



HOJA DE CONTROL DE FIRMAS ELECTRÓNICAS



Instituciones

Firma institución:

Firma institución:

Firma institución:

Firma institución:

Ingenieros

Nombre:

Nombre:

Colegio:

Colegio:

Número colegiado/a:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Nombre:

Nombre:

Colegio:

Colegio:

Número colegiado/a:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Nombre:

Nombre:

Colegio:

Colegio:

Número colegiado/a:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Obra:

**LÍNEA SUBTERRÁNEA
DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y
CENTRO DE SECCIONAMIENTO
PARA ALIMENTACIÓN DE
CENTRO DE DATOS EN WALQA**

EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE HUESCA
(PROVINCIA DE HUESCA)

Documento:

PROYECTO

Autor:



Febrero de 2025



LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV
Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO
PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO
DE DATOS EN WALQA



ÍNDICE GENERAL

DOCUMENTO I MEMORIA

ANEXO I: CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

ANEXO II: RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

ANEXO III: PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS

ANEXO IV: DECLARACIÓN RESPONSABLE

ANEXO V: RESUMEN DEL INFORME AMBIENTAL

DOCUMENTO II PRESUPUESTO

DOCUMENTO III PLIEGO DE CONDICIONES

DOCUMENTO IV ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL

DOCUMENTO V PLANOS

Zaragoza, febrero de 2025

El Ingeniero Industrial
al servicio de SATEL

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



DOCUMENTO I

MEMORIA

ÍNDICE

1.- ANTECEDENTES.....	2
2.- OBJETO DEL PROYECTO	3
3.- ALCANCE DEL PROYECTO.....	6
4.- PETICIONARIO Y TITULAR.....	6
5.- NORMATIVA APLICABLE.....	7
6.- EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES	10
6.1.- TRAMO 1 (EXISTENTE): SET “PLHUS” – EMPALME	10
6.2.- CALA DE ENTRONQUE CON LÍNEA EXISTENTE	10
6.3.- TRAMO 2 (A EJECUTAR): EMPALME – CENTRO DE SECCIONAMIENTO	11
6.4.- CENTRO DE SECCIONAMIENTO.....	11
7.- DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO.....	12
7.1.- TRAMO 1 (EXISTENTE): SET “PLHUS” – EMPALME	12
7.2.- TRAMO 2 (A EJECUTAR): EMPALME – CENTRO DE SECCIONAMIENTO	13
7.3.- CENTRO DE SECCIONAMIENTO.....	14
8.- ORGANISMOS AFECTADOS	15
8.1.- RELACIÓN DE ORGANISMOS AFECTADOS.....	15
8.2.- LISTADO DE CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS.....	15
8.3.- DISTANCIAS DE SEGURIDAD EN TENDIDO SUBTERRÁNEO	20
9.- CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN.....	22
9.1.- LÍNEA SUBTERRÁNEA MEDIA TENSIÓN	22
9.1.1.-CARACTERÍSTICAS GENERALES.....	22
9.1.2.-DISPOSICIÓN FÍSICA DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA.....	24
9.1.3.-DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES.....	34
9.2.- CENTRO DE SECCIONAMIENTO.....	41
9.2.1.-CARACTERÍSTICAS GENERALES.....	41
9.2.2.-OBRA CIVIL.....	41
9.2.3.-APARAMENTA	46
9.2.4.-RED DE TIERRAS	53
9.2.5.-MATERIAL AUXILIAR DE SEGURIDAD Y MANIOBRA.....	57
10.- CONCLUSIONES.....	58

1.- ANTECEDENTES

Este Proyecto forma parte del Plan de Interés General de Aragón, “Expansión de la Región AWS en Aragón”, promovido por Amazon Data Services Spain, SL (ADSS).

Con fecha 7 de noviembre de 2024, la entidad promotora presentó ante el Departamento de Fomento, Vivienda, Logística y Cohesión Territorial la documentación del Plan de Interés General para su Aprobación Inicial.

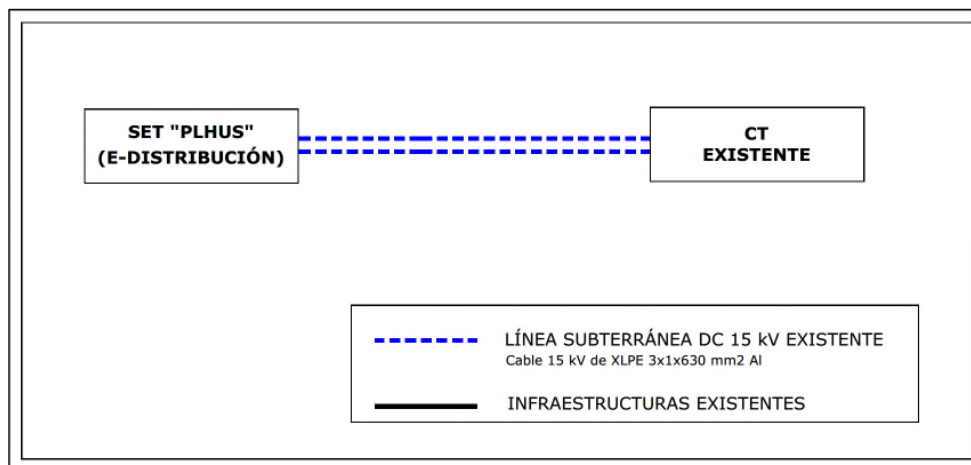
Con fecha 4 de diciembre de 2024, mediante Orden FOM/1517/2024, publicada en el Boletín Oficial de Aragón de 13 de diciembre, el Gobierno de Aragón declaró la Aprobación Inicial al Plan de Interés General.

Este Proyecto se presenta ahora a nivel de Proyecto de Ejecución en el Tomo IV.5 del Plan de Interés General de Aragón a los efectos de solicitar la Aprobación Definitiva del Plan de Interés General, y asumir el carácter de directamente ejecutable para proceder a su construcción.

2.- OBJETO DEL PROYECTO

En la actualidad, existe una Línea Subterránea de Media Tensión a 15 kV en doble circuito que da suministro a un centro de datos existente ubicado en las inmediaciones de la Subestación Eléctrica “Plhus”. Dicho proyecto de línea subterránea de media tensión 15 kV para alimentación de centro de datos en plataforma logística Huesca sur se visó con fecha 12 de noviembre de 2019 con número de visado VD03753-19A en el Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja y en años posteriores, se puso en funcionamiento.

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

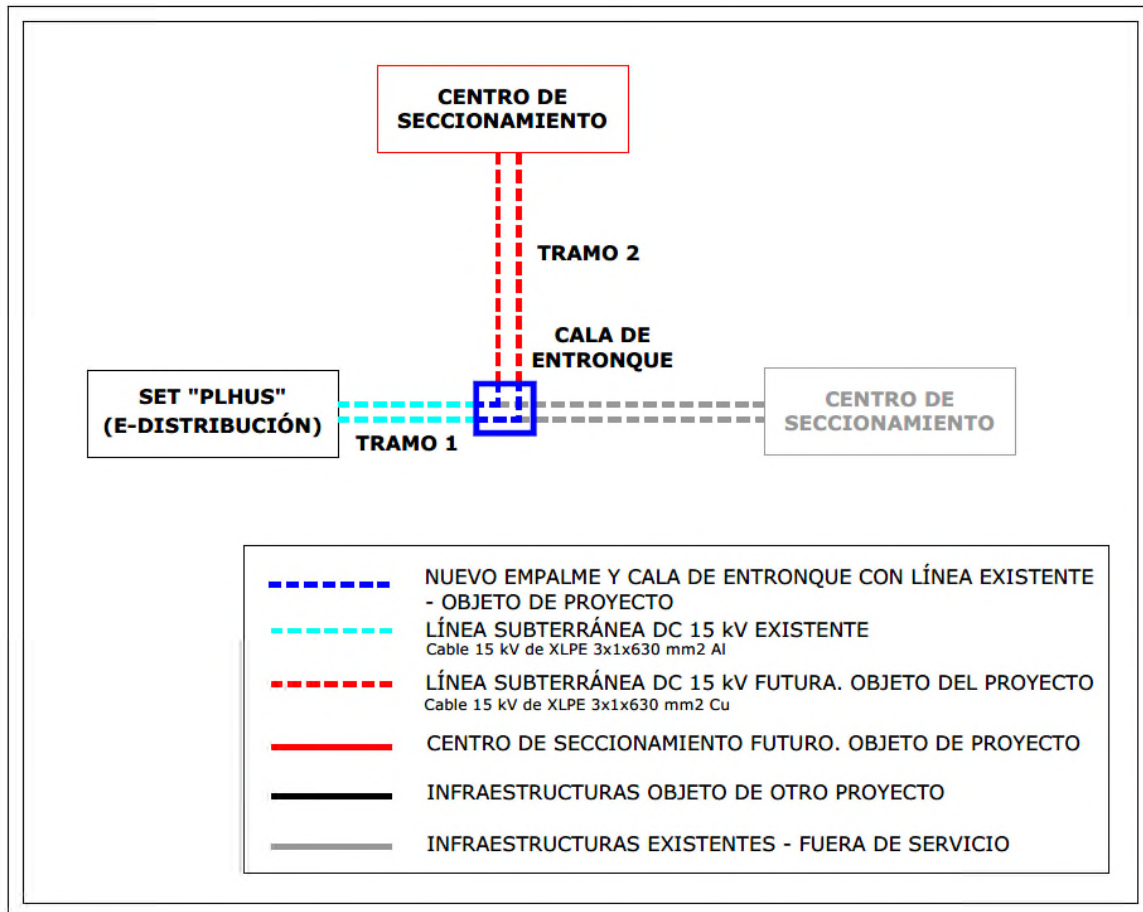


Aprovechando que el centro de datos existente ya no necesita este suministro en media tensión, se quiere aprovechar el punto de conexión en la Subestación Plhus y desviar parte de la línea existente para dar suministro a un nuevo centro de datos a construir en el polígono industrial “Walqa”.

Por tanto, el objeto del presente proyecto es la descripción, justificación y valoración de la nueva Línea Subterránea de Media Tensión a 15 kV y del nuevo Centro de Seccionamiento necesarios para dotar de suministro eléctrico en media tensión al nuevo centro de datos, a instalar en el polígono industrial “Walqa”, dentro del Término Municipal de Huesca, en la provincia de Huesca.

La línea subterránea objeto del presente proyecto discurrirá, en doble circuito, desde la Subestación Eléctrica “Plhus”, perteneciente a E-Distribución, hasta el futuro Centro de Seccionamiento, también objeto del presente proyecto.

En la siguiente imagen se muestra el esquema final de las instalaciones:



Tal y como puede observarse en la imagen, desde el origen en la Subestación "Plhus" hasta su llegada al nuevo Centro de Seccionamiento a proyectar, la línea puede dividirse en dos tramos, separados entre ellos por el empalme a realizar en la cala de entronque a ejecutar.

A continuación, se describe en detalle cada uno de los tramos proyectados:

Tramo 1 – Tramo existente: SET "Plhus" - Empalme

El primer tramo de la línea se trata de un tramo ya existente, ejecutado con anterioridad. Este tramo discurre en doble circuito desde las celdas de Media Tensión de la Subestación Eléctrica "Plhus" (E-Distribución) hasta el nuevo empalme a realiza en las inmediaciones de la subestación, con el objeto de unir el cable existente con el futuro cable a instalar y poder realizar una desviación en el trazado de la línea ya construida.

Tanto para la instalación de los empalmes como para la reubicación del trazado, es necesario la construcción de una cala provisional a la salida de la subestación, donde se entroncará la línea existente con la nueva a proyectar.

Desde esta cala se realizará, en una primera fase, la recuperación de parte de cable ya instalado y en una segunda fase, la instalación de los empalmes que unen el cable existente con el futuro cable a instalar.

Tramo 2 – A ejecutar: Empalme – Centro de Seccionamiento

El tramo dos de la línea será de nueva ejecución y discurrirá en doble circuito, mediante un nuevo trazado, desde el empalme realizado en la cala de entronque en las inmediaciones de la Subestación hasta el nuevo Centro de Seccionamiento, también objeto del presente proyecto.

En el presente documento se establecen, por tanto, las características a las que habrá de ajustarse la instalación, siempre de acuerdo con lo prescrito en la normativa aplicable vigente, y con él se pretende obtener la Autorización Administrativa Previa, la Autorización Administrativa de Construcción, precisa para la ejecución de las obras, y su posterior Autorización de Explotación, y Declaración de Utilidad Pública, si ha lugar.

3.- ALCANCE DEL PROYECTO

El presente Proyecto está compuesto por los siguientes documentos: Memoria, Anexos, Presupuesto, Pliego de Condiciones, Estudio de Seguridad y Salud Laboral y Planos. En él se describen, justifican y valoran, con un nivel de detalle constructivo, los elementos constitutivos de la Línea Subterránea de Media Tensión 15 kV y del Centro de Seccionamiento para alimentación de centro de datos en el polígono industrial “Walqa”.

Con la presente documentación se pretende describir las características constructivas a las que habrán de ajustarse las instalaciones eléctricas descritas, siempre de acuerdo con lo que señalan los vigentes reglamentos que se refieren a este tipo de instalaciones.

Es de señalar que, junto con el presente proyecto, se confeccionan las correspondientes separatas de solicitud de autorización a los organismos y servicios afectados por el paso de la Línea Subterránea de Media Tensión y del Centro de Seccionamiento.

4.- PETICIONARIO Y TITULAR

Se redacta el presente proyecto a petición del titular de la instalación:

AMAZON DATA SERVICES SPAIN, S.L. (ADSS)

C.I.F.: B-86339595

Calle Ramírez de Prado, Num. 5

Madrid, 28045, España.

5.- NORMATIVA APLICABLE

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

Instalaciones eléctricas:

- 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.
- Real Decreto 1183/2020, de 29 de diciembre, por el que se aprueban el Reglamento sobre acceso y conexión a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica.
- Circular 1/2021, de 20 de enero, de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, por la que se establece la metodología y condiciones del acceso y de la conexión a las redes de transporte y distribución de las instalaciones de producción 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.
- Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- R.D. 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.
- Ley 24/2013 de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Normas Particulares de la Compañía Eléctrica de la zona.

- Real Decreto 123/2017, de 24 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre el uso del dominio público radioeléctrico.
- 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”, adopta medidas de protección sanitaria de la población estableciendo unos límites de exposición del público a campos electromagnéticos procedentes de emisiones radioeléctricas acordes a las recomendaciones europeas. Para el campo magnético generado a la frecuencia industrial de 50 Hz, el límite establecido es de 100 microteslas (100 μ T).
- Limitaciones y justificaciones necesarias para las prescripciones relativas a campos electromagnéticos indicadas en las instrucciones técnicas complementarias:
 - ITC-RAT-14. INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE INTERIOR. 4.7: Limitación de los campos magnéticos en la proximidad de instalaciones de alta tensión.
 - ITC-RAT-15. INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE EXTERIOR. 3.15: Limitación de los campos magnéticos en la proximidad de instalaciones de alta tensión.
 - ITC-RAT-20. ANTEPROYECTOS Y PROYECTOS. 3.2.1: Memoria.
- Normas DIN y UNE aplicables.
- Recomendaciones UNESA aplicables.
- Condiciones impuestas por las entidades públicas afectadas.

Seguridad y Salud:

- Ley 54/2003, de 24 de marzo, por la que se reforma el marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Normas de Seguridad e Higiene en el trabajo, y la legislación referente a maquinaria.
- Normas relativas a la Seguridad y Salud en el Trabajo, Construcción y Protección contra incendios en las instalaciones eléctricas de Alta y Baja tensión.

Normativa ambiental

- Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos.
- Ley 6/2010, de 24 de marzo, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, que establece las bases que deben regir la evaluación ambiental de los planes, programas y proyectos que puedan tener efectos significativos sobre el medio ambiente, garantizando en todo el territorio del Estado un elevado nivel de protección ambiental.

Otras:

- Cualquier otra ley, norma o reglamento señalado al efecto por las autoridades locales o nacionales competentes.

6.- EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES

La Línea Subterránea de Media Tensión 15 kV objeto del presente Proyecto discurre a lo largo de su recorrido por el término municipal de Huesca, provincia de Huesca, atravesando en su recorrido algunos de los viales y parcelas de la Plataforma Logística de Huesca y del Parque Tecnológico “Walqa” hasta llegar al Centro de Seccionamiento, ubicado en el último polígono mencionado.

El trazado y emplazamiento pueden consultarse en el documento “Planos” y está definido por el siguiente listado de coordenadas UTM (H30 - ETRS89).

6.1.- TRAMO 1 (EXISTENTE): SET “PLHUS” – EMPALME

- **Origen de la línea:**

Circuito	Origen	X _{UTM}	Y _{UTM}
Circuito 1 y 2	SET “Plhus” (E-Distribución)	710.437	4.664.296

- **Final de la línea:**

Circuito	Final	X _{UTM}	Y _{UTM}
Circuito 1 y 2	Empalme con el nuevo tramo de la línea	710.514	4.664.294

6.2.- CALA DE ENTRONQUE CON LÍNEA EXISTENTE

- **Vértices**

VÉRTICE	COORDENADAS UTM (ETRS 89 HUSO 30)	
	X	Y
V _A	710.511	4.664.295
V _B	710.515	4.664.288
V _C	710.518	4.664.290
V _D	710.514	4.664.297

6.3.- TRAMO 2 (A EJECUTAR): EMPALME – CENTRO DE SECCIONAMIENTO

- Origen de la línea:

Circuito	Origen	X _{UTM}	Y _{UTM}
Circuito 1 y 2	Empalme con el tramo existente de la línea	710.514	4.664.294

- Final de la línea:

Circuito	Final	X _{UTM}	Y _{UTM}
Circuito 1 y 2	Futuro Centro de Seccionamiento	710.775	4.665.414

6.4.- CENTRO DE SECCIONAMIENTO

El Centro de Seccionamiento en proyecto se encuentra situado en la parcela 197 del polígono 10 en el Término Municipal de Huesca, en las inmediaciones del futuro Centro de Datos de ADSS.

El acceso al mismo se realiza desde un camino colindante a las instalaciones.

La situación de la instalación queda reflejada en los planos que forman parte del Documento Planos, donde puede verse su disposición y distribución general.

Coordenadas Vértices Edificio Centro de Seccionamiento

VÉRTICE	COORDENADAS UTM (ETRS 89 HUSO 30)	
	X	Y
V _A	710.774	4.665.413
V _B	710.776	4.665.416
V _C	710.775	4.665.418
V _D	710.772	4.665.414

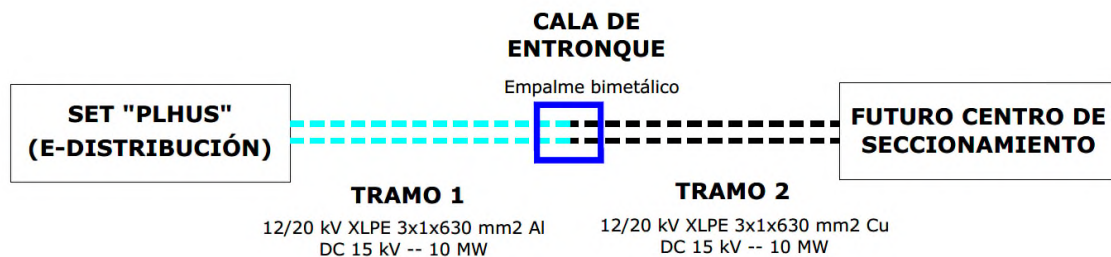
7.- DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO

7.1.- TRAMO 1 (EXISTENTE): SET “PLHUS” – EMPALME

El tramo 1 de la línea subterránea de doble circuito es un tramo existente, que tiene su origen en la posición de Media Tensión correspondiente a la Subestación Eléctrica “Plhus” propiedad de E-Distribución y finaliza en el nuevo empalme a realizar para conectar y redirigir el nuevo tramo de línea.

La línea existente está formada por dos ternas de cable RH5Z1-OL 12/20kV 3x1x630 mm² Al y se respetará en todo momento los radios de curvatura mínimos dados por el fabricante

A continuación, se presenta un esquema resaltando el tramo 1 de la instalación:



Las longitudes de cable y zanja serán las siguientes:

Longitud de zanja tipo tubular hormigonada (existente):

Circuito 1: 139 m

Circuito 2: 141 m

Longitud total de circuito trifásico (existente):

Circuito 1: 149 m (*)

Circuito 2: 151 m (*)

(*) Cada circuito incluye 10 metros de recuperación de cable existente en la cala de entronque provisional a ejecutar durante las obras.

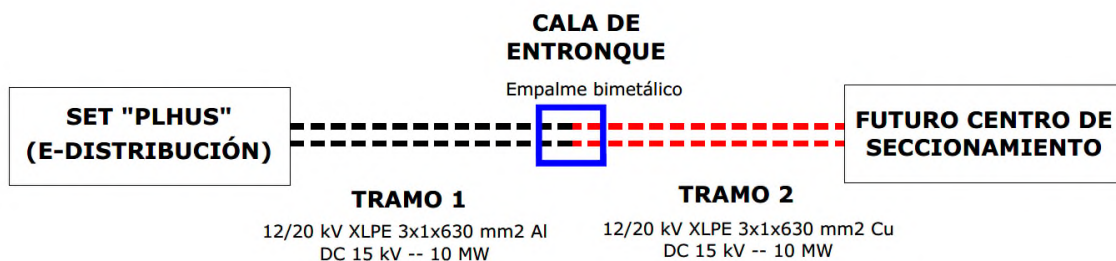
La conexión de las pantallas a lo largo de toda la línea será mediante esquema “Solid-Bonding”, tal y como puede verse en el plano de esquema de conexión de pantallas del documento “Planos”.

7.2.- TRAMO 2 (A EJECUTAR): EMPALME – CENTRO DE SECCIONAMIENTO

El origen del tramo 2 de la línea subterránea de doble circuito será el empalme a realizar en la cala de entronque, ubicada en las inmediaciones de la Subestación “Plhus”. La línea discurrirá por viales públicos de la Plataforma Logística de Huesca hasta cruzar, mediante perforación horizontal dirigida, la Autovía A-23 en su P.K. 355+200 y la carretera N-330. Tras el cruce, la línea discurrirá a través de parcelas del polígono “Walqa” bajo canalización tubular hormigonada hasta el futuro Centro de Seccionamiento, a instalar en las inmediaciones del futuro Centro de Datos de ADSS.

Se ha procurado que la longitud del cable sea lo más corta posible, mediante tramos rectos, evitando ángulos pronunciados y respetando los radios de curvatura mínimos dados por el fabricante. La línea a proyectar estará formada por dos ternas de cable RHZ1-OL 12/20kV 3x1x630 mm² Cu.

A continuación, se presenta un esquema resaltando el tramo 2 de la instalación objeto del presente proyecto:



Las longitudes de cable y zanja serán los siguientes:

Longitud de zanja tipo tubular hormigonada:

Circuito 1: 1.218 m

Circuito 2: 1.220 m

Longitud de perforación horizontal (Circuito 1 y 2): 164 m

Longitud de circuito trifásico:

Circuito 1 y 2: 1.395 m (*)

(*) Cada circuito incluye 5 metros de subida al Centro de Seccionamiento y otros 8 m extra para la ejecución correcta de todos los empalmes.

La conexión de las pantallas a lo largo de toda la línea será mediante esquema “Solid-Bonding”, tal y como puede verse en el plano de esquema de conexión de pantallas del documento “Planos”.

7.3.- CENTRO DE SECCIONAMIENTO

El Centro de Seccionamiento está ubicado en el Término Municipal de Huesca, parcela 197 del polígono 10. Su edificio tendrá unas dimensiones máximas exteriores de 4,46 m por 2,38 m, quedando en total una superficie de 10,62 m².

Consulta Descriptiva y Gráfica de datos catastrales de la parcela:

GOBIERNO DE ESPAÑA
VICEPRESIDENCIA PRIMERA DEL GOBIERNO
MINISTERIO DE HACIENDA

SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE
Referencia catastral: 22901A010001970000QE

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:
PD AFUERAS HUESCA 197 Polígono 10 Parcela 197
LORETO. 22004 HUESCA [HUESCA]

Clase: RÚSTICO
Uso principal: Agrario
Superficie construida: 16.320 m²
Año construcción: 1970

CONSTRUCCIÓN

Destino	Escala/Planta/Puerta	Superficie m ²
AGRARIO	/0001	226
AGRARIO	/0002	1.482
AGRARIO	/0001	2.156
AGRARIO	/0002	2.179
AGRARIO	/0003	1.662
AGRARIO	/0004	1.754
AGRARIO	/0005	1.644
AGRARIO	/0006	1.450
AGRARIO	/0007	1.666
AGRARIO	/0008	2.030

CULTIVO

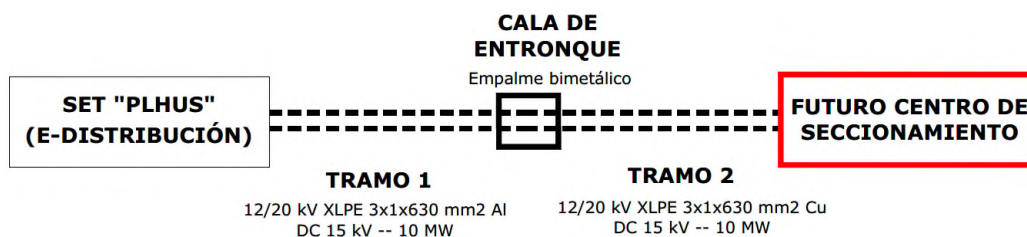
Subparcela	Cultivo/aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m ²
a	C- Labor o Labradío secoano	04	66.459
b	C- Labor o Labradío secoano	04	1.185
c	I- Improductivo	00	167
d	I- Improductivo	00	120
e	E- Pastos	00	34.724
f	I- Improductivo	00	2.499
g	C- Labor o Labradío secoano	03	59.817
h	I- Improductivo	00	6.136
i	E- Pastos	00	291
j	C- Labor o Labradío secoano	03	33.589
k	C- Labor o Labradío secoano	03	34.005

PARCELA

Superficie gráfica: 235.784 m²
Participación del inmueble: 100,00 %
Tipo: Parcela, a efectos catastrales, con inmuebles de distinta clase (urbano y rústico)

Escala: 1:10000

A continuación, se presenta un esquema resaltando la instalación objeto del presente proyecto:



8.- ORGANISMOS AFECTADOS

8.1.- RELACIÓN DE ORGANISMOS AFECTADOS

- Ayuntamiento de Huesca
- Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (ADIF)
- Correos Telecom
- E-Distribución Redes Digitales, S.L.U.
- Enagás, S.A.
- Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible - Dirección General de Carreteras.
- Redexis, S.A.
- Telefónica de España, S.A.U.

8.2.- LISTADO DE CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS

En las siguientes tablas se indican los organismos o entidades afectados por la línea subterránea y el centro de seccionamiento en estudio, bien por cruzamientos, paralelismos o proximidades, que cumplen lo que al respecto se establece en el apartado 5 de la ITC-LAT 06 del Reglamento de Líneas Eléctricas de Media Tensión, y para los cuales se confeccionan las correspondientes separatas.

Cruzamientos

Nº CRUZAMIENTO	DESCRIPCIÓN	ORGANISMO
1	Cruzamiento con Línea de Telecomunicaciones prof. 0,85 m Ø400 mm	Correos Telecom
2	Cruzamiento con Servicio de Saneamiento prof. 0,65 m Ø300 mm	Ayuntamiento de Huesca
3	Cruzamiento con Línea Eléctrica prof. 0,60 m Ø500 mm	E-Distribución Redes Digitales, S.L.U.

Nº CRUZAMIENTO	DESCRIPCIÓN	ORGANISMO
4	Cruzamiento con Servicio de Saneamiento prof. 0,75 m Ø300 mm	Ayuntamiento de Huesca
5	Cruzamiento con Servicio indeterminado prof 1.25 m Ø300 mm	Ayuntamiento de Huesca
6	Cruzamiento con Servicio de Saneamiento prof. 1 m Ø300 mm	Ayuntamiento de Huesca
7	Cruzamiento con Gasoducto	Redexis, S.A.
8	Cruzamiento con Línea Eléctrica prof. 0,60 m Ø500 mm	E-Distribución Redes Digitales, S.L.U.
9	Cruzamiento con Servicio de Saneamiento prof. 0,55 m Ø300 mm	Ayuntamiento de Huesca
10	Cruzamiento con Línea Eléctrica prof. 1,05 m Ø600 mm	E-Distribución Redes Digitales, S.L.U.
11	Cruzamiento con Línea Eléctrica prof. 1 m Ø600 mm	E-Distribución Redes Digitales, S.L.U.
12	Cruzamiento con Servicio de Saneamiento prof. 0,35 m Ø300 mm	Ayuntamiento de Huesca
13	Cruzamiento con Servicio de Saneamiento prof. 0,45 m Ø300 mm	Ayuntamiento de Huesca
14	Cruzamiento con instalación indeterminada prof. 1,25 m Ø300 mm	Ayuntamiento de Huesca
15	Cruzamiento con Servicio de Saneamiento prof. 0,50 m Ø300 mm	Ayuntamiento de Huesca
16	Cruzamiento con Línea de Telecomunicaciones prof. 0,85 m Ø300 mm	Correos Telecom
17	Cruzamiento con Servicio de Saneamiento prof. 0,45 m Ø300 mm	Ayuntamiento de Huesca
18	Cruzamiento con Línea Eléctrica prof. 1,15 m Ø700 mm	E-Distribución Redes Digitales, S.L.U.
19	Cruzamiento con instalación indeterminada prof. 0,60 m Ø200 mm	Ayuntamiento de Huesca
20	Cruzamiento con Gasoducto	Redexis, S.A.
21	Cruzamiento con Servicio de Saneamiento prof. 0,45 m Ø300 mm	Ayuntamiento de Huesca
22	Cruzamiento con Servicio de Saneamiento prof. 0,45 m Ø300 mm	Ayuntamiento de Huesca
23	Cruzamiento con Servicio de Saneamiento prof. 0,40 m Ø300 mm	Ayuntamiento de Huesca
24	Cruzamiento con instalación indeterminada prof. 1,10 m Ø300 mm	Ayuntamiento de Huesca
25	Cruzamiento con instalación indeterminada prof. 0,65 m Ø300 mm	Ayuntamiento de Huesca

Nº CRUZAMIENTO	DESCRIPCIÓN	ORGANISMO
26	Cruzamiento con Servicio de Saneamiento prof. 0,40 m Ø300 mm	Ayuntamiento de Huesca
27	Cruzamiento con Servicio de Saneamiento prof. 0,35 m Ø300 mm	Ayuntamiento de Huesca
28	Cruzamiento con instalación indeterminada prof. 0,40 m Ø300 mm	Ayuntamiento de Huesca
29	Cruzamiento con instalación indeterminada prof. 0,45 m Ø300 mm	Ayuntamiento de Huesca
30	Cruzamiento con Servicio de Saneamiento prof. 0,40 m Ø300 mm	Ayuntamiento de Huesca
31	Cruzamiento con Servicio de Saneamiento prof. 0,90 m Ø300 mm	Ayuntamiento de Huesca
32	Cruzamiento con Línea Eléctrica prof. 1,20 m Ø700 mm	E-Distribución Redes Digitales, S.L.U.
33	Cruzamiento con instalación indeterminada prof. 1,05 m Ø300 mm	Ayuntamiento de Huesca
34	Cruzamiento con instalación indeterminada prof. 0,95 m Ø300 mm	Ayuntamiento de Huesca
35	Cruzamiento con Servicio de Alumbrado Público prof. 0,75 m Ø300 mm	Ayuntamiento de Huesca
36	Cruzamiento con instalación indeterminada prof. 0,70 m Ø300 mm	Ayuntamiento de Huesca
37	Cruzamiento con Servicio de Saneamiento prof. 0,35 m Ø300 mm	Ayuntamiento de Huesca
38	Cruzamiento con Servicio de Alumbrado Público prof. 0,45 m Ø300 mm	Ayuntamiento de Huesca
39	Cruzamiento con Servicio de Saneamiento prof. 0,35 m Ø300 mm	Ayuntamiento de Huesca
40	Cruzamiento con instalación indeterminada prof. 1,40 m Ø300 mm	Ayuntamiento de Huesca
41	Cruzamiento con Servicio de Saneamiento prof. 0,65 m Ø300 mm	Ayuntamiento de Huesca
42	Cruzamiento con instalación indeterminada prof. 0,75 m Ø300 mm	Ayuntamiento de Huesca
43	Cruzamiento con instalación indeterminada prof. 0,60 m Ø300 mm	Ayuntamiento de Huesca
44	Cruzamiento con instalación indeterminada prof. 0,85 m Ø300 mm	Ayuntamiento de Huesca
45	Cruzamiento con Línea Eléctrica prof. 0,90 m Ø700 mm	E-Distribución Redes Digitales, S.L.U.
46	Cruzamiento con Gasoducto prof. 0,70 m Ø200 mm	Enagás, S.A.

Nº CRUZAMIENTO	DESCRIPCIÓN	ORGANISMO
47	Cruzamiento con Línea de Telecomunicaciones prof. 0,90 m Ø300 mm	Telefónica de España, S.A.U.
48	Cruzamiento con Línea de Telecomunicaciones prof. 0,70 m Ø300 mm	Telefónica de España, S.A.U.
49	Cruzamiento con Línea de Telecomunicaciones prof. 0,70 m Ø300 mm	Telefónica de España, S.A.U.
50	Cruzamiento con Línea de Telecomunicaciones prof. 0,75 m Ø300 mm	Telefónica de España, S.A.U.
51	Cruzamiento con Servicio de Abastecimiento prof. 0,45 m Ø300 mm	Ayuntamiento de Huesca
52	Cruzamiento con Servicio de Agua Potable prof. 0,75 m Ø200 mm	Ayuntamiento de Huesca
53	Cruzamiento con Línea de Telefonía prof. 1,00 m Ø500 mm	Telefónica de España, S.A.U.
54	Cruzamiento con Línea de Telecomunicaciones prof. 0,90 m Ø400 mm	Telefónica de España, S.A.U.
55	Cruzamiento con instalación indeterminada prof. 0,70 m Ø300 mm	Ayuntamiento de Huesca
56	Cruzamiento con instalación indeterminada prof. 1,50 m Ø500 mm	Ayuntamiento de Huesca
57	Cruzamiento con Gasoducto	Redexis, S.A.
58	Cruzamiento con instalación indeterminada prof. 0,55 m Ø200 mm	Ayuntamiento de Huesca
59	Cruzamiento con instalación indeterminada prof. 0,60 m Ø200 mm	Ayuntamiento de Huesca
60	Cruzamiento con Línea de Telecomunicaciones prof. 0,60 m Ø400 mm	Telefónica de España, S.A.U.
61	Cruzamiento con instalación indeterminada prof. 0,80 m Ø300 mm	Ayuntamiento de Huesca
62	Cruzamiento con Línea de Telecomunicaciones prof. 0,80 m Ø400 mm	Telefónica de España, S.A.U.
63	Cruzamiento con instalación indeterminada prof. 0,90 m Ø300 mm	Ayuntamiento de Huesca
64	Cruzamiento con Línea de Telecomunicaciones prof. 0,80 m Ø400 mm	Telefónica de España, S.A.U.
65	Cruzamiento con Autovía A-23 en su P.K. 355+200	Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible - Dirección General de Carreteras.
66	Cruzamiento con Línea de Telefonía prof. 1,60 m Ø700 mm	Telefónica de España, S.A.U.

Nº CRUZAMIENTO	DESCRIPCIÓN	ORGANISMO
52	Cruzamiento con Carretera N-330 P.K. 567+020	Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible - Dirección General de Carreteras.

Paralelismos

Nº PARALELISMO	DESCRIPCIÓN	ORGANISMO
1	Paralelismo con Gasoducto prof. 0,70 m Ø200 mm	Enagás, S.A.
2	Paralelismo con Línea Eléctrica prof. 0,75 m Ø600 mm	E-Distribución Redes Digitales, S.L.U.
3	Paralelismo con Línea de Alumbrado Público prof. 0,75 - 0,85 m Ø200 mm	Ayuntamiento de Huesca
4	Paralelismo con Servicio de Saneamiento prof. 1,75 - 2,15 m Ø600 mm	Ayuntamiento de Huesca
5	Paralelismo con Gasoducto	Redexis, S.A.
6	Paralelismo con Línea Eléctrica prof. 1,10 m Ø500 mm	E-Distribución Redes Digitales, S.L.U.
7	Paralelismo con Gasoducto	Redexis, S.A.
8	Paralelismo con Línea de Telecomunicaciones prof. 0,60 m Ø400 mm	Telefónica de España, S.A.U.

Proximidades

Nº PROXIMIDAD	DESCRIPCIÓN	ORGANISMO
1	Proximidad con Ferrocarril línea Zaragoza-Canfranc	Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (ADIF)
2	Proximidad con Estructura de Hormigón prof. 1,75 m Ø500 mm	Ayuntamiento de Huesca

8.3.- DISTANCIAS DE SEGURIDAD EN TENDIDO SUBTERRÁNEO

Los cables subterráneos cumplen los requisitos señalados en el apartado 5 de la ITC-LAT 06 y las condiciones que pudieran imponer otros organismos competentes de la Administración, solicitando condicionado si procede al Organismo o Entidad afectada.

En la siguiente tabla se indican las condiciones que deben cumplir los cruzamientos y paralelismos de los cables subterráneos con otros servicios, en los distintos casos particulares:

Instalación afectada	Tipo de afección	Condiciones
Otros cables de energía eléctrica: Líneas de BT y líneas de AT	Cruce	≥ 25 cm entre cables de energía eléctrica. Siempre que sea posible, se procurará que los cables de alta tensión discurren por debajo de los de baja tensión
	Paralelismo	≥ 25 cm entre cables de energía eléctrica
Cables de telecomunicación	Cruce	≥ 20 cm entre cables de energía eléctrica y telecomunicaciones. Distancia del punto de cruce al empalme ≥ 1 m
	Paralelismo	≥ 20 cm entre cables de energía eléctrica y telecomunicaciones
Agua	Cruce	≥ 20 cm entre cables de energía eléctrica y canalizaciones de agua. Empalmes y juntas a ≥ 1 m del punto de cruce
	Paralelismo	20 cm entre cables de energía eléctrica y canalizaciones de agua. Empalmes y juntas a ≥ 1 m del punto de cruce. Distancia mínima ≥ 20 cm en proyección horizontal. Entre aristas importantes de agua y cables eléctricos ≥ 1 m, La canalización de agua por debajo del nivel de los cables eléctricos
Gas	Cruce	Será función de la presión de la instalación y de la existencia o no de protección suplementaria. En el caso más desfavorable ≥ 40 cm. Empalmes y juntas a ≥ 1 m
	Paralelismo	Será función de la presión de la instalación y de la existencia o no de protección suplementaria. En el caso más desfavorable ≥ 40 cm. Empalmes y juntas a ≥ 1 m
Saneamiento de pluviales y fecales	Cruce	Se procurará pasar los cables por encima de las conducciones de alcantarillado.
	Paralelismo	-

Instalación afectada	Tipo de afección	Condiciones
Calles y carreteras	Cruce	Canalización entubada hormigonada. ≥ 0,6 m desde la parte superior del tubo a la rasante del terreno. Siempre que sea posible cruce perpendicular al eje del vial
	Paralelismo	-
Ferrocarriles	Cruce	Canalización entubada hormigonada. ≥ 1,1 m desde la parte superior del tubo a la cara inferior de la traviesa. Siempre que sea posible cruce perpendicular al eje del ferrocarril
	Paralelismo	-

1. En paralelismo se procurará evitar que los cables eléctricos queden en el mismo plano vertical que el servicio afectado.
2. Deberán tenerse en cuenta los condicionantes de cada Ayuntamiento, así como las condiciones establecidas por cada organismo afectado.

9.- CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN

9.1.- LÍNEA SUBTERRÁNEA MEDIA TENSIÓN

9.1.1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES

TRAMO 1 (EXISTENTE) – SET “PLHUS” – EMPALME	
Tensión nominal de la red: $U_0 / U (U_{max})$	12/20 (24) kV
Potencia a transportar por circuito	10 MW (*) (*) Para garantizar el suministro en caso de avería, se dimensiona la instalación de modo que dicha capacidad de transporte pueda ser soportada por cada uno de los circuitos de manera individual, en caso de que el otro se encuentre fuera de servicio
Intensidad nominal por circuito	427,67 A
Capacidad de transporte	11,97 MW (*) (*)f.d.p. = 0,9, zanja tipo a 1,27 m, potencia soportada por un circuito y el otro fuera de servicio y resistividad térmica de 2.1 K·m/W
Intensidad máxima admisible	512,2 A (*) (*)f.d.p. = 0,9, zanja tipo a 1,27 m, potencia soportada por un circuito y el otro fuera de servicio y resistividad térmica de 2.1 K·m/W
Frecuencia	50 Hz
Factor de carga	100 %
Número de circuitos	Dos (uno de reserva)
Denominación del cable de Potencia	RH5Z1-OL 12/20 kV 1x630 mm ² Al
Nº de conductores por fase	Uno
Denominación del Cable de Fibra óptica	OPSYCOM PKP (48 Fibras)
Nº de cables	Uno por circuito
Cortocircuito en el conductor	
Intensidad de cc máxima admisible	84 kA
Duración del cortocircuito	0,5 s
Temperatura inicial / final en el cable	90 / 250 °C
Cortocircuito en la pantalla	
Intensidad de cc máxima admisible	3,89 kA
Duración del cortocircuito	1 s
Temperatura inicial / final en el cable	80 / 250 °C
Disposición de los cables	Tresbolillo
Longitud total canalización línea subterránea	Circuito 1: 134 m Circuito 2: 136 m
Longitud total conductor línea	Circuito 1: 149 m Circuito 2: 151 m
Longitud total conductor línea subterránea en canalización	Circuito 1: 139 m Circuito 2: 141 m
Longitud total conductor línea subterránea a recuperar	Circuito 1: 10 m Circuito 2: 10 m

TRAMO 1 (EXISTENTE) – SET “PLHUS” – EMPALME

Tipo de canalización	Tubular hormigonada
Profundidad de la zanja	Zona de calzada o acera: 1,27 m
Conexión de pantallas	Solid bonding
Terminales	Interior tipo GIS en las celdas de media tensión de la S.E. “Plhus”
Nº unidades	6 (existentes)

TRAMO 2 (A EJECUTAR): EMPALME – CENTRO DE SECCIONAMIENTO

Tensión nominal de la red: $U_0 / U (U_{max})$	12/20 (24) kV
Potencia a transportar por circuito	10 MW (*) (*): Para garantizar el suministro en caso de avería, se dimensiona la instalación de modo que dicha capacidad de transporte pueda ser soportada por cada uno de los circuitos de manera individual, en caso de que el otro se encuentre fuera de servicio
Intensidad nominal por circuito	427,67 A
Capacidad de transporte	12,24 MW (*) (*): f.d.p. = 0,9, perforación dirigida a 6 m, potencia soportada por un circuito y el otro fuera de servicio y resistividad térmica de 2.1 K·m/W
Intensidad máxima admisible	523,6 A (*) (*): f.d.p. = 0,9, perforación dirigida a 6 m, potencia soportada por un circuito y el otro fuera de servicio y resistividad térmica de 2.1 K·m/W
Frecuencia	50 Hz
Factor de carga	100 %
Número de circuitos	Dos (uno de reserva)
Denominación del cable de Potencia	RHZ1-OL 12/20 kV 1x630 mm ² Cu
Nº de conductores por fase	Uno
Denominación del Cable de Fibra óptica	OPSYCOM PKP (48 Fibras)
Nº de cables	Uno por circuito
Cortocircuito en el conductor	
Intensidad de cc máxima admisible	94 kA
Duración del cortocircuito	0,5 s
Temperatura inicial / final en el cable	90 / 250 °C
Cortocircuito en la pantalla	
Intensidad de cc máxima admisible	4,2 kA
Duración del cortocircuito	1 s
Temperatura inicial / final en el cable	80 / 250 °C
Disposición de los cables	Tresbolillo
Longitud total canalización línea subterránea	Circuito 1: 1.218 m Circuito 2: 1.220 m
Longitud perforación horizontal	Circuito 1: 164 m Circuito 2: 164 m

TRAMO 2 (A EJECUTAR): EMPALME – CENTRO DE SECCIONAMIENTO	
Longitud total conductor línea subterránea	Circuito 1: 1.395 m Circuito 2: 1.395 m
Tipo de canalización	Tubular hormigonada / Perforación horizontal dirigida
Profundidad de la zanja	Zona de terrizo, labor, calzada o acera: 1,45 m Perforación Dirigida: 6 m
Conexión de pantallas	Solid Bonding
Terminales	Interior tipo GIS en las celdas de media tensión del futuro Centro de Seccionamiento
Nº unidades	6

9.1.2.- DISPOSICIÓN FÍSICA DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA

A lo largo de la línea subterránea objeto de proyecto se tienen distintas disposiciones físicas. En primer lugar, se dispone de zanja existente, seguido de una cala de entronque de construcción provisional donde se realizarán los empalmes con la nueva línea a proyectar y se redirigirá la línea. A continuación, se dispondrá de nueva zanja a proyectar y, por último, se proyectarán perforaciones dirigidas.

A continuación, se explican en detalle cada una de las zonas proyectadas.

9.1.2.1.- ZANJA EXISTENTE – TRAMO 1

El tramo 1 (existente) de la línea subterránea discurre bajo calzada o acera y dispone en su trazado de zanja tubular hormigonada con una anchura de 0,70 m y una profundidad de 1,27 m, salvo cruzamientos con otras canalizaciones que obligasen a variar la profundidad de la línea.

La zanja hormigonada se compone de tres tubos de polietileno de doble capa (exterior corrugada e interior lisa) dispuestos al tresbolillo. Dos de ellos se utilizan para los cables de media tensión, un tubo para cada terna, y el tercero queda de reserva. Estos tubos tienen un diámetro exterior de 200 mm y un diámetro interior de 160 mm. Para la instalación de los cables de comunicaciones de fibra óptica se dispone de dos tubos lisos de polietileno de alta densidad de 63 mm de diámetro. También se dispone de separadores cada dos metros en la formación del tresbolillo de los tubos.

El dado de hormigón tiene unas dimensiones de 0,60 m x 0,70 m. Los tubos van colocados sobre una solera de hormigón HM-20 de 10 cm de espesor y tras colocar los tubos va relleno de hormigón hasta 10 cm por encima de la parte superior de los mismos.

El relleno con tierras, desde el coronamiento del dado de hormigón hasta la cota superior de la zanja, se realizó con un mínimo grado de compactación del 95% Proctor Modificado y posteriormente se procedió con la reposición del pavimento según la naturaleza del entorno.

La cinta de señalización, que sirve para advertir de la presencia de los cables de media tensión, se colocó a unos 20 cm por encima del prisma de hormigón que protege los tubos.

Las dimensiones de la zanja y del prisma de hormigón existente vienen definidas en el plano que se adjunta en el Documento Planos.

9.1.2.2.- CALA DE ENTRONQUE CON LÍNEA EXISTENTE

En las inmediaciones de la subestación se realizará una cala o zona de trabajo provisional para la construcción de la línea, donde se procederá tanto a la instalación de los empalmes bimetálicos que unen el cable existente de aluminio con el futuro cable a instalar de cobre como a la recuperación de parte del cable existente. En esta zona también se instalará una arqueta doble de telecomunicaciones para poder realizar la conexión de los cables de fibras existentes con los nuevos cables de fibra a instalar.

La longitud y el ancho de la zona de trabajo provisional será de 8 m x 3,5 m, espacio suficiente para cumplir con el radio de giro mínimo de los cables y realizar los empalmes necesarios en ambos circuitos. La profundidad de la zona de trabajo se ajustará tanto a la profundidad de la línea existente como a la profundidad necesaria para realizar el cruzamiento con el servicio de telecomunicaciones que se encuentra en las proximidades (2,5 m aproximadamente).

Una vez realizadas las catas pertinentes para la detección del servicio existente, se realizará el hueco con las dimensiones necesarias para la ejecución de los trabajos.

Para facilitar esta ejecución de los trabajos y la protección de los empalmes se colocarán paredes fabricadas con bloques de hormigón reforzado, y se ejecutará una solera de hormigón HM-20 de 15 cm de espesor que formarán parte de la cámara a ejecutar.

En una siguiente fase, desde el hueco realizado, se recuperarán 10 m del cable existente, tanto de los cables de potencia como de los cables de telecomunicaciones, para poder dirigirlos y reinstalarlos a lo largo de su nuevo trazado. A continuación, se realizarán los empalmes de los cables de potencia para unir los dos tramos de la línea, el existente y el nuevo a ejecutar.

Una vez realizados los empalmes de los cables de potencia y las pruebas de instalación y tras colocar un lecho de arena para los mismos, la cámara se rellenará de arena de río o mina, de granulometría entre 0,2 y 1 mm, y de una resistividad de 1 K·m/W, colocándose encima de este relleno de arena una capa de hormigón HM-20 de 15 cm como protección.

Finalmente, se rellenará la cámara con tierras compactadas y se repondrá el pavimento, utilizando los mismos materiales que la calzada actual y devolviéndolo a su situación original.

En paralelo, en la zona de trabajo, se ejecutará una arqueta doble de telecomunicaciones para poder realizar los empalmes de los cables de fibra óptica con unas dimensiones de 900 x 1425 x 1200 mm.

Las arquetas de telecomunicaciones se emplearán como “encofrado perdido” rellenando sus paredes y solera con hormigón de 25 cm de espesor mínimo. En la base de la arqueta se dispondrá un hueco sumidero con forma circular de 150 mm de diámetro para facilitar el drenaje de las aguas.

Estas arquetas dispondrán de tapas de fundición tipo D-400.

El plano detalle de la ejecución a realizar se recoge en el Documento Planos.

9.1.2.3.- ZANJA PROYECTADA, A EJECUTAR – TRAMO 2

El tramo 2 de la línea subterránea objeto de estudio, a ejecutar, dispondrá en su trazado de zanja tubular hormigonada. La profundidad de la zanja a realizar, salvo cruzamientos con otras canalizaciones que obliguen a variar la profundidad de la línea, será de 1,45 m cuando la canalización discorra en calzada, acera, terrizo o terreno de labor, mientras que la anchura de la zanja será de 0,80 m.

Se instalarán 3 tubos de polietileno de doble capa (exterior corrugada e interior lisa) en disposición al tresbolillo. Dos de ellos se utilizarán para los cables de media tensión, un tubo para cada terna, y el tercero quedará de reserva. Estos tubos tendrán un diámetro exterior de 250 mm y un diámetro interior de 210 mm. También se instalarán dos tubos lisos de polietileno de alta densidad de 110 mm de diámetro para la instalación de los cables de comunicaciones de fibra óptica.

Los tubos de polietileno quedarán siempre embebidos en el prisma de hormigón, que sirve de protección a los tubos y provoca que éstos estén rodeados de un medio de propiedades de disipación térmica definidas y estables en el tiempo. El dado de hormigón tiene unas dimensiones de 0,80 m x 0,75 m. Los tubos irán colocados sobre una solera de hormigón HM-20 de 10 cm de espesor. Tras colocar los tubos, se rellena de hormigón hasta 10 cm por encima de la parte superior de los mismos.

El relleno con tierras, desde el coronamiento del dado de hormigón hasta la cota superior de la zanja, se realizará con un mínimo grado de compactación del 95% Proctor Modificado.

La cinta de señalización, que servirá para advertir de la presencia de cables de media tensión, se colocará a unos 20 cm por encima del prisma de hormigón que protege los tubos.

En todo momento, tanto en el plano vertical como en el horizontal, se deberá respetar el radio mínimo que durante las operaciones del tendido permite el cable a soterrar, así como el radio de curvatura permitido para el tubo utilizado para la canalización. Debido a esto, la aparición de un servicio implica la corrección de la rasante del fondo de la zanja a uno y otro lado, a fin de conseguirlo. Aun respetando el radio de curvatura indicado, se deberá evitar hacer una zanja con continuas subidas y bajadas que podrían hacer inviable el tendido de los cables por el aumento de la tracción necesaria para realizarlo.

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

Las dimensiones de la zanja y del prisma de hormigón vienen definidas en el plano que se adjunta en el Documento Planos.

9.1.2.4.- ZONA DE EMPALMES

Además del empalme bimetálico anteriormente explicado en el punto 9.1.2.2. de la memoria, se realizarán otros dos empalmes a lo largo del recorrido de la línea, dado que el suministro de bobina del material se estima en unos 500 m.

Para su ejecución, se generarán dos zonas de trabajo, una para cada empalme, de dimensiones 4 m de longitud y 2,4 m de ancho, espacio suficiente para realizar los empalmes necesarios en ambos circuitos. La profundidad de la zona de trabajo será de 1,45 m, al igual que la zanja proyectada.

Una vez realizados los empalmes de los cables y las pruebas de instalación y tras colocar un lecho de arena para los mismos, la zona de trabajo se rellenará de arena de río o mina, de granulometría entre 0,2 y 1 mm, y de una resistividad de 1 K·m/W, colocándose encima de este relleno de arena una capa de hormigón HM-20 de 15 cm como protección mecánica para los empalmes.

Finalmente se rellenará la cámara con tierras compactadas y se repondrá el pavimento, utilizando los mismos materiales que la calzada actual y devolviéndolo a su situación original.

Mayor detalle de lo comentado viene definido en los planos que se adjuntan en el Documento Planos.

9.1.2.5.- PERFORACIÓN HORIZONTAL DIRIGIDA

El cruzamiento con la Autovía A-23 en su P.K. 355+200 y con la carretera N-330 se realizará mediante dos perforaciones horizontales dirigidas, una para cada circuito, separadas 5 metros entre las caras externas de los tubos y con vainas de polietileno de 800 mm de diámetro exterior.

En el interior de cada vaina se dispondrán tres tubos de polietileno de doble capa y 250 mm de diámetro exterior, uno de ellos para la instalación de los cables de potencia y los otros dos de reserva. Junto a estos tubos, se instalarán cuatro tubos de polietileno de simple capa de 110 mm de diámetro, uno de ellos para la instalación del cable de comunicación de fibra óptica y los otros tres de reserva.

Esta técnica permite la instalación de tuberías subterráneas mediante la realización de un túnel, sin abrir zanjas y con un control absoluto de la trayectoria de perforación. Este control permite librar obstáculos naturales o artificiales sin afectar al terreno, con lo cual se garantiza la mínima repercusión ambiental al terreno.

La trayectoria de perforación se realiza a partir de arcos de circunferencia y tramos rectos. La perforación horizontal dirigida se puede ver como una secuencia de cuatro fases:

Fase 1: Disposición

La perforación puede comenzar desde una pequeña cata, quedando siempre la máquina en la superficie, o bien desde el nivel de tierra. En esta primera fase se determinarán los puntos de entrada y de salida de la perforación, ejecutando las catas si procede, y se seleccionará la trayectoria más adecuada a seguir.

Fase 2: Perforación piloto

Se van introduciendo varillas, las cuales son roscadas automáticamente unas a otras a medida que va avanzando la perforación. En el proceso se van combinando adecuadamente el empuje con el giro de las varillas con el fin de obtener un resultado óptimo.

Para facilitar la perforación se utiliza un compuesto llamado bentonita. Esto es una arcilla de grano muy fino que contiene bases y hierro. La bentonita es inyectada a presión por el interior de las varillas hasta el cabezal de perforación siendo su misión principal refrigerar y lubricar dicho cabezal y suministrar estabilidad a la perforación. En esta perforación piloto la cabeza está dotada de una sonda, de manera que mediante un receptor se puede conocer la posición exacta del cabezal.

La perforación piloto se deberá realizar a la profundidad apropiada para evitar derrumbamientos o situaciones donde los fluidos utilizados pudieran salir a la superficie. La trayectoria se puede variar si fuese necesario debido a la aparición de obstáculos en la trayectoria marcada.



Fase 3: Escariado

Una vez hecha la perforación piloto se desmonta el cabezal de perforación. En su lugar se montan conos escariadores para aumentar el diámetro del túnel. Se hacen tantas pasadas como sea necesario aumentando sucesivamente las dimensiones de los conos escariadores, y así el diámetro del túnel.

Este proceso se realiza en sentido inverso; es decir, tirando hacia la máquina.



Fase 4: Instalación de la tubería

Finalmente se une la tubería, previamente soldada por termofusión en toda su longitud, a un cono escariador-ensanchador mediante una pieza de giro libre de modo que va quedando instalada en el túnel practicado.

En el interior de cada tubo se instalará una cuerda de nylon de $\varnothing 10$ mm.



Para los cruces proyectados, la perforación horizontal dirigida será de 800 mm de diámetro, en la que se introducirá una vaina de polietileno del mismo diámetro. La arista superior del tubo protector estará a un máximo de 6 m del firme en el punto medio.

Tras la colocación de los tubos, se rellenará un dado de hormigón a la entrada y la salida de la vaina.

Previo a la realización de los cruces con esta tecnología, deberán realizarse catas topográficas mediante georradar para detectar los posibles servicios subterráneos afectados en las cercanías del cruce y asegurar que la profundidad de diseño es la adecuada.

En el documento "Planos", se incluye un plano detalle con las dimensiones y características de las perforaciones a realizar.

9.1.2.6.- ARQUETAS DE AYUDA AL TENDIDO

Al tratarse de una instalación en la que los cables van entubados en todo su recorrido, en caso que sea necesario, en los cambios importantes de dirección, y durante la ejecución de la obra, se colocarán arquetas de ayuda para facilitar el tendido del cable. Las paredes de estas arquetas deberán entibarse de modo que no se produzcan desprendimientos que puedan perjudicar los trabajos de tendido del cable, y dispondrán de una solera de hormigón de 10 cm de espesor.

Una vez que se hayan tendido los cables se dará continuidad a las canalizaciones en las arquetas, y se recubrirán de una capa de hormigón de forma que quede al mismo nivel que el resto de la zanja.

Finalmente, se rellenará la arqueta con tierras compactadas y se repondrá el pavimento.

9.1.2.7.- HITOS DE SEÑALIZACIÓN

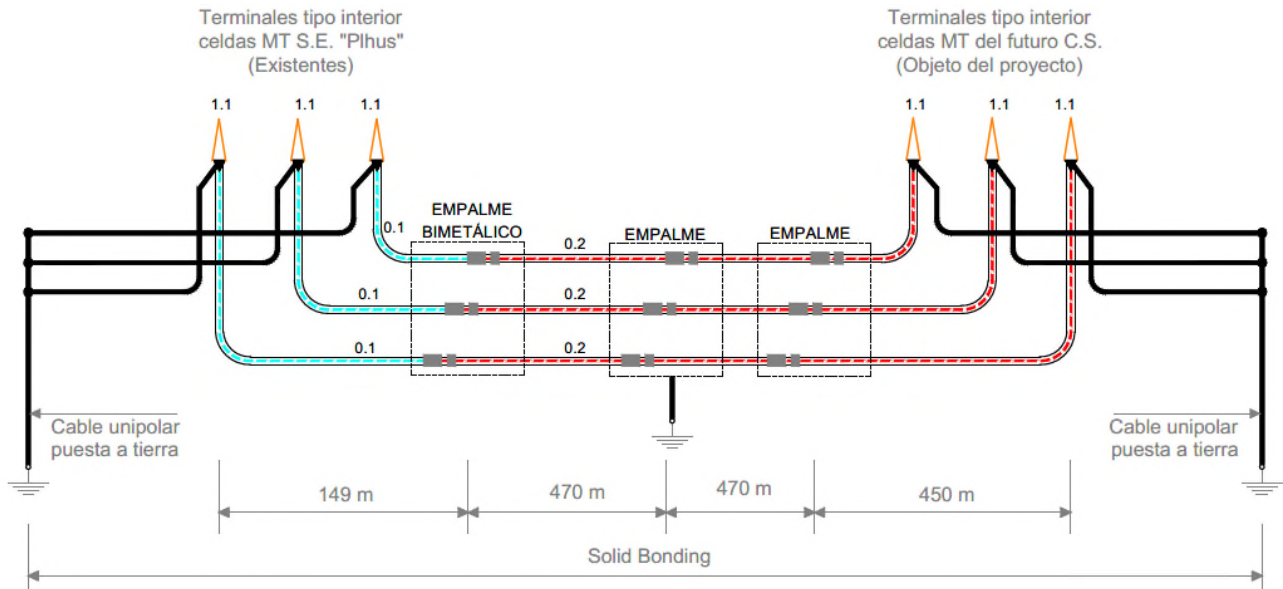
A lo largo del trazado de la línea subterránea se realizará la señalización exterior de la canalización, colocando hitos a lo largo del tendido a una distancia máxima de 50 metros entre ellos y teniendo la precaución que, desde cualquiera, se vea, al menos, el anterior y posterior. También se señalarán los cambios de sentido.

9.1.2.8.- CONEXIÓN DE PANTALLAS A TIERRA

La conexión de la línea subterránea se realiza mediante configuración Solid - Bonding. Esto es, las pantallas metálicas de los cables de media tensión se conectarán a tierra en cada uno de sus extremos.

Para mejorar el sistema de conexión de pantallas a lo largo de la línea y reducir las posibles intensidades de cortocircuito en la instalación, también se pondrá directamente a tierra las pantallas metálicas de los cables en el segundo empalme a realizar en la línea.

A continuación, se muestra el esquema de conexión de pantallas empleado en la línea objeto de proyecto:



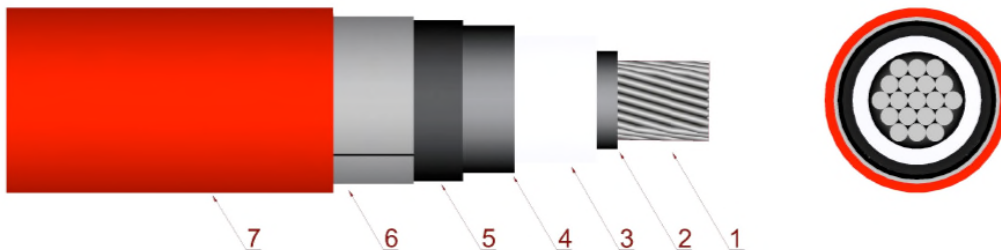
SIMBOLOGÍA	
	Cable de potencia existente
	Cable de potencia nuevo, a instalar
	Terminales interior tipo GIS
	Puesta a tierra
	Cable de tierra

9.1.3.- DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES

9.1.3.1.- CABLE AISLADO DE POTENCIA EXISTENTE

El cable existente en el tramo 1, es un cable de 15 kV de Aluminio del tipo RH5Z1, de acuerdo a la Norma UNE 211620 con denominación RH5Z1-OL 12/20 kV 1x630 mm² Al. Los conductores son de cuerda redonda compacta de hilos de aluminio, de clase 2, según la norma UNE-EN 60228. El aislamiento será de polietileno reticulado (XLPE) y de tensiones asignadas, U₀/U 12/20 kV.

El cable está constituido por los siguientes elementos (ver figura):



LEYENDA		
1	Conductor	Aluminio
2	Pantalla semiconductora interior	Compuesto semiconductor termoestable
3	Aislamiento	Polietileno reticulado (XLPE) tipo DIX-3
4	Pantalla semiconductora exterior	Compuesto semiconductor termoestable
5	Revestimiento hidroe expansivo	Cinta semiconductora hidrocópica, con función <i>water blocking</i>
6	Pantalla metálica	Fleje de aluminio colocado longitudinalmente sobre el revestimiento hidroe expansivo. La pantalla está adherida longitudinalmente, con continuidad, a la cubierta
7	Cubierta exterior	De poliolefina libre de halógenos, tipo DMZ1 Vemex (Color rojo)

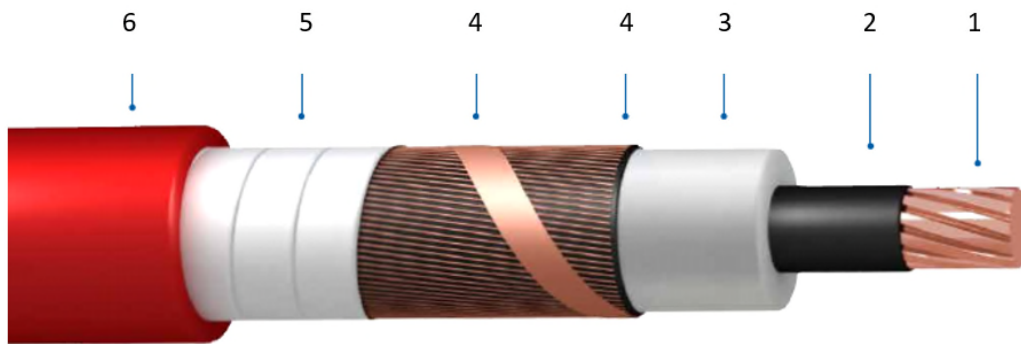
9.1.3.2.- CARACTERÍSTICAS, COMPOSICIÓN Y DIMENSIONES DEL CABLE

CARACTERÍSTICAS	TRAMO 1
Tensión nominal del cable U_0/U	12/20 kV
Tensión más elevada del cable U_m	24 kV
Tensión soportada a impulsos tipo rayo U_p	125 kV
Temperatura nominal máxima del conductor	
En servicio normal	90°C
En condiciones de cortocircuito	250°C
Conductor	
Sección	630 mm ²
Material	Aluminio
Diámetro	30,0 mm
Resistencia conductor cc a 20°C	0,0469 Ω/km
Aislamiento	
Material	XLPE
Espesor	4,3 mm
Diámetro nominal aislamiento	40,8 mm
Pantalla	
Material	Cinta longitudinal de aluminio
Resistencia pantalla cc a 20°C	0,6802 Ω/km
Cubierta	
Material	Polioléfina termoplástica tipo DMZ1
Espesor	2,0 mm
Diámetro Exterior nominal	48,6 mm
Peso aproximado del cable	2,895 kg/m
Radio mínimo de curvatura durante el tendido	800 mm
Esfuerzo Máximo a la Tracción	A confirmar por ficha técnica del fabricante

9.1.3.3.- CABLE AISLADO DE POTENCIA A INSTALAR

El nuevo cable a instalar en el tramo 2 es un cable de 15 kV de Cobre del tipo RHZ1, de acuerdo a la Norma UNE 211620 con denominación RHZ1-OL 12/20 kV 1x630 mm² Cu. Los conductores serán de cuerda redonda compacta de hilos de cobre, de clase 2, según la norma UNE-EN 60228. El aislamiento será de polietileno reticulado (XLPE) y de tensiones asignadas, U₀/U 12/20 kV.

El cable está constituido por los siguientes elementos (ver figura):



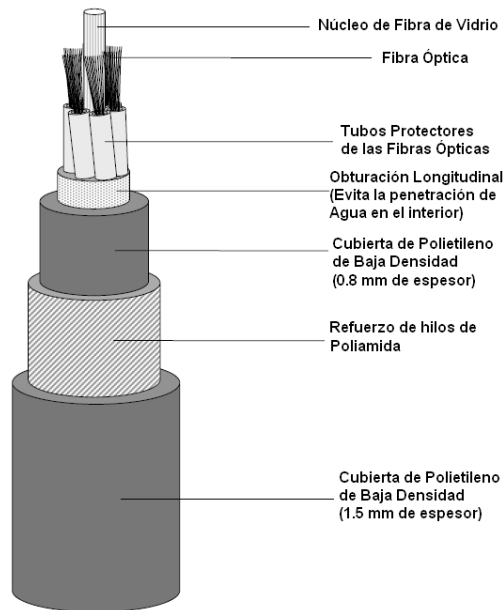
LEYENDA		
1	Conductor	Cobre
2	Pantalla semiconductora interior	Compuesto semiconductor termoestable
3	Aislamiento	Polietileno reticulado (XLPE)
4	Pantalla semiconductora exterior	Compuesto semiconductor termoestable
4	Pantalla metálica	Corona de alambres de cobre y contraespira de cobre, con una sección mínima de 16 mm ²
5	Revestimiento hidroxexpansivo	Cinta semiconductora hidroxscópica, con función <i>water blocking</i>
6	Cubierta exterior	De poliolefina libre de halógenos, tipo DMZ1 Vemex (Color rojo)

9.1.3.4.- CARACTERÍSTICAS, COMPOSICIÓN Y DIMENSIONES DEL CABLE

CARACTERÍSTICAS	TRAMO 2
Tensión nominal del cable U_0/U	12/20 kV
Tensión más elevada del cable U_m	24 kV
Tensión soportada a impulsos tipo rayo U_p	125 kV
Temperatura nominal máxima del conductor	
En servicio normal	90°C
En condiciones de cortocircuito	250°C
Conductor	
Sección	630 mm ²
Material	Cobre
Diámetro	30,7 mm
Resistencia conductor cc a 20°C	0,0283 Ω/km
Aislamiento	
Material	XLPE
Espesor	5 mm
Diámetro nominal aislamiento	43,1 mm
Pantalla	
Material	Hilos de cobre
Resistencia pantalla cc a 20°C	1,124 Ω/km
Cubierta	
Material	Poliolefina termoplástica tipo DMZ1
Espesor	2,3 mm
Diámetro Exterior nominal	52,2 mm
Peso aproximado del cable	7,251 kg/m
Radio mínimo de curvatura durante el tendido	1.000 mm
Esfuerzo Máximo a la Tracción	A confirmar por ficha técnica del fabricante

9.1.3.5.- CABLE DE FIBRA ÓPTICA

El cable de fibra óptica será tipo OPSYCOM PKP (48 Fibras). El cable está constituido por los siguientes elementos (ver figura):



Se proyecta un cable de fibra óptica por circuito.

9.1.3.6.- TERMINALES

Las terminaciones serán adecuadas al tipo de celdas y conductor empleado. En el caso de las instalaciones proyectadas serán celdas de corte y aislamiento en SF₆.

Serán acordes a las normas UNE-HD629-1 y UNE-EN 61422.

9.1.3.7.- EMPALME

A lo largo de la línea habrá tres zonas de empalmes. En la primera de ellas, se realizarán empalmes para unir el tramo 1 existente con el tramo 2 a instalar en las inmediaciones de la subestación Plhus. En las dos zonas restantes, se necesitarán realizar empalmes debido a la longitud de suministro del cable.

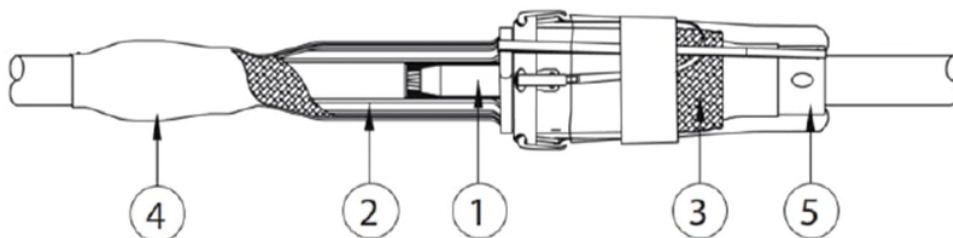
Se utilizarán siempre empalmes contráctiles en frío para cables con aislamiento polimérico, tomando como referencia las normas: UNE211027, UNE-HD629-1 y UNE-EN 61442.

En el caso de la primera zona, los empalmes deberán ser bimetálicos, con el objeto de realizar un correcto conexionado entre el cable existente de Al 630 mm² y el nuevo proyectado de Cu 630 mm². Por tanto, estos empalmes dispondrán de conectores internos de aluminio o cobre estañado para que no se produzca oxidación entre los materiales.

Los empalmes serán adecuados para el tipo de conductores empleados y aptos para la tensión de servicio. Los niveles de aislamiento exigidos serán los mismos que para los terminales.

El empalme dispondrá de una carcasa de protección que tendrá como mínimo las mismas características de resistencia mecánica que la propia cubierta del cable.

El empalme está constituido por los siguientes materiales (ver figura):



LEYENDA		
1	Manguito conector tornillería fusible	Asegura la compresión circunferencial compacta
2	Cuerpo del empalme	Goma EPR que mantiene presión de contacto permanente y uniforme sobre el aislamiento del cable
3	Pantalla del empalme	Pantalla trenzada tubular de cobre estañado
4	Protección elástica externa	Goma EPR para mantener presión de contacto permanente y uniforme sobre la cubierta exterior del cable, asegurando protección mecánica y la estanqueidad
5	Tubo Soporte autoeyectable	El empalme está expandido en un tubo autoeyectable de dos partes.

9.1.3.8.- CABLE UNIPOLAR

Estos cables servirán para enlazar las pantallas de los cables de Media Tensión con las puestas a tierra, se utilizarán en todos los puntos de conexión rígida a tierra. Este cable estará constituido por un conductor de cobre, aislamiento de XLPE y cubierta de poliolefina.

9.2.- CENTRO DE SECCIONAMIENTO

9.2.1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES

Centro de seccionamiento 15 kV	
Tensión nominal de la red: $U_0 / U (U_{max})$	12/20 (24) kV
Tipo envolvente	Prefabricado superficie
Cable acometida	RHZ1 12/20kV 1x630mm ² Cu
Número de celdas	7
Celdas a instalar	2L + 1P + 1M + 1SA + 2L

9.2.2.- OBRA CIVIL

9.2.2.1.- DIMENSIONAMIENTO

El Centro de Seccionamiento objeto de este proyecto será del tipo prefabricado de hormigón de superficie aislado (modelo PFU-4 24 kV), de dimensiones 4,46 m x 2,38 m x 2,3 m de longitud, anchura y altura respectivamente.

Sus dimensiones permitirán el movimiento y colocación en su interior de los elementos y maquinaria necesarios para la realización adecuada de la instalación, ejecución de las maniobras propias de la explotación en condiciones óptimas de seguridad, y el mantenimiento del material, así como la sustitución de cualquiera de los elementos que lo constituyen sin proceder al desmontaje o desplazamiento del mismo.

Así mismo se cumplirán las dimensiones que para zonas de accesos, tanto para personas como materiales, pasillos y zonas de paso se señalan en la MIE-RAT-14.

Las dimensiones y configuración del mismo vienen definidas en el plano “CS Edificio y Equipos” que se adjunta en el Documento Planos.

9.2.2.2.- FOSO ASENTAMIENTO EDIFICIO PREFABRICADO

Para el asentamiento del edificio prefabricado del CS será necesario realizar la excavación de un foso de unos 71 cm de profundidad y una anchura perimetral de 50 cm aproximadamente sobre sus dimensiones exteriores.

El fondo de la excavación será una base de zahorra compactada con un grado no menor al 90% u hormigón de limpieza, sobre la cual, se pondrá un lecho de 10 cm de espesor de arena fina compactada y nivelada para la perfecta colocación del equipo prefabricado, evitando de esta forma asientos diferenciales.

Hay que tener en cuenta que no se deberá sobrepasar la línea de enterramiento marcada sobre las paredes de la envolvente de hormigón, cuestión que el contratista tendrá muy presente antes de proceder al asentamiento del edificio, de forma que si el edificio prefabricado a colocar elegido por el contratista tiene mayor altura se deberá adecuar.

Una vez realizada las operaciones de nivelación, la instalación del CS se reduce al posicionamiento en la excavación practicada y al conexionado de los cables de MT y de la red de tierras exteriores.

En caso de que la resistencia del terreno sea inferior de 1 kg/cm² se establecerá una solera de hormigón para que el edificio prefabricado descansa de forma uniforme. La losa será capaz de soportar los esfuerzos verticales producidos por su propio peso.

En caso de ser necesaria, los requisitos de la solera de hormigón deberán estudiarse en función de la carga del edificio, el terreno de ubicación y las normativas de construcción en vigor. Los requisitos mínimos de la solera serán los siguientes:

- Hormigón armado para losas de cimientos HA-25/B/10/Ila.
- Barras de acero corrugadas B500S de 4 mm de diámetro.
- Cuadrícula de 20 x 20 cm (50 kg/m³).
- Grosor de 15 cm como mínimo.

- Dimensiones en longitud y anchura tales que abarquen la totalidad de la superficie del edificio sobresaliendo como mínimo 50 cm por cada lado.

9.2.2.3.- ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

Los elementos constructivos no serán combustibles.

Los elementos delimitadores del CS (muros, cubiertas, solares) así como los estructurales en él contenidos (vigas columnas, etc...) tendrán una resistencia al fuego RF-240 de acuerdo con el Documento Básico – Seguridad en caso de incendio, perteneciente a la Parte II del Código Técnico de la Edificación. Los materiales constructivos del revestimiento interior (muros, pavimento y techo) serán de clase M0 de acuerdo con la Norma UNE-23727.

La solera será, en general, de obra de fábrica, también podrá ser autoportada cumpliendo los mismos requisitos. En cualquiera de los casos, soportará los esfuerzos verticales siguientes:

- En zona de maniobra ha de soportar una carga distribuida de, como mínimo, 400 kg/m².

Por otro lado, en su construcción se tendrán presentes las condiciones de acústica, antihumedad, anticontaminantes y protección contra agentes externos necesarios para este tipo de instalación.

9.2.2.3.1. **Entrada-Salida cables**

En la parte inferior del frontal y posterior, y aproximadamente a 0,46 metros bajo la cota +0,00 m, dispondrán de unos orificios para la introducción (entrada-salida) de los cables de MT al interior del Centro de Seccionamiento. De igual forma, dispone de unos agujeros semiperforados practicables para las salidas a las tierras exteriores.

Para abrir estos orificios bastará con golpearlo con ayuda de un martillo de fuera hacia dentro, limpiando posteriormente los trozos de hormigón del interior de la envolvente.

Los cables de MT deberán respetar los radios de curvatura mínimos indicados por el fabricante del cable, con el objeto de disponer en el interior de la envolvente de la longitud de cable suficiente que permita una cómoda confección y manipulación de los terminales.

Una vez realizadas las conexiones de MT se procederá al sellado de los orificios pasacables.

9.2.2.3.2. Puertas y rejillas

Serán de chapa de acero galvanizado de 2 mm, pintadas posteriormente con pintura epoxy que polimeriza en horno.

Esta doble protección, galvanizado más pintura, las hará muy resistentes a la corrosión causada por los agentes atmosféricos.

De acuerdo con la recomendación UNESA 1303-A, el edificio prefabricado estará construido de tal manera que, una vez instalado, su interior sea una superficie equipotencial.

El local contará con los dispositivos necesarios para permanecer habitualmente cerrado, con el fin de asegurar la inaccesibilidad de personas ajenas al servicio.

La carpintería y cerrajería será metálica de suficiente solidez para garantizar la inaccesibilidad.

Puertas

Las puertas serán accesibles desde el vial público, abriéndose hacia el exterior 180º, así como dispondrán de un retenedor en la posición abierta con el fin de asegurar su apertura mientras exista en su interior personal de servicio.

El grado de protección será como mínimo IP23 e IK10.

Estarán instaladas de forma que no queden en contacto con el sistema de puesta a tierra general del centro, ni con ningún elemento metálico conectado a dicho sistema a 10 cm como mínimo de las armaduras de los muros.

La dimensión mínima de paso (luz) será de 1,8 metros de altura y 1 metros de anchura.

Rejillas

En las rejillas, unas finas mallas metálicas impedirán la penetración de insectos, sin que por ello disminuya la capacidad de ventilación.

Para el cierre de los huecos de ventilación se dispondrán rejillas metálicas que impidan la entrada de agua y pequeños animales.

Las dimensiones de las rejillas serán tales que verifiquen la sección mínima necesaria para la correcta evacuación del calor generado en el interior del centro.

Estarán constituidas por un marco y un sistema de lamas o angulares, que impida la introducción a alambres que puedan tocar partes en tensión e irán instaladas de modo que no estén en contacto con el sistema equipotencial. Tendrán un grado de protección mínimo IP 23, IK 10.

Las rejillas de ventilación podrán colocarse también insertadas en las puertas de acceso.

9.2.2.4.- **ACCESO**

El acceso al interior del Centro de Seccionamiento se realizará de manera directa desde el vial público a ejecutar en las inmediaciones del Centro de Datos a ejecutar, de manera que sea posible la entrada de personal y material en todo momento.

9.2.3.- APARAMENTA

9.2.3.1.- ALIMENTACIÓN EN MEDIA TENSIÓN

La alimentación del Centro de Seccionamiento se realizará desde la Línea Subterránea de Media Tensión a 15 kV en doble circuito a ejecutar, cuyo origen está en la Subestación “Plhus” y llegará hasta el presente Centro de Seccionamiento.

Las características del cable son:

- Tipo conductor:.....RHZ1 12/20 kV 2x3x1x630 mm² Cu
- Tensión..... 12/20 kV
- Aislamiento:.....Polietileno Reticulado

Un mayor detalle de las características del cable se recoge en el Anexo de Cálculos del presente documento.

Los empalmes y terminales serán adecuados a la naturaleza, composición y sección de los cables, y no deberán aumentar la resistencia eléctrica de éstos. Los terminales deberán ser, asimismo, adecuados a las características ambientales (interior, exterior, contaminación, etc.).

9.2.3.2.- CELDAS DE DISTRIBUCIÓN

Los elementos de maniobra y protección irán instalados en el interior de un conjunto prefabricado monobloque de celdas de aislamiento integral. El conjunto de aparellaje y del juego de barras está encerrado dentro de un cuarto estanco lleno de SF₆ y sellado de por vida.

Estos elementos de maniobra irán provistos de los enclavamientos adecuados, coordinados entre sí y con la posición de las puertas de las celdas de forma que sea imposible realizar maniobras inadecuadas, que pongan en peligro la seguridad del personal y/o equipo.

En el Centro de Seccionamiento en proyecto se instalarán las siguientes celdas:

- 2 Celdas de entrada de Línea
- 1 Celda de Interruptor Automático
- 1 Celda de Medida
- 1 Celda de Servicios Auxiliares
- 2 Celdas de salida de Línea

Las características de las celdas proyectadas son:

Celda de entrada y salida de Línea:

Son las celdas que se utilizan para las operaciones de maniobra, conectadas a los conductores de entrada o salida, que constituyen el circuito de alimentación.

- Tensión de red:..... 15 kV
- Tensión de aislamiento:..... 24 kV
- Intensidad nominal: 630 A (*)
- Intensidad nominal admisible a corta duración: 25 kA (Valor eficaz)
- Poder de cierre del interruptor principal:..... 50 kA (cresta)
- Poder de corte corriente principalmente activa: 630 A (*)
- Tensión soportada entre fases y tierra:
 - Impulso tipo rayo..... 125 kV
 - Corta duración (1 min.) 50 Hz..... 50 kV

(*) A confirmar cuando E-Distribución aporte las Condiciones Técnico - Económicas de Suministro.

Las celdas de línea llevarán un seccionador de puesta a tierra situado entre la caja terminal del cable y el elemento de maniobra, que estará diseñado de modo que permita, y pueda resistir sin deterioro, intensidades de corta duración.

Celda de Interruptor Automático:

Son las celdas que se utilizan para protección general, así como maniobras de conexión y desconexión. Las protecciones cumplirán lo indicado en la ITC-RAT 09 del RD 337/2014.

- Tensión de red:..... 15 kV
- Tensión de aislamiento:..... 24 kV
- Intensidad nominal: 400 A (*)
- Poder de corte mínimo: 20 kA (*)
- Tensión soportada entre fases y tierra:
 - Impulso tipo rayo..... 125 kV
 - Corta duración (1 min.) 50 Hz 50 kV
- Protección contra sobrecorrientes:50N/51N + 67N (*)
- 3 Transformadores de intensidad 30/5 (*)
- 3 Transformadores de tensión con relación $(16000:\sqrt{3}) / (110:\sqrt{3} - 110:\sqrt{3})$ (Conexión estrella – triángulo respectivamente) (*)

(*) A confirmar cuando E-Distribución aporte las Condiciones Técnico - Económicas de Suministro.

Celda de Medida:

Alojamiento para transformadores de medida de tensión e intensidad, permitiendo comunicar con embarrado del centro de transformación.

- 3 Transformadores de intensidad:

Las características de los transformadores de intensidad serán conformes a las normas UNE-EN 61869-1 y UNE-EN 61869-2 y serán de las siguientes características:

- Tensión de red: 15 kV
- Tensión más elevada del material..... 24 kV
- Frecuencia asignada 50 Hz
- Potencia intensidad de fases..... 10 VA
- Potencia intensidad homopolar 10 VA
- Intensidad nominal en el secundario 5 A (*)

- Clase intensidad fases: 5P
- Clase intensidad homopolar: 10P
- Factor límite de precisión intensidad fases: 30
- Factor límite de precisión intensidad homopolar: 15
- Intensidad térmica de cortocircuito 16 (*)
- Intensidad dinámica de cortocircuito 16 (*)

- 3 Transformadores de tensión

Las características de los transformadores de tensión serán conformes a las normas UNE-EN 61869-1 y UNE-EN 61869-3 y serán de las siguientes características:

- Tipo inductivo
- Potencia sec 1 (estrella) 15 VA
- Potencia sec 2 (triángulo) 10 VA
- Tensión secundaria (Vs) sec1 (estrella) $110/\sqrt{3}$ V
- Tensión secundaria (Vs) sec2 (triángulo) $110/3$ V
- Clase (CI) sec 1 (estrella) 3P
- Clase (CI) sec 2 (triángulo) 6P

Datos a confirmar cuando E-Distribución aporte las Condiciones Técnico - Económicas de Suministro.

Celda de Servicios Auxiliares:

Son las celdas que dan suministro de baja tensión para la maniobra de las celdas y la alimentación del telemando.

- Tensión de red: 15 kV
- Tensión de aislamiento: 24 kV
- Intensidad nominal: 630 A (*)
- Intensidad nominal admisible a corta duración: 25 kA (Valor eficaz)
- Poder de cierre nominal en cortocircuito: 50 kA (cresta)
- Poder de corte corriente principalmente activa: 200 A

- Tensión soportada entre fases y tierra

Impulso tipo rayo..... 125 kV

Corta duración (1 min.) 50 Hz 50 kV

(*) A confirmar cuando E-Distribución aporte las Condiciones Técnico - Económicas de Suministro.

9.2.3.3.- PUNTOS Y CONDICIONES MEDIDA

El armario de medida se instalará en el interior del CS, cuya misión será la de indicar la medición de la energía consumida para su posterior facturación por la Compañía.

Estará constituido por envoltente de poliéster reforzado con fibra de vidrio, contenido en su interior los siguientes elementos cableados y conexiónados:

- 3 Transformadores de intensidad
- 3 Transformadores de tensión
- 1 Contador/registrador
- 1 Módem externo de transmisión de datos
- 1 Regleta de verificación que permita la verificación y/o sustitución del contador, sin cortar la alimentación del suministro.
- 1 Armario de medida
- 1 Base Schuko, un interruptor magnetotérmico y un relé diferencial para la conexión de comunicaciones remotas.
- Conjunto de conductores de unión entre los secundarios de los transformadores de medida y el contador.

Los equipos de medida deberán cumplir lo estipulado en el RD 1110/2007, así como en sus Instrucciones Técnicas Complementarias aprobadas en la Orden de 12 de abril de 1999.

El armario de medida tendrá unas dimensiones de 750 x 500 x 300 mm respectivamente.

9.2.3.4.- CONDUCTORES DE CONEXIONADO

Al igual que para las líneas de alimentación, se utilizarán cables unipolares aislados con aislamiento de polietileno reticulado.

Los terminales podrán ser convencionales o enchufables en función de las características de las celdas y del transformador.

En el caso de proyecto, la justificación del conductor es la siguiente:

- Conductor.....Cu
- Sección..... 630 mm²
- Tensión aislamiento..... 12/20 kV
- Aislamiento..... Polietileno Reticulado
- Resistencia óhmica a 90°C y 50 Hz. 0,041 Ω/Km
- Intensidad máxima admisible al aire (40°C) 1.110 A

9.2.3.5.- INSTALACIONES SECUNDARIAS

Alumbrado

El centro dispondrá de una instalación de alumbrado que permita la suficiente visibilidad para ejecutar las maniobras y revisiones necesarias en las celdas de M.T.

Las luminarias de alumbrado serán tipo led.

El interruptor de encendido se situará al lado de la puerta de entrada, de forma que su accionamiento no represente peligro por su proximidad a la Media Tensión. También se colocarán dos bases de enchufe de 16 A.

El interruptor, accionará los puntos de luz necesarios para la suficiente y uniforme iluminación de todo el recinto del Centro.

El cable de alimentación será de cobre de 1,5 mm² de sección nominal, con aislamiento RV 0,6/1 KV, alojado en un tubo también de material plástico de diámetro adecuado.

Encima de la puerta de acceso de personal se instalará una luminaria de emergencia que se accione en caso de fallo de tensión de red.

Protección contra incendios

De acuerdo con apartado 5.1 de ITC-RAT 14, se deberán cumplir las disposiciones reguladoras de la protección contra incendio en los establecimientos industriales en lo que respecta a las características de los materiales de construcción, resistencia al fuego de las estructuras, compartimentación, evacuación y en particular sobre aquellos aspectos que no hayan sido recogidos en ITC-RAT 14 y afecten a la edificación.

Además, conforme al citado apartado 5.1 de ITC-RAT 14, debido a la existencia de personal itinerante de mantenimiento no será preciso instalar un extintor móvil en el Centro de Seccionamiento. Sin embargo, este personal itinerante deberá llevar como mínimo, dos extintores de eficacia 89B en sus vehículos.

Medidas de seguridad

Para la protección del personal y equipos, se debe garantizar que:

1- No será posible acceder a las zonas normalmente en tensión, si estas no han sido puestas a tierra. Por ello, el sistema de enclavamientos interno de las celdas debe interesar al mando del aparato principal, del seccionador de puesta a tierra y a las tapas de acceso a los cables.

2- Las celdas de entrada y salida serán con aislamiento integral y corte en SF6, y las conexiones entre sus embarrados deberán ser apantalladas, consiguiendo con ello la insensibilidad a los agentes externos, y evitando de esta forma de pérdida del suministro en los Centros interconectados con éste, incluso en el eventual caso de inundación.

3.- Las bornas de conexión de cables y fusibles serán fácilmente accesibles a los operarios de forma que, en las operaciones de mantenimiento, la posición de trabajo normal no carezca de visibilidad sobre estas zonas.

4- Los mandos de la aparamenta estarán situados frente al operario en el momento de realizar la operación, y el diseño de la aparamenta protegerá al operario de la salida de gases en caso de un eventual arco interno.

5- El diseño de las celdas impedirá la incidencia de los gases de escape, producidos en el caso de un arco interno, sobre los cables de Media y Baja Tensión. Por ello, esta salida de gases no debe estar enfocada en ningún caso hacia el foso de cables.

9.2.4.- RED DE TIERRAS

El Centro de Seccionamiento dispondrá de puesta a tierra de protección para las envolventes de celdas Media Tensión, los herrajes y todos los puntos metálicos restantes con el objeto de limitar la tensión que puedan presentar en un momento dado y asegurar la actuación de las protecciones.

Se conectarán al circuito de puesta a tierra general, las masas de MT y BT y más concretamente los siguientes elementos:

- Envolturas y pantallas metálicas de los cables
- Envoltente metálica de las celdas de media tensión
- Bornas de tierra de los detectores de tensión
- Pantallas o enrejados de protección
- Mallazo equipotencial de la solera
- Tapas y marco metálico de los canales de cables.

Las uniones y conexiones se realizarán mediante elementos apropiados de manera que aseguren la perfecta unión. Estarán dimensionados a fin de que no experimenten calentamientos superiores a los del conductor al paso de la corriente. Asimismo, estarán protegidos contra la corrosión galvánica.

Las rejillas de ventilación y las puertas se instalarán de manera que no estén en contacto con la red de tierra de general del CS.

9.2.4.1.- DISEÑO DE LA INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA

Para diseñar la instalación de puesta a tierra se utilizará el “Método de cálculo y proyecto de instalaciones de puesta a tierra para centros de transformación conectados a redes de tercera categoría” elaborado por UNESA.

Las dimensiones y configuración de la puesta a tierra vienen definidas en el plano “Centro de Seccionamiento Puesta a Tierra” que se adjunta en el Documento Planos.

9.2.4.2.- ELEMENTOS CONSTITUYENTES DE LA INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA

Los principales elementos constituyentes de la instalación de puesta a tierra son los electrodos de puesta a tierra y las líneas de tierra.

Electrodos de puesta a tierra

Los electrodos estarán formados por una combinación de:

- Picas de acero recubierto de cobre de 2 metros de longitud y 14 mm de diámetro, referenciadas en la norma informativa NNZ035 Picas cilíndricas para puesta a tierra.
- Conductores enterrados horizontalmente (cable de cobre C-50).

Las picas se hincarán verticalmente quedando su extremo superior a una profundidad no inferior a 0,5 m. En terrenos donde se prevean heladas se aconseja una profundidad mínima de 0,8 m.

Los electrodos horizontales se enterrarán a una profundidad igual a la del extremo superior de las picas.

Se utilizarán electrodos alojados en perforaciones profundas para instalaciones ubicadas en terrenos con una elevada resistividad, o por cualquier otra causa debidamente justificada.

Líneas de puesta a tierra

Las líneas de puesta a tierra se realizarán con conductores de cobre desnudo de una sección mínima de 50 mm² o con conductores de aluminio aislado de 95 mm². Cuando se empleen conductores de aluminio, la unión entre conductores de aluminio y cobre deberá realizarse con los medios y materiales adecuados para garantizar que se eviten fenómenos de corrosión.

La línea de tierra del neutro estará aislada en todo su recorrido con un nivel de aislamiento 0,6/1kV, de 10 kV eficaces en ensayo de corta duración (1 minuto) a frecuencia industrial y de 20 kV a impulso tipo rayo 1,2/50 kV.

Otros elementos

Los conductores de derivación unirán las masas interiores del centro de seccionamiento al anillo interior. Estos conductores también serán de cable de cobre desnudo de 50 mm² de sección nominal.

Las piezas de unión permitirán la unión de los cables a otros elementos y podrán ser por soldadura aluminotérmica, por presión mediante piezas atornilladas o mediante grapas de conexión.

También se colocará una caja de puesta a tierra, de seccionamiento entre los anillos principal e interior para poder realizar la medición de la misma.

9.2.4.3.- EJECUCIÓN DEL LA PUESTA A TIERRA GENERAL

En la zanja para los cimientos del Centro de Seccionamiento o del edificio donde se ubique, se instalará un anillo perimetral exterior al CS compuesto por un conductor de cobre desnudo de 50 mm² de sección, enterrado directamente a una profundidad de 0,8 m. Así mismo, se instalarán electrodos de puesta a tierra, formados por picas de 14 mm de diámetro de acero cobreado de 2 metros de longitud, colocándose una en cada vértice del anillo principal. No obstante, en casos necesarios, el número de picas se podrá incrementar hasta cumplir con la resistencia a tierra prevista.

En la base del Centro de Seccionamiento se instalará un mallazo electrosoldado con redondos de diámetro no inferior a 4 mm, formando una retícula no superior a 30 x 30 cm. Este mallazo se conectará como mínimo en dos puntas preferentemente opuestas a la puesta a tierra de protección del centro mediante cable de cobre desnudo de 50 mm² de sección nominal.

En la instalación de la puesta a tierra general y en la conexión de elementos a la misma, se cumplirán las siguientes condiciones:

- La parte de la instalación de la puesta a tierra general que discurre por el interior del CM será revisable visualmente en todo su recorrido.
- Se instalará un borne de conexión y seccionamiento para la medida de la resistencia de tierra en el que será posible la inserción de una pinza amperimétrica para la medición de la corriente de fuga o la continuidad del bucle.
- Los elementos conectados a tierra no estarán intercalados en el circuito como elementos eléctricos en serie, sino que su conexión al mismo se efectuará mediante derivaciones individuales.
- No se unirá a la instalación de puesta a tierra general ningún elemento metálico situado en los perímetros exteriores del CS, tales como puertas de acceso, rejillas de ventilación, etc.
- La pletina de puesta a tierra de las celdas de distribución secundaria se conectará al circuito de tierra general en al menos dos puntos.
- Las piezas de unión utilizadas para unir los cables a otros elementos

9.2.4.4.- MEDIDAS ADICIONALES DE SEGURIDAD

El valor de las resistencias de puesta a tierra general y de neutro será tal que, en caso de defecto a tierra, las tensiones máximas de paso y contacto no alcancen los valores peligrosos considerados en la ITC-RAT 13.

Si esto no fuera posible, se adoptarán medidas de seguridad adicionales tendientes a adecuar dichos valores de las tensiones de paso y contacto en el exterior del CT.

En cualquier caso, la siguiente medida será de carácter obligatorio:

Construir exteriormente al Centro una acera perimetral de 1 m de ancho por 10 cm de espesor, armada y localizada en la zona normalmente utilizada para acceder al mismo, que aporte una elevada resistividad superficial incluso después de haber llovido para evitar el riesgo por tensión de contacto. El armado de la acera perimetral no se conectará a la tierra general

9.2.5.- MATERIAL AUXILIAR DE SEGURIDAD Y MANIOBRA

En el interior del Centro de Seccionamiento se dispondrá de los medios de protección y señalización siguientes:

- Guantes aislantes
- Banqueta aislante
- Armario primeros auxilios
- Extintor portátil de CO₂ (en caso que se requiera)
- Cartel señalizador de peligro Alta Tensión en las puertas de acceso al centro
- Cartel señalizador de peligro Alta Tensión en el frente de cada una de las celdas
- Cartel peligro de muerte
- Cartel 5 reglas de oro

10.-CONCLUSIONES

En los apartados de esta memoria se ha expuesto la finalidad y justificación del Proyecto de la LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA, en el Término Municipal de Huesca (provincia de Huesca).

En los anexos y planos que se acompañan se justifican y detallan los fundamentos técnicos que han servido de base para la confección de este proyecto, los cuales cumplen con lo establecido en el vigente Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión.

Así mismo, se incluyen presupuestos parciales, presupuesto general y presupuestos de las partes afectadas de los términos municipales que son cruzados por la línea eléctrica de referencia.

Con los datos expuestos en la presente memoria, en unión con los documentos que se acompañan, creemos haber dado una idea clara de la obra a realizar, esperando la Sociedad peticionaria por ello que este proyecto sirva de base para la tramitación oficial del Expediente de Autorización Administrativa Previa, Autorización Administrativa de Construcción, precisa para la ejecución de las obras, y su posterior Autorización de Explotación, y Declaración de Utilidad Pública, si ha lugar.

Zaragoza, febrero de 2025

El Ingeniero Industrial
al servicio de SATEL



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



ANEXO I:

CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

ÍNDICE

1.- LÍNEA SUBTERRÁNEA MEDIA TENSIÓN	2
1.1.- CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN.....	2
1.2.- CÁLCULOS ELÉCTRICOS JUSTIFICATIVOS.....	4
1.2.1 CÁLCULO DE LA INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE EN SERVICIO	5
1.3.- CÁLCULO DE LAS INTENSIDADES DE CORTOCIRCUITO.....	36
1.3.1 INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO DE LA RED	36
1.3.2 INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE EN CORTOCIRCUITO EN EL CABLE	37
1.3.3 INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE EN CORTOCIRCUITO EN LA PANTALLA40	
1.4.- CÁLCULO DE LA CAÍDA DE TENSIÓN	41
1.5.- CÁLCULOS CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS.....	44
1.5.1 FORMULACIÓN Y CÁLCULO.....	44
1.5.2 DETERMINACIÓN DEL CAMPO ELECTROMAGNÉTICO	45
1.5.3 EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS.....	48
1.6.- CÁLCULOS MECÁNICOS DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN	49
1.7.- DISTANCIAS DE SEGURIDAD.....	51
2.- CENTRO DE SECCIONAMIENTO.....	53
2.1.- DATOS DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN.....	53
2.2.- CÁLCULO DE RED DE TIERRAS	54
2.2.1 RESISTENCIA MÁXIMA DE PUESTA A TIERRA DEL CENTRO DE SECCIONAMIENTO E INTENSIDAD DE DEFECTO	54
2.2.2 SELECCIÓN DE ELECTRODO TIPO.....	55
2.2.3 MEDIDAS DE SEGURIDAD ADICIONALES PARA EVITAR TENSIONES DE CONTACTO.....	56
2.2.4 VALORES DE RESISTENCIA DE PUESTA A TIERRA, INTENSIDAD DE DEFECTO Y TENSIONES DE PASO DEL ELECTRODO TIPO SELECCIONADO	56
2.2.5 DURACIÓN DE LA FALTA.....	57
2.2.6 VALORES ADMISIBLES	57
2.2.7 COMPROBACIÓN DE QUE LOS VALORES CALCULADOS SATISFACEN LAS CONDICIONES EXIGIDAS	58

1.- LÍNEA SUBTERRÁNEA MEDIA TENSIÓN

La Línea Subterránea de Media Tensión a 15 kV, objeto del presente Proyecto, discurre en doble circuito en un primer tramo existente desde la Subestación Eléctrica “Plhus”, perteneciente a E-Distribución, hasta el nuevo empalme a realizar. Su segundo tramo, a construir, discurre también en doble circuito, desde este empalme hasta el futuro Centro de Seccionamiento a ubicar en las inmediaciones del Centro de Datos en el polígono industrial “Walqa”.

A lo largo del presente anexo se definen los parámetros de la instalación.

1.1.- CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN

TRAMO 1 (EXISTENTE) – SET “PLHUS” – EMPALME	
Tensión nominal de la red: $U_0 / U (U_{max})$	12/20 (24) kV
Potencia a transportar por circuito	10 MW (*) (*): Para garantizar el suministro en caso de avería, se dimensiona la instalación de modo que dicha capacidad de transporte pueda ser soportada por cada uno de los circuitos de manera individual, en caso de que el otro se encuentre fuera de servicio
Intensidad nominal por circuito	427,67 A
Capacidad de transporte	11,97 MW (*) (*): f.d.p. = 0,9, zanja tipo a 1,27 m, potencia soportada por un circuito y el otro fuera de servicio y resistividad térmica de 2.1 K·m/W
Intensidad máxima admisible	512,2 A (*) (*): f.d.p. = 0,9, zanja tipo a 1,27 m, potencia soportada por un circuito y el otro fuera de servicio y resistividad térmica de 2.1 K·m/W
Frecuencia	50 Hz
Factor de carga	100 %
Número de circuitos	Dos (uno de reserva)
Denominación del cable de Potencia	RH5Z1-OL 12/20 kV 1x630 mm ² Al
Nº de conductores por fase	Uno
Denominación del Cable de Fibra óptica	OPSYCOM PKP (48 Fibras)
Nº de cables	Uno por circuito
Cortocircuito en el conductor	
Intensidad de cc máxima admisible	84 kA
Duración del cortocircuito	0,5 s
Temperatura inicial / final en el cable	90 / 250 °C
Cortocircuito en la pantalla	

TRAMO 1 (EXISTENTE) – SET “PLHUS” – EMPALME	
Intensidad de cc máxima admisible	3,89 kA
Duración del cortocircuito	1 s
Temperatura inicial / final en el cable	80 / 250 °C
Disposición de los cables	Tresbolillo
Longitud total canalización línea subterránea	Circuito 1: 134 m Circuito 2: 136 m
Longitud total conductor línea	Circuito 1: 149 m Circuito 2: 151 m
Longitud total conductor línea subterránea en canalización	Circuito 1: 139 m Circuito 2: 141 m
Longitud total conductor línea subterránea a recuperar	Circuito 1: 10 m Circuito 2: 10 m
Tipo de canalización	Tubular hormigonada
Profundidad de la zanja	Zona de calzada o acera: 1,27 m
Conexión de pantallas	Solid bonding
Terminales	Interior tipo GIS en las celdas de media tensión de la S.E. “Plhus”
Nº unidades	6 (existentes)

TRAMO 2 (A EJECUTAR): EMPALME – CENTRO DE SECCIONAMIENTO	
Tensión nominal de la red: $U_0 / U (U_{max})$	12/20 (24) kV
Potencia a transportar por circuito	10 MW (*) (*) Para garantizar el suministro en caso de avería, se dimensiona la instalación de modo que dicha capacidad de transporte pueda ser soportada por cada uno de los circuitos de manera individual, en caso de que el otro se encuentre fuera de servicio
Intensidad nominal por circuito	427,67 A
Capacidad de transporte	12,24 MW (*) (*)f.d.p. = 0,9, perforación dirigida a 6 m, potencia soportada por un circuito y el otro fuera de servicio y resistividad térmica de 2.1 K·m/W
Intensidad máxima admisible	523,6 A (*) (*)f.d.p. = 0,9, perforación dirigida a 6 m, potencia soportada por un circuito y el otro fuera de servicio y resistividad térmica de 2.1 K·m/W
Frecuencia	50 Hz
Factor de carga	100 %
Número de circuitos	Dos (uno de reserva)
Denominación del cable de Potencia	RHZ1-OL 12/20 kV 1x630 mm ² Cu
Nº de conductores por fase	Uno
Denominación del Cable de Fibra óptica	OPSYCOM PKP (48 Fibras)
Nº de cables	Uno por circuito
Cortocircuito en el conductor	

TRAMO 2 (A EJECUTAR): EMPALME – CENTRO DE SECCIONAMIENTO	
Intensidad de cc máxima admisible	94 kA
Duración del cortocircuito	0,5 s
Temperatura inicial / final en el cable	90 / 250 °C
Cortocircuito en la pantalla	
Intensidad de cc máxima admisible	4,2 kA
Duración del cortocircuito	1 s
Temperatura inicial / final en el cable	80 / 250 °C
Disposición de los cables	Tresbolillo
Longitud total canalización línea subterránea	Circuito 1: 1.218 m Circuito 2: 1.220 m
Longitud perforación horizontal	Circuito 1: 164 m Circuito 2: 164 m
Longitud total conductor línea subterránea	Circuito 1: 1.395 m Circuito 2: 1.395 m
Tipo de canalización	Tubular hormigonada / Perforación horizontal dirigida
Profundidad de la zanja	Zona de terrizo, labor, calzada o acera: 1,45 m Perforación Dirigida: 6 m
Conexión de pantallas	Solid Bonding
Terminales	Interior tipo GIS en las celdas de media tensión del futuro Centro de Seccionamiento
Nº unidades	6

1.2.- CÁLCULOS ELÉCTRICOS JUSTIFICATIVOS

Los datos y cálculos eléctricos que se exponen en los siguientes apartados han sido determinados para las zanjas tipo más restrictivas del tramo 2, a ejecutar, descritas en el Documento “Memoria”. Los cálculos eléctricos del tramo 1 existentes quedan descritos en su proyecto original “Línea Subterránea de Media Tensión 15 kV para alimentación de Centro de Datos en Plataforma Logística Huesca Sur”, visado con fecha 12 de noviembre de 2019 con número de visado VD037353-19A en el Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja. No obstante, se expondrán los resultados de los mismos para poder calcular las pérdidas totales de la línea.

Para los cálculos del tramo 2 se han supuesto los siguientes parámetros de utilización:

- Tensión de servicio (kV): 15
- Frecuencia de la red (Hz): 50
- Resistividad del terreno (K·m/W): 2,1 (*)
- Resistividad del hormigón (K·m/W): 0,85
- Temperatura de servicio del conductor (°C): 90
- Temperatura de servicio de la pantalla (°C): 80
- Temperatura final del conductor en el c.c. (°C): 250
- Temperatura final de la pantalla en el c.c. (°C): 210
- Duración del cortocircuito en la pantalla (s): 0,5
- Temperatura del terreno (°C): 25

(*) Según geotécnicos presentados en la zona, se tienen los siguientes resultados:

Catas	Profundidad	Coordenadas (H30-ETRS89)		Resistividad térmica
	(m)	X _{UTM}	Y _{UTM}	(K·m/W)
1	1,45	710.920	4.665.111	2,07
2	1,00	710.368	4.665.282	1,64
	1,50			2,08

1.2.1 CÁLCULO DE LA INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE EN SERVICIO

El cálculo de la intensidad máxima admisible en servicio se realiza según la norma UNE 21144, “Cálculo de la intensidad admisible en los cables aislados en régimen permanente”.

A continuación, se detalla la formulación utilizada para realizar los cálculos eléctricos.

1.2.1.1 Intensidad admisible

La intensidad admisible en un cable para corriente alterna puede deducirse de la expresión que da el calentamiento del conductor por encima de la temperatura ambiente. En este caso, se ha considerado que la desecación del suelo no existe, ya que se prevé rellenar los cables con un relleno de resistividad térmica controlada.

$$\Delta\theta = \left(I^2 \cdot R + \frac{1}{2} \cdot W_d \right) \cdot T_1 + \left[I^2 \cdot R \cdot (1 + \lambda_1) + W_d \right] \cdot n \cdot T_2 + \left[I^2 \cdot R \cdot (1 + \lambda_1 + \lambda_2) + W_d \right] \cdot n \cdot (T_3 + T_4)$$

donde:

I : es la intensidad de la corriente que circula en un conductor (A).

$\Delta\theta$: es el calentamiento del conductor respecto a la temperatura ambiente (K).

R : es la resistencia del conductor bajo los efectos de la corriente alterna, por unidad de longitud, a su temperatura máxima de servicio (Ω/m).

W_d : son las pérdidas dieléctricas, por unidad de longitud, del aislamiento que rodea al conductor (W/m).

T_1 : es la resistencia térmica, por unidad de longitud, entre el conductor y la envolvente (K·m/W).

T_2 : es la resistencia térmica, por unidad de longitud, del relleno de asiento entre la envolvente y la armadura (K·m/W). En este caso, al ser un cable no armado, el valor de esta unidad es 0.

T_3 : es la resistencia térmica, por unidad de longitud, del revestimiento exterior del cable (K·m/W).

T_4 : es la resistencia térmica, por unidad de longitud, entre la superficie del cable y el medio circundante (K·m/W).

n : es el número de conductores aislados en servicio en el cable (conductores de la misma sección y transportando la misma carga).

λ_1 : es la relación de las pérdidas en la cubierta metálica o pantalla con respecto a las pérdidas totales en todos los conductores de ese cable.

λ_2 : es la relación de las pérdidas en la armadura respecto a las pérdidas totales en todos los conductores de ese cable.

La intensidad de corriente admisible se obtiene de la fórmula anterior como se indica seguidamente:

$$I = \left(\frac{\Delta\theta - W_d \cdot [0,5 \cdot T_1 + n \cdot (T_2 + T_3 + T_4)]}{R \cdot T_1 + n \cdot R \cdot (1 + \lambda_1) \cdot T_2 + n \cdot R \cdot (1 + \lambda_1 + \lambda_2) \cdot (T_3 + T_4)} \right)^{0,5}$$

1.2.1.2 Resistencia del Conductor en Corriente Alterna

La resistencia del conductor, por unidad de longitud, en corriente alterna y a la temperatura máxima de servicio, viene dada por la siguiente fórmula:

$$R = R' \cdot (1 + \gamma_s + \gamma_p)$$

donde:

R : es la resistencia del conductor con corriente alterna a la temperatura máxima de servicio (Ω/m).

R' : es la resistencia del conductor con corriente continua a la temperatura máxima de servicio (Ω/m).

γ_s : es el factor pelicular.

γ_p : es el factor de efecto proximidad.

a) La resistencia del conductor en corriente continua, por unidad de longitud, a su temperatura máxima de servicio, θ , viene dada por:

$$R' = R_0 \cdot [1 + \alpha_{20} \cdot (\theta - 20)]$$

donde:

R_0 : es la resistencia del conductor con corriente continua a 20°C en Ω/m .
En este caso su valor es 0,0469 Ω/km para el conductor y de 0,6802 Ω/km para la pantalla en el caso del tramo 1 y de 0,0283 Ω/km para el conductor y de 1,1244 Ω/km para la pantalla en el caso del tramo 2.

α_{20} : es el coeficiente de variación a 20°C de la resistividad en función de la temperatura, por Kelvin.

Para conductores de aluminio se utilizará el valor de $4,03 \times 10^{-3}$.

Para conductores de cobre se utilizará el valor de $3,93 \times 10^{-3}$.

θ : es la temperatura máxima de servicio en grados Celsius para el cable.

Se tomarán como temperaturas máximas de servicio los valores de 90°C para el conductor y 80°C para la pantalla.

b) El factor de efecto pelicular γ_s viene dado por:

$$Y_s = \frac{X_s^4}{192 + 0,8 \cdot X_s^4}$$

donde:

$$X_s^2 = \frac{8 \pi f}{R'} \cdot 10^{-7} \cdot K_s$$

f : es la frecuencia de la corriente de alimentación, en hercios (50 Hz).

K_s : es un factor. Se tomará el valor de 1 para este factor.

c) El factor de efecto proximidad γ_p , viene dado por:

$$Y_p = \frac{X_p^4}{192 + 0,8 \cdot X_p^4} \cdot \left(\frac{d_c}{s} \right)^2 \cdot \left[0,312 \cdot \left(\frac{d_c}{s} \right)^2 + \frac{1,18}{\frac{X_p^4}{192 + 0,8 \cdot X_p^4} + 0,27} \right]$$

donde:

$$X_p^2 = \frac{8 \pi f}{R} \cdot 10^{-7} \cdot K_p$$

d_c : es el diámetro del conductor.

s : es la distancia entre ejes de los conductores.

K_p : es un factor. Se tomará el valor de 1 para este factor.

La resistencia de la pantalla en corriente alterna se calculará igual que para el conductor, pero con la salvedad de que d_c será el diámetro medio de la pantalla. La distancia entre ejes de los conductores será la misma que en el apartado anterior.

1.2.1.3 Pérdidas Dieléctricas

Al ser un cable de corriente alterna, se han de calcular las pérdidas dieléctricas. Las pérdidas dieléctricas, por unidad de longitud y en cada fase, vienen dadas por:

$$W_d = \omega \cdot C \cdot U_0^2 \cdot \text{tg}\delta \quad (\text{W/m})$$

donde:

ω : es $2 \pi f$

C : es la capacidad por unidad de longitud (F/m).

U_0 : es la tensión con relación a tierra.

$\text{tg}\delta$: es el factor de pérdidas del aislamiento a la frecuencia y a la temperatura de servicio.

La capacidad para los conductores de sección circular viene dada por:

$$C = \frac{\epsilon}{18 \cdot \ln\left(\frac{D_i}{d_c}\right)} 10^{-9} \quad (\text{F/m})$$

donde:

ϵ : es la permitividad relativa del material aislante. Se tomará el valor de 2,5.

D_i : es el diámetro exterior del aislamiento (con exclusión de la pantalla semiconductora).

d_c : es el diámetro del conductor, incluida la pantalla semiconductora.

1.2.1.4 Factor de Pérdidas en la Pantalla

Las pérdidas originadas en las pantallas (λ_1) son debidas a las corrientes de circulación (λ_1') y a las corrientes de Foucault (λ_1'').

Así:

$$\lambda_1 = \lambda_1' + \lambda_1''$$

Para cables unipolares dispuestos en tresbolillo con pantallas en cortocircuito en ambas extremidades, el factor de pérdidas viene por:

$$\lambda_1 = \lambda_1'$$

Ya que $\lambda_1''=0$, es decir, que las pérdidas por corrientes de Foucault son despreciables.

$$\lambda_1' = \frac{R_s}{R} \cdot \frac{1}{1 + \left(\frac{R_s}{X}\right)^2}$$

donde:

R_s : es la resistencia de la pantalla metálica en corriente alterna, por unidad de longitud, a su temperatura máxima de servicio (Ω/m).

X : es la reactancia de la pantalla metálica, por unidad de longitud del cable (Ω/m).

$$X = 2 \cdot \omega \cdot 10^{-7} \cdot \ln\left(\frac{2 \cdot s}{d}\right)$$

ω : es $2 \pi f$

s : es la distancia entre ejes de conductores en la sección eléctrica longitudinal considerada (mm).

d : es el diámetro medio de la pantalla metálica (mm).

1.2.1.5 Resistencia Térmica entre Conductor y la Envoltente, T_1

La resistencia térmica entre el conductor y la envoltente está dada por:

$$T_1 = \frac{\rho_T}{2 \cdot \pi} \cdot \ln \left(1 + \frac{2 \cdot t_1}{d_c} \right)$$

Donde:

ρ_T : es la resistividad térmica correspondiente al aislamiento. En este caso su valor es de 3,5 K·m/W.

d_c : es el diámetro del conductor sin considerar las pantallas semiconductoras (mm).

t_1 : es el espesor del aislamiento entre conductor y envoltente considerando las pantallas semiconductoras (mm).

1.2.1.6 Resistencia Térmica entre la Cubierta y la Armadura, T_2

En este caso, al ser un cable no armado, el valor de $T_2 = 0$.

1.2.1.7 Resistencia Térmica de la Cubierta Exterior, T_3

La resistencia térmica de las cubiertas exteriores T_3 está dada por:

$$T_3 = \frac{\rho_T}{2 \cdot \pi} \ln \left(1 + \frac{2 \cdot t_3}{D'_a} \right)$$

Donde:

ρ_T : es la resistividad térmica correspondiente a la cubierta. En este caso su valor es de 3,5 K·m/W.

t_3 : es el espesor de la cubierta (mm).

D'_a : es el diámetro exterior de la pantalla ubicada inmediatamente debajo (mm).

1.2.1.8 Resistencia Térmica Externa, T_4

En estos casos, la resistencia térmica externa de un cable colocado en un tubo comprende tres partes:

- La resistencia térmica del intervalo de aire entre la superficie del cable y la superficie interior del conducto T_4 .
- La resistencia térmica del material que constituye el tubo o conducto T'_4 .
- La resistencia térmica entre la superficie exterior del conducto y el medio ambiente T''_4 .

El valor de T_4 que debe figurar en la ecuación que da la intensidad admisible será la suma de estos tres términos:

$$T_4 = T_4 + T'_4 + T''_4$$

Resistencia térmica entre el cable y el conducto o tubo (T'_4)

$$T'_4 = \frac{U}{1 + 0,1 \cdot (V + Y\theta_m) \cdot D_e}$$

Donde:

U , V e Y : son las constantes, dependiendo de los tipos de instalación y cuyos valores se tomarán como $U = 1,87$; $V = 0,312$; y $Y = 0,0037$ tanto para el tramo 1 como para el tramo 2.

D_e : es el diámetro exterior del cable (mm).

θ_m : es la temperatura media del medio que rellena el espacio entre el cable y el tubo. Se elige un valor estimado inicial y se repite el cálculo con un valor corregido, si ello fuera necesario ($^{\circ}\text{C}$).

Resistencia térmica propia del conducto o tubo (T''_4).

La resistencia térmica a través de la pared de un conducto deberá calcularse por la fórmula:

$$T''_4 = \frac{1}{2 \cdot \pi} \cdot \rho_T \cdot \ln \frac{D_o}{D_d}$$

donde:

D_o : es el diámetro exterior del conducto (mm).

D_d : es el diámetro interior del conducto (mm).

ρ_T : es la resistividad térmica del material constitutivo del conducto (K·m/W).

Se tomará el valor de 3,5.

Resistencia térmica externa al conducto o tubo (T'''_4).

En el caso de cables idénticos igualmente cargados, la intensidad de corriente admisible se determinará por la del cable más caliente.

Es posible generalmente, de acuerdo con la configuración de la instalación, determinar este cable y así no tener que realizar el cálculo más que para éste.

En los casos en que ello sea más difícil, puede ser necesario un cálculo posterior para otro cable del grupo. El método consiste en utilizar un valor corregido de T_4 que tenga en cuenta el calentamiento mutuo de los cables del grupo. El valor corregido de la resistencia térmica, para el cable de la posición p viene dado por (el número total de cables es q):

$$T_4 = \frac{1}{2 \cdot \pi} \rho_T \cdot \ln \left(\left(u + \sqrt{u^2 - 1} \right) \cdot \left(\frac{d'_{p1}}{d_{p1}} \right) \cdot \left(\frac{d'_{p2}}{d_{p2}} \right) \cdot \dots \cdot \left(\frac{d'_{pk}}{d_{pk}} \right) \cdot \dots \cdot \left(\frac{d'_{pq}}{d_{pq}} \right) \right)$$

Hay que tener en cuenta que hay (q-1) términos, excluido el término (d'_{pp}/d_{pp}). Siendo las distancias d_{pk} las indicadas en la figura siguiente.

Donde:

ρ_T : es la resistividad térmica del suelo. Se tomará para cada una de las configuraciones de la línea el valor expuesto en el apartado 1.2.

$$u = \frac{2 \cdot L}{D_e}$$

L : es la distancia de la superficie del suelo al eje del cable (mm).

D_e : es el diámetro exterior de la tubular (mm).

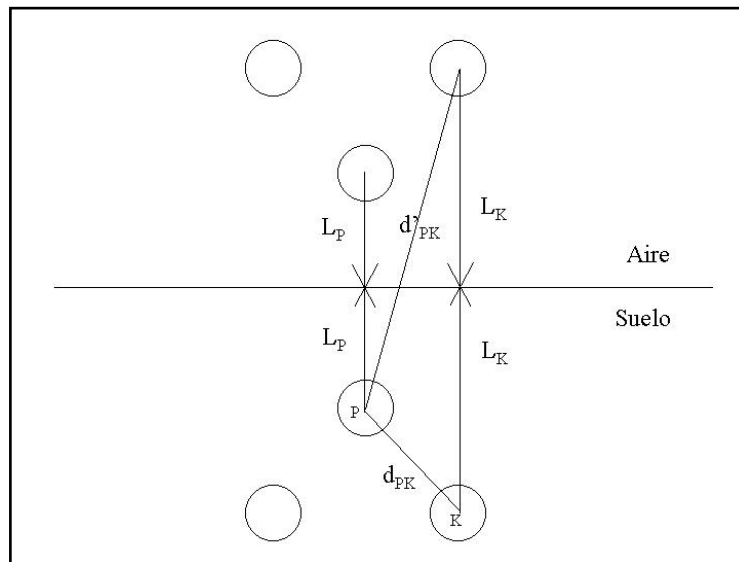


Diagrama que muestra un grupo de cables y sus imágenes con relación a la superficie aire-suelo

En el caso de que los tubos se encuentren embebidos en hormigón, se admitirá para el cálculo de la resistencia térmica, que el medio que rodea al conducto es homogéneo y que su resistividad térmica es igual a la del hormigón. Se añade entonces algebraicamente una corrección en la fórmula anterior (o bien para cables idénticos igualmente cargados, o bien para cables desigualmente cargados), para tener en cuenta la eventual diferencia entre la resistividad térmica del hormigón y la del suelo, para aquella parte del circuito térmico exterior al bloque de conductos.

La corrección de la resistencia térmica viene dada por:

$$\frac{N}{2 \cdot \pi} (\rho_e - \rho_c) \cdot \ln(u + \sqrt{u^2 - 1})$$

N: es el número de cables con carga en el bloque de conductos.

ρ_e : es la resistividad térmica del suelo que rodea al bloque de conductos.
Se tomará para cada una de las configuraciones de la línea el valor expuesto en el apartado 1.2.

ρ_c : es la resistividad térmica del hormigón. Se tomará el valor de 0,85 K·m/W.

$$u = \frac{L_G}{r_b}$$


L_G : es la profundidad de colocación, respecto al centro del bloque de conductos (mm).

r_b : es el radio equivalente del bloque de hormigón (mm), dado por:

$$\ln r_b = \frac{1}{2} \cdot \frac{x}{y} \cdot \left(\frac{4}{\pi} - \frac{x}{y} \right) \cdot \ln \left(1 + \frac{y^2}{x^2} \right) + \ln \frac{x}{2}$$

Las magnitudes de x e y son respectivamente la menor y la mayor de las dimensiones del bloque de conductos, independientemente de su posición, en milímetros.

Esta corrección se añadirá al valor de T_4 previamente calculado.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--

1.2.1.9 Tabla resumen de los resultados

En las siguientes tablas se muestran los resultados más desfavorables de los conductores en régimen permanente para doble circuito, para las zanjas tipo proyectadas a una profundidad de 1,27 m en el tramo 1 y a una profundidad de 1,45 m en el tramo 2 y para el punto más restrictivo de la línea que se encuentra en la perforación horizontal dirigida a una profundidad de 6 m, y con conexión de pantallas a tierra realizada mediante sistema Solid Bonding.

Junto con ello, se han expuesto dos tipos de cálculo, ambos circuitos funcionando al cincuenta por ciento de su capacidad o uno funcionando al 100% de su capacidad y el otro sin funcionar.



LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV
Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO
PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO
DE DATOS EN WALQA

FEBRERO



Tramo 1 (Existente) - Configuración Solid Bonding – : SET “Plhus” - Empalme – Cálculo Zanja tipo en calzada o acera para dos circuitos y conductor de Aluminio

Temperaturas		Línea subterránea 15 kV Doble circuito - Zanja en calzada o acera (Prof. 1270 mm)					
		1	2	3	4	5	6
Temperatura del conductor θ_c	°C	89,9	89,9	89,9	89,9	89,9	89,9
Temperatura de la pantalla θ_s	°C	87,7	87,7	87,7	87,7	87,7	87,7
Temperatura superficie del cable θ_o	°C	87,2	87,2	87,2	87,2	87,2	87,2
Temperatura tubular θ_m	°C	74,2	74,2	74,2	74,2	74,2	74,2
Temperatura del terreno θ_g	°C	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00
Intensidad Admisible (factor de carga 100%)	A	413,8	413,8	413,8	413,8	413,8	413,8
Potencia Admisible (factor de carga 100%)	MVA	10,75	10,75	10,75	10,75	10,75	10,75
cos ϕ		0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
Potencia Admisible (factor de carga 100%)	MW	9,67	9,67	9,67	9,67	9,67	9,67



LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV
Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO
PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO
DE DATOS EN WALQA

FEBRERO

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00680-25A
FECHA : 21/02/2025
E-VISADO

Resistencia del conductor		Línea subterránea 15 kV Doble circuito - Zanja en calzada o acera (Prof. 1270 mm)					
		1	2	3	4	5	6
Resistencia del conductor cc a 20°C R ₀	Ω/km	0,0469	0,0469	0,0469	0,0469	0,0469	0,0469
Resistencia del conductor cc a 90°C R'	Ω/km	0,06011	0,06011	0,06011	0,06011	0,06011	0,06011
X _s ²		2,0906	2,0906	2,09059	2,0906	2,0958	2,0956
Factor de efecto pelicular γ _s		0,02236	0,02236	0,02236	0,02236	0,02236	0,02236
X _p ²		1,67248	1,67248	1,67247	1,67248	1,67247	1,67245
Factor de efecto proximidad γ _p		0,02342	0,02342	0,02342	0,02342	0,02342	0,02342
Resistencia del conductor ca a 90°C R	Ω/km	0,06286	0,06286	0,06286	0,06286	0,06286	0,06286

Resistencia de la pantalla		Línea subterránea 15 kV Doble circuito - Zanja en calzada o acera (Prof. 1270 mm)					
		1	2	3	4	5	6
20°C R _{so}	Ω/km	0,68021	0,68021	0,68021	0,68021	0,68021	0,68021
R _s	Ω/km	0,86585	0,86585	0,86585	0,86585	0,86586	0,86586



LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV
Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO
PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO
DE DATOS EN WALQA

FEBRERO 2025

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00680-25A
FECHA : 21/02/2025
E-VISADO

Factor de pérdidas en la cubierta o pantalla metálicas. λ_1		Línea subterránea 15 kV Doble circuito - Zanja en calzada o acera (Prof. 1270 mm)					
		1	2	3	4	5	6
Factor milliken F	Ω/km	0,99676	0,99676	0,99676	0,99676	0,99676	0,99676
Reactancia de la pantalla metálica X	Ω/km	0,04937	0,04937	0,04937	0,04937	0,04937	0,04937
λ'_1		0,0558	0,0558	0,0558	0,0558	0,0558	0,0558
λ_0		0,00082	0,00082	0,00082	0,00082	0,00082	0,00082
Δ_1		0,08731	0,08731	0,08731	0,08731	0,08731	0,08731
Δ_2		0	0	0	0	0	0
β_1		104,50128	104,50119	104,50095	104,50114	104,50076	104,5003
g_s		1,00051	1,00051	1,00051	1,00051	1,00051	1,00051
λ''_1		0,01224	0,01224	0,01224	0,01224	0,01224	0,01224
$\lambda_1 = \lambda'_1 + \lambda''_1$		0,06804	0,06804	0,06804	0,06804	0,06804	0,06804



LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV
Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO
PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO
DE DATOS EN WALQA

FEBRERO

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00680-25A
FECHA : 21/02/2025
E-VISADO

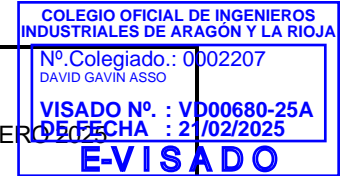
Resistencias térmicas		Línea subterránea 15 kV Doble circuito - Zanja en calzada o acera (Prof. 1270 mm)					
		1	2	3	4	5	6
Entre conductor y pantalla T ₁	Km/W	0,20063	0,20063	0,20063	0,20063	0,20063	0,20063
Entre pantalla y armadura T ₂	Km/W	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
De la cubierta externa T ₃	Km/W	0,04784	0,04784	0,04784	0,04784	0,04784	0,04784
Resistencia térmica externa T ₄	Km/W	5,38108	5,38107	5,38105	5,38108	5,38104	5,3810
Del espacio de aire en el interior de la tubular T' _{4d}	Km/W	0,75179	0,75179	0,75178	0,75179	0,75178	0,75176
Del material de la tubular T'' _{4d}	Km/W	0,3729	0,3729	0,3729	0,3729	0,3729	0,3729
Externa a la tubular T''' _{4d}	Km/W	4,25639	4,25638	4,25637	4,25638	4,25636	4,25633

Pérdidas		Línea subterránea 15 kV Doble circuito - Zanja en calzada o acera (Prof. 1270 mm)					
		1	2	3	4	5	6
En el conductor W _C	W/m	10,76618	10,7662	10,76625	10,76621	10,76628	10,76637
En el dieléctrico W _D	W/m	0,0553	0,0553	0,0553	0,0553	0,0553	0,0553
En la pantalla W _S	W/m	0,73253	0,73253	0,73253	0,73253	0,73252	0,73252
En la armadura W _A	W/m	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Totales W _T fase	W/m	11,55401	11,55403	11,55407	11,55404	11,55411	11,55418
Totales W _T	W/m	34,66211			34,66233		



LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV
Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO
PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO
DE DATOS EN WALQA

FEBRERO



Inductancias y Reactancias		Línea subterránea 15 kV Doble circuito - Zanja en calzada o acera (Prof. 1270 mm)					
		1	2	3	4	5	6
Capacidad del cable C	$\mu\text{F}/\text{km}$	0,587	0,587	0,587	0,587	0,587	0,587
Inductancia del conductor L_c	mH/km	0,28512	0,28512	0,28512	0,28512	0,28512	0,28512
Reactancia inductiva X_L	Ω/km	0,08957	0,08957	0,08957	0,08957	0,08957	0,08957
Inductancia de la pantalla L_s	mH/km	0,15716	0,15716	0,15716	0,15716	0,15716	0,15716
Reactancia de la pantalla X_s	Ω/km	0,04937	0,04937	0,04937	0,04937	0,04937	0,04937
Resistencia homopolar R_0	Ω/km	0,728159	0,728159	0,728159	0,728159	0,728159	0,728159
Reactancia homopolar X_0	Ω/km	0,049372	0,184831	0,184831	0,184831	0,184831	0,184831
Reactancia capacitiva X_c	Ω/km	5.422,66	5.422,66	5.422,66	5.422,66	5.422,66	5.422,66

Tramo 1 (Existente) - Configuración Solid Bonding – : SET “Plhus” - Empalme –
Cálculo Zanja tipo en calzada o acera para un circuito y conductor de Aluminio

Temperaturas		Línea subterránea 15 kV Simple circuito - Zanja en calzada o acera (Prof. 1270 mm)		
		1	2	3
Temperatura del conductor θ_c	°C	90,1	90,0	90,0
Temperatura de la pantalla θ_s	°C	86,7	86,7	86,7
Temperatura superficie del cable θ_o	°C	85,9	85,9	85,9
Temperatura tubular θ_m	°C	65,7	65,7	65,7
Temperatura del terreno θ_g	°C	25,00	25,00	25,00
Intensidad Admisible (factor de carga 100%)	A	512,2	512,2	512,2
Potencia Admisible (factor de carga 100%)	MVA	13,30	13,30	13,30
$\cos \varphi$		0,90	0,90	0,90
Potencia Admisible (factor de carga 100%)	MW	11,97	11,97	11,97

Resistencia del conductor		Línea subterránea 15 kV Simple circuito - Zanja en calzada o acera (Prof. 1270 mm)		
		1	2	3
Resistencia del conductor cc a 20°C R_0	Ω/km	0,0469	0,0469	0,0469
Resistencia del conductor cc a 90°C R'	Ω/km	0,06011	0,06011	0,06011
X_s^2		2,0906	2,0906	2,09059
Factor de efecto pelicular γ_s		0,02236	0,02236	0,02236
X_p^2		1,67248	1,67248	1,67247
Factor de efecto proximidad γ_p		0,02342	0,02342	0,02342
Resistencia del conductor ca a 90°C R	Ω/km	0,06286	0,06286	0,06286

Resistencia de la pantalla		Línea subterránea 15 kV Simple circuito - Zanja en calzada o acera (Prof. 1270 mm)		
		1	2	3
20°C R_{so}	Ω/km	0,68021	0,68021	0,68021
R_s	Ω/km	0,86585	0,86585	0,86585

Factor de pérdidas en la cubierta o pantalla metálicas. λ_1		Línea subterránea 15 kV Simple circuito - Zanja en calzada o acera (Prof. 1270 mm)		
		1	2	3
Factor milliken F	Ω/km	0,99676	0,99676	0,99676
Reactancia de la pantalla metálica X	Ω/km	0,04937	0,04937	0,04937
λ'_1		0,05595	0,05595	0,05595
λ_0		0,00082	0,00082	0,00082
Δ_1		0,0873	0,0873	0,0873
Δ_2		0	0	0
β_1		104,6646	104,6646	104,6646
g_s		1,00051	1,00051	1,00051
λ''_1		0,01227	0,01227	0,01227
$\lambda_1 = \lambda'_1 + \lambda''_1$		0,06822	0,06822	0,06822

Resistencias térmicas		Línea subterránea 15 kV Simple circuito - Zanja en calzada o acera (Prof. 1270 mm)		
		1	2	3
Entre conductor y pantalla T_1	Km/W	0,20063	0,20063	0,20063
Entre pantalla y armadura T_2	Km/W	0,0	0,0	0,0
De la cubierta externa T_3	Km/W	0,04784	0,04784	0,04784
Resistencia térmica externa T_4	Km/W	3,44094	3,44094	3,44094
Del espacio de aire en el interior de la tubular T'_{4d}	Km/W	0,76649	0,76649	0,76649
Del material de la tubular T''_{4d}	Km/W	0,37287	0,37287	0,37287
Externa a la tubular T'''_{4d}	Km/W	2,3016	2,3016	2,3016

Pérdidas		Línea subterránea 15 kV Simple circuito - Zanja en calzada o acera (Prof. 1270 mm)		
		1	2	3
En el conductor W_C	W/m	16,49615	16,49615	16,49615
En el dieléctrico W_D	W/m	0,0553	0,0553	0,0553
En la pantalla W_S	W/m	1,12535	1,12535	1,12535
En la armadura W_A	W/m	0,0	0,0	0,0
Totales W_T fase	W/m	17,67679	17,67679	17,67679
Totales W_T	W/m	53,031		

Inductancias y Reactancias		Línea subterránea 15 kV Simple circuito - Zanja en calzada o acera (Prof. 1270 mm)		
		1	2	3
Capacidad del cable C	$\mu\text{F}/\text{km}$	0,587	0,587	0,587
Inductancia del conductor L_C	mH/km	0,28512	0,28512	0,28512
Reactancia inductiva X_L	Ω/km	0,08957	0,08957	0,08957
Inductancia de la pantalla L_S	mH/km	0,15716	0,15716	0,15716
Reactancia de la pantalla X_S	Ω/km	0,04937	0,04937	0,04937
Resistencia homopolar R_0	Ω/km	0,72815	0,72815	0,72815
Reactancia homopolar X_0	Ω/km	0,04937	0,04937	0,04937
Reactancia capacitiva X_C	Ω/km	4.422,65	4.422,65	4.422,65



LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV
Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO
PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO
DE DATOS EN WALQA

FEBRERO 2025

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00680-25A
FECHA : 21/02/2025
E-VISADO

Tramo 2 (A ejecutar) - Configuración Solid Bonding: Empalme - Centro de Seccionamiento – Cálculo Zanja tipo en terreno de labor, terrizo, calzada o acera para dos circuitos y conductor de Cobre

Temperaturas		Línea subterránea 15 kV					
		Doble circuito - Zanja en terreno de labor, terrizo, calzada o acera (Prof. 1450 mm)					
		1	2	3	4	5	6
Temperatura del conductor θ_c	°C	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	89,9
Temperatura de la pantalla θ_s	°C	87,6	87,6	87,6	87,6	87,6	87,6
Temperatura superficie del cable θ_o	°C	86,9	86,8	86,8	86,8	86,8	86,8
Temperatura tubular θ_m	°C	74,5	74,5	74,5	74,5	74,4	74,4
Temperatura del terreno θ_g	°C	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00
Intensidad Admisible (factor de carga 100%)	A	536,6	536,6	536,6	536,6	536,6	536,6
Potencia Admisible (factor de carga 100%)	MVA	13,94	13,94	13,94	13,94	13,94	13,94
$\cos \varphi$		0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
Potencia Admisible (factor de carga 100%)	MW	12,55	12,55	12,55	12,55	12,55	12,55



LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV
Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO
PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO
DE DATOS EN WALQA

FEBRERO 2025

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00680-25A
FECHA : 21/02/2025
E-VISADO

Resistencia del conductor		Línea subterránea 15 kV					
		Doble circuito - Zanja en terreno de labor, terrizo, calzada o acera (Prof. 1450 mm)					
		1	2	3	4	5	6
Resistencia del conductor cc a 20°C R ₀	Ω/km	0,0283	0,0283	0,0283	0,0283	0,0283	0,0283
Resistencia del conductor cc a 90°C R'	Ω/km	0,03608	0,03608	0,03608	0,03608	0,03608	0,03608
X _s ²		3,48253	3,48266	3,48279	3,48276	3,48288	3,48301
Factor de efecto pelicular γ _s		0,06013	0,06013	0,06014	0,06014	0,06014	0,06014
X _p ²		3,48253	3,48266	3,48279	3,48276	3,48288	3,48301
Factor de efecto proximidad γ _p		0,07628	0,07629	0,07629	0,07629	0,07629	0,0763
Resistencia del conductor ca a 90°C R	Ω/km	0,04101	0,0410	0,0410	0,0410	0,0410	0,0410

Resistencia de la pantalla		Línea subterránea 15 kV					
		Doble circuito - Zanja en terreno de labor, terrizo, calzada o acera (Prof. 1450 mm)					
		1	2	3	4	5	6
20°C R _{so}	Ω/km	1,12441	1,12441	1,12441	1,12441	1,12441	1,12441
R _s	Ω/km	1,42311	1,42306	1,42301	1,42302	1,42297	1,42292



LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV
Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO
PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO
DE DATOS EN WALQA

FEBRERO

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00680-25A
FECHA : 21/02/2025
E-VISADO

Factor de pérdidas en la cubierta o pantalla metálicas. λ_1		Línea subterránea 15 kV					
		Doble circuito - Zanja en terreno de labor, terrizo, calzada o acera (Prof. 1450 mm)					
		1	2	3	4	5	6
Reactancia de la pantalla metálica X	Ω/km	0,05175	0,05175	0,05175	0,05175	0,05175	0,05175
λ'_1		0,04584	0,04584	0,04584	0,04584	0,04584	0,04584
λ''_1		0	0	0	0	0	0
$\lambda_1 = \lambda'_1 + \lambda''_1$		0,04584	0,04584	0,04584	0,04584	0,04584	0,04584

Resistencias térmicas		Línea subterránea 15 kV					
		Doble circuito - Zanja en terreno de labor, terrizo, calzada o acera (Prof. 1450 mm)					
		1	2	3	4	5	6
Entre conductor y pantalla T_1	Km/W	0,20227	0,20227	0,20227	0,20227	0,20227	0,20227
Entre pantalla y armadura T_2	Km/W	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
De la cubierta externa T_3	Km/W	0,05128	0,05128	0,05128	0,05128	0,05128	0,05128
Resistencia térmica externa T_4	Km/W	4,98626	4,98643	4,9866	4,98651	4,98667	4,98683
Del espacio de aire en el interior de la tubular T'_{4d}	Km/W	0,70657	0,70663	0,70669	0,70665	0,70671	0,70676
Del material de la tubular T''_{4d}	Km/W	0,29136	0,29137	0,29137	0,29136	0,29137	0,29137
Externa a la tubular T'''_{4d}	Km/W	3,98833	3,98844	3,98854	3,9885	3,98859	3,98869



LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV
Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO
PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO
DE DATOS EN WALQA

FEBRERO 2025

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00680-25A
FECHA : 21/02/2025
E-VISADO

Pérdidas		Línea subterránea 15 kV Doble circuito - Zanja en terreno de labor, terrizo, calzada o acera (Prof. 1450 mm)					
		1	2	3	4	5	6
En el conductor W_C	W/m	11,80534	11,80499	11,80465	11,80473	11,8044	11,80406
En el dieléctrico W_D	W/m	0,04959	0,04959	0,04959	0,04959	0,04959	0,04959
En la pantalla W_S	W/m	0,54112	0,54114	0,54116	0,54115	0,54117	0,54119
En la armadura W_A	W/m	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Totales W_T fase	W/m	12,39604	12,39571	12,39539	12,39547	12,39516	12,39484
Totales W_T	W/m	37,18714			37,18547		

Inductancias y Reactancias		Línea subterránea 15 kV Doble circuito - Zanja en terreno de labor, terrizo, calzada o acera (Prof. 1450 mm)					
		1	2	3	4	5	6
Capacidad del cable C	$\mu\text{F}/\text{km}$	0,526	0,526	0,526	0,526	0,526	0,526
Inductancia del conductor L_C	mH/km	0,29518	0,29518	0,29518	0,29518	0,29518	0,29518
Reactancia inductiva X_L	Ω/km	0,09273	0,09273	0,09273	0,09273	0,09273	0,09273
Inductancia de la pantalla L_S	mH/km	0,16474	0,16474	0,16474	0,16474	0,16474	0,16474
Reactancia de la pantalla X_S	Ω/km	0,05175	0,05175	0,05175	0,05175	0,05175	0,05175
Resistencia homopolar R_0	Ω/km	1,154414	1,154414	1,154414	1,154414	1,154414	1,154414
Reactancia homopolar X_0	Ω/km	0,051753	0,051753	0,051753	0,051753	0,051753	0,051753
Reactancia capacitiva X_C	Ω/km	6.051,52	6.051,52	6.051,52	6.051,52	6.051,52	6.051,52



LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV
Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO
PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO
DE DATOS EN WALQA

FEBRERO



Tramo 2 (A ejecutar) - Configuración Solid Bonding: Empalme - Centro de Seccionamiento – Cálculo Perforación horizontal dirigida (PHD) a 6 m para dos circuitos y conductor de Cobre

Temperaturas		Línea subterránea 15 kV Doble circuito – PHD (Prof. 6 m)					
		1	2	3	4	5	6
Temperatura del conductor θ_c	°C	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0
Temperatura de la pantalla θ_s	°C	88,1	88,1	88,1	88,1	88,1	88,1
Temperatura tubular θ_m	°C	76,0	76,0	76,0	76,0	76,0	76,0
Temperatura de la vaina θ_{cast}	°C	70,3	70,3	70,3	70,3	70,2	70,2
Temperatura del terreno θ_g	°C	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00
Intensidad Admisible (factor de carga 100%)	A	481,1	481,1	481,1	481,1	481,1	481,1
Potencia Admisible (factor de carga 100%)	MVA	12,50	12,50	12,50	12,50	12,50	12,50
cos φ		0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
Potencia Admisible (factor de carga 100%)	MW	11,25	11,25	11,25	11,25	11,25	11,25



LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV
Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO
PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO
DE DATOS EN WALQA

FEBRERO



Resistencia del conductor		Línea subterránea 15 kV Doble circuito – PHD (Prof. 6 m)					
		1	2	3	4	5	6
Resistencia del conductor cc a 20°C R ₀	Ω/km	0,0283	0,0283	0,0283	0,0283	0,0283	0,0283
Resistencia del conductor cc a 90°C R'	Ω/km	0,03609	0,03609	0,03609	0,03609	0,03609	0,03609
X _s ²		3,48223	3,48229	3,48235	3,48233	3,48236	3,48238
Factor de efecto pelicular γ _s		0,06012	0,06012	0,06012	0,06012	0,06012	0,06012
X _p ²		3,48223	3,48229	3,48235	3,48233	3,48236	3,48238
Factor de efecto proximidad γ _p		0,07627	0,07627	0,07628	0,07628	0,07628	0,07628
Resistencia del conductor ca a 90°C R	Ω/km	0,04101	0,04101	0,04101	0,04101	0,04101	0,04101

Resistencia de la pantalla		Línea subterránea 15 kV Doble circuito – PHD (Prof. 6 m)					
		1	2	3	4	5	6
20°C R _{so}	Ω/km	1,12441	1,12441	1,12441	1,12441	1,12441	1,12441
R _s	Ω/km	1,4253	1,42528	1,42526	1,42526	1,42525	1,42524



LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV
Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO
PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO
DE DATOS EN WALQA

FEBRERO 2025

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00680-25A
FECHA : 21/02/2025
E-VISADO

Factor de pérdidas en la cubierta o pantalla metálicas. λ_1		Línea subterránea 15 kV Doble circuito – PHD (Prof. 6 m)					
		1	2	3	4	5	6
Reactancia de la pantalla metálica X	Ω/km	0,05175	0,05175	0,05175	0,05175	0,05175	0,05175
λ'_1		0,0572	0,05721	0,05721	0,05721	0,05721	0,05721
λ''_1		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$\lambda_1 = \lambda'_1 + \lambda''_1$		0,0572	0,05721	0,05721	0,05721	0,05721	0,05721

Resistencias térmicas		Línea subterránea 15 kV Doble circuito – PHD (Prof. 6 m)					
		1	2	3	4	5	6
Entre conductor y pantalla T_1	Km/W	0,20227	0,20227	0,20227	0,20227	0,20227	0,20227
Entre pantalla y armadura T_2	Km/W	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
De la cubierta externa T_3	Km/W	1,19066	1,1907	1,19073	1,19071	1,19072	1,19074
Resistencia térmica externa T_4	Km/W	5,05705	5,05712	5,05719	5,05722	5,05725	5,05728
Del espacio de aire en el interior de la tubular T'_{4d}	Km/W	0,35816	0,35818	0,35819	0,35818	0,35819	0,3582
Del material de la tubular T''_{4d}	Km/W	0,21125	0,21125	0,21126	0,21125	0,21125	0,21125
Externa a la tubular T'''_{4d}	Km/W	4,48764	4,48769	4,48774	4,48779	4,48781	4,48783



LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV
Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO
PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO
DE DATOS EN WALQA

FEBRERO

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00680-25A
FECHA : 21/02/2025
E-VISADO

Pérdidas		Línea subterránea 15 kV Doble circuito – PHD (Prof. 6 m)					
		1	2	3	4	5	6
En el conductor W_C	W/m	9,49041	9,49028	9,49015	9,48974	9,48969	9,48964
En el dieléctrico W_D	W/m	0,04959	0,04959	0,04959	0,04959	0,04959	0,04959
En la pantalla W_S	W/m	0,54289	0,5429	0,54291	0,54288	0,54288	0,54289
En la armadura W_A	W/m	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Totales W_T fase	W/m	10,08288	10,08277	10,08265	10,08221	10,08216	10,08211
Totales W_T	W/m	30,2483			30,24648		

Inductancias y Reactancias		Línea subterránea 15 kV Doble circuito – PHD (Prof. 6 m)					
		1	2	3	4	5	6
Capacidad del cable C	$\mu\text{F}/\text{km}$	0,526	0,526	0,526	0,526	0,526	0,526
Inductancia del conductor L_C	mH/km	0,29518	0,29518	0,29518	0,29518	0,29518	0,29518
Reactancia inductiva X_L	Ω/km	0,09273	0,09273	0,09273	0,09273	0,09273	0,09273
Inductancia de la pantalla L_S	mH/km	0,16474	0,16474	0,16474	0,16474	0,16474	0,16474
Reactancia de la pantalla X_S	Ω/km	0,05175	0,05175	0,05175	0,05175	0,05175	0,05175
Resistencia homopolar R_0	Ω/km	1,154414	1,154414	1,154414	1,154414	1,154414	1,154414
Reactancia homopolar X_0	Ω/km	0,051753	0,051753	0,051753	0,051753	0,051753	0,051753
Reactancia capacitiva X_C	Ω/km	6.051,52	6.051,52	6.051,52	6.051,52	6.051,52	6.051,52

Tramo 2 (A ejecutar) - Configuración Solid Bonding: Empalme - Centro de Seccionamiento – Cálculo Perforación horizontal dirigida (PHD) a 6 m para un circuito y conductor de Cobre

Temperaturas		Línea subterránea 15 kV Simple circuito – PHD (Prof. 6 m)		
		1	2	3
Temperatura del conductor θ_c	°C	90,0	90,0	90,0
Temperatura de la pantalla θ_s	°C	87,7	87,7	87,7
Temperatura tubular θ_m	°C	73,4	73,4	73,3
Temperatura de la vaina θ_{cast}	°C	66,5	66,5	66,5
Temperatura del terreno θ_g	°C	25,00	25,00	25,00
Intensidad Admisible (factor de carga 100%)	A	523,6	523,6	523,6
Potencia Admisible (factor de carga 100%)	MVA	13,60	13,60	13,60
cos φ		0,90	0,90	0,90
Potencia Admisible (factor de carga 100%)	MW	12,24	12,24	12,24

Resistencia del conductor		Línea subterránea 15 kV Simple circuito – PHD (Prof. 6 m)		
		1	2	3
Resistencia del conductor cc a 20°C R_0	Ω/km	0,0283	0,0283	0,0283
Resistencia del conductor cc a 90°C R'	Ω/km	0,03609	0,03609	0,03609
X_s^2		3,48213	3,48224	3,48236
Factor de efecto pelicular γ_s		0,06012	0,06012	0,06012
X_p^2		3,48213	3,48224	3,48236
Factor de efecto proximidad γ_p		0,07627	0,07627	0,07628
Resistencia del conductor ca a 90°C R	Ω/km	0,04101	0,04101	0,04101

Resistencia de la pantalla		Línea subterránea 15 kV Simple circuito – PHD (Prof. 6 m)		
		1	2	3
20°C R_{so}	Ω/km	1,12441	1,12441	1,12441
R_s	Ω/km	1,42378	1,42373	1,42368

Factor de pérdidas en la cubierta o pantalla metálicas. λ_1		Línea subterránea 15 kV Simple circuito – PHD (Prof. 6 m)		
		1	2	3
Reactancia de la pantalla metálica X	Ω/km	0,05175	0,05175	0,05175
λ'_1		0,05726	0,05727	0,05727
λ''_1		0,0	0,0	0,0
$\lambda_1 = \lambda'_1 + \lambda''_1$		0,05726	0,05727	0,05727

Resistencias térmicas		Línea subterránea 15 kV Simple circuito – PHD (Prof. 6 m)		
		1	2	3
Entre conductor y pantalla T_1	Km/W	0,20227	0,20227	0,20227
Entre pantalla y armadura T_2	Km/W	0,0	0,0	0,0
De la cubierta externa T_3	Km/W	1,19616	1,19623	1,19631
Resistencia térmica externa T_4	Km/W	4,04983	4,04994	4,05006
Del espacio de aire en el interior de la tubular T'_{4d}	Km/W	0,36463	0,36466	0,36469
Del material de la tubular T''_{4d}	Km/W	0,21125	0,21125	0,21126
Externa a la tubular T'''_{4d}	Km/W	3,47395	3,47403	3,47411

Pérdidas		Línea subterránea 15 kV Simple circuito – PHD (Prof. 6 m)		
		1	2	3
En el conductor W_C	W/m	11,24452	11,24423	11,24393
En el dieléctrico W_D	W/m	0,04959	0,04959	0,04959
En la pantalla W_S	W/m	0,6439	0,64392	0,64394
En la armadura W_A	W/m	0,0	0,0	0,0
Totales W_T fase	W/m	11,93801	11,93774	11,93746
Totales W_T	W/m	35,81321		

Inductancias y Reactancias		Línea subterránea 15 kV Simple circuito – PHD (Prof. 6 m)		
		1	2	3
Capacidad del cable C	μF/km	0,526	0,526	0,526
Inductancia del conductor L _c	mH/km	0,29518	0,29518	0,29518
Reactancia inductiva X _L	Ω/km	0,09273	0,09273	0,09273
Inductancia de la pantalla L _s	mH/km	0,16474	0,16474	0,16474
Reactancia de la pantalla X _s	Ω/km	0,05175	0,05175	0,05175
Resistencia homopolar R ₀	Ω/km	1,154414	1,154414	1,154414
Reactancia homopolar X ₀	Ω/km	0,051753	0,051753	0,051753
Reactancia capacitiva X _c	Ω/km	6.051,52	6.051,52	6.051,52

1.3.- CÁLCULO DE LAS INTENSIDADES DE CORTOCIRCUITO

1.3.1 INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO DE LA RED

Para el cálculo de la intensidad de cortocircuito partiremos del dato de la potencia de cortocircuito de la red de Media Tensión, valor especificado por la Compañía Suministradora de Energía Eléctrica. Según dato facilitado por E-Distribución en sus condiciones de suministro, disponemos de una potencia de cortocircuito máxima en el punto de enganche de 650 MVA.

La I_{cc} en el lado de MT vendrá determinada por la siguiente expresión:

$$I_{ccMT}(kA) = \frac{S_{cc}}{\sqrt{3} \cdot V}$$

Donde:

I_{ccMT} : es la Intensidad de cortocircuito en Media Tensión (kA).

V: Tensión primaria (V).

S_{cc} : Potencia de cortocircuito máxima (MVA).

Sustituyendo los valores en la fórmula anterior, tendremos que la intensidad de cortocircuito primario será:

$$I_{ccMT}(kA) = \frac{650}{\sqrt{3} \cdot 15000} = 25 kA$$

Valor mínimo que tendrá que cumplir toda la aparamenta en M.T. de la instalación.

A continuación se procede a comprobar que la intensidad máxima de cortocircuito de la red es inferior a la intensidad de cortocircuito admisible en los conductores.

1.3.2 INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE EN CORTOCIRCUITO EN EL CABLE

El cálculo de la intensidad máxima de cortocircuito en el conductor se realiza según la norma UNE 21192, “Cálculo de las intensidades de cortocircuito térmicamente admisibles, teniendo en cuenta los efectos del calentamiento no adiabático”.

La intensidad de cortocircuito admisible viene dada por la expresión:

$$I = \varepsilon \cdot I_{AD}$$

donde:

I: es la intensidad de cortocircuito admisible.

I_{AD}: es la intensidad de cortocircuito calculada en una hipótesis adiabática.

ε: es el factor que tiene en cuenta la pérdida de calor en los componentes adyacentes.

1.3.2.1 Intensidad de cortocircuito adiabático

La fórmula del calentamiento adiabático se presenta bajo la siguiente forma general:

$$I_{AD}^2 \cdot t = K^2 \cdot S^2 \cdot \ln\left(\frac{\theta_f + \beta}{\theta_i + \beta}\right)$$

Donde:

I_{AD}: es la intensidad de cortocircuito (valor eficaz durante el cortocircuito) calculada en una hipótesis adiabática (A).

t: es la duración del cortocircuito (s). Se tomará el valor de 1 s.

K: es la constante que depende del material del componente conductor de corriente:

- Para conductores de aluminio se utilizará el valor de $148 \text{ A}\cdot\text{s}^{1/2}/\text{mm}^2$
- Para conductores de cobre se utilizará el valor de $226 \text{ A}\cdot\text{s}^{1/2}/\text{mm}^2$

S: es la sección geométrica del componente conductor de corriente. Para los conductores se tomará la sección nominal.

θ_f : es la temperatura final ($^{\circ}\text{C}$). En el conductor se utilizarán 250°C .

θ_i : es la temperatura inicial ($^{\circ}\text{C}$). En el conductor se utilizarán 90°C .

β : es la inversa del coeficiente de variación de resistencia con la temperatura del componente conductor de corriente a $^{\circ}\text{C}$ (K):

- Para conductores de aluminio se utilizará el valor de 228 K
- Para conductores de cobre se utilizará el valor de 234,5 K

Sustituyendo los valores para el caso en proyecto, la intensidad de cortocircuito máxima que soporta el cable en un tiempo de desconexión o duración de la falta de 1 segundo es:

$$I_{ccAD}(kA) = \sqrt{\frac{226^2 \cdot 630^2 \cdot \ln\left(\frac{250 + 228}{90 + 228}\right)}{1}} = 90,89 \text{ kA}$$

1.3.2.2 Cálculo del factor no adiabático

La fórmula general de una ecuación empírica para el factor no adiabático es la siguiente:

$$\varepsilon = \sqrt{1 + F \cdot A \cdot \sqrt{\frac{t}{S}} \cdot F^2 \cdot B \cdot \left(\frac{t}{S}\right)}$$

Donde:

F: es el factor que tiene en cuenta la imperfección de los contactos térmicos entre el conductor o los alambres y los materiales metálicos no adyacentes. Se tomará $F = 0,7$ para los conductores.

A, B: son las constantes empíricas basadas en las características térmicas de los materiales no metálicos adyacentes.

$$A = \frac{C_1}{\sigma_c} \cdot \sqrt{\frac{\sigma_i}{\rho_i}} \text{ (mm}^2/\text{s)}^{1/2} \text{ donde } C_1 = 2,464 \text{ mm/m}$$

$$B = \frac{C_2}{\sigma_c} \cdot \sqrt{\frac{\sigma_i}{\rho_i}} \text{ (mm}^2/\text{s)} \text{ donde } C_2 = 1,22 \text{ K}\cdot\text{m}\cdot\text{mm}^2/\text{J}$$

Donde:

σ_c : es el calor específico volumétrico del componente conductor de corriente:

- Para el cobre se tomará el valor de $3,45 \times 10^6 \text{ J/K}\cdot\text{m}^3$
- Para el aluminio se tomará el valor de $2,5 \times 10^6 \text{ J/K}\cdot\text{m}^3$

σ_i : es el calor específico volumétrico de los materiales no metálicos adyacentes. Se tomará el valor de $2,4 \times 10^6 \text{ J/K}\cdot\text{m}^3$ (correspondiente al XLPE).

ρ_i : es la resistividad térmica de los materiales no metálicos adyacentes. Se tomará el valor de $3,5 \text{ K}\cdot\text{m/w}$ (correspondiente al XLPE).

Sustituyendo los valores para el caso en proyecto, el factor adiabático es:

$$\varepsilon = \sqrt{1 + 0,7 \cdot 2,464 \cdot \sqrt{\frac{1}{630}} \cdot 0,7^2 \cdot 1,22 \cdot \left(\frac{1}{630}\right)} \approx 1$$

1.3.2.3 Intensidad de cortocircuito en el cable

Sustituyendo los valores totales para el caso en proyecto, se obtiene que

$$I_{cc}(kA) = 90,89 kA$$

Y puesto que hemos calculado que la intensidad de cortocircuito de la red es 25 kA, la sección de acometida diseñada en el caso de un cortocircuito es correcta dado que el valor máximo de la corriente que el cable puede soportar en cortocircuito en las condiciones indicadas es superior al previsto en la instalación. Se concluye que el conductor soportará el cortocircuito sin alcanzar la temperatura máxima admisible.

No obstante, estos valores serán corroborados por el fabricante una vez se disponga de la ficha técnica definitiva del cable.

1.3.3 INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE EN CORTOCIRCUITO EN LA PANTALLA

El cálculo de la intensidad máxima de cortocircuito en la pantalla se realiza según la norma UNE 21192, "Cálculo de las intensidades de cortocircuito térmicamente admisibles, teniendo en cuenta los efectos del calentamiento no adiabático".

Estos valores serán corroborados por el fabricante una vez se disponga de la ficha técnica definitiva del cable dado que no se disponen de los datos necesarios para ello.

La sección de la pantalla deberá cumplir que su intensidad de cortocircuito sea admisible por la instalación.

1.4.- CÁLCULO DE LA CAÍDA DE TENSIÓN

La caída de tensión se determinará mediante la expresión:

$$e = \sqrt{3} \cdot I_n \cdot L \cdot (R \cdot \cos \theta + X \cdot \sen \theta)$$

donde:

I_n = Intensidad permanente (en A)

$$I_n = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \theta}$$

L = Longitud de la línea (en km)

R = Resistencia óhmica (en ohm/km)

X = Reactancia inductiva (en ohm/km)

Cos φ = 0,90

A continuación se exponen las pérdidas totales de la línea:

Tramo 1 (Existente) - Configuración Solid Bonding: Subestación "Plus" - Empalme – Cálculo Zanja tipo en calzada o acera para dos circuitos y conductor de Aluminio

Caída de tensión		Línea subterránea 15 kV Doble circuito - Zanja en calzada o acera					
		1	2	3	4	5	6
cos φ		0,90					
Caída de tensión V_D	V/m	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045
Longitud tramo subterráneo	m	149	149	149	151	151	151
Caída de tensión TOTAL V_D	V	6,705	6,705	6,705	6,795	6,795	6,795
Caída de tensión %	%	0,0447	0,0447	0,0447	0,0453	0,0453	0,0453

Tramo 2 (A ejecutar) - Configuración Solid Bonding: Empalme - Centro de Seccionamiento – Cálculo Zanja tipo en terreno de labor, terrizo, calzada o acera para dos circuitos y conductor de Cobre

Caída de tensión		Línea subterránea 15 kV Doble circuito - Zanja en terreno de labor, terrizo, calzada o acera					
		1	2	3	4	5	6
cos φ		0,90					
Caída de tensión V_D	V/m	0,038	0,038	0,038	0,038	0,038	0,038
Longitud tramo subterráneo	m	1.231	1.231	1.231	1.231	1.231	1.231
Caída de tensión TOTAL V_D	V	46,778	46,778	46,778	46,778	46,778	46,778
Caída de tensión %	%	0,3119	0,3119	0,3119	0,3119	0,3119	0,3119

Tramo 2 (A ejecutar) - Configuración Solid Bonding: Empalme - Centro de Seccionamiento – Cálculo Perforación Horizontal Dirigida para dos circuitos y conductor de Cobre

Caída de tensión		Línea subterránea 15 kV Doble Circuito - PHD					
		1	2	3	4	5	6
cos φ		0,90					
Caída de tensión V_D	V/m	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034
Longitud tramo subterráneo	m	164	164	164	164	164	164
Caída de tensión TOTAL V_D	V	5,576	5,576	5,576	5,576	5,576	5,576
Caída de tensión %	%	0,0372	0,0372	0,0372	0,0372	0,0372	0,0372



LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV
Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO
PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO
DE DATOS EN WALQA

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA

Nº Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO

VISADO Nº.: VD00680-25A
FECHA: 21/02/2025

E-VISADO

Caídas de tensión totales – Tramo 1 + Tramo 2

Caída de tensión		Línea subterránea 15 kV					
		1	2	3	4	5	6
Tramo 1 – zanja tipo	V	6,705	6,705	6,705	6,795	6,795	6,795
Tramo 2 – zanja tipo	V	46,778	46,778	46,778	46,778	46,778	46,778
Tramo 2 - PHD	V	5,576	5,576	5,576	5,576	5,576	5,576
Caída de tensión TOTAL V_D	V	59,059	59,059	59,059	59,149	59,149	59,149
Caída de tensión %	%	0,3937	0,3937	0,3937	0,3943	0,3943	0,3943

1.5.- CÁLCULOS CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS

El objeto del presente apartado es la verificación del cumplimiento de la normativa vigente en cuanto a las emisiones de campos magnéticos emitidos por las instalaciones del proyecto, de acuerdo con el R.D. 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.

Comprende el cálculo de los niveles máximos del campo magnético que por razón del funcionamiento de la línea pueden alcanzarse en su entorno, y presenta una evaluación comparativa con los límites de la normativa.

1.5.1 FORMULACIÓN Y CÁLCULO

Los circuitos eléctricos objeto del presente proyecto que generarán los valores de campo magnético mayores serán los que circulen por ellos una mayor intensidad, siendo éstos los conductores de la línea eléctrica.

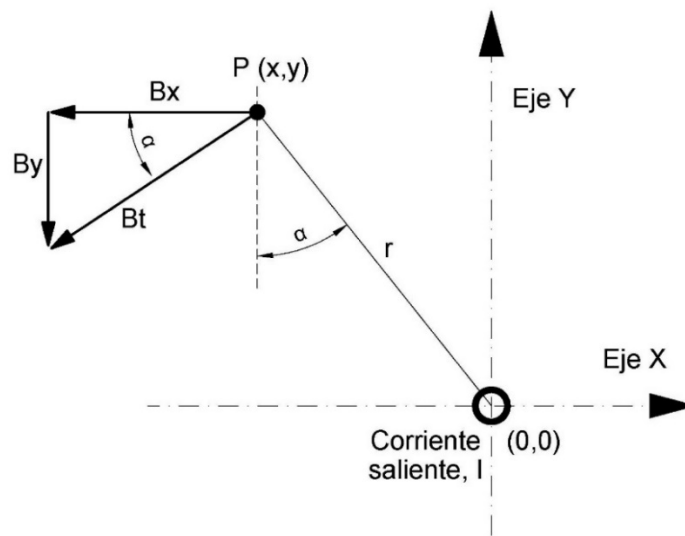
Para calcular el valor eficaz del campo magnético en un punto cuando no existe ningún apantallamiento magnético se puede emplear la ley de Biot-Savart:

$$B = \mu_0 \cdot H = 4 \cdot \pi \cdot 10^{-7} \cdot \frac{I}{2 \cdot \pi \cdot r} (T)$$

Donde:

I = corriente que circula por el conductor, a 50 Hz (A).

r = distancia del conductor al punto donde se calcula el campo magnético (m).



La simulación del campo magnético se realiza con el máximo estado de carga posible. Por tanto, los valores calculados y representados serán superiores a los que se producirán durante el funcionamiento habitual de las instalaciones.

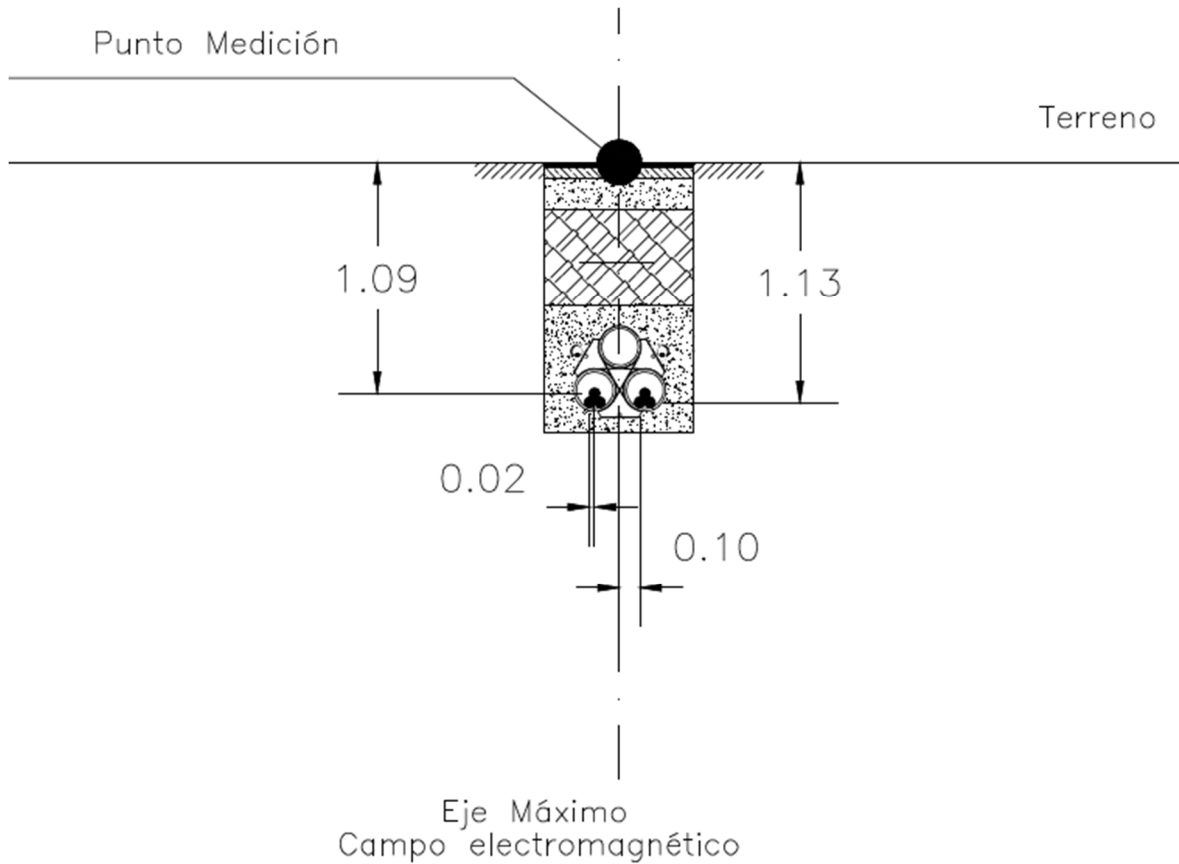
1.5.2 DETERMINACIÓN DEL CAMPO ELECTROMAGNÉTICO

Se analiza un punto sobre los conductores de la línea subterránea, a nivel del suelo, analizando la influencia conjunta de todos los conductores de fase que generan un campo electromagnético.

La modelización de los conductores se ha realizado en base a la disposición de la línea, considerando el caso más desfavorable en el cual se localizan los conductores a la menor distancia del terreno posible para la zanja proyectada.

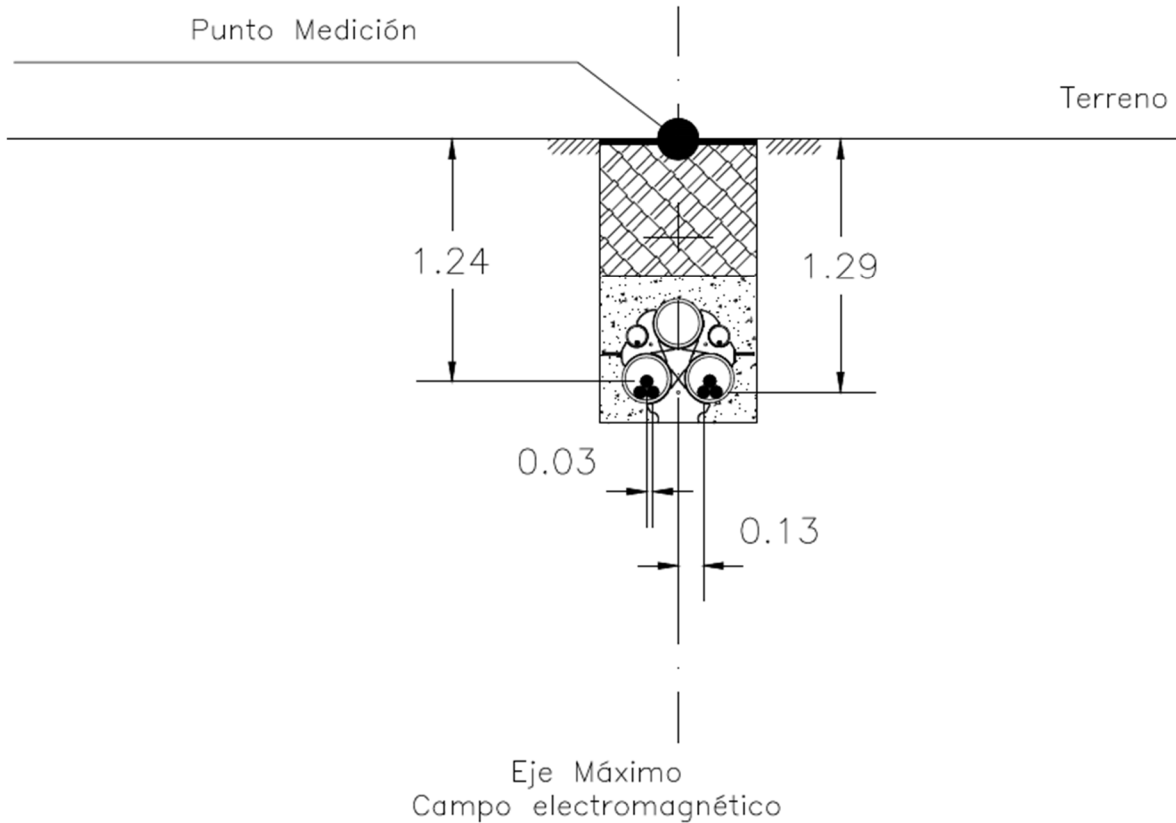
En el siguiente esquema, se muestra la configuración de conductores resultante en configuración de doble circuito para la zanja proyectada.

Tramo 1 (Existente): Subestación "Plhus" - Empalme




Considerando la configuración de la zanja propuesta y, teniendo en cuenta que la intensidad máxima admisible para el conductor RH5Z1-OL 12/20 kV 1x630 mm² Al considerado en el proyecto es de 413,8 A por fase cuando funcionan los dos circuitos simultáneamente, se obtiene un campo magnético máximo de **5,36 µT centrado en el eje de la zanja.**

Tramo 2 (A ejecutar): Empalme - Centro de Seccionamiento



Considerando la configuración de la zanja propuesta y, teniendo en cuenta que la intensidad máxima admisible para el conductor RHZ1-OL 12/20 kV 1x630 mm² Cu considerado en el proyecto es de 536,6 A por fase cuando funcionan los dos circuitos simultáneamente, se obtiene un campo magnético máximo de **6,695 µT centrado en el eje de la zanja.**

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVIN ASSO</p> <p>VISADO Nº. : VD00680-25A FEB/FEB/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	---

1.5.3 EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS

De acuerdo con el resumen informativo elaborado por el Ministerio de Sanidad y Consumo con fecha 11 de mayo del 2001, a partir del informe técnico realizado por un comité pluridisciplinar de Expertos independientes en el que se evaluó el riesgo de los campos electromagnéticos sobre la salud humana, se puede concretar que para los niveles de campo magnético obtenidos es este apartado, no se ocasionan efectos adversos para la salud, ya que corresponden a niveles inferiores a los 100 μ T. Al cumplir este límite preventivo se puede asegurar que no se ha identificado ningún mecanismo biológico que muestre una posible relación causal entre la exposición a estos niveles de campo electromagnético y el riesgo de padecer alguna enfermedad.

Lo anteriormente descrito está en concordancia con las conclusiones de la Recomendación del consejo de Ministros de Salud de la Unión Europea (1999/519/CE), relativa a la exposición del público a campos electromagnéticos de 0 Hz a 300 GHz, cuya transcripción al ámbito nacional queda recogido en el Real Decreto 1066/2001 del 28 de septiembre.

Como conclusión de las simulaciones y cálculos realizados del campo magnético generado por las instalaciones del proyecto, en las condiciones más desfavorables de funcionamiento (hipótesis de carga máxima), se obtiene que los valores de campo magnético emitidos están muy por debajo de los valores límite recomendados (100 μ T) para el campo magnético a la frecuencia de la red de 50 Hz.

Por lo tanto, se puede afirmar que la línea subterránea objeto del proyecto cumple la recomendación europea, y que el público no estará expuesto a campos electromagnéticos por encima de los recomendados en sitios donde pueda permanecer mucho tiempo.

1.6.- CÁLCULOS MECÁNICOS DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN

Para situar los empalmes se debe comprobar que el tendido del cable entre los mismos es posible, para lo cual, en fase de construcción, se deberá calcular el esfuerzo necesario para el tendido de los cables y comprobar que éste es inferior al permitido.

El proceso para calcular el esfuerzo de tendido entre dos empalmes consiste en:

1. Dividir la sección de tendido en cuantos tramos distintos sean precisos. Se considerará que un tramo es distinto a otro cuando tengan diferente una o más de las siguientes características:
 - valor de la pendiente.
 - signo de la pendiente (rampa o pendiente propiamente dicha).
 - plano de la curva (horizontal o vertical).
 - valor de la curvatura (radio).
 - si la curva es vertical, sentido de tiro (ascendente o descendente).
2. Comenzando por el extremo de entrada del cable en el conducto, en el punto opuesto al de tiro, se van calculando, según las fórmulas indicadas a continuación, los incrementos de tensión que produce cada tramo, partiendo del valor de la tensión del tramo anterior, hasta llegar al extremo de la sección de tendido en que se efectúa el tiro.
3. Se comprobará que la tensión a la salida es menor que la tensión admisible para el cable.

Para calcular el esfuerzo de tracción necesario para la instalación de los cables por el tubo se utilizará un coeficiente de rozamiento de 0,35, coeficiente que estará próximo al real si los tubos están bien alineados y limpios, y el cable bien lubricado.

Las fórmulas que se emplearán para los cálculos descritos serán las siguientes:

1. El incremento de tensión (kp) producido en el cable por un tramo recto horizontal es:

$$T_r = p \cdot l \cdot \mu$$

Donde:

l = longitud, en m.

p = peso, en kp/m.

μ = coeficiente de rozamiento.

2. La tensión (kp) a la salida de una curva o codo horizontal es:

$$T_s = (T_e + p \cdot r) \cdot e^{\mu \cdot \varphi} - p \cdot r$$

Donde:

T_e = tensión a la entrada, en kp.

r = radio de curvatura, en m.

φ = ángulo central de la curva o codo, en radianes (1 radian \approx 57,3 grados).

p = peso por unidad de longitud del cable (kg).

μ = coeficiente de rozamiento.

3. Un tramo recto en rampa o en pendiente produce un incremento de tensión, de valor:

$$T_r = p \cdot l \cdot (\mu \pm \tan \alpha)$$

Donde:

+ para rampas y – para pendientes

l = longitud de la proyección horizontal del tramo, en m.

α = ángulo de la rampa o la pendiente con la horizontal.

4. La tensión $T_s(kp)$ a la salida de una curva o codo vertical es:

$$T_s = T_e \cdot e^{\mu \cdot \varphi} + \varphi \cdot p \cdot r \cdot \left(\mu \cdot \cos \frac{\varphi}{2} \pm \operatorname{sen} \frac{\varphi}{2} \right)$$

Donde:

+ para sentido ascendente y – para descendente

5. Las curvas o codos situados en planos inclinados se asimilarán a planos horizontales o verticales según su mayor similitud a uno u otro caso.

1.7.- DISTANCIAS DE SEGURIDAD

Los cables subterráneos cumplen los requisitos señalados en el apartado 5 de la ITC-LAT 06 y las condiciones que pudieran imponer otros organismos competentes de la Administración, solicitando condicionado si procede al Organismo o Entidad afectada.

En la siguiente tabla se indican las condiciones que deben cumplir los cruzamientos y paralelismos de los cables subterráneos con otros servicios, en los distintos casos particulares:

Instalación afectada	Tipo de afección	Condiciones
Otros cables de energía eléctrica: Líneas de BT y líneas de AT	Cruce	≥ 25 cm entre cables de energía eléctrica. Siempre que sea posible, se procurará que los cables de alta tensión discurren por debajo de los de baja tensión
	Paralelismo	≥ 25 cm entre cables de energía eléctrica
Cables de telecomunicación	Cruce	≥ 20 cm entre cables de energía eléctrica y telecomunicaciones. Distancia del punto de cruce al empalme ≥ 1 m
	Paralelismo	≥ 20 cm entre cables de energía eléctrica y telecomunicaciones

Instalación afectada	Tipo de afección	Condiciones
Agua	Cruce	≥ 20 cm entre cables de energía eléctrica y canalizaciones de agua. Empalmes y juntas a ≥ 1 m del punto de cruce
	Paralelismo	20 cm entre cables de energía eléctrica y canalizaciones de agua. Empalmes y juntas a ≥ 1 m del punto de cruce. Distancia mínima ≥ 20 cm en proyección horizontal. Entre aristas importantes de agua y cables eléctricos ≥ 1 m, La canalización de agua por debajo del nivel de los cables eléctricos
Gas	Cruce	Será función de la presión de la instalación y de la existencia o no de protección suplementaria. En el caso más desfavorable ≥ 40 cm. Empalmes y juntas a ≥ 1 m
	Paralelismo	Será función de la presión de la instalación y de la existencia o no de protección suplementaria. En el caso más desfavorable ≥ 40 cm. Empalmes y juntas a ≥ 1 m
Saneamiento de pluviales y fecales	Cruce	Se procurará pasar los cables por encima de las alcantarillas.
	Paralelismo	-
Calles y carreteras	Cruce	Canalización entubada hormigonada. $\geq 0,8$ m desde la parte superior del tubo a la rasante del terreno. Siempre que sea posible cruce perpendicular al eje del vial
	Paralelismo	-

1. En paralelismo se procurará evitar que los cables eléctricos queden en el mismo plano vertical que el servicio afectado.

2. Deberán tenerse en cuenta los condicionantes de cada Ayuntamiento así como las condiciones establecidas por cada organismo afectado.

2.- CENTRO DE SECCIONAMIENTO

El futuro Centro de Seccionamiento objeto del presente proyecto se ubica en las inmediaciones del Centro de Datos en el polígono industrial “Walqa”.

A continuación se justifica el sistema de puesta a tierra del centro de seccionamiento conectado a la red de media tensión a proyectar de acuerdo al sistema de recomendación UNESA.

2.1.- DATOS DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN

- Tensión nominal de la línea: $U_n = 15 \text{ kV}$
- Longitud total línea aérea = 175 km
- Capacidad línea aérea = $0,006 \text{ } \mu\text{F} / \text{km}$
- Longitud total línea subterránea = 5 km
- Capacidad línea subterránea = $0,25 \text{ } \mu\text{F} / \text{km}$
- Tiempo de desconexión en caso de defecto = 1 segundos
- Tipo de pantallas de los cables: Conectada a un CS
- Nivel de aislamiento de las instalaciones $V_{bt} = 8000 \text{ V}$
- Dimensiones del centro de seccionamiento: $a = 4,46 \text{ m}$ $b = 2,38 \text{ m}$
- Resistividad del terreno = $3000 \text{ } \Omega \text{ m}$

2.2.- CÁLCULO DE RED DE TIERRAS

2.2.1 RESISTENCIA MÁXIMA DE PUESTA A TIERRA DEL CENTRO DE SECCIONAMIENTO E INTENSIDAD DE DEFECTO

Para su cálculo se tienen en cuenta los datos de la red de distribución y las siguientes ecuaciones:

$$I_d \cdot R_t \leq V_{bt}$$

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

Donde:

I_d : es la Intensidad de falta a tierra (A).

R_t : es la resistencia total de puesta a tierra (Ω)

V_{bt} : es la tensión de aislamiento en baja tensión en V

L_a : Longitud total de la red aérea subsidiaria de la misma transformación AT/MT (km)

C_a : capacidad homopolar de la red aérea ($\mu\text{F} / \text{km}$)

L_c : Longitud total red subterránea subsidiaria de la misma transformación AT/MT (km)

C_c : capacidad homopolar de la red subterránea ($\mu\text{F} / \text{km}$)

Los resultados de resistencia a tierra y la intensidad de defecto para el caso proyectado son los siguientes:

$$R_t = 1112,74 \Omega$$

$$I_d = 7,19 \text{ A}$$

2.2.2 SELECCIÓN DE ELECTRODO TIPO

El electro tipo se selecciona en función de las condiciones obtenidas de resistencia a tierra e intensidad de defecto el siguiente electrodo tipo según el Anexo 2 del documento UNESA. "Método de cálculo y proyecto de instalaciones de puesta a tierra para centros de transformación".

El valor unitario máximo de la resistencia de puesta a tierra del electrodo es la siguiente:

$$K_r = \frac{R_t}{\rho} = \frac{1112,74}{3000} = 0,371 \frac{\Omega}{\Omega \cdot m}$$

Con dicho valor, se ha dimensionado el electrodo 50-25/8/42, con las siguientes características:

Dimensiones horizontales del electrodo:

- Sección del conductor de cobre desnudo: 50 mm²
- Profundidad del electrodo horizontal: 0,8 m
- Número de picas: 4
- Longitud de las picas L_p: 2 m

Parámetros característicos del electrodo:

- K_r = 0,0930 Ω / Ω m
- K_p = 0,0152 V / Ω m
- K_c = 0,0469 V / Ω m

2.2.3 MEDIDAS DE SEGURIDAD ADICIONALES PARA EVITAR TENSIONES DE CONTACTO

Para que no aparezcan tensiones de contacto exteriores ni interiores, se adoptan las siguientes medidas de seguridad:

- Las puertas y rejillas metálicas que dan al exterior del Centro de Seccionamiento no tendrán contacto eléctrico con masas conductoras susceptibles de quedar sometidas a tensión debido a defectos o averías.
- En el suelo del Centro de Seccionamiento se instalará un mallazo cubierto por una capa de hormigón de 10 cm conectado a la puesta a tierra del Centro de Seccionamiento.

2.2.4 VALORES DE RESISTENCIA DE PUESTA A TIERRA, INTENSIDAD DE DEFECTO Y TENSIONES DE PASO DEL ELECTRODO TIPO SELECCIONADO

Resistencia de puesta a tierra ($R'_t \leq R_t$)

$$R'_t = K_r \cdot \rho = 0,093 \cdot 3000 = 279$$

Intensidad de defecto (I'_d)

$$I'_d = \frac{\sqrt{3} \cdot U \cdot (\omega \cdot C_a \cdot L_a + \omega \cdot C_c \cdot L_c)}{\sqrt{1 + (\omega \cdot C_a \cdot L_a + \omega \cdot C_c \cdot L_c)^2 \cdot (3 \cdot R'_t)^2}} = 16,06 \text{ A}$$

Tensión de paso en el exterior (V'_p)

$$V'_p = K_p \cdot \rho \cdot I'_d = 0,0152 \cdot 3000 \cdot 16,06 = 732,50 \text{ V}$$

Tensión de paso en el acceso al CS (V'_{pacc})

$$V'_{p(a_{cc})} = V'_c = K_c \cdot \rho \cdot I'_d = 0,0469 \cdot 3000 \cdot 16,06 = 2260,14 \text{ V}$$

Tensión de defecto ($V'_d \leq V_d$)

$$V'_d = R'_t \cdot I'_d = 279 \cdot 16,06 = 4481,73 \text{ V}$$

2.2.5 DURACIÓN DE LA FALTA

El tiempo de desconexión del relé a tiempo independiente se supondrá de $t' = 1$ s, dado que no se dispone de valor especificado por la Compañía Suministradora de Energía Eléctrica .

2.2.6 VALORES ADMISIBLES

Para la duración total de la falta de $t = 1$ s se obtiene una $K = 78,5$ y $n = 0,18$, tal y como se muestra en la siguiente tabla:

$0,9 \geq t > 0,1$	$K = 72$	$n = 1$
$3 \geq t > 0,9$	$K = 78,5$	$n = 0,18$
$5 \geq t > 3$	$\frac{K}{t^n} = 64 V$	-
$t > 5$	$\frac{K}{t^n} = 50 V$	-

Tensión de paso en el exterior

$$V_p = \frac{10 \cdot K}{t^n} \cdot \left(1 + \frac{6 \cdot \rho}{1000}\right) = \frac{10 \cdot 78,5}{1^{0,18}} \cdot \left(1 + \frac{6 \cdot 3000}{1000}\right) = 14915 V$$

Tensión de paso en el acceso al CS

$$V_{p(acc)} = \frac{10 \cdot K}{t^n} \cdot \left(1 + \frac{3 \cdot \rho + 3 \cdot \rho'}{1000}\right) = \frac{10 \cdot 78,5}{1^{0,18}} \cdot \left(1 + \frac{3 \cdot 3000 + 3 \cdot 3000}{1000}\right) = 14915 V$$

2.2.7 COMPROBACIÓN DE QUE LOS VALORES CALCULADOS SATISFACEN LAS CONDICIONES EXIGIDAS

La tensión de paso y contacto en el interior se cumple dado que se han adoptado las medidas de seguridad, por lo que no será preciso calcularlas ya que serán prácticamente cero.

La tensión de paso en el exterior y de paso en el acceso al CS se cumplen dado que los valores obtenidos son menores que los admisibles:

Tensión de paso en el exterior y de paso en el acceso al CS

Concepto	Valor calculado	Condición	Valor admisible
Tensión de paso en el exterior	$V'p = 732,50 \text{ V}$	\leq	$Vp = 14951,00 \text{ V}$
Tensión de paso en el acceso al CS	$V'p(\text{acc}) = 2260,14 \text{ V}$	\leq	$Vp(\text{acc}) = 14951,00 \text{ V}$

Tensión de defecto


Concepto	Valor calculado	Condición	Valor admisible
Tensión de defecto	$V'd = 4481,73 \text{ V}$	\leq	$Vbt = 8000 \text{ V}$

Dado que se cumplen las condiciones exigidas, el electrodo proyectado es correcto.



ANEXO II:

RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS


	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº. : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	---

ÍNDICE

1.- AFECCIONES A PROPIETARIOS 2

2.- RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS..... 4

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00863-25 y VISADO electrónico VD00680-25A de 21/02/2025. CSV = FVBRUSUSNSCAFVTAJ verificable en <https://coiilar.e-gestion.es>

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--

1.- AFECCIONES A PROPIETARIOS


Las afecciones, motivadas por la construcción de la Línea Subterránea 15 kV y el Centro de Seccionamiento, objeto del presente proyecto, por ubicación de la zanja, ubicación del centro de seccionamiento y por superficies de ocupación temporal de la zanja y del centro de seccionamiento, pueden consultarse en las tablas adjuntas.

A continuación, se procede a describir los distintos tipos de afecciones que se dan en esta línea subterránea:

1. Longitud de línea subterránea (LS-LO): Corresponde a la longitud de interferencia de la directriz de la zanja con la parcela en concreto.
2. Superficie de línea subterránea en ocupación definitiva (LS-OD): Corresponde a la superficie de ocupación definitiva, esto es, ocupaciones en pleno dominio. En este caso, se consideran las tres zonas de empalmes, con las dimensiones consideradas en proyecto y según plano catastral adjunto en el documento Planos.
3. Superficie de línea subterránea (LS-SU): Corresponde al área de superficie en planta de la zanja excavada. Se considera servidumbre de paso para vigilancia y conservación.
4. Superficie de servidumbre de línea subterránea (LS-SE): Corresponde al área que debe reservarse a ambos lados de la zanja, para su mantenimiento, siendo el límite exterior el doble de la zanja. No incluye la superficie de la zanja.

A continuación, se procede a describir los distintos tipos de afecciones que se dan en el Centro de Seccionamiento:

5. Longitud de camino de acceso (ST-CL): Corresponde a la longitud de caminos definitivos de acceso a la subestación. Metros de interferencia de la directriz del camino con la parcela en concreto.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--

6. Superficie de camino de acceso (ST-CS): Corresponde a la superficie de caminos definitivos de acceso a la subestación. Expropiación en pleno dominio. No incluye la ampliación de los caminos existentes (se considera servidumbre de paso para vigilancia y conservación).
7. Superficie de centro de seccionamiento (ST-SU): Corresponde al área de superficie en planta del centro de seccionamiento. Se considera expropiación en pleno dominio.

A continuación, se procede a describir los distintos tipos de afecciones que se dan en el resumen de zona:

8. Servidumbre de paso para vigilancia y conservación (SP-VC): Corresponde al área que debe reservarse como derecho de paso para construcción, vigilancia, conservación y reparación de las instalaciones de la línea subterránea. Debe incluir la superficie de la zanja (SL-SU) y la servidumbre de la línea subterránea (SL-SE). No tiene en cuenta el pleno dominio.
9. Ocupación temporal (OC-TE): Con carácter general la ocupación temporal se define como la superficie de ocupación temporal, para el montaje. Se considera íntegra y no se solapa, resta o detrae de ninguna otra. Para el caso del presente proyecto se consideran 3 m según plano catastral adjunto en el documento Planos.
10. Ocupación definitiva (OC-DE): Con carácter general la ocupación definitiva se define como la superficie de ocupación definitiva en pleno dominio: caminos definitivos no públicos hasta centros de seccionamiento (ST-CS), superficie de centros de seccionamiento (ST-SU) o arquetas para las líneas subterráneas (LS-OD).

2.- RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

A continuación, se describe la relación de bienes y derechos afectados en el Término Municipal de Huesca, provincia de Huesca, afectados por las instalaciones objeto de proyecto.

Nº FINCA SEGÚN PROYECTO	DATOS DE LA FINCA					AFECCIÓN									
	REFERENCIA CATASTRAL	POLÍGONO	PARCELA	TÉRMINO MUNICIPAL	CULTIVO	LÍNEAS SUBTERRÁNEAS				CENTRO DE SECCIONAMIENTO			RESUMEN ZONAS		
						Longitud de línea subterránea	Superficie de línea subterránea en ocupación definitiva	Superficie de línea subterránea	Superficie de servidumbre a ambos lados de la zanja	Longitud de caminos definitivos	Superficie de caminos definitivos	Servidumbre de Centro de Seccionamiento	Servidumbre de Paso para Vigilancia y Conservación	Ocupación Temporal	Ocupación Definitiva
LS-LO (m)	LS-OD (m²)	LS-SU (m²)	LS-SE (m²)	ST-CL (m)	ST-CS (m²)	ST-SU (m²)	SP-VC (m²)	OC-TE (m²)	OC-DE (m²)						
1	22901A01209000	012	09000	HUESCA	Vía de comunicación de dominio público	2170,01	47,20	902,59	855,37				1.710,76	2951,11	47,20
2	22901A01209001	012	09001	HUESCA	Vía de comunicación de dominio público	203,00		100,11	64,04				164,15	205,02	
3	22901A01200002	012	00002	HUESCA	Monte bajo	65,29		63,37	32,24				95,61	229,66	
4	22901A01009011	010	09011	HUESCA	Vía de comunicación de dominio público	178,90		143,12	0,00				143,12	0,00	
5	22901A01000198	010	00198	HUESCA	Improductivo	85,02		68,01	0,00				68,01	0,00	
6	22901A01000197	010	00197	HUESCA	Labor o Labradío seco	82,78		74,96	29,47	8,34	15,68	18,45	104,44	237,41	34,14



ANEXO III: PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN.....	2
2.- PRODUCCIÓN DE RESIDUOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN.....	3
3.- PRODUCCIÓN DE RESIDUOS EN FASE DE EXPLOTACIÓN	6
4.- GESTIÓN INTERNA DE LOS RESIDUOS.....	7
4.1.- RESIDUOS NO PELIGROSOS	7
4.2.- RESIDUOS PELIGROSOS	8
5.- GESTIÓN EXTERNA DE LOS RESIDUOS	9
5.1.- RESIDUOS NO PELIGROSOS	9
5.2.- RESIDUOS PELIGROSOS	9
6.- MEDIDAS DE SEGREGACIÓN “IN SITU” PREVISTAS.....	10
7.- VALORACIÓN ECONÓMICA DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS PRODUCIDOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN	11
7.1.- RESIDUOS NO PELIGROSOS	11
7.2.- RESIDUOS PELIGROSOS	11
7.3.- TOTAL GESTIÓN DE RESIDUOS	12
8.- CONCLUSIÓN	12

1.- INTRODUCCIÓN

En relación a los residuos generados en la fase de construcción de la Línea Subterránea y del Centro de Seccionamiento, podemos diferenciar entre los residuos no peligrosos y los residuos peligrosos, según se definen en la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular y el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. A continuación, se diferencian los residuos que se generarán durante el periodo de realización de las obras de los generados en la fase de explotación de la instalación.

2.- PRODUCCIÓN DE RESIDUOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

En cuanto a los residuos peligrosos generados en la fase de construcción estos serán principalmente los derivados del mantenimiento de la maquinaria utilizada para la realización de la obra. Los residuos referidos serán aceites usados, restos de trapos impregnados con aceites y o disolventes, envases que han contenido sustancias peligrosas. Las operaciones de mantenimiento de maquinaria se realizarán preferentemente en talleres externos, aunque debido a averías de la maquinaria en la propia obra y la dificultad de traslado de maquinaria de gran tonelaje en ocasiones resulta inevitable realizar dichas operaciones en la propia obra.

En la fase de construcción los residuos no peligrosos que se generarán serán del tipo, metales, plásticos, restos de cables, restos de hormigón y restos orgánicos.

Las tierras sobrantes generadas debido a la realización de la excavación de zanjas, perforaciones y foso del Centro de Seccionamiento se han tenido en cuenta en el presupuesto de Obra Civil de la Línea y del Centro de Seccionamiento. Según las dimensiones de estos elementos se ha calculado el volumen de tierra máximo extraído de 1.830 m³.

En cuanto a las operaciones de movimiento de tierras se retirará en primer lugar la capa más superficial, constituida por tierra vegetal que podrá ser reutilizada para las labores de recuperación de la zona.

Las tierras sobrantes generadas debidas a las excavaciones, serán reutilizadas preferentemente en las labores de relleno, siempre que sea posible, tratando de minimizar por tanto las tierras sobrantes que deban ser retiradas y gestionadas como se indica más adelante en el presente anexo.

Debido a las labores de hormigonado de cimentaciones, se generarán restos de hormigón procedente del lavado de hormigoneras.

Como consecuencia del personal laboral de obra se generarán una serie de residuos asimilables a urbanos, como restos de comidas, envoltorios, latas.

A continuación, en las siguientes tablas se especifica a modo de resumen los residuos generados como consecuencia de la actividad evaluada:

RESIDUOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN			
CÓDIGO	TIPO DE RESIDUO	PROCEDENCIA	GESTIÓN
RESIDUOS NO PELIGROSOS			
17 01 01	Hormigón	Operaciones de hormigonado de cimentaciones.	Retirada por Gestor autorizado.
17 02 01	Madera	Realización de cimentaciones. Montaje de estructuras.	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su reutilización.
17 02 03	Plástico	Envoltorio de componentes, protección transporte de materiales.	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su reutilización.
17 04 05	Hierro y acero	Realización de cimentaciones. Montaje de estructuras.	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su reutilización.
17 04 07	Metales mezclados	Realización de instalaciones.	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su reutilización.
17 04 11	Cables desnudos	Realización de instalaciones eléctricas.	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su reutilización.
17 05 04	Tierras sobrantes	Operaciones que implican movimientos de tierras como apertura de cimentaciones.	Reutilización en la medida de lo posible en la propia obra, el resto será retirado prioritariamente a plantas de fabricación de áridos para su reciclaje y finalmente si no son posibles las dos opciones anteriores a vertederos autorizados.
17 09 04	Residuos mezclados de construcción	Construcción de la Línea Subterránea	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su valorización.
20 01 01	Papel y cartón	Envoltorio de componentes, protección transporte de materiales.	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su reutilización.

RESIDUOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN			
CÓDIGO	TIPO DE RESIDUO	PROCEDENCIA	GESTIÓN
RESIDUOS PELIGROSOS			
15 02 02*	Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas (RP)	Operaciones de mantenimiento de la maquinaria de obra.	Retirada por Gestor autorizado a vertedero autorizado.
17 05 03*	Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas (RP)	Posibles vertidos accidentales, derrames de la maquinaria y manipulación de sustancias peligrosas como aceites, disolventes, etc...	Retirada por Gestor autorizado a vertedero autorizado.
13 02 05*	Aceites minerales no clorados de motor de transmisión mecánica y lubricantes (RP).	Operaciones de mantenimiento de la maquinaria de obra.	Retirada por Gestor autorizado.
15 01 10*	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminadas por ellas (RP)	Operaciones de mantenimiento de la maquinaria de obra.	Retirada por Gestor autorizado a vertedero autorizado.

3.- PRODUCCIÓN DE RESIDUOS EN FASE DE EXPLOTACIÓN

En la fase de explotación los residuos no peligrosos generados serán por un lado residuos asimilables a urbanos, generados por el personal de mantenimiento y por otro los derivados de la propia actividad de mantenimiento, así como residuos vegetales del mantenimiento de las operaciones de prevención de incendios. La gestión de estos residuos estará incluida dentro del plan de mantenimiento de la línea.

A continuación, en las siguientes tablas se especifica a modo de resumen los residuos generados como consecuencia de la actividad evaluada:

RESIDUOS GENERADOS EN FASE DE EXPLOTACIÓN			
CÓDIGO	TIPO DE RESIDUO	PROCEDENCIA	GESTIÓN
RESIDUOS NO PELIGROSOS			
20 03 01	Residuos asimilables a urbanos.	Procedentes del personal de planta como restos de comidas, envoltorios, latas, etc...	Retirada por Gestor autorizado a vertedero autorizado.
20 03 06	Residuos de la limpieza de red de drenaje	Procedentes de la red de drenaje	Retirada por Gestor autorizado a vertedero autorizado.

4.- GESTIÓN INTERNA DE LOS RESIDUOS

Para la correcta gestión de los residuos en la instalación desde su producción hasta su recogida por parte de un gestor autorizado se habilitará una zona de almacenamiento de residuos que cumplirán con las características descritas a continuación.

4.1.- RESIDUOS NO PELIGROSOS

Durante la fase de obra se habilitarán zonas para el almacenamiento de residuos no peligrosos de fácil acceso a los operarios (junto a casetas de obras, zonas de almacenamiento de materiales), el mismo estará perfectamente señalizado y será conocido por el personal de obra. En el mismo se instalarán diferentes cubas y contenedores que faciliten la segregación de los residuos para así facilitar su posterior gestión.


Las tierras sobrantes serán acopiadas en la propia obra tratando de disminuir el tiempo de almacenamiento el máximo posible, se tratará preferentemente de utilizar estas tierras en la propia obra.

Los restos de hormigón que se encontrarán principalmente en las balsas de recogida de lavado de hormigonera, serán retirados y llevados a una cuba hasta su recogida.

Los restos de materiales usados para la construcción del edificio de control, serán retirados y llevados a una cuba hasta su recogida.

Se dispondrán contenedores para el almacén de residuos asimilables a urbanos, identificados de forma que faciliten la recogida selectiva. Además, se dispondrán papeleras en el lugar de origen.

Para materiales reciclables como maderas, metales, restos plásticos se dispondrán cubas diferenciadas que faciliten su segregación.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center; font-size: small;">COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p style="text-align: center; font-size: x-small;">Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p style="text-align: center; font-size: small;">VISADO Nº. : VD00680-25A FECHA: 25/02/2025</p> <p style="text-align: center; font-size: x-large; font-weight: bold; color: blue;">E-VISADO</p> </div>
---	--	--

4.2.- RESIDUOS PELIGROSOS

El almacenamiento de residuos peligrosos para los residuos generados en la fase de construcción se realizará en una zona adecuada y destinada a tal fin, perfectamente señalizada y con las características que se describen a continuación:

- Se realizará sobre una superficie impermeabilizada y con estructuras que sean capaces de contener un posible vertido accidental de los residuos.
- Contará con una cubierta superior que evite que el agua de lluvia pueda provocar el arrastre de los contaminantes y sea protegido por la radiación solar.
- El área de almacenamiento de residuos peligrosos estará perfectamente identificado y señalizado.
- Los recipientes utilizados para el almacenamiento de residuos peligrosos serán adecuados a cada tipo de residuo y se encontrarán en perfecto estado, cumpliendo lo establecido en la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Cada uno de los contenedores de residuos peligrosos se encontrará etiquetado, según el sistema de identificación establecido en la legislación vigente.

5.- GESTIÓN EXTERNA DE LOS RESIDUOS

Según lo establecido en el Real Decreto 553/2020, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado, los poseedores de residuos están obligados a entregarlos a un gestor de residuos para su valorización o eliminación. Siendo prioritario destinar todo residuo potencialmente reciclable o valorizable a estos fines, evitando su eliminación siempre que sea posible.

En este sentido el destino final de los residuos generados en la instalación será siempre que sea posible la valorización, a continuación, se especifica la gestión final a la que se destinará cada uno de ellos.

5.1.- RESIDUOS NO PELIGROSOS

Las tierras sobrantes serán principalmente reutilizadas siempre que sea posible para el relleno de excavaciones en la propia obra, si esto no es posible se destinará junto con los restos de hormigón y el resto de residuos de construcción a plantas donde sea posible su reutilización, finalmente y como última opción serán retirados a vertederos autorizados.

Las maderas, chatarras y plásticos serán retiradas por gestor autorizado de residuos priorizando su reciclaje.

Los residuos asimilables a urbanos serán segregados de forma que se facilite su valorización, estos residuos serán retirados por gestor autorizado de residuos o bien mediante acuerdos con el ayuntamiento.

5.2.- RESIDUOS PELIGROSOS

Los aceites usados generados en la instalación serán retirados por un gestor autorizado de residuos priorizando su valorización.

El resto de residuos peligrosos generados será retirado por un gestor autorizado de residuos peligrosos para su inertización y eliminación en vertedero.

6.- MEDIDAS DE SEGREGACIÓN “IN SITU” PREVISTAS

En base al artículo 5.5 del R.D. 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en 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:

RESIDUO	PESO
Hormigón	80,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	40,00 T
Metales	2,00 T
Madera	1,00 T
Vidrio	1,00 T
Plásticos	0,50 T
Papel y cartón	0,50 T

Medidas empleadas (se marcan las casillas según lo aplicado):

	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos
	Derribo separativo / segregación en obra nueva (ej.: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos...). Solo en caso de superar las fracciones establecidas en el artículo 5.5 del R.D. 105/2008
X	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva “todo mezclado”, y posterior tratamiento en planta

7.- VALORACIÓN ECONÓMICA DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS PRODUCIDOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

7.1.- RESIDUOS NO PELIGROSOS

RESIDUOS NO PELIGROSOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN					
CÓDIGO	TIPO DE RESIDUO	CANTIDAD (kg)	CANTIDAD (m ³)	P.U. (€)	P. Total
17 01 01	Hormigón	4.643,64	2,732	10	27,32
17 02 01	Madera	15,00	0,014	10	0,14
17 02 03	Plástico	30,00	0,034	10	0,34
17 04 05	Hierro y acero	15,00	0,002	10	0,02
17 04 07	Metales mezclados	1,50	0,000	10	0,00
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	15,00	0,002	10	0,02
17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	737.518,50	491,679	10	4.916,79
17 09 04	Residuos mezclados de construcción distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03	437,05	0,273	10	2,73
20 01 01	Papel y cartón	19,50	0,015	10	0,15
TOTAL GESTIÓN DE RESIDUOS NO PELIGROSOS (€)					4.947,50

7.2.- RESIDUOS PELIGROSOS

RESIDUOS PELIGROSOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN					
CÓDIGO	TIPO DE RESIDUO	CANTIDAD (kg)	CANTIDAD (m ³)	P.U. (€)	P. Total
15 02 02*	Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas (RP)	0,075	0,000	1.600,00	0,24
17 05 03*	Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas (RP)	45,000	0,030	1.600,00	48,00
13 02 05*	Aceites minerales no clorados de motor de transmisión mecánica y lubricantes (RP).	0,750	0,001	1.600,00	1,32
15 01 10*	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminadas por ellas (RP)	0,750	0,002	1.600,00	2,40
TOTAL GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS (€)					51,96

7.3.- TOTAL GESTIÓN DE RESIDUOS

RESIDUOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN	
TIPO DE RESIDUO	P. Total (€)
Gestión Residuos No Peligrosos	4.947,50
Gestión Residuos Peligrosos	51,96
TOTAL GESTIÓN DE RESIDUOS PRODUCIDOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN (€)	4.999,46

8.- CONCLUSIÓN

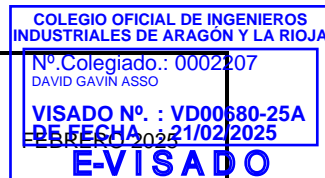
Con todo lo anteriormente expuesto, se entiende que queda suficientemente desarrollado el Estudio de Gestión de Residuos para el presente Proyecto.



ANEXO IV: DECLARACIÓN RESPONSABLE



LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV
Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO
PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO
DE DATOS EN WALQA



DECLARACIÓN RESPONSABLE PARA LA AUTORIZACIÓN ADMINISTRATIVA PREVIA, DECLARACIÓN DE UTILIDAD PÚBLICA Y AUTORIZACIÓN ADMINISTRATIVA DE CONSTRUCCIÓN

D. David Gavín Asso, con D.N.I. 18.039.234-N, Ingeniero Industrial, colegiado N°2.207 del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja (C.O.I.I.A.R.), al servicio de la empresa Servicios Auxiliares de Telecomunicación, S.A. (SATEL), y con domicilio, a efectos de notificación, en Avenida Pablo Gargallo, N°100, 5ª planta, 50003 de Zaragoza, mediante la presente,

DECLARO BAJO MI RESPONSABILIDAD:

Que soy el técnico autor del proyecto de ejecución titulado **Línea Subterránea de Media Tensión 15 kV y Centro de Seccionamiento para Alimentación de Centro de Datos en Walqa**, en el término municipal de Huesca (provincia de Huesca) redactado para Amazon Data Services Spain, S.L.

Que el citado proyecto cumple con toda la normativa que le es de aplicación a los efectos de lo establecido en el apartado 1b) del artículo 53 de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.

Y para que conste y produzca los efectos oportunos, expido y suscribo esta Declaración.


Zaragoza, febrero de 2025

El Ingeniero Industrial
al servicio de SATEL

David Gavín Asso
Colegiado N° 2.207 del C.O.I.I.A.R.




ANEXO V: RESUMEN DEL INFORME AMBIENTAL

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A DE FECHA : 21/02/2025 PLS-FE-01-2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--

ÍNDICE

1.- ANTECEDENTES	2
2.- TRAMITACIÓN AMBIENTAL	3
3.- UBICACIÓN DEL PROYECTO	4
4.- SÍNTESIS DE AFECCIONES AMBIENTALES	5
4.1.- HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO	6
5.- CONCLUSIONES.....	8

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00863-25 y VISADO electrónico VD00680-25A de 21/02/2025. CSV = FVBRUSUSNSCAFVTAJ verificable en <https://coiilar.e-gestion.es>

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center; font-size: small;">COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p style="text-align: center; font-weight: bold;">VISADO Nº : VD00680-25A</p> <p style="text-align: center; font-size: x-small;">FECHA RECIBIDA : 21/02/2025</p> <p style="text-align: center; font-size: large; font-weight: bold; color: blue;">E-VISADO</p> </div>
---	--	--

1.- ANTECEDENTES


En julio de 2020 el Gobierno de Aragón aprobó el Proyecto de Interés General de Aragón para el desarrollo de tres centros de datos en la Comunidad Autónoma de Aragón y la red de fibra óptica asociada que los conecta, promovido por Amazon Data Services Spain (ADSS), la entidad española de Amazon Web Services (AWS), proveedor global de servicios en la nube.

Desde esa aprobación, ADSS ha procedido a la construcción progresiva de las edificaciones e infraestructuras proyectadas, y cuya finalización está prevista en un futuro próximo.

Tras la decisión de Amazon Web Services de ampliar sus operaciones en España, se solicitó al Gobierno de Aragón la declaración de un plan de expansión como de Interés General de Aragón. La documentación remitida al Gobierno de Aragón, con el contenido correspondiente según la normativa vigente, contempla la ampliación de la infraestructura que ya tiene operativa en las localidades de Villanueva de Gállego, Huesca y El Burgo de Ebro. Esta ampliación comprende la construcción de nuevos edificios de centro de datos, y sus correspondientes instalaciones y edificios auxiliares, en cinco nuevos emplazamientos próximos a los anteriores, así como la construcción de nuevas redes de energía, agua y fibra óptica para darles servicio.

El 29 de mayo de 2024, por Orden EEI/579/2024 el Gobierno de Aragón declaró el plan de ampliación propuesto como Inversión de Interés Autonómico y de Interés General.

El presente documento forma parte del conjunto de documentos presentados para el Plan de Interés General propuesto, cumpliendo con los requisitos de documentación establecidos en el artículo 45 del Texto Refundido de la Ley de Ordenación del Territorio.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA REC 25 : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	---

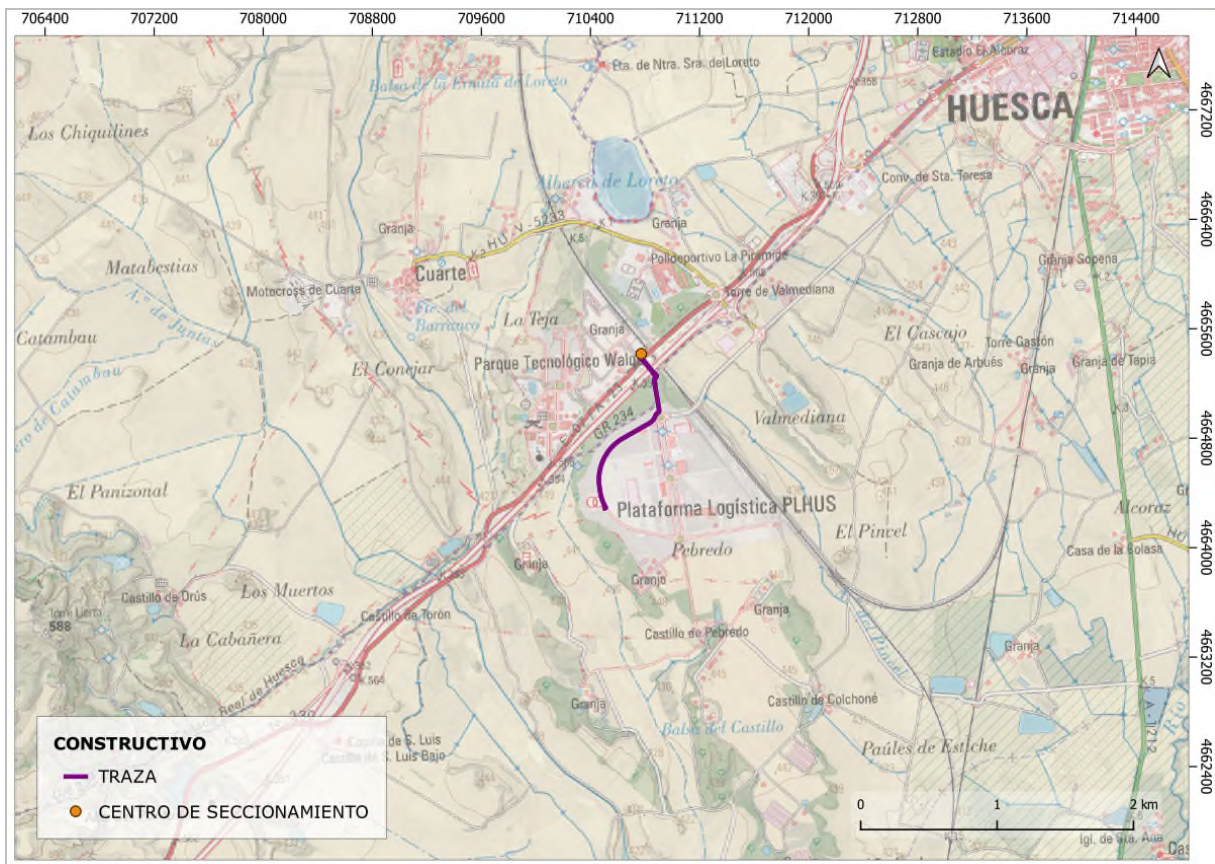
2.- TRAMITACIÓN AMBIENTAL

Para la redacción del presente proyecto se ha tenido en cuenta la legislación vigente referente a la normativa ambiental estatal y autonómica.

- **Real Decreto Legislativo 1/2008**, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos.
- **Ley 6/2010**, de 24 de marzo, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero.
- **Ley 21/2013**, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, que establece las bases que deben regir la evaluación ambiental de los planes, programas y proyectos que puedan tener efectos significativos sobre el medio ambiente, garantizando en todo el territorio del Estado un elevado nivel de protección ambiental.
- **Real Decreto 45/2023**, de 13 de junio, por el que se modifican los anexos I, II y III de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- **Ley 11/2014**, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón.

3.- UBICACIÓN DEL PROYECTO

La Línea Subterránea de Media Tensión 15 kV objeto del presente proyecto discurre a lo largo de su recorrido por el término municipal de Huesca, atravesando algunos de los viales y parcelas del Parque Tecnológico “Walqa” hasta llegar al Centro de Seccionamiento, también ubicado en dicho polígono.



Ubicación del proyecto en estudio. Fuente: IGN.

4.- SÍNTESIS DE AFECCIONES AMBIENTALES

Tras la caracterización ambiental del entorno de la línea proyectada se identifican las siguientes afecciones. Las implicaciones legislativas de estos impactos teóricos dependerán de los elementos, zonas o especies implicados y podrán conllevar diferentes procesos ambientales ante la administración competente.

ESPACIOS DE INTERÉS	EFEECTO DIRECTO	DISTANCIA MÍNIMA APROXIMADA DEL PROYECTO AL ELEMENTO
Espacios Naturales Protegidos	No	-
Zona de Especial Protección para las Aves, ZEPA	No	-
Zonas de Especial Conservación / Lugares de Interés Comunitario (ZEC / LIC)	No	13,8 km al sur de <i>Sierra y Cañones de Guara</i> .
Humedales de Aragón y Ramsar	No	1,1 km al sur de <i>Alberca de Loreto</i> .
Planes de Ordenación de Recursos Naturales (PORN)	No	13,8 km al sur de <i>Sierra y Cañones de Guara</i> .
Lugares de Importancia Geológica (LIG)	No	-
Planes de Protección de Especies	No	1,9 km al este de una <i>Área con presencia significativa de aves esteparias (Orden de 26 de febrero de 2018)</i> .
Áreas Críticas de Especies Protegidas	No	3,6 km al norte de un área crítica de cernícalo primilla.
Zonas de Interés Faunístico	No	-
Zonas de Interés Florístico	No	-
Zonas de Protección de la Avifauna Frente a la Colisión y Electrocutación (Real Decreto 1432/2008)	No	4,4 km al sur de una zona acogida al Real Decreto 1432/2008.
Áreas de Importancia para las Aves (IBA)	No	-
Zonas Alimentación de Aves Necrófagas	No	-
Red Aragonesa de Comederos de Aves Necrófagas, RACAN	No	-
Montes de Utilidad Pública	No	3,4 km al sur del MUP <i>Las Canteras</i> .

ESPACIOS DE INTERÉS	EFFECTO DIRECTO	DISTANCIA MÍNIMA APROXIMADA DEL PROYECTO AL ELEMENTO
Vías Pecuarias	No	23 metros al sur del <i>Cordel de Zaragoza</i> .
Hidrología	No	-
Hábitat de Interés Comunitario (HIC)	Sí	Cruce con una composición de HIC 6220* y 9240, no obstante la LSMT se proyecta a través de un camino, lo que reducirá sustancialmente la afección al mínimo.
Conectores Ecológicos	No	-

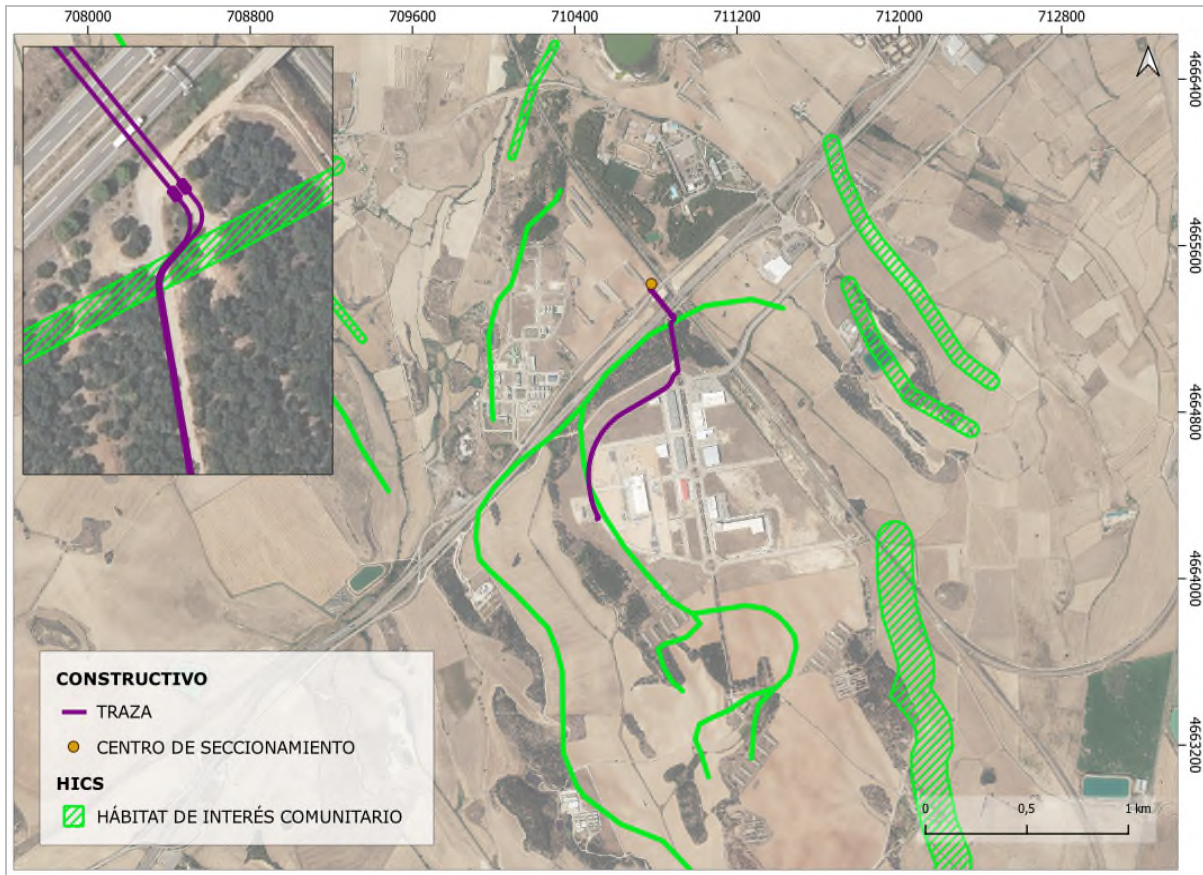
4.1.- HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO

En el entorno de la traza de línea se encuentran los siguientes Hábitats de Interés Comunitario del Anexo I de la Directiva 92/43/CEE, de acuerdo a la cartografía del Atlas de los Hábitat de España (2005) disponible en el Banco de Datos de la naturaleza del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.


- **HIC 1430** – Matorrales halonitrófilos *Pegano-Salsoletea*).
- **HIC 6220*** – *Zonas subestépicas de gramíneas y anuales de Thero-Brachypodietea*”.
- **HIC 9340** – *Encinares de Quercus ilex y Quercus rotundifolia*.

Según la cartografía, la traza interseca con un Hábitat de Interés Comunitario integrado por un 20% de HIC 6220* y un 80% de HIC 9340. **A fin de evitar las afecciones, la línea se ha diseñado siguiendo el camino existente en todo su recorrido.**

A fin de evitar la afección a los citados Hábitats de Interés Comunitario, las actuaciones para la apertura de la zanja e instalación de la línea subterránea se acotarán al trazado diseñado íntegramente por los caminos existentes y evitará la ocupación permanente y/o temporal de zonas de vegetación natural durante la fase de obra, garantizando así la compatibilidad ambiental del proyecto.



Hábitats de Interés Comunitario en el entorno de la traza. Fuente: Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal del Gobierno de Aragón.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center; font-size: small;">COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p style="text-align: center; font-weight: bold;">VISADO Nº : VD00680-25A</p> <p style="text-align: center; font-weight: bold;">FECHA RECIBIDA : 21/02/2025</p> <p style="text-align: center; font-size: large; font-weight: bold; color: blue;">E-VISADO</p> </div>
---	--	---

5.- CONCLUSIONES


Teniendo en consideración todo lo anterior, se entiende que las posibles afecciones que el proyecto pudiera tener sobre los elementos ambientales mencionados se evitan debido al diseño técnico realizado de las infraestructuras, y por tanto **se confirma la viabilidad ambiental de la línea subterránea de media tensión 15 kV y centro de seccionamiento.**

Según las consideraciones ambientales actualmente vigentes en lo referente a los requisitos legislativos para la tramitación del presente proyecto, se concluye que **no se han identificado afecciones ambientales que hagan necesaria la tramitación ambiental del proyecto.**



DOCUMENTO II

PRESUPUESTO

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FEBRERO 2025 : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	---

ÍNDICE

1.- PRESUPUESTOS PARCIALES	2
1.1.- LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN	2
1.2.- CENTRO DE SECCIONAMIENTO.....	4
1.3.- ACCESO Y CONEXIÓN DE LAS INSTALACIONES.....	6
1.4.- VARIOS	6
1.5.- PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS.....	7
1.6.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL.....	7
2.- PRESUPUESTO GENERAL.....	8
3.- PRESUPUESTO DE LA PARTE AFECTADA DE DOMINIO PÚBLICO.....	9
3.1.- AYUNTAMIENTO DE HUESCA (PROVINCIA DE HUESCA).....	9
3.1.1 LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN	9
3.1.2 CENTRO DE SECCIONAMIENTO	11
3.1.3 ACCESO Y CONEXIÓN DE LAS INSTALACIONES.....	13
3.1.4 TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN AYUNTAMIENTO DE HUESCA.....	14

1.- PRESUPUESTOS PARCIALES

1.1.- LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN

COD.	DESIGNACIÓN	UDS.	P.U. (Euros)	TOTAL (Euros)
1.1.1	ml. Canalización entubada en hormigón. Canalización entubada de 0,8 m de ancho por 1,45 m de alto, con 3 tubos de PE de diámetro 250 mm y 2 tubos de PE de diámetro 110 mm, excavación en calzada. En el precio está incluida zanja de las dimensiones indicadas según planos de proyecto, realizada mediante procedimiento de excavación mixta (manualmente y a máquina), con retirada de las tierras procedentes de la excavación y cascotes a vertedero y relleno con tierras de aportación. Excavación en tipo de suelo normal. Se considera la rotura y reposición del firme (hormigón y asfalto), que se supone de 28 cm. Incluye el suministro e instalación de material (asfalto, hormigón, tubos de polietileno de doble capa, cinta de señalización, bridas de poliamida y cuerdas de nylon), vallado, señalización, compactado según Proctor Modificado al 95%, reposición de vados, pasos provisionales para vehículos y peatones.	1.220,00	190,00	231.800,00
1.1.2	Ud. Construcción de cala de entronque provisional con la línea existente para construcción de empalmes y redirección de la misma. Cámara según dimensiones indicadas en planos de proyecto (8x3,5x1,8 m), excavación en calzada. Incluye: vallado y señalización, excavación mixta (manualmente y a máquina), con retirada de las tierras procedentes de la excavación y cascotes a vertedero y relleno con tierras de aportación, entibación, solera de hormigón, construcción de las paredes en todo el perímetro de la cámara, suelo de la cámara, relleno con arena de río o mina, capa de hormigón de 15 cm, tierra de aportación, tapado y compactado, suministro de materiales. Incluye todos los elementos y accesorios que posibiliten el montaje. Se considera la rotura y reposición del firme (hormigón y asfalto), que se supone de 28 cm. Incluye el suministro e instalación de material (asfalto, hormigón, cinta de señalización), compactado según Proctor Modificado al 95%, reposición de vados, pasos provisionales para vehículos y peatones.	1,00	7.500,00	7.500,00
1.1.3	Ud. Suministro e instalación en calzada de arqueta doble de hormigón prefabricada para telecomunicaciones. Medidas exteriores 1,425 x 0,90 x 1,2 m. Colocación de arqueta prefabricada, embocadura de conductos e instalación de marco, tapa y pasamuros. Incluye también todos los elementos necesarios para realizar el conexionado de las fibras de los cables de telecomunicaciones.	1,00	475,00	475,00

COD.	DESIGNACIÓN	UDS.	P.U. (Euros)	TOTAL (Euros)
1.1.4	ml. Canalización enterrada para construcción de empalmes. Canalización de cables directamente enterrados con excavación en calzada. En el precio está incluida zanja de las dimensiones indicadas según planos de proyecto (4x2,4x1,45 m), realizada mediante procedimiento de excavación mixta (manualmente y a máquina), con retirada de las tierras procedentes de la excavación y cascotes a vertedero y relleno con arena de río o mina, capa de hormigón de 15 cm y tierras de aportación, según planos de proyecto. Excavación en tipo de suelo normal. Se considera la rotura y reposición del firme (hormigón y asfalto), que se supone de 28 cm. Incluye el suministro e instalación de material (asfalto, hormigón, cinta de señalización), compactado según Proctor Modificado al 95%, reposición de vados, pasos provisionales para vehículos y peatones.	8,00	250,00	2.000,00
1.1.5	ml. Perforación dirigida realizada en tierra en terreno normal. Incluyendo: p.p. estudio con georadar; p.p. de traslado y emplazamiento de la maquinaria y del material en obra; vallado y señalización de la zona de trabajo; p.p. confección pozos de entrada y salida realizados en terrizo, ejecución de la perforación piloto dirigida y operaciones de ensanchamiento hasta el diámetro requerido; retirada de tierras y lodos a vertedero; suministro, soldadura e introducción de conductos y subconductos inyección de lechada de hormigón para relleno de interespacio existente entre vaina y subconductos; elaboración de perfil e informe fin de obra. También incluye la instalación de 3 tubos de PE de diámetro 250 mm y 4 tubos de PE de diámetro 110 mm.	328,00	965,00	316.520,00
1.1.6	Ud. Cala localización servicios en calzada. Comprende demolición y reposición del firme, excavación a mano en suelo normal, tapado con tierras procedentes de la excavación, vallado y señalización.	2,00	210,00	420,00
1.1.7	Ud. Hitos de Señalización de hormigón, colocados cada 50 m, en los cambios de dirección derivaciones y cruces, incluyendo colocación y balizamiento	25,00	40,00	1.000,00
1.1.8	m.l. Retirada de conductor existente 12/20 kV XLPE RH5Z1-OL 2x3x1x630 mm² Al	10,00	100,00	1.000,00
1.1.9	m.l. Retirada de cable de comunicaciones F.O. 48 fibras	20,00	50,00	1.000,00
1.1.10	m.l. Suministro y tendido conductor 12/20 kV XLPE RHZ1-OL 2x3x1x630 mm² Cu	1.395,00	350,00	488.250,00
1.1.11	m.l. Suministro y tendido de cable de comunicaciones F.O. 48 fibras	2.790,00	4,58	12.778,20
1.1.12	m.l. Suministro y tendido cable de tierra RV 0,6/1 kV 1x50 mm² Cu	20,00	5,45	109,00
1.1.13	Ud. Suministro, montaje y conexionado de empalme contráctiles en frío bimetálico para unión de cables RHZ1-OL 630 mm² Al y RHZ1-OL 630 mm² Cu	6,00	347,00	2.082,00

COD.	DESIGNACIÓN	UDS.	P.U. (Euros)	TOTAL (Euros)
1.1.14	Ud. Suministro, montaje y conexionado de empalme contráctiles en frío para unión de cables RHZ1-OL 630 mm ² Cu y RHZ1-OL 630 mm ² Cu	12,00	347,00	4.164,00
1.1.15	Ud. Suministro, montaje y conexionado de conjunto de terminales unipolares de interior(x3) para conductor 12/20 kV RHZ1-OL 2x3x1x630 mm ² Cu para instalación en celdas de media tensión del Centro de Seccionamiento.	6,00	1.800,00	10.800,00
1.1.16	Ud. Suministro, montaje y conexionado de caja de empalme para fibra óptica, con el número de entradas especificadas y con capacidad para el número de fibras especificadas.	4,00	1.286,27	5.145,08
1.1.17	Ud. Transporte y descarga de bobinas y maquinaria de tendido para cables	1,00	7.000,00	7.000,00
TOTAL LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN (EUROS)				1.092.043,28 €

1.2.- CENTRO DE SECCIONAMIENTO


CENTRO DE SECCIONAMIENTO				
COD.	DESIGNACIÓN	UDS.	P.U. (Euros)	TOTAL (Euros)
1.2.1	Ud. Suministro y montaje de envolvente monobloque de hormigón tipo caseta (s/norma IEC 62271-202), de instalación en superficie y maniobra interior PFU-4 / 24 kV	1,00	12.600,00	12.600,00
1.2.2	Ud. Suministro y montaje de puerta de peatón del prefabricado	1,00	600,00	600,00
1.2.3	PA. Suministro y montaje de placas indicativas de seguridad y otros elementos de protección incluidos como instalaciones secundarias	1,00	200,00	200,00
1.2.4	Ud. Suministro de celda modular de línea 630A / 25kA	4,00	6.210,00	24.840,00
1.2.5	Ud. Suministro de celda modular de protección general con interruptor automático 400A / 20 kA - 3TT+3TI	1,00	12.940,00	12.940,00
1.2.6	Ud. Suministro de celda modular de medida 630A / 25 kA - 3TT+3TI	1,00	1.039,00	1.039,00
1.2.7	Ud. Suministro de celda modular de Servicios auxiliares - Celda modular de protección con ruptofusible 630A / 25 kA	1,00	11.754,00	11.754,00
1.2.8	Ud. Suministro de armario Contadores según normativa de la compañía eléctrica.	1,00	2.000,00	2.000,00
1.2.9	Ud. Suministro de conector atornillable simétrico en T S/24 kV - 630 A	21,00	222,00	4.662,00



LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV
Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO
PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO
DE DATOS EN WALQA

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº : VD00680-25A
FEBRERO 2025 : 21/02/2025
E-VISADO

CENTRO DE SECCIONAMIENTO				
COD.	DESIGNACIÓN	UDS.	P.U. (Euros)	TOTAL (Euros)
1.2.10	Ud. Montaje y conexionado Celdas MT, corte en SF6 del tipo 1L+1P+1M+1SA+1L.	1,00	3.416,50	3.416,50
1.2.11	Ud. Montaje y conexionado conector atornillable simétrico en T s/24kV - 630A	21,00	100,00	2.100,00
1.2.12	Ud. Montaje y conexionado de alumbrado y tierras interiores del prefabricado. Incluye suministro todos los materiales correspondientes para su correcto montaje.	1,00	1.514,00	1.514,00
1.2.13	m ³ Ejecución de foso asentamiento. En el precio está incluida zona de trabajo de las dimensiones indicadas según planos de proyecto, realizada mediante procedimiento de excavación mixta (manualmente y a máquina), con retirada de las tierras procedentes de la excavación y cascotes a vertedero, zorra compactada u hormigón de limpieza y relleno con arena fina. Excavación en tipo de suelo normal. Incluye el suministro e instalación de material (hormigón, arena), vallado, señalización y compactación del material según Proctor Modificado al 95%.	9,37	110,00	1.030,37
1.2.14	P.A. Ejecución de acceso. En el precio está incluida acceso de las dimensiones indicadas según planos de proyecto, con retirada de las tierras procedentes de la excavación y cascotes a vertedero (si fuese necesaria), zorra compactada y hormigón.	1,00	500,00	500,00
1.2.15	Ud. Suministro de electrodo 2 m completo de puesta a tierra	4,00	40,85	163,40
1.2.16	P.A. Montaje y conexionado de la puesta a tierra. Comprende el conjunto de puesta a tierra convencional explicado en la memoria del presente proyecto. Comprende maquinaria y suministro y montaje de todo el material correspondiente, esto es, los metros de cable de cobre 50 mm ² necesarios para realizar las líneas de puesta a tierra, piezas de conexión a los soportes, soldaduras aluminotérmicas, así como todo el material necesario para realizar las conexiones pertinentes.	1,00	1.500,00	1.500,00
TOTAL CENTRO DE SECCIONAMIENTO (EUROS)				80.859,27


	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <p style="font-size: 8px; margin: 0;">COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p style="font-size: 8px; margin: 0;">Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p style="font-size: 8px; margin: 0;">VISADO Nº : VD00680-25A FEBRERO 2025 : 21/02/2025</p> <p style="font-size: 12px; margin: 0; color: blue;">E-VISADO</p> </div>
---	--	---

1.3.- ACCESO Y CONEXIÓN DE LAS INSTALACIONES

ACCESO Y CONEXIÓN DE LAS INSTALACIONES				
COD.	DESIGNACIÓN	UDS.	P.U. (Euros)	TOTAL (Euros)
1.3.1.	P.A. Trabajos necesarios de refuerzo, adecuación, adaptación o reforma de instalaciones de la red existente en servicio. Adecuación de las instalaciones de E-Distribución según el permiso de acceso y conexión con número de referencia 764628.	1,00	14.780,15	14.780,15
TOTAL ACCESO Y CONEXIÓN DE LAS INSTALACIONES (EUROS)				14.780,15 €

1.4.- VARIOS

VARIOS LÍNEA				
CÓD.	DESIGNACIÓN	UDS.	P.U. (Euros)	TOTAL (Euros)
1.4.1	Ud. Informe reflectometría y atenuación (1 a 48 fibras ópticas) del número especificado de fibras ópticas, entre los puntos de acceso a las fibras que designe la propiedad	2,00	560,00	1.120,00
1.4.2	P.A. Control de Calidad, incluyendo ensayos de hormigón según el Real Decreto 470/2021 por el que se aprueba el Código Estructural, medición de resistencia de puesta a tierra, así como los explícitamente indicados en el Pliego de Condiciones del proyecto y otros que pudiera requerir la Dirección de Obra	1,00	1.000,00	1.000,00
1.4.3	P.A. Elaboración de documentación Final de Obra. Incluyendo datos técnicos del material instalado, certificados de calidad, informes de los ensayos realizados y colección de planos As-Built.	1,00	778,00	778,00
1.4.4	P.A. Ensayos de cubierta, aislamiento, continuidad de pantallas, orden de fases, descargas parciales, tensión resonante y otros que pudiera requerir la Dirección de Obra.	1,00	22.000,00	22.000,00
TOTAL VARIOS LÍNEA (EUROS)				24.898,00 €


	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--

1.5.- PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS

PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS				
COD.	DESIGNACIÓN	UDS.	P.U. (Euros)	TOTAL (Euros)
1.5.1.	Presupuesto para Gestión de Residuos durante la ejecución de las obras, según Anexo N°III, "Producción y Gestión de Residuos".	1	4.999,46	4.999,46
TOTAL PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS (EUROS)				4.999,46 €

1.6.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL

SEGURIDAD Y SALUD LABORAL				
COD.	DESIGNACIÓN	UDS.	P.U. (Euros)	TOTAL (Euros)
1.6.1	Presupuesto para Seguridad y Salud Laboral durante la ejecución de las obras, según documento N°IV, "Estudio de Seguridad y Salud Laboral"	1,00	15.900,87	15.900,87
TOTAL SEGURIDAD Y SALUD LABORAL (EUROS)				15.900,87 €

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center; font-size: small;">COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p style="text-align: center; font-weight: bold; color: blue;">VISADO Nº : VD00680-25A</p> <p style="text-align: center; font-size: x-small;">FEBRERO 2025 : 21/02/2025</p> <p style="text-align: center; font-weight: bold; color: blue; font-size: large;">E-VISADO</p> </div>
---	--	---

2.- PRESUPUESTO GENERAL

DENOMINACIÓN	IMPORTE TOTAL
1.1.- LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN	1.092.043,28 €
1.2.- CENTRO DE SECCIONAMIENTO	80.859,27 €
1.3.- ACCESO Y CONEXIÓN DE LAS INSTALACIONES	14.780,15 €
1.4.- VARIOS	24.898,00 €
1.5.- PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS	4.999,46 €
1.6.- SEGURIDAD Y SALUD LABORAL	15.900,87 €
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	1.233.481,03 €
GASTOS GENERALES (13%)	160.352,53 €
BENEFICIO INDUSTRIAL (6%)	74.008,86 €

TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN	1.467.842,43 €
---------------------------------------	-----------------------

Asciende el presupuesto total de ejecución de la Línea Subterránea de Media Tensión a 15 kV y el Centro de Seccionamiento objeto del presente proyecto, a la cantidad de:


UN MILLÓN CUATROCIENTOS SESENTA Y SIETE MIL OCHOCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS (1.467.842,43 €).

Zaragoza, febrero de 2025

El Ingeniero Industrial
al servicio de SATEL



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

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FEBRERO 2025 : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	---

3.- PRESUPUESTO DE LA PARTE AFECTADA DE DOMINIO PÚBLICO

3.1.- AYUNTAMIENTO DE HUESCA (PROVINCIA DE HUESCA)

3.1.1 LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN

COD.	DESIGNACIÓN	UDS.	P.U. (Euros)	TOTAL (Euros)
1.1.1	<p>ml. Canalización entubada en hormigón. Canalización entubada de 0,8 m de ancho por 1,45 m de alto, con 3 tubos de PE de diámetro 250 mm y 2 tubos de PE de diámetro 110 mm, excavación en calzada. En el precio está incluida zanja de las dimensiones indicadas según planos de proyecto, realizada mediante procedimiento de excavación mixta (manualmente y a máquina), con retirada de las tierras procedentes de la excavación y cascotes a vertedero y relleno con tierras de aportación. Excavación en tipo de suelo normal. Se considera la rotura y reposición del firme (hormigón y asfalto), que se supone de 28 cm. Incluye el suministro e instalación de material (asfalto, hormigón, tubos de polietileno de doble capa, cinta de señalización, bridas de poliamida y cuerdas de nylon), vallado, señalización, compactado según Proctor Modificado al 95%, reposición de vados, pasos provisionales para vehículos y peatones.</p>	1.220,00	190,00	231.800,00
1.1.2	<p>Ud. Construcción de cala de entronque provisional con la línea existente para construcción de empalmes y redirección de la misma. Cámara según dimensiones indicadas en planos de proyecto (8x3,5x1,8 m), excavación en calzada. Incluye: vallado y señalización, excavación mixta (manualmente y a máquina), con retirada de las tierras procedentes de la excavación y cascotes a vertedero y relleno con tierras de aportación, entibación, solera de hormigón, construcción de las paredes en todo el perímetro de la cámara, suelo de la cámara, relleno con arena de río o mina, capa de hormigón de 15 cm, tierra de aportación, tapado y compactado, suministro de materiales. Incluye todos los elementos y accesorios que posibiliten el montaje. Se considera la rotura y reposición del firme (hormigón y asfalto), que se supone de 28 cm. Incluye el suministro e instalación de material (asfalto, hormigón, cinta de señalización), compactado según Proctor Modificado al 95%, reposición de vados, pasos provisionales para vehículos y peatones.</p>	1,00	7.500,00	7.500,00
1.1.3	<p>Ud. Suministro e instalación en calzada de arqueta doble de hormigón prefabricada para telecomunicaciones. Medidas exteriores 1,425 x 0,90 x 1,2 m. Colocación de arqueta prefabricada, embocadura de conductos e instalación de marco, tapa y pasamuros. Incluye también todos los elementos necesarios para realizar el conexionado de las fibras de los cables de telecomunicaciones.</p>	1,00	475,00	475,00

COD.	DESIGNACIÓN	UDS.	P.U. (Euros)	TOTAL (Euros)
1.1.4	ml. Canalización enterrada para construcción de empalmes. Canalización de cables directamente enterrados con excavación en calzada. En el precio está incluida zanja de las dimensiones indicadas según planos de proyecto (4x2,4x1,45 m), realizada mediante procedimiento de excavación mixta (manualmente y a máquina), con retirada de las tierras procedentes de la excavación y cascotes a vertedero y relleno con arena de río o mina, capa de hormigón de 15 cm y tierras de aportación, según planos de proyecto. Excavación en tipo de suelo normal. Se considera la rotura y reposición del firme (hormigón y asfalto), que se supone de 28 cm. Incluye el suministro e instalación de material (asfalto, hormigón, cinta de señalización), compactado según Proctor Modificado al 95%, reposición de vados, pasos provisionales para vehículos y peatones.	8,00	250,00	2.000,00
1.1.5	ml. Perforación dirigida realizada en tierra en terreno normal. Incluyendo: p.p. estudio con georadar; p.p. de traslado y emplazamiento de la maquinaria y del material en obra; vallado y señalización de la zona de trabajo; p.p. confección pozos de entrada y salida realizados en terrizo, ejecución de la perforación piloto dirigida y operaciones de ensanchamiento hasta el diámetro requerido; retirada de tierras y lodos a vertedero; suministro, soldadura e introducción de conductos y subconductos inyección de lechada de hormigón para relleno de interespacio existente entre vaina y subconductos; elaboración de perfil e informe fin de obra. También incluye la instalación de 3 tubos de PE de diámetro 250 mm y 4 tubos de PE de diámetro 110 mm.	328,00	965,00	316.520,00
1.1.6	Ud. Cala localización servicios en calzada. Comprende demolición y reposición del firme, excavación a mano en suelo normal, tapado con tierras procedentes de la excavación, vallado y señalización.	2,00	210,00	420,00
1.1.7	Ud. Hitos de Señalización de hormigón, colocados cada 50 m, en los cambios de dirección derivaciones y cruces, incluyendo colocación y balizamiento	25,00	40,00	1.000,00
1.1.8	m.l. Retirada de conductor existente 12/20 kV XLPE RH5Z1-OL 2x3x1x630 mm² Al	10,00	100,00	1.000,00
1.1.9	m.l. Retirada de cable de comunicaciones F.O. 48 fibras	20,00	50,00	1.000,00
1.1.10	m.l. Suministro y tendido conductor 12/20 kV XLPE RHZ1-OL 2x3x1x630 mm² Cu	1.395,00	350,00	488.250,00
1.1.11	m.l. Suministro y tendido de cable de comunicaciones F.O. 48 fibras	2.790,00	4,58	12.778,20
1.1.12	m.l. Suministro y tendido cable de tierra RV 0,6/1 kV 1x50 mm² Cu	20,00	5,45	109,00
1.1.13	Ud. Suministro, montaje y conexionado de empalme contráctiles en frío bimetálico para unión de cables RHZ1-OL 630 mm² Al y RHZ1-OL 630 mm² Cu	6,00	347,00	2.082,00

COD.	DESIGNACIÓN	UDS.	P.U. (Euros)	TOTAL (Euros)
1.1.14	Ud. Suministro, montaje y conexionado de empalme contráctiles en frío para unión de cables RHZ1-OL 630 mm ² Cu y RHZ1-OL 630 mm ² Cu	12,00	347,00	4.164,00
1.1.15	Ud. Suministro, montaje y conexionado de conjunto de terminales unipolares de interior(x3) para conductor 12/20 kV RHZ1-OL 2x3x1x630 mm ² Cu para instalación en celdas de media tensión del Centro de Seccionamiento.	6,00	1.800,00	10.800,00
1.1.16	Ud. Suministro, montaje y conexionado de caja de empalme para fibra óptica, con el número de entradas especificadas y con capacidad para el número de fibras especificadas.	4,00	1.286,27	5.145,08
1.1.17	Ud. Transporte y descarga de bobinas y maquinaria de tendido para cables	1,00	7.000,00	7.000,00
TOTAL LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN (EUROS)				1.092.043,28 €

3.1.2 CENTRO DE SECCIONAMIENTO


CENTRO DE SECCIONAMIENTO				
COD.	DESIGNACIÓN	UDS.	P.U. (Euros)	TOTAL (Euros)
1.2.1	Ud. Suministro y montaje de envolvente monobloque de hormigón tipo caseta (s/norma IEC 62271-202), de instalación en superficie y maniobra interior PFU-4 / 24 kV	1,00	12.600,00	12.600,00
1.2.2	Ud. Suministro y montaje de puerta de peatón del prefabricado	1,00	600,00	600,00
1.2.3	PA. Suministro y montaje de placas indicativas de seguridad y otros elementos de protección incluidos como instalaciones secundarias	1,00	200,00	200,00
1.2.4	Ud. Suministro de celda modular de línea 630A / 25 kA	4,00	6.210,00	24.840,00
1.2.5	Ud. Suministro de celda modular de protección general con interruptor automático 400A / 20kA - 3TT+3TI	1,00	12.940,00	12.940,00
1.2.6	Ud. Suministro de celda modular de medida 630A / 25 kA - 3TT+3TI	1,00	1.039,00	1.039,00
1.2.7	Ud. Suministro de celda modular de Servicios auxiliares - Celda modular de protección con ruptofusible 630A / 25 kA	1,00	11.754,00	11.754,00
1.2.8	Ud. Suministro de armario Contadores según normativa de la compañía eléctrica.	1,00	2.000,00	2.000,00
1.2.9	Ud. Suministro de conector atornillable simétrico en T S/24 kV - 630 A	21,00	222,00	4.662,00



LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV
Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO
PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO
DE DATOS EN WALQA


COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº : VD00680-25A
FEBRERO 2025 : 21/02/2025
E-VISADO

CENTRO DE SECCIONAMIENTO				
COD.	DESIGNACIÓN	UDS.	P.U. (Euros)	TOTAL (Euros)
1.2.10	Ud. Montaje y conexionado Celdas MT, corte en SF6 del tipo 1L+1P+1M+1SA+1L.	1,00	3.416,50	3.416,50
1.2.11	Ud. Montaje y conexionado conector atornillable simétrico en T s/24kV - 630A	21,00	100,00	2.100,00
1.2.12	Ud. Montaje y conexionado de alumbrado y tierras interiores del prefabricado. Incluye suministro todos los materiales correspondientes para su correcto montaje.	1,00	1.514,00	1.514,00
1.2.13	m ³ Ejecución de foso asentamiento. En el precio está incluida zona de trabajo de las dimensiones indicadas según planos de proyecto, realizada mediante procedimiento de excavación mixta (manualmente y a máquina), con retirada de las tierras procedentes de la excavación y cascotes a vertedero, zorra compactada u hormigón de limpieza y relleno con arena fina. Excavación en tipo de suelo normal. Incluye el suministro e instalación de material (hormigón, arena), vallado, señalización y compactación del material según Proctor Modificado al 95%.	9,37	110,00	1.030,37
1.2.14	P.A. Ejecución de acceso. En el precio está incluida acceso de las dimensiones indicadas según planos de proyecto, con retirada de las tierras procedentes de la excavación y cascotes a vertedero (si fuese necesaria), zorra compactada y hormigón.	1,00	500,00	500,00
1.2.15	Ud. Suministro de electrodo 2 m completo de puesta a tierra	4,00	40,85	163,40
1.2.16	P.A. Montaje y conexionado de la puesta a tierra. Comprende el conjunto de puesta a tierra convencional explicado en la memoria del presente proyecto. Comprende maquinaria y suministro y montaje de todo el material correspondiente, esto es, los metros de cable de cobre 50 mm ² necesarios para realizar las líneas de puesta a tierra, piezas de conexión a los soportes, soldaduras aluminotérmicas, así como todo el material necesario para realizar las conexiones pertinentes.	1,00	1.500,00	1.500,00
TOTAL CENTRO DE SECCIONAMIENTO (EUROS)				80.859,27

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº. : VD00680-25A FEBRERO 2025 : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--

3.1.3 ACCESO Y CONEXIÓN DE LAS INSTALACIONES

ACCESO Y CONEXIÓN DE LAS INSTALACIONES				
COD.	DESIGNACIÓN	UDS.	P.U. (Euros)	TOTAL (Euros)
1.3.1.	P.A. Trabajos necesarios de refuerzo, adecuación, adaptación o reforma de instalaciones de la red existente en servicio. Adecuación de las instalaciones de E-Distribución según el permiso de acceso y conexión con número de referencia 764628.	1,00	14.780,15	14.780,15
TOTAL ACCESO Y CONEXIÓN DE LAS INSTALACIONES (EUROS)				14.780,15 €

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FEBRERO 2025 : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	---

3.1.4 TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN AYUNTAMIENTO DE HUESCA

DENOMINACIÓN	IMPORTE TOTAL
1.1.- LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN	1.092.043,28 €
1.2.- CENTRO DE SECCIONAMIENTO	80.859,27 €
1.3.- ACCESO Y CONEXIÓN DE LAS INSTALACIONES	14.780,15 €
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	1.187.682,70 €

Asciende el presupuesto de ejecución material del Proyecto de la Línea Subterránea de Media Tensión a 15 kV y el Centro de Seccionamiento objeto del presente estudio, en la parte afecta al **Término Municipal de Huesca**, Provincia de Huesca, a la cantidad de:

UN MILLÓN CIENTO OCHENTA Y SIETE MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS (1.187.682,70 €).

Zaragoza, febrero de 2025

El Ingeniero Industrial
al servicio de SATEL



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



DOCUMENTO III

PLIEGO DE CONDICIONES

ÍNDICE

I-PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES

1.- OBJETO.....	2
2.- DISPOSICIONES GENERALES	2
2.1.- CONDICIONES FACULTATIVAS LEGALES	2
2.2.- SEGURIDAD EN EL TRABAJO.....	3
2.3.- SEGURIDAD PÚBLICA	4
2.4.- RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	4
2.5.- VIGILANCIA DE LA OBRA	5
2.6.- GASTOS DE CARÁCTER GENERAL A CARGO DEL CONTRATISTA	5
2.7.- SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA.....	6
3.- ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO	6
3.1.- DATOS DE LA OBRA.....	7
3.2.- REPLANTEO DE LA OBRA.....	7
3.3.- MEJORAS Y VARIACIONES DEL PROYECTO.....	8
3.4.- RECEPCIÓN DEL MATERIAL.....	8
3.5.- ORGANIZACIÓN.....	8
3.6.- FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN.....	9
3.7.- ENSAYOS	9
3.8.- LIMPIEZA Y SEGURIDAD EN LAS OBRAS	9
3.9.- MEDIOS AUXILIARES	10
3.10.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	10
3.11.- SUBCONTRATACIÓN DE LAS OBRAS	11
3.12.- PLAZO DE EJECUCIÓN	11
3.13.- RECEPCIÓN PROVISIONAL.....	12
3.14.- PERIODOS DE GARANTÍA	12
3.15.- RECEPCIÓN DEFINITIVA	13
3.16.- PAGO DE LAS OBRAS	13
4.- DISPOSICIÓN FINAL.....	14

II-PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS EJECUCIÓN LÍNEA SUBTERRÁNEA

1.- OBJETO.....	16
2.- EJECUCIÓN DEL TRABAJO	16
2.1.- LÍNEA SUBTERRÁNEA	16
2.1.1.- TRAZADO	16
2.1.2.- APERTURA DE ZANJAS	17
2.1.3.- CANALIZACIÓN.....	18
2.1.4.- ZANJA.....	19
2.1.5.- TRANSPORTE DE BOBINAS DE CABLE	25
2.1.6.- Ejecución del tendido	27
2.1.7.- PROTECCIÓN MECÁNICA	31
2.1.8.- SEÑALIZACIÓN	31
2.1.9.- CIERRE DE ZANJAS	31
2.1.10.- REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS	32
2.1.11.- EMPLAZAMIENTO DE LOS EMPALMES.....	34
2.1.12.- TUBO DE TELEMANDO	35
2.1.13.- ENTRONQUE AÉREO-SUBTERRÁNEO.....	¡Error! Marcador no definido.
3.- MATERIALES	36
3.1.- RECONOCIMIENTO Y ADMISIÓN DE MATERIALES.....	36
3.2.- HERRAJES.....	¡Error! Marcador no definido.
3.3.- AISLADORES.....	¡Error! Marcador no definido.
3.4.- CONDUCTORES.....	¡Error! Marcador no definido.
3.5.- CABLES AISLADOS PARA LÍNEAS SUBTERRÁNEAS	36
4.- RECEPCIÓN DE OBRA.....	36

III-PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS EJECUCIÓN CENTRO DE SECCIONAMIENTO

1.- OBJETO.....	43
2.- NORMAS DE CARÁCTER GENERAL	43
2.1.- RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	43
2.2.- TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO	44
2.3.- CONDICIONES DE SEGURIDAD	44
3.- ALCANCE	44
4.- CARACTERÍSTICAS GENERALES Y CALIDADES DE LOS MATERIALES	45
5.- ACEPTACIÓN DE LOS EQUIPOS	45
6.- CALIDAD DE LOS MATERIALES.....	46
7.- CONDICIONES TÉCNICAS DE EJECUCIÓN Y MONTAJE	47
7.1.- Condiciones generales de ejecución de la obra	47
7.2.- Organización en la obra.....	47
7.3.- Limpieza y seguridad en las obras	48
7.4.- Seguridad Pública.....	48
8.- EJECUCIÓN DE LA OBRA CIVIL	48
8.1.- INFORMACIÓN DE LA OBRA.....	48
8.2.- EMPLAZAMIENTO	49
8.3.- REPLANTEO.....	49
8.4.- REALIZACIÓN DE LOS ACCESOS	49
8.5.- SUMINISTRO, TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y ACOPIO A PIE DE OBRA	51
8.6.- EXCAVACIÓN Y EXPLANACIÓN	51
8.7.- CONDICIONES ACÚSTICAS.....	54
8.8.- PROTECCIONES CONTRA AGENTES EXTERNOS	54
8.9.- CANALIZACIONES	55
8.10.- CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA	56
8.10.1.- PUERTAS	56
8.10.2.- REJILLAS PARA VENTILACIÓN	56
8.10.3.- TAPAS PARA CANALES DE CABLES	56
8.11.- HORMIGONES.....	56
8.11.1.- PUESTA EN OBRA DEL HORMIGÓN.....	57
8.11.2.- ENCONFRADOS	58
8.11.3.- CONTROL DE CALIDAD	58
8.11.4.- CONTROL DE CONSISTENCIA.....	58
8.11.5.- CONTROL DE RESISTENCIA.....	59
8.12.- PUESTA A TIERRA Y EQUIPOTENCIALIDAD.....	59

9.- MONTAJE ELECTROMECÁNICO	60
9.1.- TRANSPORTE Y ACOPIO DE MATERIALES	60
9.2.- CELDAS DE MEDIA TENSIÓN	61
9.3.- TRANSFORMADOR DE POTENCIA	62
9.4.- CUADRO DE BAJA TENSIÓN	62
9.5.- PUENTES DE MEDIDA Y BAJA TENSIÓN.....	62
9.6.- PUESTA A TIERRA.....	63
10.- RECEPCIÓN DE OBRA.....	63
10.1.- INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA.....	64
10.2.- ELEMENTOS DE MANIOBRA	64
10.3.- ELEMENTOS DE PROTECCION.....	64
11.- CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD.....	65
11.1.- PUESTA EN SERVICIO	65
11.2.- SEPARACIÓN DEL SERVICIO	66
11.3.- MANTENIMIENTO	66



LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV
Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO
PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO
DE DATOS EN WALQA



I-PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES

1.-OBJETO

Este Pliego de Condiciones tiene por objeto la definición de los requisitos de carácter general que han de cumplirse en la construcción de las instalaciones contempladas, cuyas características técnicas están definidas en los restantes documentos que componen el presente Proyecto.

2.-DISPOSICIONES GENERALES

2.1.- CONDICIONES FACULTATIVAS LEGALES

Las obras del Proyecto, además de lo prescrito en el presente Pliego de Condiciones, se regirán por lo especificado en:

- a- -Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- b- -Pliego de Condiciones Generales para la Contratación de Obras Públicas aprobado por Decreto 3854/70, de 31 de diciembre.
- c- -Artículo 1588 y siguientes del Código Civil, en los casos que sea procedente su aplicación al contrato de que se trate.
- d- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico
- e- 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.
- f- 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.

- g- -Ley 31/1995, de 8 de noviembre, sobre Prevención de Riesgos laborales y RD 162/97 sobre Disposiciones mínimas en materia de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.

2.2.- SEGURIDAD EN EL TRABAJO

El Contratista está obligado a cumplir las condiciones que se indican en el apartado “g” del párrafo 2.1 de este Pliego de Condiciones y cuantas en esta materia fueran de pertinente aplicación.

Asimismo, deberá proveer cuanto fuese preciso para el mantenimiento de las máquinas, herramientas, materiales y útiles de trabajo en debidas condiciones de seguridad.

Mientras los operarios trabajen en circuitos o equipos en tensión o en su proximidad, usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal; los flexómetros, las reglas, los mangos de aceiteras, los útiles, limpiadores, etc., que se utilicen no deben ser de material conductor. Se llevarán las herramientas o equipos en bolsas y se utilizará calzado aislante o al menos sin herrajes ni clavos en suelas.

El personal de la Contrata viene obligado a usar todos los dispositivos y medios de protección personal, herramientas y prendas de seguridad exigidos para eliminar o reducir los riesgos, pudiendo el Director de Obra suspender los trabajos, si estima que el personal de la Contrata está expuesto a peligros que son corregibles.

El Director de Obra podrá exigir del Contratista, ordenándolo por escrito, el cese en la obra de cualquier empleado u obrero que, por imprudencia temeraria, fuera capaz de producir accidentes que hicieran peligrar la integridad física el propio trabajador o de sus compañeros.

El Director de Obra podrá exigir del Contratista en cualquier momento, antes o después de la iniciación de los trabajos, que presente los documentos acreditativos de haber formalizado los regímenes de Seguridad Social de todo tipo (afiliación, accidente, enfermedad, etc.) en la forma legalmente establecida.

2.3.- SEGURIDAD PÚBLICA

El Contratista deberá tomar las máximas precauciones en todas las operaciones y los usos de equipos para proteger a personas, animales y cosas de los peligros procedentes del trabajo, siendo de su cuenta las responsabilidades que por tales accidentes se ocasionen.

El Contratista mantendrá póliza de Seguros que proteja suficientemente a él y a sus empleados u obreros frente a las responsabilidades por daños, responsabilidad civil, etc., que en uno y otro pudieran incurrir para el Contratista o para terceros, como consecuencia de la ejecución de los trabajos.

2.4.- RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El Contratista será responsable durante la ejecución de las obras, de todos daños y perjuicios, directos o indirectos, que puedan ocasionar a cualquier persona, propiedad, o servicio público o privado, como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo o una deficiente organización de obras.

Las personas que resulten perjudicadas deberán ser compensadas, a su costa, adecuadamente.

Las propiedades públicas o privadas que resulten dañadas deberán ser reparadas, a su costa, restableciendo sus condiciones primitivas o compensando los daños y perjuicios causados, en cualquier forma aceptable.

2.5.- VIGILANCIA DE LA OBRA

La Propiedad designará uno o varios vigilantes encargados de la obra que estarán presentes supervisando las características de la obra y comprobando que se efectúan según las condiciones convenidas.

Tendrán facultad para suspender los trabajos en el momento que crean oportuno hasta recibir órdenes del Director de Obra o persona de la Propiedad, designada por él. Si, posteriormente, se comprueba que la interrupción es motivada por defectos de la Contrata, ésta se hará cargo de los gastos ocasionados por la misma.

Igualmente, podrán suspender los trabajos si consideran que no cumplen las condiciones de seguridad exigidas por la Propiedad.

Hasta la recepción provisional de la obra por parte de la Propiedad, el Contratista tendrá a su cuenta y riesgo los gastos de carga, transporte, descarga, vigilancia y almacenamiento de materiales.

La Propiedad no se responsabiliza del deterioro o pérdida de materiales, y/o cualquier retraso o parada en los trabajos de montaje debido a estas causas, que serán imputables a la Contrata.

2.6.- GASTOS DE CARÁCTER GENERAL A CARGO DEL CONTRATISTA

Serán de cuenta del Contratista los gastos que originen la construcción, desmontaje y retirada de toda clase de construcciones auxiliares, los de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales, los de protección y vigilancia de los acopios y de la propia obra, contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes, los de limpieza y evacuación de desechos y basuras.

En aquellos casos que por dificultad de espacio en aceras y/o calles, las tierras de excavación impidan el tráfico peatonal o rodado, el Contratista deberá prever un contenedor para el almacenamiento de las tierras, facilitando así el paso por la zona de trabajo.

2.7.- SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA

Las obras se ejecutarán sin perjuicio de terceros y adoptando las disposiciones de seguridad necesarias, tanto para el personal que trabaja en las mismas, como para los usuarios de la vía pública.

Todas las obras deberán estar perfectamente señalizadas y balizadas, tanto frontal como longitudinalmente (chapas, tableros, valla, luces...). La obligación de señalizar alcanzará no sólo a la propia obra, sino a aquellos lugares en que resulte necesaria cualquier indicación como consecuencia directa o indirecta de los trabajos que se realicen.

Los elementos que se utilicen para señalización, además de cumplir adecuadamente su finalidad fundamental, deberán mantenerse en perfecto estado de conservación.

Así mismo, en la señalización deberá figurar expresamente el nombre de la Propiedad, su anagrama, y el de la empresa contratista.

Los gastos ocasionados por la perfecta señalización de la obra serán a cargo de la empresa contratista.

3.- ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO

El Contratista ordenará los trabajos de la forma más eficaz para la perfecta ejecución de los mismos, y las obras se realizarán siempre siguiendo las indicaciones del Director de Obra, al amparo de las condiciones siguientes:

3.1.- DATOS DE LA OBRA

Se entregará al Contratista una copia de los planos y pliegos de condiciones del Proyecto, así como cuantos planos o datos necesite para la completa ejecución de la Obra.

El Contratista podrá tomar nota o sacar copia a su costa de la Memoria, Presupuesto y Anexos del Proyecto, así como segundas copias de todos los documentos.

El Contratista se hace responsable de la buena conservación de los originales de donde obtenga las copias, los cuales serán devueltos al Director de Obra después de su utilización.

Por otra parte, antes de la recepción de obra y después de la terminación de los trabajos, el Contratista deberá actualizar los diversos planos y documentos existentes, de acuerdo con las características de la obra terminada, entregando al Director de Obra dos expedientes completos relativos a los trabajos realmente ejecutados.

No se harán por el Contratista alteraciones, correcciones, omisiones, adiciones o variaciones sustanciales en los datos fijados en el Proyecto, salvo aprobación previa por escrito del Director de Obra.

3.2.- REPLANTEO DE LA OBRA

El Director de Obra, una vez que el Contratista esté en posesión del Proyecto y antes de comenzar las obras, deberá hacer el replanteo de las mismas, con especial atención en los puntos singulares, entregando al Contratista las referencias y los datos necesarios para fijar completamente la ubicación de los mismos.

Se levantará por duplicado Acta, en la que constarán, claramente, los datos entregados, firmado por el Director de Obra y por el representante del Contratista. Los gastos de replanteo serán de cuenta del Contratista.

3.3.- MEJORAS Y VARIACIONES DEL PROYECTO

No se considerarán como mejoras ni variaciones del Proyecto más que aquellas que hayan sido ordenadas expresamente por escrito por el Director de Obra, convenido el precio antes de proceder a su ejecución.

Las obras accesorias o delicadas, no incluidas en los precios de adjudicación, podrán ejecutarse con personal independiente del Contratista.

3.4.- RECEPCIÓN DEL MATERIAL

El Director de Obra de acuerdo con el Contratista dará a su debido tiempo su aprobación sobre el material suministrado y confirmará que permite una instalación correcta.

La vigilancia y conservación del material suministrado será por cuenta del Contratista.

3.5.- ORGANIZACIÓN

El Contratista actuará de patrono legal, aceptando todas las responsabilidades correspondientes y quedando obligado al pago de los salarios y las cargas que legalmente están establecidas y, en general, a todo cuanto se legisle, decrete u ordene sobre el particular antes o durante la ejecución de la obra.

Dentro de lo estipulado en el Pliego de Condiciones, la organización de la Obra, así como la determinación de la procedencia de los materiales que se empleen, estará a cargo del Contratista a quien corresponderá la responsabilidad de la seguridad contra accidentes.

El Contratista deberá, sin embargo, informar al Director de Obra de todos los planes de organización técnica de la misma, así como de la procedencia de los materiales y cumplimentar cuantas órdenes le dé éste en relación con datos extremos.

En las obras por administración, el Contratista deberá dar cuenta diaria al Director de Obra de la admisión de personal, compra de materiales, adquisición o alquiler de elementos auxiliares y cuantos gastos haya de efectuar. Para los contratos de trabajo, compra de material, alquiler de elementos auxiliares, cuyos salarios, precios o cuotas sobrepasen en más de un 5% de los normales en el mercado, solicitará la aprobación previa del Director de Obra, quien deberá responder dentro de los ocho días siguientes a la petición, salvo casos de reconocida urgencia, en los que se dará cuenta posteriormente.

3.6.- FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN

El Contratista proporcionará al Director de Obra o los Delegados y colaboradores toda clase de facilidades para los replanteos, reconocimientos, mediciones y pruebas de los materiales, así como la mano de obra necesaria para los trabajos que tenga por objeto comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas, permitiendo el acceso a todas las partes de la obra e incluso a los talleres o fábricas donde se produzcan los materiales o se realicen trabajos para las obras.

3.7.- ENSAYOS

Los ensayos, análisis y pruebas que deban realizarse para comprobar si los materiales reúnen las condiciones exigibles se verificarán por la Dirección Técnica, o bien, si ésta lo estima oportuno, por el correspondiente Laboratorio Oficial.

Todos los gastos de pruebas y análisis serán de cuenta del Contratista.

3.8.- LIMPIEZA Y SEGURIDAD EN LAS OBRAS

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus inmediaciones de escombros y materiales, y hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean precisas, así como adoptar las medidas y ejecutar los trabajos necesarios para que las obras ofrezcan un buen aspecto a juicio de la Dirección Técnica.

Se tomarán las medidas oportunas de tal modo que durante la ejecución de las obras se ofrezca seguridad absoluta, con el objeto de evitar accidentes que puedan ocurrir por deficiencia en esta clase de precauciones; durante la noche estarán los puntos de trabajo perfectamente alumbrados y cercados los que por su índole fueran peligrosos.

3.9.- MEDIOS AUXILIARES

No se abonarán en concepto de medios auxiliares más cantidades que las que figuren explícitamente consignadas en presupuesto, entendiéndose que en todos los demás casos el costo de dichos medios está incluido en los correspondientes precios del presupuesto.

3.10.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras se ejecutarán conforme al Proyecto y a las condiciones contenidas en este Pliego de Condiciones y en el Pliego Particular, si lo hubiera, y de acuerdo con las especificaciones señaladas en el de Condiciones Técnicas.

El Contratista, salvo aprobación por escrito del Director de Obra, no podrá hacer ninguna alteración o modificación de cualquier naturaleza tanto en la ejecución de la obra en relación con el Proyecto como en las Condiciones Técnicas especificadas, sin perjuicio de lo que en cada momento pueda ordenarse por el Director de Obra a tenor de lo dispuesto en el último párrafo del apartado 3.1.

El Contratista no podrá utilizar en los trabajos personal que no sea de su exclusiva cuenta y cargo, salvo lo indicado en el apartado 3.3.

Igualmente, será de su exclusiva cuenta y cargo aquel personal ajeno al propiamente manual y que sea necesario para el control administrativo del mismo.

El Contratista deberá tener al frente de los trabajos un técnico suficientemente especializado a juicio del Director de Obra.

3.11.- SUBCONTRATACIÓN DE LAS OBRAS

Salvo que el contrato disponga lo contrario o que de su naturaleza y condiciones se deduzca que la Obra ha de ser ejecutada directamente por el adjudicatario, podrá éste concertar con terceros la realización de determinadas unidades de obra.

La celebración de los subcontratos estará sometida al cumplimiento de los siguientes requisitos:

- a- Que se dé conocimiento por escrito al Director de Obra del subcontrato a celebrar, con indicación de las partes de obra a realizar y sus condiciones económicas, a fin de que aquél lo autorice previamente.
- b- Que las unidades de obra que el adjudicatario contrate con terceros no excedan del 50% del presupuesto total de la obra principal.

En cualquier caso, el Contratante no quedará vinculado en absoluto ni reconocerá ninguna obligación contractual entre él y el subcontratista, y cualquier subcontratación de obras no eximirá al Contratista de ninguna de sus obligaciones respecto al Contratante.

3.12.- PLAZO DE EJECUCIÓN

Los plazos de ejecución, total y parciales, indicados en el contrato, se empezarán a contar a partir de la fecha de replanteo.

El Contratista estará obligado a cumplir con los plazos que se señalen en el contrato para la ejecución de las obras y serán improrrogables.

No obstante lo anteriormente indicado, los plazos podrán ser objeto de modificaciones cuando así resulte por cambios determinados por el Director de Obra debidos a exigencias de la realización de las obras y siempre que tales cambios influyan realmente en los plazos señalados en el contrato.

Si por cualquier causa, ajena por completo al Contratista, no fuera posible empezar los trabajos en la fecha prevista o tuvieran que ser suspendidos una vez empezados, se concederá por el Director de Obra, la prórroga estrictamente necesaria.

3.13.- RECEPCIÓN PROVISIONAL

Una vez terminadas las obras y a los quince días siguientes a la petición del Contratista, se hará la recepción provisional de las mismas por el Contratante, requiriendo para ello la presencia del Director de Obra y del representante del Contratista, levantándose la correspondiente Acta, en la que se hará constar la conformidad con los trabajos realizados, si éste es el caso. Dicho Acta será firmada por el Director de Obra y el representante del Contratista, dándose la obra por recibida si se ha ejecutado correctamente de acuerdo con las especificaciones dadas en el Pliego de Condiciones Técnicas y en el Proyecto correspondiente, comenzándose entonces a contar el plazo de garantía.

En el caso de no hallarse la Obra en estado de ser recibida, se hará constar así en el Acta y se darán al Contratista las instrucciones precisas y detalladas para remediar los defectos observados, fijándose un plazo de ejecución. Expirado dicho plazo, se hará un nuevo reconocimiento. Las obras de reparación serán por cuenta y a cargo del Contratista. Si el Contratista no cumpliera estas prescripciones, podrá declararse rescindido el contrato con pérdida de la fianza.

La forma de recepción se indica en el Pliego de Condiciones Técnicas correspondiente.

3.14.- PERIODOS DE GARANTÍA

El periodo de garantía será el señalado en el contrato y empezará a contar desde la fecha de aprobación del Acta de Recepción.

Hasta que tenga lugar la recepción definitiva, el Contratista es responsable de la conservación de la Obra, siendo de su cuenta y cargo las reparaciones por defectos de ejecución o mala calidad de los materiales.

Durante este periodo, el Contratista garantizará al Contratante contra toda reclamación de terceros, fundada en causa y por ocasión de la ejecución de la Obra.

3.15.- RECEPCIÓN DEFINITIVA

Al terminar el plazo de garantía señalado en el contrato o, en su defecto, a los seis meses de la recepción provisional, se procederá a la recepción definitiva de las obras, con la concurrencia del Director de Obra y del representante del Contratista levantándose el Acta correspondiente, por duplicado (si las obras son conformes), que quedará firmada por el Director de Obra y el representante del Contratista y ratificada por el Contratante y el Contratista.

3.16.- PAGO DE LAS OBRAS

El pago de obras realizadas se hará por Certificaciones parciales que se practicarán mensualmente. Dichas Certificaciones contendrán solamente las unidades de obra totalmente terminadas que se hubieran ejecutado en el plazo a que se refieran. La relación valorada que figure en las Certificaciones se hará con arreglo a los precios establecidos, reducidos en un 10% y con la cubicación, planos y referencias necesarias para su comprobación.

Serán de cuenta del Contratista las operaciones necesarias para medir unidades ocultas o enterradas, si no se ha advertido al Director de Obra oportunamente para su medición, los gastos de replanteo, inspección y liquidación de las mismas, con arreglo a las disposiciones vigentes, y los gastos que se originen por inspección y vigilancia facultativa, cuando la Dirección Técnica estime preciso establecerla.

La comprobación, aceptación o reparos deberán quedar terminadas por ambas partes en un plazo máximo de quince días.

El Director de Obra expedirá las Certificaciones de las obras ejecutadas que tendrán carácter de documentos provisionales a buena cuenta, rectificables por la liquidación definitiva o por cualquiera de las Certificaciones siguientes, no suponiendo por otra parte, aprobación ni recepción de las obras ejecutadas y comprendidas en dichas Certificaciones.

4.- DISPOSICIÓN FINAL

La concurrencia a cualquier Subasta, Concurso o Concurso-Subasta, cuyo Proyecto incluya el presente Pliego de Condiciones Generales, presupone la plena aceptación de todas y cada una de sus cláusulas.

II-PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS EJECUCIÓN LÍNEA SUBTERRÁNEA

1.- OBJETO

Este Pliego de Condiciones tiene por objeto la definición de los requisitos que han de cumplir el suministro e instalación de los materiales necesarios en la construcción de la Línea Subterránea 15 kV.

2.- EJECUCIÓN DEL TRABAJO

Corresponde al Contratista la responsabilidad en la ejecución de los trabajos que deberán realizarse conforme a las reglas de la buena práctica.

2.1.- LÍNEA SUBTERRÁNEA

2.1.1.- TRAZADO

Las canalizaciones, salvo casos de fuerza mayor, se ejecutarán por terrenos de dominio público, bajo las aceras o calzadas, evitando ángulos pronunciados. El trazado será lo más rectilíneo posible, paralelo en toda su longitud a bordillos o fachadas de los edificios principales.

Antes de comenzar los trabajos, se marcarán en el pavimento las zonas donde se vayan a abrir las zanjas, señalando tanto su anchura como su longitud y las zonas donde se dejen puentes para la contención del terreno. Si se conocen las acometidas de otros servicios a las fincas construidas, se indicarán sus situaciones con el fin de tomar las precauciones debidas.

Antes de proceder a la apertura de las zanjas, se abrirán calas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto.

Se realizará la señalización de acuerdo con las normas municipales y se determinarán las protecciones precisas tanto de la zanja como de los pasos que sean necesarios para los accesos a los portales, comercios, garajes, etc., así como las chapas de hierro que hayan de colocarse sobre la zanja para el paso de vehículos y personal.

Al marcar el trazado de las zanjas, se tendrá en cuenta el radio mínimo que hay que dejar en las curvas según la sección del conductor o conductores que se vayan a canalizar (los radios de los conductores, una vez situados en sus posiciones definitivas, deben ser, como mínimo, 15 veces el diámetro del cable).

2.1.2.- APERTURA DE ZANJAS

Las paredes de las zanjas serán verticales hasta la profundidad escogida, colocándose entibaciones en los casos en que la naturaleza del terreno lo haga preciso.

Cuando las características del terreno, la existencia de servicios o la previsión de instalación de nuevos servicios cuya construcción comprometa la seguridad del tendido subterráneo se aconsejen, se aumentará la profundidad de la zanja de acuerdo con el Director de Obra o persona en la que delegue.

Se procurará dejar un espacio mínimo de 50 cm entre la zanja y las tierras extraídas, con el fin de facilitar la circulación del personal de la obra y evitar la caída de tierras en la zanja.

Se deben tomar las precauciones precisas para no tapar con tierra los registros de gas, teléfono, bocas de riego, alcantarillas, etc.

Durante la ejecución de los trabajos en la vía pública, se dejarán los pasos suficientes para vehículos y peatones, así como los accesos a los edificios, comercios y garajes. Si es necesario interrumpir la circulación, se precisará una autorización especial del Organismo competente.

En las zonas donde existan servicios de la Propiedad instalados con antelación a los del proyecto, las zanjas se abrirán sobre estos servicios, con objeto de que todos los de la Propiedad queden agrupados en la misma zanja.

En los cruzamientos y paralelismos con otros servicios, se ceñirá a lo dispuesto por los Organismos Oficiales, propietarios de los servicios a cruzar. En cualquier caso, las distancias a dichos servicios serán, como mínimo, de 40 cm. No se instalarán conducciones paralelas a otros servicios coincidentes en la misma proyección vertical. La separación entre los extremos de dichas proyecciones será mayor de 40 cm. En los casos excepcionales en que las distancias mínimas indicadas anteriormente no puedan guardarse, los conductores deberán colocarse en el interior de tubos de material incombustible de suficiente resistencia mecánica.

Las dimensiones mínimas de las zanjas quedan reflejadas en el apartado correspondiente de la Memoria del presente Proyecto:

En los casos especiales, debidamente justificados, en que la profundidad de la colocación de los conductores sea inferior al 60% de la indicada en el proyecto, se protegerán mediante tubos, conductos, chapas, etc., de adecuada resistencia mecánica.

Cuando la zanja transcurra por terrenos rocosos, se admitirá que la profundidad de los conductores sea 2/3 de las indicadas en el proyecto.

2.1.3.- CANALIZACIÓN

Los cruces de vías públicas o privadas y los badenes de entrada y salida de vehículos a las fincas se realizarán con tubos ajustándose a las siguientes condiciones:

- a- Se colocarán en posición horizontal y recta y estarán hormigonados en toda su longitud.
- b- Deberán preverse para futuras ampliaciones uno o varios tubos de reserva, dependiendo el número de la zona y situación del cruce (en cada caso se fijará el número de tubos de reserva).

- c- Los extremos de los tubos en los cruces de calzada sobrepasarán la línea del bordillo en una distancia definida a criterio del Director de Obra.
- d- Se utilizarán tubos de material termoplástico (libre de halógenos), de un diámetro no inferior a 1,7 veces el del exterior del cable.

2.1.4.- ZANJA

Cuando en una zanja coincidan cables de distintas tensiones, se situarán en bandas horizontales a distinta profundidad de forma que en cada banda se agrupen cables que vayan a igual tensión.

La separación vertical entre dos bandas de cables será, como mínimo, de 40 cm.

La separación entre dos cables multipolares o ternas de cables unipolares dentro de una misma banda será, como mínimo, de 60 cm.

La profundidad de las respectivas bandas de cables dependerá de las tensiones, de forma que la mayor profundidad corresponda a la mayor tensión, siendo ésta la tensión mayor del proyecto, independientemente de la tensión que pueda provisionalmente haber en la instalación.

Si debe abrirse un terreno de relleno o de poca consistencia, debe recurrirse al entibado en previsión de desmontes.

El fondo de la zanja, establecida su profundidad, es necesario que sea en terreno firme, para evitar corrimientos que sometan a los cables a esfuerzos de estiramiento.

A. CABLE ENTUBADO

El cable se alojará en el interior de tubos de material termoplástico (libre de halógenos), de acuerdo con las instrucciones de montaje.

El número de tubos y su distribución en capas serán los indicados en el Proyecto, y estarán hormigonados en toda su longitud. Una vez instalados, los tubos no presentarán en su interior resaltes que impidan o dificulten el tendido de los conductores.

Antes de la colocación de la capa inferior de los tubos, se extenderá una tongada de hormigón HM 20 y de 10 cm de espesor que ocupe todo lo ancho de la zanja; su superficie deberá quedar nivelada y lo más lisa posible. Sobre esta tongada se colocarán todos los tubos, realizando los empalmes necesarios, que quedarán alineados y no presentarán en su interior resaltes ni rugosidades. El conjunto de los tubos se cubrirá con hormigón HM 20 hasta una cota que rebase la superior de los mismos en, al menos, 10 cm, y que ocupe todo el ancho de la zanja.

En tramos largos se debe evitar la posible acumulación de agua o de gas a lo largo de la canalización situando convenientemente pozos de escape con relación al perfil altimétrico. Además, en estos tramos largos, se construirán arquetas intermedias en los lugares marcados en el Proyecto, o en su defecto, donde señale el Director de Obra.

En los cambios de dirección de las canalizaciones entubadas, se dispondrá preferentemente de calas de tiro y excepcionalmente de arquetas ciegas (de hormigón o ladrillo), de dimensiones necesarias para que el radio de curvatura de tendido sea, como mínimo, 20 veces el diámetro exterior del cable.

Cuando sea necesario, se realizarán perforaciones en horizontal (topos) por medios mecánicos mediante máquina especial adecuada, según instrucciones del fabricante. El número de tubos y diámetro de los mismos se indicará en el Proyecto.

La rotura de muros se realizará con maquinaria apropiada (compresor/martillo), colocando tubos rectos termoplásticos separados entre sí 2 cm y sobre paredes del hueco abierto 5 cm, recibiendo los tubos con mortero M250.

En la boca de los tubos termoplásticos sin ocupación de cables se colocarán los tapones correspondientes, debidamente presionados en su posición tope. En los que contengan cables o cuando se considere necesario por su proximidad a tuberías de agua, saneamientos o similares, se taponarán con espuma poliuretano o cualquier otro procedimiento autorizado por la Propiedad. En cualquier caso, se seguirán las instrucciones dadas por el fabricante.

Cruzamientos

Las condiciones a que deben responder los cruzamientos de cables subterráneos son las siguientes:

- a- Con calles, caminos y carreteras: En los cruces de calzada, carreteras, caminos, etc., deberán seguirse las instrucciones fijadas en el apartado correspondiente para canalizaciones entubadas. La profundidad de la zanja será la suficiente para que el tubo superior quede a una profundidad de 1,1 m., tomada desde la rasante del terreno a la parte inferior del tubo y hormigonada en toda su longitud. Siempre que sea posible el cruce se realizará perpendicular al eje del vial.
- b- Con otras líneas de energía eléctrica: La distancia mínima entre cables de energía eléctrica, será de 0,25 m. Cuando no pueda respetarse esta distancia, el cable que se tienda en último lugar se separará mediante tubo o divisorias constituidas por materiales resistentes a la propagación de la llama, con una resistencia a la compresión de 450 N y una energía de impacto para uso normal según UNE-EN 50 086-2-4.

- c- Con cables de telecomunicación: La separación mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,20 m. En el caso de no poder respetar esta distancia, la canalización que se tienda en último lugar se separará mediante tubos, conductos o divisorias constituidas por materiales resistentes a la propagación de la llama, con una resistencia a la compresión de 450 N y una energía de impacto para uso normal según UNE-EN 50086-2-4.
- d- Con ferrocarriles: los cables se colocarán perpendiculares a la vía siempre que sea posible, y a una profundidad mínima de 1,3 m respecto a la cara inferior de la traviesa. No se permite la ubicación de empalmes en estos cruces, debiendo estar dichos empalmes a una distancia superior a 3 metros del cruzamiento.
- e- Con canalizaciones de agua: la distancia mínima vertical entre los cables de energía eléctrica y canalizaciones de agua será de 0,4 m. Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de las canalizaciones de agua, o de los empalmes de la canalización eléctrica, situando unas y otras a una distancia horizontal superior a 1 m del cruce. Cuando no puedan respetarse estas distancias, los conductores de alta tensión se dispondrán separados mediante chapas de acero solapadas de 10 mm de espesor colocadas de forma que ocupen prácticamente todo el ancho de la zanja ejecutada para el soterramiento de la línea de alta tensión y una longitud a ambos lados del cruzamiento de 1 m. Esta chapa de acero quedará embebida dentro del prisma de hormigón que rellena los tubulares.
- f- Con canalizaciones de gas: en los cruces de líneas subterráneas de alta tensión con canalizaciones de gas deberá mantenerse una distancia vertical mínima de 0,5 m. Cuando no pueda mantenerse esta distancia, podrá reducirse mediante colocación de una protección suplementaria, hasta 0,35 m. Esta protección suplementaria a colocar entre servicios estará constituida por chapas

de acero solapadas de 10 mm de espesor que ocupen prácticamente todo el ancho de la zanja ejecutada para el soterramiento de la línea de alta tensión y una longitud a ambos lados del cruzamiento de 1 m. Esta chapa de acero quedará embebida dentro del prisma de hormigón que rellena los tubulares.

- g- Con depósitos de carburante: los cables distarán, como mínimo, 1,5 m del depósito. No se permite la ubicación de empalmes en estos cruces, debiendo estar dichos empalmes a una distancia superior a 3 metros del cruzamiento.

La protección suplementaria garantizará una mínima cobertura longitudinal de 0,45 m a ambos lados del cruce y 0,30 m de anchura centrada, con la instalación que se pretende proteger.

Paralelismos

Los cables subterráneos, cualquiera que sea su forma de instalación, deberán cumplir las condiciones y distancias de seguridad que se indican a continuación, procurando evitar que queden en el mismo plano vertical que las demás conducciones.

- a- Con otras líneas de energía eléctrica: Los cables de alta tensión podrán instalarse paralelamente a otros de baja o alta tensión, manteniendo entre ellos una distancia no inferior a 0,25 m. Cuando no pueda respetarse esta distancia, la conducción que se establezca en último lugar se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidas por materiales resistentes a la propagación de la llama, con una resistencia a la compresión de 450 N y una energía de impacto para uso normal según UNE-EN 50086-2-4.

- b- Con canalizaciones de agua: La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y las canalizaciones de agua será de 0,20 m. La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de agua será de 1 m. Cuando no puedan mantenerse estas distancias, la canalización más reciente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica. Se procurará mantener una distancia mínima de 0,25 m en proyección horizontal, y también, que las canalizaciones de agua queden por debajo del nivel del cable eléctrico. Por otro lado, las arterias importantes de agua se dispondrán a distancias superiores a 1 m respecto a los cables eléctricos de alta tensión.
- c- Con cables de telecomunicaciones: la separación horizontal mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,4 m. Cuando no pueda respetarse esta distancia de 0,40m, como protección se dispondrán chapas de acero de 10 mm de espesor entre ambas líneas. Estas chapas de acero quedarán embebidas dentro del prisma de hormigón que rellena los tubulares. La disposición de las chapas de acero será función de la posición de los cables de telecomunicaciones, ya que la misión de dichas chapas será la de proteger al prisma de hormigón frente a posibles trabajos de excavación en la línea de telecomunicaciones cercana. Asimismo, si la distancia entre los empalmes de una línea (ya sea la de telecomunicaciones o la de energía eléctrica) y los cables de la otra es menor de 1 m, también se dispondrá una protección suplementaria de chapas de acero a lo largo del paralelismo entre empalmes de una línea y la otra
- d- Con canalizaciones de gas: en los paralelismos de líneas subterráneas de alta tensión con canalizaciones de gas, deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la Tabla.

Cuando no puedan mantenerse estas distancias, podrán reducirse mediante colocación de una protección suplementaria, hasta las distancias mínimas establecidas en la Tabla. Como protección suplementaria se dispondrán chapas de acero de 10 mm de espesor entre ambas líneas. Estas chapas de acero deberán quedar embebidas dentro del prisma de hormigón que rellena los tubulares.

- e- La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de gas será de 1,5 m.

Presión de la instalación de gas	Distancia mínima (d) sin protección suplementaria	Distancia mínima (d') con protección suplementaria
En alta presión > 4 bar	0,60 m	0,40 m
En media y baja presión ≤4 bar	0,50 m	0,35 m

2.1.5.- TRANSPORTE DE BOBINAS DE CABLE

Transporte

El transporte de bobinas desde los almacenes de la Propiedad, y la devolución de las bobinas vacías a los mismos será por cuenta del Contratista.

Las bobinas de cables se transportarán siempre de pie y nunca tumbadas sobre uno de los laterales. El transporte se efectuará sobre camiones o remolques apropiados.

Para la carga, debe embragarse la bobina por un eje o barra adecuados, alojados en el orificio central. La braga o estrobo no deberá ceñirse contra la bobina al quedar ésta suspendida, para lo cual bastará disponer un separador o distanciador de los cables de acero.

Para la descarga debe procederse de idéntica manera, no pudiendo dejar caer la bobina al suelo desde el camión o remolque.

Las bobinas estarán convenientemente calzadas y bajo ningún concepto se podrán retener con cuerdas, cables o cadenas que abracen la bobina y se apoyen sobre la capa exterior del cable enrollado.

En cualquiera de estas maniobras debe cuidarse la integridad de las duelas de madera con que se tapan las bobinas, ya que las roturas que suelen producirse las astillan y se introducen hacia el interior con el consiguiente peligro para el cable.

Almacenamiento

Cuando deba almacenarse una bobina en la que se ha utilizado parte del cable que contenía, han de taponarse los extremos de los cables, encintándolos o colocando capuchones de goma fabricados al efecto.

Las bobinas no deben almacenarse sobre un suelo blando.

Traslados

Los desplazamientos de las bobinas sobre el suelo, rodándolas, se realizarán en el sentido de rotación indicado generalmente con una flecha en la bobina, con el fin de evitar que se afloje el cable. Esta operación es aceptable únicamente para pequeños recorridos de hasta 10 o 15 metros.

Si es necesario revirar las bobinas en algún momento, se empleará un borneador que, apoyado en uno de los tornillos de fijación de los platos laterales, al tropezar con el suelo cuando gira la bobina la impulsa hacia el lado contrario.

Tendido de cables

El tendido se realizará obligatoriamente sobre rodillos que puedan girar libremente y contruidos de forma que no dañen el cable.

La zanja, en toda su longitud, deberá estar cubierta con una capa de 10 cm de arena fina en el fondo, antes de proceder al tendido del cable.

En ningún caso, se dejarán los extremos del cable en la zanja abierta, sin haber asegurado antes una buena estanqueidad de los mismos protegiéndolos convenientemente.

Emplazamiento de las bobinas para el tendido

Antes de empezar el tendido se estudiará el punto más apropiado para situar la bobina. En caso de trazados con pendiente, suele ser conveniente tender cuesta abajo. Se procurará colocar la bobina lo más alejada posible de los entubados.

La bobina del cable se colocará en el lugar elegido de forma que la salida del mismo se efectúe por su parte superior, y emplazada de tal manera que el cable no quede forzado al tomar la alineación del tendido.

Los elementos de elevación necesarios son gatos mecánicos y una barra de dimensiones convenientes, alojada en el orificio central de la bobina. La base de los gatos será suficientemente amplia para que garantice la estabilidad de la bobina durante su rotación. La elevación de ésta respecto al suelo debe ser de unos 10 ó 15 cm como mínimo. Tendrá un dispositivo de frenado eficaz.

Al retirar las duelas de protección, se cuidará hacerlo de forma que ni ellas ni el elemento empleado para desclavarlas pueda dañar el cable.

2.1.6.- Ejecución del tendido

Cuando la temperatura ambiente sea inferior a cero grados centígrados, no se permitirá realizar el tendido del cable, debido a la rigidez que toma el aislamiento.

Las zanjas se recorrerán con detenimiento antes de tender el cable, para comprobar que se encuentran sin piedras u otros elementos duros que puedan dañar a los cables en su tendido.

Los cables deben ser siempre desenrollados y puestos en su sitio con el mayor cuidado evitando que sufran torsión, hagan bucles, etc., y teniendo en cuenta que el radio de curvatura del cable debe ser superior a 20 veces su diámetro durante su tendido y a 15 veces su diámetro una vez instalado. En

todo caso, el radio de curvatura del cable no debe ser inferior a los valores indicados en las normas UNE correspondientes, relativas a cada tipo de cable.

El deslizamiento del cable se favorecerá con la colocación de rodillos preparados al efecto; estos rodillos permitirán un fácil rodamiento con el fin de limitar el esfuerzo de tiro, dispondrán de una base apropiada que, con o sin anclaje, impida que se vuelquen, y una garganta por la que discurra el cable para evitar su salida o caída.

La distancia entre rodillos será tal que el cable, durante el tendido, no roce con la arena.

Esta colocación será especialmente estudiada en los puntos del recorrido en que haya cambios de dirección, donde, además de los rodillos que faciliten el deslizamiento, deben disponerse otros verticalmente para evitar el ceñido del cable contra el borde de la zanja en el cambio de sentido. En estos puntos debe tenerse en cuenta que la disposición de los rodillos no permita una curva de radio inferior a unas veinte veces el diámetro del cable.

Para evitar el roce del cable contra el suelo a la salida de la bobina, es recomendable la colocación de un rodillo de mayor anchura para abarcar las distintas posiciones que adopta el cable.

También se puede tender mediante cabrestantes, tirando de la vena del cable, al que se habrá adosado una cabeza apropiada, y con un esfuerzo de tracción igual o inferior a $2,4 \text{ daN/mm}^2$ o al indicado por el fabricante del cable. Los cabrestantes u otras máquinas que proporcionen la tracción necesaria para el tendido estarán dotados de dinamómetros apropiados.

En aquellos tramos en que los cables se tiendan a mano, los operarios estarán distribuidos de una manera uniforme a lo largo de la zanja. El número de peones vendrá determinado por la longitud del cable a tender y su peso, y será fijado por el Director de Obra.

Para la guía del extremo del cable a lo largo del recorrido, con el fin de salvar más fácilmente los diversos obstáculos que se encuentran, y para el hebrado de los tubulares, se coloca en esta extremidad una mordaza tiracables a la que sujeta una cuerda. Estas mordazas consisten en un disco taladrado por donde se pasan los conductores sujetándolos con manguitos mediante tornillos. El conjunto queda protegido por una envolvente, (el disco antes citado va roscado a éste interiormente) que es donde se sujeta el fiador para el tiro.

Durante el tendido se tomarán precauciones para evitar que el cable sufra esfuerzos importantes, golpes o rozaduras, colocando en el paso del cable por zonas de curvas varios carretes de forma que el movimiento del mismo se efectúe suavemente, e igualmente debe vigilarse en las embocaduras de los tubulares donde deben colocarse protecciones adecuadas.

No se permitirá desplazar lateralmente el cable por medio de palancas u otros útiles, debiendo hacerse siempre a mano.

Para evitar que en las distintas paradas que puedan producirse en el tendido la bobina siga girando por inercia y desenrollándose cable durante éstas, hay que dotarla de un freno, para evitar en ese momento curvaturas peligrosas.

No se dejará nunca el cable tendido en una zanja abierta sin haber tomado antes la precaución de cubrirlo con una capa de 10 cm de arena fina y proteger convenientemente sus extremos para asegurar su estanqueidad.

Antes del tapado de los conductores con la segunda capa de arena, se comprobará que durante el tendido no se han producido erosiones en la capa protectora exterior.

Cuando los cables que se canalicen vayan a ser empalmados, se solaparán en la longitud indicada por el Director de Obra. La ejecución de los empalmes se realizará siguiendo las instrucciones y normas del fabricante. Se

tendrá especial cuidado en la curvatura de las fases, realizándola lentamente para dar tiempo al desplazamiento del cable, y no sobrepasando en ningún punto el radio mínimo de curvatura. Se procurará, a ser posible, no efectuar ningún cruce de fases, y, en el caso de ser indispensable, se extremarán las precauciones al hacer la curvatura. Los manguitos para la unión de las cuerdas serán los indicados por la Propiedad, y su montaje se realizará con las técnicas y herramientas que indique el fabricante, tendiendo la precaución de que durante la maniobra del montaje del manguito no se deteriore el aislamiento primario del conductor.

Si con motivo de las obras de canalización aparecieran instalaciones de otros servicios, se tomarán todas las precauciones para no dañarlas, dejándolas al terminar en las mismas condiciones que se encontraban originalmente. Si involuntariamente se causa alguna avería en dichos servicios, se avisará con toda urgencia al Director de Obra y a la Empresa correspondiente, con el fin de que procedan a la reparación. El encargado de la obra por parte del Contratista deberá conocer la dirección de los servicios públicos, así como su número de teléfono para comunicarse en caso de necesidad.

Si las pendientes son muy pronunciadas y el terreno es rocoso e impermeable, se corre el riesgo de que la zanja de canalización sirva de drenaje originando un arrastre de la arena que sirva de lecho a los cables. En este caso se deberá entubar la canalización, asegurada con cemento en el tramo afectado.

Para identificar los cables unipolares, se marcarán con cintas adhesivas de PVC de colores verde, amarillo y marrón, cada 3 a 5 metros. Cada 1,5 metros, y sin coincidir con las cintas de señalización, se colocarán una abrazaderas de material sintético de color negro que agrupen la terna de conductores y los mantenga unidos.

No se pasarán por un mismo tubo más de una terna de cables unipolares.

2.1.7.- PROTECCIÓN MECÁNICA

Sobre el asiento del cable en arena se colocará una protección mecánica de placa cubrecables. Se colocará a lo largo de la canalización en número y distribución según lo indicado en Proyecto.

También se admitirá una protección mecánica de PVC que servirá además de señalización.

2.1.8.- SEÑALIZACIÓN

En las canalizaciones, se colocará una cinta de polietileno. Se colocarán a lo largo de la canalización en número y distribución según lo indicado en el Proyecto.

2.1.9.- CIERRE DE ZANJAS

Una vez colocadas las protecciones del cable, señaladas en el punto 2.2.6, se rellenará toda la zanja con tierra de la excavación, arena, todo-uno o zahorras apisonadas, debiendo realizarse los primeros 25 cm de forma manual. Sobre esta tongada se situará la cinta de señalización del cable.

El cierre de las zanjas se realizará por tongadas, cuyo espesor original sea inferior a 25 cm, compactándose inmediatamente cada una de ellas antes de proceder al vertido de la tongada siguiente. La compactación estará de acuerdo con el Pliego de Condiciones Técnicas del municipio correspondiente.

El material de aportación para el relleno de las zanjas tendrá elementos con un tamaño máximo de 10 cm, y su grado de humedad será el necesario para obtener la densidad exigida en las ordenanzas municipales, una vez compactado. Este relleno se realizará con todo-uno, arena, zahorras, u hormigón H 125, hasta la cota inferior del firme.

En las zanjas realizadas en aceras o calzadas con base de hormigón, el relleno de la zanja con áridos compactados no sobrepasará la cota inferior de las bases de hormigón.

El Contratista será responsable de los hundimientos que se produzcan por la deficiente realización de esta operación y, por tanto, serán de su cuenta las posteriores reparaciones que tengan que efectuarse.

Si en la excavación de las zanjas, los materiales resultantes, por contener escombros o productos de desecho, no reúnen las condiciones necesarias para su empleo como material de relleno con las garantías adecuadas, el Contratista estará obligado a sustituir los materiales inutilizables, por otros que resulten aceptables para aquella finalidad. Esta sustitución lleva implícito el transporte a vertedero público de los materiales desechados. Respecto a calificación de los materiales aceptables y ensayos de compactación de rellenos, se consideran como Normas vigentes las del Ministerio de Obras Públicas (Dirección General de Carreteras).

2.1.10.- REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS

En la rotura de pavimentos se tendrán en cuenta las disposiciones dadas por las entidades propietarias de los mismos.

La rotura del pavimento con maza está prohibida, debiendo hacer el corte del mismo de una manera limpia, como con tajadera. En el caso en que el pavimento esté formado por losas, adoquines, bordillos de granito u otros materiales de posterior utilización, se quitarán éstos con la precaución debida para no ser dañados, colocándose de forma que no sufran deterioro en el lugar que molesten menos a la circulación. El resto del material procedente del levantado del pavimento será retirado a vertedero.

Los pavimentos serán repuestos con las normas y disposiciones dictadas por los organismos competentes o el propietario.

Para la reconstrucción de las soleras de hormigón de la acera, una vez concluido el relleno de las zanjas, se extenderá una tongada de hormigón con características H 125 que, ocupando todo el ancho de la zanja, llegue hasta la capa superior del firme primitivo. Este nuevo firme tendrá el mismo espesor del original, nunca inferior a 10 cm.

En la reconstrucción de las bases de hormigón de las calzadas se procederá del mismo modo que en las aceras, pero con espesores mínimos de 30 cm.

Una vez transcurrido el plazo necesario para comprobar que el hormigón ha adquirido la resistencia suficiente, se procederá a la reconstrucción de los pavimentos o capas de rodadura.

Para la reconstrucción de pavimentos de acera de cemento se extenderá sobre la solera de hormigón un mortero de dosificación 175 kg. ó 200 kg. en el que, una vez alisado, se restablecerá el dibujo existente.

Para la reconstrucción de los pavimentos de loseta hidráulica se extenderá sobre la solera de hormigón un mortero semiseco de dosificación 175 ó 200 kg., y, una vez colocadas las losetas hidráulicas, se recargará, primero con agua y luego con una lechada de cemento. En ningún caso se realizará la reconstrucción parcial de una loseta hidráulica; de darse tal necesidad, se comenzará por levantar, previamente, la parte precisa para que el proceso afecte a losetas hidráulicas completas. Las losetas empleadas en la reposición del pavimento serán nuevas, y tendrán la textura y tonos del pavimento a reponer.

En la reconstrucción de capas de rodadura de empedrado sobre hormigón, se extenderá un mortero semiseco de 175 o 200 kg. de dosificación sobre la infraestructura de hormigón. Una vez colocado el adoquín, se regará primero con agua y luego con una lechada de cemento. El pavimento reconstruido se mantendrá cerrado al tránsito durante el plazo necesario para que adquiera la consistencia definitiva.

Para la reinstalación de bordillos, bien graníticos o prefabricados de hormigón, éstos se colocarán siempre sentados sobre hormigón H 125 y mortero de 175 kg. o 200 kg. de dosificación. La solera de hormigón tendrá un espesor mínimo de 30 cm.

Para la reconstrucción de la capa de rodadura de aglomerado asfáltico o asfalto fundido, se levantará del pavimento existente una faja adicional de 5 cm de anchura a ambos lados del firme de hormigón, cortado verticalmente. Una vez retirados los sobrantes producidos, y limpia la totalidad de la superficie, se procederá a la extensión del nuevo material, que tendrá idénticas características al existente, sobre la infraestructura de hormigón ya creada. Después de su compactación, el pavimento reconstruido se mantendrá cerrado al tránsito durante el plazo necesario para que adquiriera la consistencia definitiva.

La reconstrucción de pavimentos o capas de rodadura de tipo especial, tales como losa granítica, asfalto fundido, loseta asfáltica, etc., se realizará adaptando las normas anteriores al caso concreto de que se trate.

Una vez terminada la reposición de los pavimentos, éstos presentarán unas características homogéneas con los pavimentos existentes, tanto de materiales como de colores y texturas.

La reposición de tierra-jardín se realizará de acuerdo con las disposiciones dictadas por los Organismos Competentes o por los propietarios.

2.1.11.- EMPLAZAMIENTO DE LOS EMPALMES

La ejecución de los empalmes se realizará siguiendo las instrucciones y normas del fabricante.

En la ejecución de empalmes se tendrá especial cuidado en la curvatura de las fases, realizándola lentamente para dar tiempo al desplazamiento de cable y no sobrepasando en ningún punto el radio mínimo de curvatura.

Se procurará, a ser posible, no efectuar ningún cruce de fases, y en el caso de ser indispensable, se extremarán las precauciones al hacer la curvatura.

Los manguitos para la unión de las cuerdas serán los indicados por la Propiedad, y su montaje se realizará con las técnicas y herramientas que indique el fabricante, teniendo la precaución de que durante la maniobra del montaje del manguito no se deteriore el aislamiento primario del conductor.

Los empalmes se instalarán dentro de cámaras construidas al efecto, y de acuerdo con las instrucciones del fabricante del cable, aceptadas por la Propiedad y por la Dirección facultativa de la obra.

Las zanjas de los emplazamientos serán verticales hasta la profundidad escogida, colocándose entibaciones en los casos en que la naturaleza del terreno lo haga preciso. La excavación se realizará atendiendo a lo especificado en el presente Pliego de Condiciones Técnicas.

2.1.12.- TUBO DE TELEMANDO

Se instalará un tubo adicional de 110 mm de diámetro, como conducto para cables de control, red multimedia.

3.- MATERIALES

Los materiales empleados en la instalación serán entregados por el Contratista siempre que no se especifique lo contrario en el Pliego de Condiciones particulares.

3.1.- RECONOCIMIENTO Y ADMISIÓN DE MATERIALES

No se podrán emplear materiales que no hayan sido aceptados previamente por el Director de Obra.

Se realizarán cuantos ensayos y análisis indique el Director de Obra, aunque no estén indicados en este Pliego de Condiciones.

3.2.- CABLES AISLADOS PARA LÍNEAS SUBTERRÁNEAS

Los conductores serán circulares compactos, según la norma UNE 21 022, y estarán formados por varios alambres de aluminio o cobre cableados. Las secciones nominales seleccionadas son 630 mm².

El aislamiento estará constituido por un dieléctrico seco extruido, polietileno reticulado XLPE.

4.- RECEPCIÓN DE OBRA

Durante la obra o una vez finalizada la misma, el Director de Obra podrá verificar que los trabajos realizados estén de acuerdo con las especificaciones de este Pliego de Condiciones. Esta verificación se realizará por cuenta del Contratista.

Una vez finalizadas las instalaciones, el Contratista deberá solicitar la oportuna recepción global de la obra.

Cuando, a juicio de la Propiedad, sea necesaria la recepción de la Obra Oculta no comprobada durante el tendido de los conductores subterráneos, se llevarán a cabo calicatas de reconocimiento.

Antes de la recepción de la instalación, el Contratista entregará a la Dirección de Obra un dossier con toda la documentación del material instalado y certificados de calidad de los mismos.

En este dossier figurarán los siguientes puntos de **control de calidad** de la obra, asegurando el cumplimiento y verificación de todos ellos.

PUESTA A TIERRA:

Medición de la conductividad de las tomas de tierra con y sin influencia del cable de tierra. Todos los valores deberán ser menores de 20 ohmios.

CALIDAD DE LAS CIMENTACIONES Y CANALIZACIONES HORMIGONADAS:

Se adjuntarán todos los ensayos realizados, relativos al hormigón según norma EHE 98.

TOLERANCIAS DE EJECUCIÓN:

Desplazamiento de apoyos sobre su alineación: Si D representa la distancia, expresada en metros, entre ejes de un apoyo y el de ángulo más próximo, la desviación en alineación de dicho apoyo, es decir la distancia entre el eje de dicho apoyo y la alineación real, debe ser inferior a $D/100 + 10$, expresada en centímetros.

Desplazamiento de un apoyo sobre el perfil longitudinal de la línea en relación a su situación prevista: No debe suponerse aumento en la altura del apoyo. Las distancias de los conductores respecto al terreno deben permanecer como mínimo iguales a las previstas en el Reglamento y no deben aparecer riesgos de ahorcamientos, ni esfuerzos longitudinales superiores a los previstos en alineación.

Verticalidad de los apoyos: En apoyos de alineación se admite una tolerancia del 0,2% sobre la altura del apoyo. En los demás igual tolerancia sobre la posición definida en el apartado 2.5.

Tolerancia de regulación: Los errores admitidos en las flechas serán:

- a- De $\pm 3\%$ en el conductor que se regula con respecto a la teórica.
- b- De $\pm 3\%$ entre dos conductores situados en planos verticales.
- c- De $\pm 6\%$ entre dos conductores situados en planos horizontales.

Estos errores se refieren a los apreciados antes de presentarse la afluencia. Dicho fenómeno sólo afecta al primero de los errores, o sea, la flecha real de un conductor con relación a la teórica, por lo que deberá tenerse presente al comprobar las flechas al cabo de un cierto tiempo del tendido.

La medición de flechas se efectuará según UNE 21.101 “Método para la medición en el campo de la flecha de los conductores o cables de tierra”.

El contratista se asegurará de cumplir todas las tolerancias antes mencionadas.

INSPECCIÓN Y CONTROL:

Las comprobaciones a efectuar serán las siguientes:

- a- Verificación de reclamaciones pendientes de los propietarios.
- b- Que las peanas queden libres y protegidas de posibles vertidos de tierras. Así como que están perfectamente enlucidas y no presenten grietas ni coqueras.
- c- Que la zona próxima al apoyo haya quedado limpia de tierras procedentes de la excavación, de restos de hormigón y de otros materiales y residuos.

- d- Que los tubos para el paso de los cables de tierra son del diámetro adecuado y no estén obstruidos por materiales de desecho.
- e- La nivelación de los anclajes de los apoyos, la correcta orientación de las caras de los anclajes y su alineación con los apoyos inmediatos.
- f- La perfecta unión de las tomas de tierra y que el tubo de la puesta a tierra este sellado con silicona.
- g- Se realizará una inspección visual del conjunto del apoyo para comprobar que no faltan barras y la perfecta alineación de los montantes. Así mismo, se comprobará la verticalidad de los apoyos, admitiéndose una tolerancia del 0,2 % sobre la altura total.
- h- La correcta colocación de casquillos, cartelas, forrillos, tornillos, así como el perfecto ajuste y asentamiento de los mismos.
- i- Que los tornillos están colocados, apretados, y graneteados correctamente.
- j- La presencia, perfecta fijación, numeración y visibilidad desde el suelo de las placas de señalización.
- k- Inspección de los herrajes y aisladores que componen las cadenas: correcto montaje, tipo de aisladores, aisladores limpios y sin roturas. Así como el perfecto aplomado de las cadenas de suspensión.
- l- Comprobación de las flechas.
- m- La instalación de antivibradores, colocación, número y distancias.
- n- Que la grapa, varilla preformada, latiguillos y conexión al apoyo del cable de tierra sea correctos.
- o- Distancia a masa y longitudes de puente flojos.

- p- Comprobación de distancias a obstáculos, edificios, masas de arbolado, al suelo, cruzamientos.
- q- Las deficiencias detectadas serán corregidas por el Contratista, corriendo a su cargo siempre que sean motivadas por deficiencias técnicas en el montaje.

INFORME DE REFLECTOMETRÍA Y ATENUACIÓN DE LA FIBRA ÓPTICA:

Las características ópticas, mecánicas y eléctricas de los cables compuestos tierra-ópticos (OPGW) y subterráneo-ópticos, así como los ensayos que deben satisfacer se corresponderán a lo indicado en la normativa vigente.

Concretamente se realizarán medidas de atenuación y reflectometría de la Fibra Óptica en ambos sentidos y al conjunto de la instalación, una vez terminadas todas las fusiones en las cajas de empalme correspondientes.

Dichas medidas se realizarán para una longitud de onda $\lambda = 1310$ nm y $\lambda = 1550$ nm.

La atenuación medida en ambos sentidos será:

Para $\lambda = 1310$ nm ≤ 0.36 db por km de fibra instalada

Para $\lambda = 1550$ nm ≤ 0.23 db por km de fibra instalada

En ambos casos no se admitirán pérdidas mayores de 0.1 db por empalme o fusión de fibra realizada.

ENSAYOS CABLES DE POTENCIA SUBTERRÁNEOS:

Se realizarán todos los ensayos referidos en la normativa vigente y, en particular:

- Medición de la continuidad y resistencia óhmica de la pantalla metálica.
- Verificación de la integridad de la cubierta.
- Verificación del estado del aislamiento del conductor (Tensión continua de la prueba $4U_0$ entre conductor y pantalla durante 5 minutos.)

II-PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS EJECUCIÓN CENTRO DE SECCIONAMIENTO Y/O DE MEDIDA

1.-OBJETO

Este Pliego de Condiciones, tiene por objeto determinar las condiciones técnicas mínimas aceptables para la ejecución de las obras de construcción de Centros de seccionamiento de media tensión.

La alteración de estas condiciones sólo será válida si ha sido propuesta expresamente mediante escrito a la Propiedad, y ésta ha sido aceptada por su representación legal.

2.-NORMAS DE CARÁCTER GENERAL

En la ejecución de los Centros de Seccionamiento objeto del presente documento serán de aplicación las prescripciones, que tiene carácter contractual, y cuyas condiciones prevalecerán en caso de discrepancia.

2.1.- RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Todas las obras se ejecutarán con materiales de primera calidad y siguiendo las reglas de la buena construcción sancionadas por la práctica.

La Contrata deberá ocasionar los mínimos daños posibles, aleccionando en este sentido a su personal.

Hasta la recepción provisional de la obra, el Contratista tendrá a su cuenta y riesgo los gastos de carga, transporte, descarga, vigilancia y almacenamiento de los materiales.

El Contratista aportará toda la herramienta necesaria, que estará suficientemente dimensionada y será adecuada para el tipo de trabajo a realizar, en previsión de roturas y accidentes.

El Director de Obra se reserva el derecho de rechazar en cualquier momento, aquellas herramientas que, por no estar en condiciones, no sean adecuadas para efectuar el trabajo a que están destinadas.

2.2.- TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

El Contratista cuidará para que en las operaciones de carga, transporte, manipulación y descarga, desde el origen de los mismos a sus almacenes o a pie de obra, los materiales no sufran deterioros, evitando golpes, roces o daños, siendo responsable de cuantas incidencias ocurran a los mismos.

Bajo ningún concepto se podrán utilizar los materiales a instalar como elementos auxiliares tales como palancas o arriostramientos.

Queda terminantemente prohibido el empleo del volquete en la descarga del material.

Cualquier daño ocasionado al material, será reparado o repuesto a cargo del Contratista incluyendo los transportes a que den lugar dichas anomalías.

2.3.- CONDICIONES DE SEGURIDAD

El Contratista tomará bajo su exclusiva responsabilidad, toda la clase de precauciones exigidas en los reglamentos oficiales para este tipo de trabajos, con el fin de evitar accidentes durante la ejecución de la obras, siendo responsable de las consecuencias de carácter civil o penal que pudieran derivarse de dichos accidentes.

El personal de la contrata estará obligado a usar todos los dispositivos, herramientas y prendas de seguridad exigidas, pudiendo el Director de Obra, suspender los trabajos si estima que el personal está expuesto a peligros que son corregibles.

3.- ALCANCE

El Pliego establece las condiciones para el suministro, instalación, pruebas, ensayos, características y calidades de los materiales, y para los trabajos necesarios en la ejecución de los nuevos Centros de Transformación en Edificio Prefabricado de Superficie en Media Tensión hasta 30 kV, con el fin de garantizar:

La seguridad de las personas.

El bienestar social y la protección del medio ambiente.

La calidad en la ejecución de la obra.

La minimización del impacto medioambiental y las reclamaciones de propiedades afectadas.

4.- CARACTERÍSTICAS GENERALES Y CALIDADES DE LOS MATERIALES

Los materiales cumplirán con las especificaciones de las Normas UNE que les correspondan y tomarán como referencia informativa las normas de que se establecen en la Memoria, aparte de lo que al respecto establezca el presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y la reglamentación vigente.

Con carácter general los materiales instalados deberán ser nuevos, no permitiéndose el uso de materiales usados o reutilizados.

Previamente al inicio de los trabajos será necesario disponer de todos los permisos de Organismos públicos o privados afectados.

5.- ACEPTACIÓN DE LOS EQUIPOS

El Director de Obra velará porque todos los materiales, productos, sistemas y equipos que formen parte de la instalación eléctrica dispongan de la documentación que acredite que sus características mecánicas y eléctricas se ajustan a la normativa vigente, así como de los certificados de conformidad con las normas UNE, EN, CEI, CE u otras que le sean exigibles por normativa o por prescripción del proyectista y por lo especificado en el presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

El Director de Obra asimismo podrá exigir muestras de los materiales a emplear y sus certificados de calidad, ensayos y pruebas de laboratorios,

rechazando, retirando, desmontando o reemplazando dentro de cualquiera de las etapas de la instalación los productos, elementos o dispositivos que comprometan la seguridad o calidad de ejecución de la obra.

Los ensayos, análisis y pruebas que deban realizarse para comprobar si los materiales reúnen las condiciones exigibles se verificarán por el Director de Obra, o bien, si éste lo estima oportuno, por el correspondiente Laboratorio (acreditado).

6.- CALIDAD DE LOS MATERIALES

Se podrán someter a las pruebas y ensayos indicados en los "MANUALES PARA LA RECEPCIÓN A PIÉ DE OBRA DE MATERIALES", con el objeto de comprobar que satisfacen las condiciones exigidas. Para ello, el Contratista deberá presentar con la antelación suficiente y previamente a su instalación, muestras de los materiales que va a emplear, los cuales serán reconocidos y ensayados, bien en obra (si existen medios suficientes) bien en un laboratorio elegido de común acuerdo, con preferencia uno oficial, siendo decisivos los resultados obtenidos en este último, cuando exista duda o discusión en la calidad de los materiales.

De no ser satisfactorios, el Director de Obra procederá al rechazo de los mismos, que deberán ser sustituidos inmediatamente por otros nuevos, por parte del Contratista.

El resultado satisfactorio de la recepción quedará reflejado en el "ACTA DE RECEPCIÓN DE MATERIALES" en cuyo documento estarán detallados los materiales que se van a instalar y que será debidamente cumplimentada por el Contratista y el Director de Obra.

El Contratista se ocupará de recibir, descargar y comprobar el material procedente de los fabricantes y talleres, efectuando su control de calidad, consistente en separar piezas dobladas, fuera de medida, con rebabas o mal

galvanizadas, etc., con el fin de que pueda proceder a su reposición. Este control será independiente del anteriormente citado.

Corresponde al Contratista la responsabilidad en la ejecución de los trabajos que deberán realizarse conforme a las reglas del arte.

7.-CONDICIONES TÉCNICAS DE EJECUCIÓN Y MONTAJE

7.1.- Condiciones generales de ejecución de la obra

Las obras se ejecutarán conforme al Proyecto y a las condiciones contenidas en el presente Pliego de Condiciones.

Durante la construcción de las instalaciones se podrá supervisar la correcta ejecución de los trabajos. Dichas tareas de supervisión podrán ser realizadas directamente por personal o de la Ingeniería por ella designada.

El Contratista, salvo aprobación por escrito del Director de Obra, no podrá hacer ninguna alteración o modificación de cualquier naturaleza en la ejecución de la obra en relación con el Proyecto.

Los ensayos y pruebas verificadas durante la ejecución de los trabajos, tienen el carácter de recepciones provisionales.

7.2.- Organización en la obra

Dentro de lo estipulado en el Pliego de Condiciones, la organización de la Obra estará a cargo del Contratista.

El Contratista deberá, sin embargo, informar al Director de Obra de todos los planes de organización técnica de la Obra.

El Director de Obra, una vez que el Contratista esté en posesión del Proyecto y antes de comenzar las obras, deberá realizar el replanteo de las mismas, con especial atención en los puntos singulares, entregando al Contratista las referencias y datos necesarios para fijar completamente la ubicación de los mismos.

Las modificaciones que sean necesarias consecuencia del replanteo, deberán ser aceptadas (si procede) y podrán reflejarse en el Acta de Replanteo firmada por el contratista, Dirección de Obra y proyectista.

7.3.- Limpieza y seguridad en las obras

El Contratista mantendrá limpias las obras y sus inmediaciones de escombros y materiales y hará desaparecer las instalaciones provisionales que no sean precisas. Se tomarán las medidas oportunas de modo que durante la ejecución de las obras se ofrezcan las máximas condiciones de seguridad posibles. Durante la noche los puntos de trabajo que por su índole fueran peligrosos estarán perfectamente alumbrados y cercados.

7.4.- Seguridad Pública

El Contratista deberá tomar las precauciones máximas en las operaciones y usos de equipos para proteger a las personas, animales y demás elementos del entorno de los peligros procedentes del trabajo.

Se deberá prohibir el acceso a la obra a personas ajenas a esta e incluir en el Plan de Seguridad y Salud correspondiente los riesgos a terceros, tal como se indicará en el Estudio de Seguridad y Salud correspondiente a la obra en concreto.

8.- EJECUCIÓN DE LA OBRA CIVIL

8.1.- INFORMACIÓN DE LA OBRA

Se entregará al Contratista una copia de los Planos y Pliego de Condiciones del Proyecto, así como cuantos planos o datos necesite para la completa ejecución de la Obra.

No se harán por el Contratista alteraciones, correcciones, omisiones, adiciones o variaciones sustanciales en los datos fijados en el Proyecto, salvo aprobación previa por escrito del Director de Obra.

8.2.- EMPLAZAMIENTO

El lugar elegido para la construcción del CS debe permitir la colocación y reposición de todos los elementos del mismo, particularmente los que son pesados y grandes como transformadores. Los accesos deben tener las dimensiones adecuadas para permitir el paso de dichos elementos.

El emplazamiento del CS debe ser tal que éste esté protegido de inundaciones y filtraciones.

8.3.- REPLANTEO

El replanteo del centro de transformación, se verificará por el Director de Obra en presencia del Contratista, firmando ambas partes, al final de la operación, el "ACTA DE REPLANTEO", que supone el conocimiento exacto por el Contratista del centro de transformación.

8.4.- REALIZACIÓN DE LOS ACCESOS

Los caminos que se efectúen para el acceso al CS se realizarán de modo que se produzcan las mínimas alteraciones del terreno.

Todos los accesos serán acordados, en cada caso, previamente con los correspondientes propietarios.

Está prohibido alterar las escorrentías naturales del agua, así como realizar desmontes o terraplenes carentes de una mínima capa de tierra vegetal, que permita un enmascaramiento natural de los mismos. Cuando las características del terreno lo obliguen, se canalizarán las aguas de forma que se eviten encharcamientos y erosiones del terreno.

Bajo ningún concepto, el Contratista iniciará la ejecución de los accesos, para el transporte de los materiales, para la circulación de vehículos, maquinaria de instalación, etc., sin la previa autorización de la Dirección de Obra.

En la realización de estos caminos deben respetarse las siguientes medidas correctoras:

- Remodelar la topografía alterada de modo que se ajuste lo más posible a las formas naturales del terreno.
- Retirada de tierras sobrantes a vertederos autorizados.
- Redondear los taludes, en planta y alzado, evitando aristas y superficie totalmente planas.
- Conseguir la revegetación de los taludes de los caminos con una distribución y especies similares a las del entorno, por medios naturales aplicando las técnicas oportunas.
- Retirar previamente la capa de tierra vegetal, cuando exista, en los terrenos en que se vayan a realizar movimientos de tierra, almacenarla convenientemente y extenderla posteriormente sobre los terrenos.
- Extremar las precauciones para no alterar localmente la red de drenaje en la apertura de caminos, lo que además de asegurar su duración y estabilidad evitará que se fomenten procesos erosivos que puedan dar lugar a cárcavas y barrancos. Para ello se aconseja la colocación de obras de drenaje convenientemente dimensionadas que restablezcan los drenajes naturales que sea preciso modificar, así como disponer las medidas oportunas (cunetas, desagües, etc.) que eviten la concentración puntual de la escorrentía superficial en los caminos, sobre todo en las zonas en pendiente, lo que puede ser causa de abarrancamiento.
- Queda prohibido abandonar residuos de cualquier tipo y toda clase de objetos no inherentes al estado natural del medio.

8.5.- SUMINISTRO, TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y ACOPIO A PIE DE OBRA

Los materiales que sean suministrados por el Contratista deberán ajustarse a los tipos, y características técnicas que se indican en el presente proyecto.

El programa de estas recepciones deberá obrar en poder de la Dirección de Obra con la debida anticipación, para poder observar el acopio del mismo, prestando especial atención a las condiciones exigidas en el presente proyecto.

Los materiales serán entregados al Contratista en perfecto estado de conservación. Las entregas podrán ser totales o parciales según se convenga.

Las maniobras de carga y descarga se realizarán siempre con grúa. La carga se estibarán de forma que no se produzcan deformaciones permanentes en los componentes.

El Contratista cuidará que las operaciones de carga, transporte y descarga de los materiales se efectúen sin que éstos sufran golpes, roces o daños que puedan deteriorarlos. Por ello se prohíbe el uso de cadenas o estribos metálicos no protegidos.

En el apilado no se permitirá el contacto del material con el terreno utilizando para ello tacos de madera.

8.6.- EXCAVACIÓN Y EXPLANACIÓN

La explanación comprende la excavación a cielo abierto con el fin de dar salida a las aguas y nivelar la zona de cimentación, para la correcta ubicación del CS según los datos suministrados por el Proyectista, comprendiendo tanto la ejecución de la obra como la aportación de la herramienta necesaria, y cuantos elementos se juzguen necesarios para su mejor ejecución, así como la retirada de tierras sobrantes.

Las dimensiones de la explanación se ajustarán en lo posible a los planos entregados, no pudiendo el Contratista variarlos sin autorización expresa de la Dirección de Obra.

El terreno sobre el cual deba ir situado el CS deberá haberse compactado previamente con un grado de compactación no menor al 90% de la densidad correspondiente para los materiales de relleno en el ensayo Próctor Modificado.

La presión que el CS ejerza sobre el terreno no excederá de 1 kg/cm².

Se realizará la excavación del foso con las medidas indicadas por el fabricante, en función del modelo de Edificio a instalar.

Una vez realizada la excavación, y, en primer lugar, se realizará el electrodo de puesta a tierra compuesto por el anillo conductor de 50 mm² Cu y el número de picas en función de la resistividad del terreno de acuerdo con el diseño del proyecto, y se medirá siempre el valor de la resistencia de puesta a tierra, que deberá ser coherente con el tipo de electrodo utilizado y con la resistividad del terreno.

Siempre que el desarrollo urbanístico del entorno lo permita, se realizará una acera perimetral de hormigón de 1 m de ancho, o como mínimo en la zona de acceso al CS, a fin de tener un terreno de resistividad superficial elevada, y como medida de seguridad adicional.

En la excavación se tendrán presentes las siguientes instrucciones generales:

- Cuando al realizar la excavación, el Contratista observe que el terreno es anormalmente blando, se encuentra en terreno pantanoso o aparece terreno de relleno, deberá ponerlo en conocimiento del técnico encargado de la obra por si fuere preciso aumentar las dimensiones de la excavación. Análogas consideraciones se tendrán en cuenta en caso de aparición de

agua en el fondo de la excavación, cuando el hoyo se encuentre muy cerca de un cortado del terreno, o en las proximidades de un arroyo, de terreno inundable o terreno deslizante.

- La excavación comprende, además de la apertura de hoyo en cualquier clase de terreno, la retirada de tierras sobrantes, el allanado y limpiado de los terrenos circundantes, el agotamiento de aguas, el entibado, empleo y aportación de la herramienta necesaria y cuantos elementos se juzguen necesarios para su correcta ejecución.
- En ningún caso la excavación debe adelantarse al hormigonado en mas de diez días naturales, para evitar que la meteorización provoque el derrumbamiento del hoyo.
- Tanto los fosos de las excavaciones que estén terminadas como los que estén en ejecución, habrán de taparse con planchas de hierro o cualquier armazón de madera suficientemente rígida que impida su fácil desplazamiento y la caída de cualquier persona o animal, y encima de las mismas se colocarán piedras pesadas hasta el momento del hormigonado. Los que estén en ejecución deberán taparse de un día para otro.
- Los productos sobrantes de la explanación y excavación se extenderán adaptándose a la superficie natural del terreno, siempre y cuando éstos sean de la misma naturaleza y color. En el caso de que los materiales extraídos, por su volumen o naturaleza dificulten el uso normal del terreno, se procederá a su retirada a vertedero autorizado. En cualquier caso, la Dirección de Obra concretará la aplicación de lo anteriormente indicado.
- Si a causa de la constitución del terreno o por causas atmosféricas el foso amenazara derrumbarse, deberá ser entibado, debiendo tomar el Contratista las medidas de seguridad necesarias para

evitar el desprendimiento del terreno y que éste sea arrastrado por el agua.

- En el caso de que penetrase agua en el foso, ésta deberá ser evacuada antes del relleno de hormigón.
- El Contratista se compromete a colocar y mantener las señalizaciones y protecciones necesarias, en el hoyo, para evitar la caída de personas o animales.
- La ocupación de suelo será solamente lo previsto en las dimensiones de la cimentación.
- La tierra sobrante de la excavación deberá ser transportada a un lugar donde al depositarla no ocasione perjuicio alguno.
- Cuando se trabaje simultáneamente en el interior de excavaciones la distancia mínima entre trabajadores será de 1,50 metros.

8.7.- CONDICIONES ACÚSTICAS

Los CS tendrán un aislamiento acústico de forma que no transmitan a las viviendas o locales colindantes niveles de ruidos superiores a los permitidos en los reglamentos u ordenanzas municipales (DB HR Protección Frente al Ruido).

8.8.- PROTECCIONES CONTRA AGENTES EXTERNOS

Ninguna de las aberturas del CS permitirá el paso de cuerpos sólidos de más de 12 mm de diámetro. Si las aberturas están próximas a partes en tensión, no permitirán el paso de cuerpos de más de 2,5 mm, y además existirá una disposición laberíntica que impida contactar con puntos en tensión.

8.9.- CANALIZACIONES

La entrada y salida de cables de Media Tensión y Baja Tensión al CS se realizará a través de tubos, llegando hasta las celdas o cuadros correspondientes mediante un sistema de canales y/o tubos.

Las secciones de estos canales o tubos permitirán la colocación de los cables con la mayor facilidad posible. Los tubos serán de superficie interior lisa, siendo su diámetro 1,6 veces el diámetro del cable como mínimo, y preferentemente de 15 cm.

La disposición de los canales y los tubos será tal que los radios de curvatura a los que deban someterse los cables serán como mínimo igual a 10 veces su diámetro, con un mínimo de 0,6 m.

Los canales de cables tendrán la solera con una inclinación del 2% descendente hacia una arqueta o sumidero. Los tubos de entrada y salida de cables al CS se ejecutarán con una inclinación mínima del 2% descendente hacia el exterior.

Para evitar la entrada de roedores, una vez colocados los cables se obstruirán los tubos vacíos y los huecos libres en los llenos, con materiales duros que no dañen el cable.

En el exterior del CS los cables se instalarán directamente enterrados, excepto cuando atraviesen otros locales como sótanos o garajes, en cuyo caso se colocarán en el interior de tubos de acero de 15 cm de diámetro. En cualquier caso, se tomarán las medidas necesarias para asegurar en todo momento una adecuada protección mecánica de los cables, así como su fácil identificación.

8.10.- CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA

La carpintería será metálica y protegida contra la oxidación, en el caso de estar formada por perfiles de acero, mediante galvanizado o pintura antióxido.

8.10.1.- PUERTAS

Las puertas se abrirán hacia el exterior y cuando lo hagan sobre vías públicas se deberán abatir sobre el muro de fachada.

Las puertas para acceso tendrán las dimensiones apropiadas y sus características corresponderán a las unidades prototipo.

Las puertas del Centro de Transformación tendrán una protección contra el fuego clase EI90 según CTE-DB-SI.

8.10.2.- REJILLAS PARA VENTILACIÓN

Los huecos de ventilación se cerrarán mediante rejillas que impidan la entrada de agua y pequeños animales o la introducción desde el exterior de objetos metálicos que puedan contactar con puntos en tensión.

Las rejillas se ajustarán en sus dimensiones y características constructivas a las unidades prototipo.

8.10.3.- TAPAS PARA CANALES DE CABLES

Los canales o fosos de cables irán cubiertos, en la parte no ocupada por las propias celdas, por una serie de tapas de chapa estriada apoyadas sobre un cerco bastidor constituido por perfiles recibidos en el piso.

El marco soporte y las tapas estarán conectados al circuito de tierras general.

8.11.- HORMIGONES

Se emplearán, en caso necesario, preferentemente hormigones fabricados en central. En casos excepcionales, con autorización expresa de la

Dirección de Obra, la mezcla de los componentes del hormigón se podrá efectuar con hormigonera, nunca a mano.

La composición normal de la mezcla será tal que la resistencia característica del hormigón sea de 20 N/mm² (HM-20) para los hormigones en masa y de 25 N/mm² (HA-25) para los hormigones armados. El tamaño máximo permitido del árido será de 40 mm.

La Dirección de Obra podrá exigir certificado de la Planta de Hormigonado de donde proceda el hormigón. En todos los casos se presentará en obra la Hoja de Suministro de la planta.

Queda terminantemente prohibido añadir agua al hormigón en obra.

Se aportará el certificado del tipo de hormigón fabricado.

8.11.1.- PUESTA EN OBRA DEL HORMIGÓN

El vertido del hormigón se realizará con luz diurna (desde una hora después de la salida del sol hasta una hora antes de la puesta).

Iniciado el hormigonado, no se interrumpirá el trabajo hasta que se concluya su llenado. Cuando haya sido imprescindible interrumpir un hormigonado, al reanudar la obra, se lavará con agua la parte interrumpida, para seguidamente barrerla con escoba metálica y cubrir la superficie con un enlucido de cemento bastante fluido.

Se suspenderán las operaciones de hormigonado cuando la temperatura ambiente sea inferior a 0° C o superior a 40° C.

Cuando se esperen temperaturas inferiores a 0° C durante el fraguado, se cubrirán las bancadas con sacos, papel, etc.

Cuando se esperen temperaturas superiores a 40° C durante el fraguado se regará frecuentemente la bancada.

Los medios de fijación de la base o anclajes no podrán tocarse ni desmontarse hasta pasadas, como mínimo, 24 horas desde la terminación del hormigonado.

8.11.2.- ENCONFRADOS

Los encofrados que se utilicen para el hormigonado, en su caso, presentarán una superficie plana y lisa de tal manera que posibiliten el acabado visto del hormigón. Como regla general, los encofrados serán metálicos salvo que la Dirección de Obra autorice otro tipo.

Se tomarán las medidas para que al desencofrar no se produzcan deterioros en las superficies exteriores, no utilizándose desencofrantes que perjudiquen las características del hormigón. Los encofrados exteriores no se retirarán antes de 24 horas después del vertido de la última capa de hormigón.

Después de desencofrar, el hormigón se humedecerá exteriormente las veces que sea necesario para que el proceso de fraguado se realice satisfactoriamente, con un mínimo de 3 días.

Todo lo dicho para los encofrados de bancada es extensivo para los recrecidos.

8.11.3.- CONTROL DE CALIDAD

El control de calidad del hormigón se extenderá especialmente a su consistencia y resistencia, sin perjuicio de que se compruebe el resto de las características de sus propiedades y componentes.

El Director de Obra podrá realizar estos controles en cada una de las amasadas que se suministran.

8.11.4.- CONTROL DE CONSISTENCIA

La Consistencia del hormigón se medirá por el asiento en el cono de Abrams, expresada en número entero de centímetros. El cono deberá permanecer en la obra durante todo el proceso de hormigonado.

8.11.5.- CONTROL DE RESISTENCIA

Se realizará mediante el ensayo en laboratorio oficialmente homologado de un número determinado de probetas cilíndricas de hormigón de 15cm de diámetro y 30 cm de altura las cuales serán ensayadas a compresión a los 28 días de edad. Las probetas serán fabricadas en obras y conservadas y ensayadas según Normas UNE.

La resistencia estimada se determinará según los métodos e indicaciones preconizados de la “Instrucción de Hormigón estructural (EHE)” en vigor para la modalidad de “Ensayos de Control Estadístico del Hormigón”.

La toma de muestras, conservación y rotura serán realizadas por el Contratista debiendo este presentar a la Dirección de Obra los resultados mediante Certificado de un Laboratorio acreditado. Si la resistencia estimada fuese inferior a la resistencia característica fijada, el Dirección de Obra procederá a realizar los ensayos de información que juzgue convenientes.

Cuando no se haya realizado el examen previo por la Dirección de Obra o a juicio de la dirección de obra no se aporten datos suficientes de la utilización de los áridos en obras anteriores deberán realizarse los ensayos que garanticen las características exigidas en la “Instrucción del Hormigón Estructural (EHE)” y por el presente Pliego de Condiciones.

Si el hormigón es fabricado en una central hormigonera industrial bastará aportar el certificado del tipo de hormigón fabricado, salvo que por la Dirección de Obra se exija expresamente los ensayos de los componentes del hormigón.

8.12.- PUESTA A TIERRA Y EQUIPOTENCIALIDAD

El CS estará construido de manera que su interior constituya una superficie equipotencial.

En el fondo de la zanja de cimentación del CS o del edificio donde se ubique se instalará, a una profundidad de 80 cm, el electrodo de puesta a

tierra, que estará formado por picas de acero cobreado de 14 mm de diámetro y 2 m de longitud unidas entre sí mediante cable de cobre desnudo de 50 mm² de sección formando un anillo cuadrado o rectangular.

Cuando el CS esté ubicado en un edificio que tenga sótano o algún otro impedimento que no permita instalar las picas bajo en el propio centro, éstas se instalarán fuera del mismo, colocadas en hilera en una zanja de 80 cm de profundidad, de las mismas características que en el caso anterior, unidas por un conductor de 50 mm² de sección de cobre desnudo.

Las puertas y rejillas que den al exterior del centro de transformación, no tendrán contacto eléctrico con las masas conductoras susceptibles de quedar sometidas a tensión debido a defectos o averías.

En el piso se instalará un mallazo electrosoldado con redondos de diámetro no inferior a 6 mm formando una retícula no mayor de 30 x 30 cm. Este mallazo se conectará a la puesta a tierra de protección del centro, como mínimo en dos puntos preferentemente opuestos, con conductor de cobre desnudo de 25 mm².

Todas las partes metálicas empleadas en la fijación de los materiales de alta tensión y la cuba del transformador de potencia, irán unidas a la misma red de tierras.

9.- MONTAJE ELECTROMECAÁNICO

9.1.- TRANSPORTE Y ACOPIO DE MATERIALES

Todas las operaciones de transporte y acopio de los materiales y aparataje – incluidas la carga y descarga – han de ser efectuadas de forma que los materiales y aparataje dispongan en todo momento de los embalajes de protección con los que han entregado los fabricantes y con el cuidado necesario para evitar golpes que puedan alterar su integridad y su correcto funcionamiento.

La carga se estribará de forma que no se produzcan deformaciones permanentes evitando el uso de cadenas o estribos metálicos no protegidos.

9.2.- CELDAS DE MEDIA TENSIÓN

Una vez descargadas con ayuda de una grúa, se alineará el bloque según las instrucciones de montaje del fabricante, y se fijará provisionalmente para evitar deslizamientos.

Con objeto de asegurar el correcto funcionamiento de los aparatos de corte y seccionamiento, es imprescindible una correcta nivelación de las celdas que deberán descansar sobre sus cuatro puntos de apoyo y todo el grupo sobre el mismo plano.

En caso de celdas modulares, una vez acoplados todos los grupos, se unirán a las barras colectoras según las instrucciones del fabricante.

A continuación se procederá al anclaje definitivo de la celda a la fundación.

Para el montaje de los cables se seguirán las instrucciones del fabricante .

Con temperaturas inferiores a 0°C no deben ser instalados los cables, pues pueden sufrir daños en el aislamiento al curvarlos.

Deberá evitarse que el extremo del cable choque contra alguna parte inferior de la unidad con el riesgo de arañarlo.

Durante la operación de montaje de celdas se establecerá la continuidad de todo el circuito general de tierra de las celdas.

La conexión exterior al circuito de tierra se realizará en los puntos acondicionados para ello.

9.3.- TRANSFORMADOR DE POTENCIA

El transformador será depositado según los planos de planta del proyecto FYZ3000. Desde allí será arrastrado preferentemente sobre planchas metálicas, hasta su celda, colocándolo sobre las vigas de sustentación.

9.4.- CUADRO DE BAJA TENSIÓN

Los cuadros de baja tensión modulares se recibirán sobre el paramento asignado, anclándolo al bastidor instalado a tal efecto.

9.5.- PUENTES DE MEDIDA Y BAJA TENSIÓN

Los recorridos de los cables serán lo más cortos posible. Se tendrá en cuenta también los radios de curvatura mínimos a que deben someterse los cables, que serán los que marquen los fabricantes y la norma UNE correspondiente.

Las conexiones desde el transformador al cuadro de BT se realizarán con el número de ternas de cables indicado en el Proyecto. Se elegirá el recorrido más corto posible, sin que dificulte la colocación del transformador. Ningún circuito de BT se situará sobre la vertical de los circuitos de MT.

Se tendrá especial cuidado en colocar los cables de modo que no tapen, ni siquiera parcialmente, los huecos o rejillas de ventilación. Para el caso de los conductores del puente de baja se dispondrán preferentemente teniendo en cuenta las disposiciones óptimas según se indica en los Estudios de Campos del presente proyecto.

El cable deberá estar cortado con sierra y no con tijera o cizalla, colocándose en los extremos el terminal a compresión correspondiente a la sección del cable, no permitiendo en ningún caso ampliar el diámetro primitivo del orificio de dicho terminal.

9.6.- PUESTA A TIERRA

Las puestas a tierra se ejecutarán de la forma indicada en la Memoria y en los Planos del presente Proyecto Tipo, debiendo cumplirse estrictamente lo referente a separación entre tierra general y tierra de neutro.

Las uniones y conexiones se realizarán mediante elementos apropiados, de manera que aseguren una perfecta unión, de forma que no haya peligro de aflojarse o soltarse. Estarán dimensionados a fin de que no experimenten calentamientos superiores a los del conductor al paso de la corriente. Así mismo estarán protegidos contra la corrosión galvánica.

10.-RECEPCIÓN DE OBRA

Para la recepción provisional de las obras una vez terminadas, la Dirección de Obra procederá, en presencia de los representantes del Contratista, a efectuar los reconocimientos y ensayos que se estimen necesarios para comprobar que las obras han sido ejecutadas con sujeción al presente proyecto, las modificaciones autorizadas y a las órdenes de la Dirección de Obra.

Antes del reconocimiento de las obras el Contratista retirará de las mismas, hasta dejarlas totalmente limpias y despejadas, todos los materiales sobrantes, restos, embalajes, bobinas de cables, medios auxiliares, tierras sobrantes de las excavaciones y rellenos, escombros, etc.

Se comprobará que los materiales coinciden con los admitidos por la Dirección de Obra en el control previo, se corresponden con las muestras que tenga en su poder, si las hubiere, y no sufran deterioro en su aspecto o funcionamiento. Igualmente se comprobará que la realización de las obras de tierra y hormigonado y el montaje de todas las instalaciones eléctricas han sido ejecutadas de modo correcto, terminado y rematado completamente.

En cualquier caso, en cuanto a las verificaciones e inspecciones previas a la puesta en servicio de los Centros de Transformación, se seguirá la Guía Técnica de Aplicación de la Instrucción Técnica Complementaria ITC-RAT 23, del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión.

En aplicación a las instalaciones de este Proyecto Tipo, se realizará una verificación inicial por la empresa instaladora que ejecute la obra, contando con el Director de Obra, según lo indicado en la ITC-RAT 23.

Para Centros de Transformación que vayan a ser cedidos a EDE, además de esta verificación, se realizará una comprobación por parte de EDE, de que las instalaciones cumplen las especificaciones particulares de EDE aprobadas por la Administración Pública y vigentes en el momento de la cesión.

10.1.- INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA

Se medirán las resistencias de puesta a tierra y las tensiones de paso y contacto y se comprobará que los valores obtenidos son inferiores a los valores requeridos según el Proyecto.

Se verificará, igualmente, que la separación entre ambos circuitos de tierra es adecuada, así como la buena ejecución y estado de la instalación.

10.2.- ELEMENTOS DE MANIOBRA

Los elementos de maniobra instalados y sus características se ajustarán a los previstos en el Proyecto.

Se comprobará que están perfectamente identificados y se actuará sobre los distintos dispositivos verificando su correcto funcionamiento.

10.3.- ELEMENTOS DE PROTECCION

Los elementos de protección instalados y sus características se ajustarán a los previstos en el Proyecto.

Se comprobará el buen funcionamiento de los relés de protección y su correcta regulación, así como los calibres de los fusibles.

11.-CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD

El CS deberá estar siempre perfectamente cerrado, de forma que impida el acceso de las personas ajenas al servicio.

En el interior del CS no se podrá almacenar ningún elemento que no pertenezca a la propia instalación.

El equipamiento eléctrico debe estar correctamente señalizado y deben disponerse las advertencias e instrucciones necesarias de modo que se impidan los errores de interrupción, maniobras incorrectas y contactos accidentales con los elementos en tensión o cualquier otro tipo de accidente.

Para la realización de las maniobras en el CS se utilizará la banqueta y los guantes aislantes, actuándose sobre las palancas de accionamiento previstas a tal efecto en las celdas.

Los elementos de seguridad (banqueta, pértiga, guantes, etc.) deberán estar siempre en perfecto estado de uso, lo que se comprobará periódicamente.

Se colocará la placa de instrucciones de primeros auxilios que deben prestarse en caso de accidente en un lugar perfectamente visible.

Junto al accionamiento de la apartamenta de las celdas, se incorporan de forma gráfica y clara las marcas e indicaciones pertinentes para su correcta manipulación.

11.1.- PUESTA EN SERVICIO

El personal encargado de realizar las maniobras para la puesta en servicio del Centro de Transformación estará debidamente autorizado.

Las maniobras se realizarán con el siguiente orden: primero se conectará el interruptor-seccionador de la función de línea, después el interruptor-seccionador o interruptor automático de protección del transformador, con lo cual tendremos el transformador trabajando en vacío para hacer las comprobaciones oportunas, tras las que se procederá a conectar la Baja Tensión.

11.2.- SEPARACIÓN DEL SERVICIO

Las maniobras de separación del servicio se ejecutarán en orden inverso a las descritas para la puesta en servicio y no se darán por finalizadas mientras no esté conectado el (los) seccionador(es) de puesta a tierra de la(s) posiciones de línea.

11.3.- MANTENIMIENTO

Será realizado siempre por personal autorizado y cumpliendo siempre los protocolos establecidos. En cualquier caso, se deberán tomar las medidas oportunas para garantizar la seguridad del personal.

Las celdas prefabricadas precisan un mantenimiento muy reducido, al estar su aparamenta encapsulada en una cuba rellena con gas SF₆ a presión.


Zaragoza, febrero de 2025

El Ingeniero Industrial
al servicio de SATEL



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

DOCUMENTO IV
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y
SALUD LABORAL

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--

ÍNDICE GENERAL

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA


DOCUMENTO Nº2: PLIEGO DE CONDICIONES

DOCUMENTO Nº3: MEDICIONES Y PRESUPUESTO ECONÓMICO

DOCUMENTO Nº4: PLANOS Y CROQUIS


ANEXOS

**ANEXO I: NTP-278 ZANJAS: PREVENCIÓN DEL DESPRENDIMIENTO
DE TIERRAS**


	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA REGISTRO : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	---

ÍNDICE DOCUMENTO Nº1: MEMORIA

1.-ANTECEDENTES	8
2.-OBJETO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN	9
3.-DATOS GENERALES DE LA OBRA	9
4.-DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS	10
4.1.-DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES.....	10
4.1.1.-Tramo 1 (Existente): SET “PLHUS” – EMPALME	10
4.1.2.-Tramo 2 (A ejecutar): EMPALME – CENTRO DE SECCIONAMIENTO.....	¡Error! Marcador no definido.
4.1.3.-Centro de Seccionamiento.....	¡Error! Marcador no definido.
4.2.- ACTIVIDADES PRINCIPALES	10
4.3.- SITUACIÓN Y CLIMATOLOGÍA.....	13
4.4.- CARACTERÍSTICAS DEL ENTORNO DE TRABAJO.....	14
4.5.- PLAZO DE EJECUCIÓN	14
4.6.- PERSONAL PREVISTO	14
4.7.- OFICIOS.....	14
4.8.- MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES	15
4.9.- INSTALACIONES ELÉCTRICAS PROVISIONALES.....	16
5.-IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS. ANÁLISIS Y MEDIDAS PREVENTIVAS	17
5.1.- INSTALACIONES	17
5.2.- PROFESIONALES	19
5.2.1.-Con Carácter General	19
5.2.2.-Con carácter Específico	22
5.2.3.-Relativos al Proceso Constructivo.....	55
5.2.4.-Relativos a la Maquinaria y Herramientas	74
5.2.5.-Relativos al entorno.....	156
5.3.- A TERCEROS	163
6.-INSTALACIONES ELÉCTRICAS PROVISIONALES	164
6.1.- RIESGOS PREVISIBLES	164


	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--

6.2.-MEDIDAS PREVENTIVAS	164
6.2.1.-Cuadros de Distribución	164
6.2.2.-Prolongadores, Clavijas, Conexiones y Cables	165
6.2.3.-Herramientas y Útiles Eléctricos Portátiles	165
6.2.4.-Máquinas y Equipos Eléctricos	166
6.2.5.-Normas de Carácter General.....	166
7.-CONDICIONES AMBIENTALES	167
7.1.- VENTILACIÓN.....	167
7.2.- TEMPERATURA.....	167
7.3.- FACTORES ATMOSFÉRICOS.....	167
8.-MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	168
8.1.- REVISIONES PERIÓDICAS.....	168
9.-FORMACIÓN E INFORMACIÓN DEL PERSONAL	168
9.1.- CHARLA DE SEGURIDAD Y PRIMEROS AUXILIOS PARA PERSONAL DE INGRESO EN OBRA	168
9.2.- CHARLA SOBRE RIESGOS ESPECÍFICOS	169
10.- REUNIONES DE SEGURIDAD	169
11.- MEDICINA ASISTENCIAL Y PRIMEROS AUXILIOS	170
11.1.- CONTROL MÉDICO.....	170
11.2.- MEDIOS DE ACTUACIÓN Y PRIMEROS AUXILIOS.....	170
11.3.- MEDICINA ASISTENCIAL EN CASO DE ACCIDENTE O ENFERMEDAD PROFESIONAL	171
12.- VESTUARIOS Y ASEOS.....	171
13.- RECURSOS PREVENTIVOS	172

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--

ÍNDICE DOCUMENTO Nº2: PLIEGO DE CONDICIONES

1.-NORMATIVA LEGAL DE APLICACIÓN	176
1.1.-DISPOSICIONES DE LAS NORMAS LEGALES Y REGLAMENTARIAS APLICABLES A LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA OBRA	176
1.2.-NORMAS LEGALES Y APLICABLES A LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD DE LOS ELEMENTOS, MAQUINARÍA, ÚTILES, HERRAMIENTAS, EQUIPOS Y SISTEMAS PREVENTIVOS A UTILIZAR O APLICAR EN LA OBRA	177
2.-PRESCRIPCIONES DE LOS MEDIOS DE SEGURIDAD	181
2.1.-EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.....	181
2.2.-PROTECCIONES COLECTIVAS	183
2.2.1.-Señalización	183
2.3.-PRESCRIPCIONES DE LOS MEDIOS AUXILIARES	185
2.3.1.-Escaleras manuales en general	185
2.3.2.-Escaleras de madera	186
2.3.3.-Escaleras metálicas	186
2.3.4.-Escaleras de tijera	186
3.-OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS.....	187
3.1.-PROMOTOR.....	187
3.2.-DIRECCIÓN FACULTATIVA	187
3.3.-COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN	188
3.4.-CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS.....	189
3.5.-TRABAJADORES AUTÓNOMOS	191
4.-ORGANIZACIÓN DE LA PREVENCIÓN EN OBRA	193
4.1.-TRAMITACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	193
4.2.-RESPONSABLE DE SEGURIDAD A PIE DE OBRA.....	193
4.3.-ORGANIZACIÓN PREVENTIVA DE LA EMPRESA CONTRATADA	195
5.-REUNIONES DE SEGURIDAD EN OBRA	196
5.1.-DELEGADOS DE PREVENCIÓN.....	196
5.2.-SERVICIOS DE PREVENCIÓN.....	196

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	---

6.-MEDIDAS DE ACTUACIÓN EN CASO DE EMERGENCIA Y ANTE RIESGO GRAVE E INMINENTE	198
6.1.-PRIMEROS AUXILIOS Y ASISTENCIA SANITARIA.....	199
6.2.-BOTIQUÍN	200
6.3.-EXTINCIÓN DE INCENDIOS	200
7.-COMUNICACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES	202
8.-SERVICIOS HIGIÉNICOS.....	204
9.-FORMACIÓN E INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES.....	205
10.- VIGILANCIA DE LA SALUD	207
11.- RESPONSABILIDADES Y PENALIZACIONES.....	208
11.1.- REQUERIMIENTOS POR INCUMPLIMIENTOS.....	208
11.2.- PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS	209
11.3.- LIBRO DE INCIDENCIAS.....	209
11.4.- PENALIZACIONES.....	210

ÍNDICE DOCUMENTO Nº3: MEDICIONES Y PRESUPUESTO

1.-OBJETO.....	213
2.-PROTECCIONES PERSONALES	214
3.-PROTECCIONES COLECTIVAS.....	215
4.-PROTECCIONES INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	216
5.-MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS	216
6.-INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR	217
7.-PRESUPUESTO TOTAL	218




LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV
Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO
PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO
DE DATOS EN WALQA

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 002207
DAVID GAVÍN ASSO
FEBRERO 2025
VISADO Nº : VD00680-25A
FECHA : 21/02/2025
E-VISADO

DOCUMENTO Nº1

MEMORIA

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG00863-25 y VISADO electrónico VD00680-25A de 21/02/2025. CSV = FVBRUSUSNSCAFVTAJ verificable en <https://coiiair.e-gestion.es>

	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <p style="text-align: center; margin: 0;">COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p style="margin: 0;">Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p style="margin: 0;">VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p style="text-align: center; font-weight: bold; font-size: 1.2em;">E-VISADO</p> </div>
---	--	---


1.- ANTECEDENTES

De acuerdo con lo estipulado en el Real Decreto 1627/97 de 24 de octubre sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en Obras de Construcción, la redacción de Estudio de Seguridad y Salud tendrá carácter obligatorio cuando en las obras a que se refiere el proyecto de referencia se dé alguno de los siguientes supuestos:

- a) Que el presupuesto de ejecución material de la obra por contrata sea igual o superior a 450.759 €.
- b) Que la duración estimada de la obra sea superior a 30 días laborables, empleando en algún momento a más de 20 trabajadores.
- c) Que el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores sea superior a 500.
- d) Que se trate de obras de túneles o galerías, conducciones subterráneas y presas.

En base a lo indicado en el párrafo anterior, se elabora el presente Estudio de Seguridad y Salud, que establece durante la realización de la obra, los medios y condiciones precisas para la prevención de riesgos de accidentes laborales y enfermedades profesionales.

En este estudio se dan las directrices básicas a las empresas constructoras para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su trabajo bajo el control de la dirección del Coordinador en Materia de Seguridad y Salud o en su defecto de la Dirección Facultativa de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y de Salud en las obras de construcción. Dicho estudio deberá formar parte del proyecto de obra, ser coherente con el contenido del mismo y recoger las medidas preventivas adecuadas a los riesgos que conlleve la realización de la obra.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--

2.- OBJETO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

El presente Estudio de Seguridad y Salud tiene como objeto establecer las directrices generales encaminadas a disminuir en lo posible, los riesgos de accidentes laborales y enfermedades profesionales, así como a la minimización de las consecuencias de los accidentes que se produzcan, mediante la planificación de la medicina asistencial y de primeros auxilios, durante los trabajos de ejecución del Proyecto de construcción de la LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA en el término municipal de Huesca (provincia de Huesca).


Este Estudio se ha elaborado en cumplimiento del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, que establece las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción.

3.- DATOS GENERALES DE LA OBRA

Los datos generales de la obra de construcción del Proyecto LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA en el término municipal de Huesca (provincia de Huesca) son los que a continuación se indican:

- Promotor: **Amazon Data Services Spain, S.L. (ADSS)**
- Autor del proyecto de ejecución: DAVID GAVÍN ASSO
- Autor del Estudio de Seguridad y Salud: DAVID GAVÍN ASSO

Las figuras del coordinador de seguridad y salud en fase de ejecución, la dirección facultativa y del contratista, se conocerán en el momento de adjudicación de la obra.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--

4.- DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

El ámbito de aplicación de este Estudio comprende los trabajos necesarios para la realización de la línea eléctrica, que se indica a continuación:

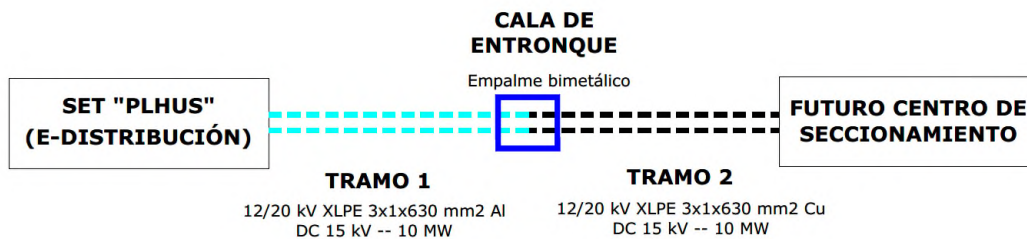
4.1.- DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES

4.1.1.- TRAMO 1 (EXISTENTE): SET “PLHUS” – EMPALME

El tramo 1 de la línea subterránea de doble circuito es un tramo existente, que tiene su origen en la posición de Media Tensión correspondiente a la Subestación Eléctrica “Plhus” propiedad de E-Distribución y finaliza en el nuevo empalme a realizar para conectar y redirigir el nuevo tramo de línea.

La línea existente está formada por dos ternas de cable RH5Z1-OL 12/20kV 3x1x630 mm² Al y se respetará en todo momento los radios de curvatura mínimos dados por el fabricante

A continuación, se presenta un esquema resaltando el tramo 1 de la instalación:



Las longitudes de cable y zanja serán las siguientes:

Longitud de zanja tipo tubular hormigonada (existente):

Circuito 1: 139 m


Circuito 2: 141 m

Longitud total de circuito trifásico (existente):

Circuito 1: 149 m (*)

Circuito 2: 151 m (*)

(*) Cada circuito incluye 10 metros de recuperación de cable existente en la cala de entronque provisional a ejecutar durante las obras.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--

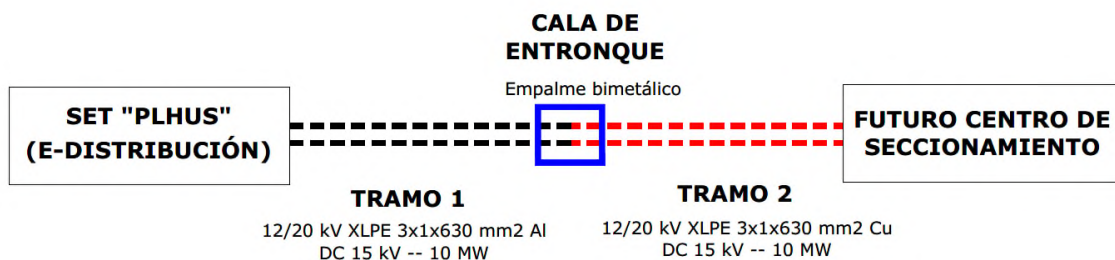
La conexión de las pantallas a lo largo de toda la línea será mediante esquema "Solid-Bonding", tal y como puede verse en el plano de esquema de conexión de pantallas del documento "Planos".

4.1.2.- TRAMO 2 (A EJECUTAR): EMPALME – CENTRO DE SECCIONAMIENTO

El origen del tramo 2 de la línea subterránea de doble circuito será el empalme a realizar en la cala de entronque, ubicada en las inmediaciones de la Subestación "Plhus". La línea discurrirá por viales públicos de la Plataforma Logística de Huesca hasta cruzar, mediante perforación horizontal dirigida, la Autovía A-23 en su P.K. 355+200 y la carretera N-330. Tras el cruce, la línea discurrirá a través de parcelas del polígono "Walqa" bajo canalización tubular hormigonada hasta el futuro Centro de Seccionamiento, a instalar en las inmediaciones del futuro Centro de Datos de ADSS.

Se ha procurado que la longitud del cable sea lo más corta posible, mediante tramos rectos, evitando ángulos pronunciados y respetando los radios de curvatura mínimos dados por el fabricante. La línea a proyectar estará formada por dos ternas de cable RHZ1-OL 12/20kV 3x1x630 mm² Cu.

A continuación, se presenta un esquema resaltando el tramo 2 de la instalación objeto del presente proyecto:




Las longitudes de cable y zanja serán los siguientes:

Longitud de zanja tipo tubular hormigonada:

Circuito 1: 1.218 m

Circuito 2: 1.220 m

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center; font-size: small;">COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p style="text-align: center; font-weight: bold; font-size: small;">VISADO Nº : VD00680-25A FECHA REGISTRO : 21/02/2025</p> <p style="text-align: center; font-size: x-large; font-weight: bold; color: blue;">E-VISADO</p> </div>
---	--	--

Longitud de perforación horizontal (Circuito 1 y 2): 164 m

Longitud de circuito trifásico:

Circuito 1 y 2: 1.395 m (*)


(*) Cada circuito incluye 5 metros de subida al Centro de Seccionamiento y otros 8 m extra para la ejecución correcta de todos los empalmes.

La conexión de las pantallas a lo largo de toda la línea será mediante esquema “Solid-Bonding”, tal y como puede verse en el plano de esquema de conexión de pantallas del documento “Planos”.

4.1.3.- CENTRO DE SECCIONAMIENTO

El Centro de Seccionamiento está ubicado en el Término Municipal de Huesca, parcela 197 del polígono 10. Su edificio tendrá unas dimensiones máximas exteriores de 4,46 m por 2,38 m, quedando en total una superficie de 10,62 m².

Consulta Descriptiva y Gráfica de datos catastrales de la parcela:



DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:
PD AFUERAS HUESCA 197 Polígono 10 Parcela 197
LORETO. 22004 HUESCA [HUESCA]

Clase: RÚSTICO
Uso principal: Agrario
Superficie construida: 16.320 m²
Año construcción: 1970

CONSTRUCCIÓN

Destino	Escalera/Planta/Puerta	Superficie m ²
AGRARIO	/00/01	226
AGRARIO	/00/02	1.482
AGRARIO	/00/01	2.195
AGRARIO	/00/02	2.179
AGRARIO	/00/03	1.862
AGRARIO	/00/04	1.754
AGRARIO	/00/05	1.644
AGRARIO	/00/06	1.450
AGRARIO	/00/07	1.688
AGRARIO	/00/08	2.030

CULTIVO

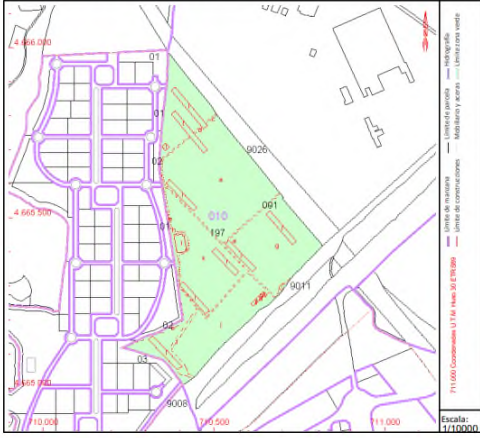
Subparcela	Cultivo/aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m ²
a	C- Labor o Labradío seco	04	66.450
b	C- Labor o Labradío seco	04	1.185
c	I- Improductivo	00	167
d	I- Improductivo	00	120
e	E- Pratos	00	34.724
f	I- Improductivo	00	2.499
g	C- Labor o Labradío seco	03	39.817
h	I- Improductivo	00	6.138
i	E- Pratos	00	291
j	C- Labor o Labradío seco	03	33.580
k	C- Labor o Labradío seco	03	34.005

**CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA
DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE**


Referencia catastral: 22901A010001970000QE

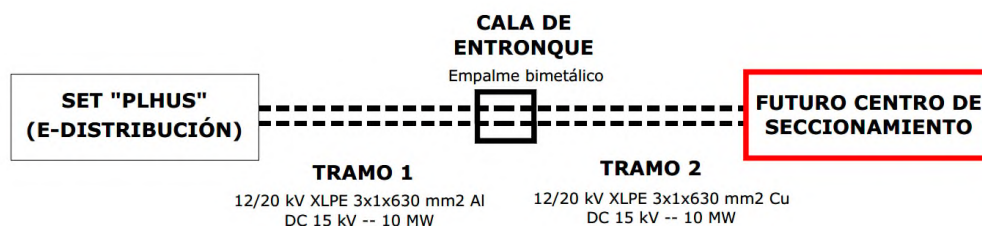
PARCELA

Superficie gráfica: 235.784 m²
Participación del inmueble: 100.00 %
Tipo: Parcela, a efectos catastrales, con inmuebles de distinta clase (urbano y rústico)



A continuación, se presenta un esquema resaltando la instalación objeto del presente proyecto:

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--



4.2.- ACTIVIDADES PRINCIPALES

Las actividades principales a ejecutar en el desarrollo de los trabajos detallados son, básicamente, las siguientes:


- Replanteo y estaquillado
- Implantación de obra y Señalización
- Acopio y Manipulación de materiales
- Transporte de materiales y equipos dentro de la obra
- Obras de excavación
- Movimiento de tierras (terraplenes y rellenos)
- Encofrados
- Obras de hormigón
- Montaje de estructuras metálicas y prefabricados (apoyos)
- Maniobras de izado, situación en obra y montaje
- Tendido, regulado, engrapado, conexión de conductores aéreos
- Colocación de accesorios (contrapesos, balizas y salvapájaros)
- Desmontaje de estructuras y equipos
- Desescombro y retirada de materiales y equipos existentes dentro de la obra
- Puesta en marcha de la instalación

Más adelante se analizarán los riesgos previsible inherentes a los mismos, y describiremos las medidas de protección previstas en cada caso.

4.3.- SITUACIÓN Y CLIMATOLOGÍA

La Línea eléctrica en proyecto está situada en la provincia de Huesca.

El clima de Huesca es mediterráneo, con matices continentales. Los inviernos no son demasiado rigurosos y los veranos son calurosos.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	---

4.4.- CARACTERÍSTICAS DEL ENTORNO DE TRABAJO

La línea eléctrica en proyecto discurrirá por los terrenos de la provincia de Huesca, en el término municipal de Huesca.

A lo largo de la línea, existen cruzamientos con carreteras, líneas eléctricas y de telefonía, telecomunicaciones, gasoductos, etc... en los cuales se deberá tomar las medidas de protección que se describen en su correspondiente apartado.

La relación de cruzamientos, paralelismos y proximidades está descrita en la Memoria del presente Proyecto.

4.5.- PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo total de ejecución de las obras se establece en TRES (3) meses.


4.6.- PERSONAL PREVISTO

El personal necesario del conjunto de las obras nos da una previsión máxima de OCHO (8) personas.

4.7.- OFICIOS

La mano de obra directa prevista la compondrán trabajadores de los siguientes oficios:

- Jefes de Equipo, Mandos de Brigada
- Montadores de estructuras metálicas, de equipos auxiliares de equipos e instalaciones eléctricas
- Gruistas y maquinistas
- Ayudantes
- La mano de obra indirecta estará compuesta por:
- Jefes de Obra
- Técnicos de Ejecución / Control de Calidad / Seguridad / Medio Ambiente
- Encargados
- Administrativos

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--

4.8.- MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES


La maquinaria y los medios auxiliares más significativos que se prevé utilizar para la ejecución de los trabajos objeto del presente Estudio, son los que se relacionan a continuación.

MAQUINARIA

- Maquinaria de transporte por carretera
- Máquinas excavadoras
- Grúa autopropulsada
- Camión autocargante
- Camión hormigonera autopropulsado
- Camión basculante
- Dumpers autovolquetes
- Bobcat
- Máquina de excavación con martillo hidráulico
- Compactadores de tambor

MAQUINAS HERRAMIENTAS

- Cabrestantes de izado y de tendido
- Máquinas de compresión
- Compresor
- Martillo neumático
- Grupos electrógenos
- Equipos de soldadura oxiacetilénica-oxicorte
- Equipos de soldadura eléctrica
- Radiales y esmeriladoras
- Taladradoras de mano
- Compactadores de pata de cabra

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--

HERRAMIENTAS MANUALES

- Herramientas de mano (cinces y punzones, martillos, alicates, destornilladores, limas, llaves)
- Herramientas de izado (eslingas, poleas, cuerdas, cables, cadenas, aparejos, grilletes, trácteles, etc.)
- Juego alzapobinas, rodillos, etc.


MEDIOS AUXILIARES

- Plataforma elevadora autopropulsada
- Escaleras manuales
- Cuadros eléctricos auxiliares
- Equipos de medida:
 - Comprobador de secuencia de fase
 - Medidor de aislamiento
 - Medidor de tierras
 - Pinzas amperimétricas
 - Discriminadores de tensión
 - Termómetros

4.9.- INSTALACIONES ELÉCTRICAS PROVISIONALES

Para el suministro de energía a las máquinas y herramientas eléctricas propias de los trabajos objeto del presente Estudio de seguridad, los contratistas instalarán cuadros de distribución con toma de corriente en las instalaciones de la propiedad o alimentados mediante grupos electrógenos.

Tanto los riesgos previsibles como las medidas preventivas a aplicar para los trabajos en instalaciones, elementos y máquinas eléctricas son analizados en los apartados siguientes.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	---

5.- IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS. ANÁLISIS Y MEDIDAS PREVENTIVAS

5.1.- INSTALACIONES


Analizamos a continuación los riesgos y medidas preventivas generales en función del tipo de instalación donde se desarrollan los trabajos de ejecución previstos en las obras. Estos riesgos y medidas preventivas será necesario concretarlas y desarrollarlas para cada trabajo.

Riesgos


- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos.
- Desprendimientos, desplomes y derrumbes.
- Contactos eléctricos.
- Arco Eléctrico.

Medidas preventivas

- Orden y Limpieza.
- Señalización de la zona de trabajo.
- Utilizar los pasos y vías existentes.
- Iluminación adecuada.
- Calzado adecuado.
- Extremar las precauciones con hielo, agua o nieve.
- Trabajar en una superficie lo más uniforme y lisa posible y lo suficientemente amplia.
- Para zanjas de alturas de 2 m o más, se colocarán barandillas con rodapiés, listón intermedio y listón superior a una altura mínima de 90 cm.
- Para alturas menores de dos metros se colocarán vallas, se señalizarán los huecos o se tapanán de forma efectiva.
- Utilización de la Línea de Vida y el Arnés Anticaídas (el cinturón solo sirve para trabajos en altura estáticos).

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--

- No se utilizará maquinaria diseñada solo para elevación de cargas para transportar o elevar personas.
- Escaleras.
- Andamios.
- Procedimientos de trabajos en altura.
- Medidas preventivas B.T.
- Medidas preventivas A.T.
- Zanja. NTP 278.
- Entibación o ataluzado de zanjas de profundidad mayor a 1,3 m o en terreno poco estable. Para zanjas de profundidad mayor a 1,3 m se mantendrá un trabajador fuera de la zanja.
- Mantener distancias de la mitad de la profundidad de la zanja entre zanja y acopios cercanos o vallado. Esta distancia será igual a la profundidad de la zanja si el terreno es arenoso.
- En la medida de lo posible se evitará que los operarios realicen trabajos en el interior de zanjas.
- Comprobación del estado de las entibaciones y del terreno antes de cada jornada y después de una lluvia copiosa.
- Señalización de la zona de acopio.
- Los trabajos con riesgo de incendio deberán procedimentarse.
- Deberá de haber un Plan de Emergencia y Evacuación en los centros que lo precisen.
- El personal estará formado en los procedimientos de trabajo así como en los Planes de Emergencia y Evacuación.
- Se evitará el contacto de las sustancias combustibles con fuentes de calor intempestivas: Fumar, recalentamientos de máquinas, instalaciones eléctricas inapropiadas, operaciones de fuego abierto descontroladas, superficies calientes, trabajos de soldadura, chispas de origen mecánico o debidas a electricidad estática.
- Se ventilarán los vapores inflamables.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--

- Se limitará la cantidad de sustancias combustibles en los lugares de trabajo.
- Los combustibles se almacenarán en locales y recipientes adecuados.
- En la medida de lo posible se evitará trabajar con sustancias de elevada inflamabilidad.
- Se deberá cumplir la reglamentación vigente para la protección contra incendios tanto en la instalación como en el mantenimiento.
- Las instalaciones eléctricas cumplirán las reglamentaciones vigentes en particular en lo relativo a cargas, protecciones, instalaciones antideflagrantes, etc.
- Se dotarán los lugares de trabajos de extintores portátiles adecuados.
- Se instalarán bocas de incendios equipadas donde se requieran.
- Los trabajos en recintos cerrados deben procedimentarse. Prever la necesidad de ventilación forzada. Siempre que se dude de la calidad del aire, utilizar equipos de respiración autónomos. Organizar el trabajo teniendo en cuenta la posibilidad de actuar sobre la alimentación de aire (colocar pantallas).


5.2.- PROFESIONALES

Analizamos a continuación los riesgos previsibles inherentes a las actividades de ejecución previstas en la obra.


Con el fin de no repetir innecesariamente la relación de riesgos analizaremos primero los riesgos generales, que pueden darse en cualquiera de las actividades, y después seguiremos con el análisis de los específicos de cada actividad.

5.2.1.- Con Carácter General

Entendemos como riesgos generales aquellos que pueden afectar a todos los trabajadores, independientemente de la actividad concreta que realicen. Se prevé que puedan darse los siguientes:


	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--

- Caídas de personas a distinto nivel
- Caídas de personas al mismo nivel
- Caídas de objetos o componentes sobre personas
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de objetos desprendidos
- Pisadas sobre objetos
- Choques contra objetos inmóviles
- Choques contra objetos móviles
- Proyecciones de partículas a los ojos
- Heridas en manos o pies por manejo de materiales
- Sobreesfuerzos
- Golpes y cortes por manejo de herramientas
- Atrapamientos por o entre objetos
- Atrapamientos por vuelco de máquinas, vehículos o equipos
- Quemaduras por contactos térmicos
- Exposición a descargas eléctricas
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Contactos con sustancias cáusticas y/o corrosivas
- Incendios
- Explosiones
- Atropellos o golpes por vehículos en movimiento
- Exposición a factores atmosféricos extremos

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	---

A fin de evitar los posibles accidentes, se adoptarán las siguientes medidas preventivas:

- Señalizaciones de acceso a obra y uso de elementos de protección personal.
- Las zonas de peligro deberán estar acotadas y señalizadas.
- La iluminación de los puestos de trabajo deberá ser la adecuada para el desarrollo correcto del trabajo.
- Acotamiento y señalización de zona donde exista riesgo de caída de objetos desde altura.
- Se montaran barandillas resistentes en los huecos por los que pudiera producirse caída de personas.
- En cada tajo de trabajo, se dispondrá de, al menos, un extintor portátil de polvo polivalente.
- Si se realizasen trabajos con proyecciones incandescentes en proximidad de materiales combustibles, se retirarán estos o se protegerán con lona ignífuga.
- Se mantendrán ordenados los materiales, cables y mangueras para evitar el riesgo de golpes o caídas al mismo nivel por esta causa.
- Los restos de materiales generados por el trabajo se retirarán periódicamente para mantener limpias las zonas de trabajo.
- Los productos tóxicos y peligrosos se manipularán según lo establecido en las condiciones de uso específicas de cada producto.
- Respetar la señalización y limitaciones de velocidad fijadas para circulación de vehículos y maquinaria en el interior de la obra.
- Aplicar las medidas preventivas contra riesgos eléctricos que desarrollaremos más adelante.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	---

- Todos los vehículos llevarán los indicadores ópticos y acústicos que exija la legislación vigente.
- En actividades con riesgo de proyecciones a terceros, se colocarán mamparas opacas de material ignífugo.
- Se protegerá a los trabajadores contra las inclemencias atmosféricas que puedan comprometer su seguridad y su salud.

5.2.2.- Con carácter Específico

Entendemos como riesgos específicos aquellos que pueden afectar a todos los trabajadores que realicen una actividad concreta que puede estar presente en varias fases de la obra. Se prevé que puedan darse los siguientes:

SEÑALIZACIÓN


Normas generales de SEÑALIZACIÓN

Las zonas de los lugares de trabajo en las que exista riesgo de caída, de caída de objetos o de contacto o exposición a elementos agresivos, deberán estar claramente señalizadas según el R.D. 485/1997.

Se acotará y señalizará la zona de trabajo, a la cual se accederá siempre por accesos concretos. Se señalizarán aquellas zonas en las que existan los siguientes riesgos:

Caída desde altura de objetos

- Zonas donde se realicen maniobras con cargas suspendidas hasta que se encuentren totalmente apoyadas.
- Caídas de personas sobre plataformas, forjados, etc. en las que además se montarán barandillas resistentes en todo el perímetro o bordes.
- Caídas de personas dentro de huecos, etc. para lo que se protegerán con barandillas o tapas de suficiente resistencia.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--

- Aquellos huecos que se destapen para introducción de equipos, etc., que se mantendrán perfectamente controlados y señalizados durante la maniobra, reponiéndose las correspondientes protecciones nada más finalizar éstas.

Productos inflamables

- En las zonas de ubicación se dispondrá de al menos un extintor portátil de polvo polivalente.
- Es obligatoria la delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los distintos materiales, en particular si se trata de materias o sustancias peligrosas.

Vías y salidas de emergencia

Los pictogramas serán lo más sencillos posible, evitándose detalles inútiles para su comprensión. Podrán variar ligeramente o ser más detallados que los indicados en el apartado 3, siempre que su significado sea equivalente y no existan diferencias o adaptaciones que impidan percibir claramente su significado.


Las señales serán de un material que resista lo mejor posible los golpes, las inclemencias del tiempo y las agresiones medio ambientales.

Las dimensiones de las señales, así como sus características colorimétricas y fotométricas, garantizarán su buena visibilidad y comprensión.

Las señales se instalarán preferentemente a una altura y en una posición apropiadas en relación al ángulo visual, teniendo en cuenta posibles obstáculos, en la proximidad inmediata del riesgo u objeto que deba señalizarse o, cuando se trate de un riesgo general, en el acceso a la zona de riesgo.

El lugar de emplazamiento de la señal deberá estar bien iluminado, ser accesible y fácilmente visible. Si la iluminación general es insuficiente, se empleará una iluminación adicional o se utilizarán colores fosforescentes o materiales fluorescentes.

A fin de evitar la disminución de la eficacia de la señalización no se utilizarán demasiadas señales próximas entre sí.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº.: VD00680-25A FECHA: 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	---

Las señales deberán retirarse cuando deje de existir la situación que las justificaba.

La señalización relativa a los riesgos eléctricos viene dada en “Riesgos Eléctricos” del apartado de Riesgos Específicos, debiendo señalizarse de forma clara y permanente la existencia del riesgo eléctrico.

Equipos de Protección Individual y Colectiva:

- Equipo de protección general.
- Chaleco reflectante.
- Vallas metálicas.
- Cinta o cadena de señalización.

Señalización en Entorno No Urbano


Se acotará la zona de trabajo mediante cerramientos rígidos (vallas metálicas) o cintas de limitación. En este último caso, se colocará una cinta delimitadora a una altura mínima de 1 metro respecto del suelo, rodeando el perímetro de la excavación. Dicha cinta se fijará a piquetas, situadas a una distancia mínima de 2 metros entre ellas.

La señalización habrá de ser claramente visible por la noche, disponiendo de bandas reflectantes verticales de 10 cm. de anchura.

Los recintos vallados o balizados llevarán siempre luces propias, colocadas a intervalos máximos de 30 metros y siempre en los ángulos salientes.

Las excavaciones no se quedarán nunca sin proteger o señalizar.

En entorno no urbano, los trabajadores irán provistos de prendas de color amarillo o naranja, con elementos retro reflectantes siempre que realicen trabajos próximos a carreteras o caminos por donde pueda haber circulación de vehículos.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--

Equipos de Protección Individual y Colectiva:

- Equipo de protección general.
- chaleco reflectante.
- Vallas metálicas.
- Cinta o cadena de señalización.

Señalización en Carreteras (Norma de carreteras 8.3 – IC “Señalización De Obras”)


Se seguirán siempre las indicaciones que proporcione el organismo propietario de la carretera.

Las señales deberán tener las dimensiones mínimas especificadas por la Norma de carreteras 8.3 – IC “Señalización de Obras”, y ser siempre reflectantes, de nivel 1 como mínimo si son obras fijas y de nivel 2 si es señalización móvil de obra (según norma UNE). Se recomienda utilizar siempre un nivel superior en lugares donde la iluminación ambiente dificulte su percepción y en lugares de elevada peligrosidad, asimismo las señales de STOP tendrán siempre, como mínimo, un nivel 2 de reflectancia.

El color amarillo que distingue a las señales de obra de las normales, solamente se debe emplear en las señales con fondo blanco.

En las obras en las que la señalización provisional esté implantada durante las horas nocturnas, las señales y los elementos de balizamiento no sólo serán reflectantes, sino que deberán ir acompañados de elementos luminosos. En general, las obras en el interior de túneles tendrán siempre la consideración de obras en horas nocturnas.

A juicio del Director de Obra y dependiendo de las circunstancias que concurran en la misma, se podrá señalar horizontalmente con marcas en color amarillo o naranja, las alteraciones que se produzcan sobre la situación normal de la vía.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA REGISTRO : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--

Estas marcas viales podrán ser sustituidas por captafaros TB-10, aplicados sobre el pavimento.

El material de señalización y balizamiento se descargará y se colocará en el orden en que haya de encontrarlo el usuario. De esta forma el personal encargado de la colocación trabajará bajo la protección de la señalización precedente.

Si no se pudieran transportar todas las señales y balizas en un solo viaje, se irán disponiendo primeramente fuera de la calzada y de espaldas al tráfico.

Se recomienda anular la señalización permanente cuando no sea coherente con la de obra, tapando para ello las señales necesarias, mientras la señalización de obra esté en vigor.


La retirada de la señalización y balizamiento se realizará en orden inverso al de colocación y siempre que sea posible desde la zona vedada al tráfico o desde el arcén, pudiendo entonces el vehículo dedicado a ello, circular con la correspondiente luz prioritaria en sentido opuesto al de la calzada.

Una vez retirada la señalización de obra, se restablecerá la señalización permanente que corresponda.

Si los operarios van en vehículos, su protección vendrá dada por el propio vehículo. Si los operarios van a pie sobre la calzada, deberán protegerse mediante un vehículo.

En todas las circunstancias, los operarios irán provistos de prendas de color amarillo o naranja, con elementos retroreflectantes.

Se recomienda que las máquinas y vehículos que se utilicen en señalización móvil sean de colores blanco, amarillo o naranja. Llevarán como mínimo, una luz ámbar giratoria o intermitente omnidireccional en su parte superior, dispuesta de forma tal que pueda ser perfectamente visible por el conductor al que se quiere indicar su presencia, con una potencia mínima de 55 vatios en el caso de luz giratoria y de 1,5 julios en el caso de luz intermitente.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	---

Las señales TP-18 (peligro, obras) y TP-31 llevarán siempre tres luces ámbar intermitentes de encendido simultáneo y dispuestas en triángulo en los vértices.

Las dimensiones mínimas de las señales utilizadas en señalización móvil serán las clasificadas como “grandes” en la Tabla 4 de la Norma 8.3-I.C.

Equipos de Protección Individual y Colectiva:

- Equipo de protección general.
- Chaleco reflectante.
- Vallas metálicas.
- Cinta o cadena de señalización.

TRABAJOS CON RIESGO ELÉCTRICO


Todo trabajo en una instalación eléctrica, o en su proximidad, que conlleve un riesgo eléctrico deberá de efectuarse sin tensión, salvo en el caso de que las condiciones de explotación o de continuidad del suministro así lo requieran (4.4.b R.D. 614/2.001).

En ningún caso se prevé la realización de trabajos en tensión. Caso de ser necesaria la realización de este tipo de trabajos, se elaborará un plan específico para ello.

Definiciones:

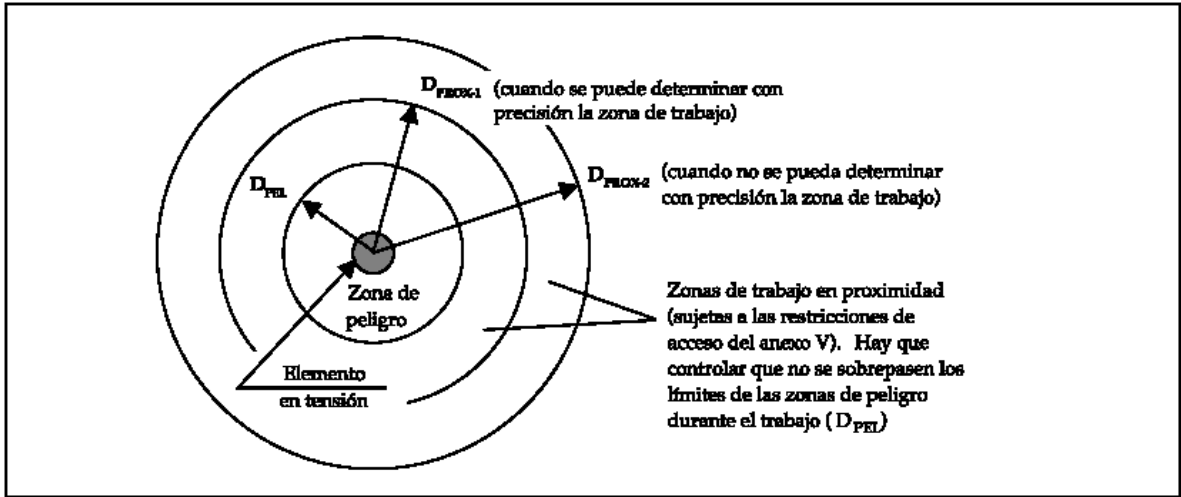
Trabajos sin tensión: trabajos en instalaciones eléctricas que se realizan después de haber tomado todas las medidas necesarias para mantener la instalación sin tensión.

Zona de peligro o zona de trabajos en tensión: espacio alrededor de los elementos en tensión en el que la presencia de un trabajador desprotegido supone un riesgo grave e inminente de que se produzca un arco eléctrico, o un contacto directo con el elemento en tensión, teniendo en cuenta los gestos o movimientos normales que puede efectuar el trabajador sin desplazarse.


	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegiado.: 002207 DAVID GAVÍN ASSO VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025 E-VISADO </div>
---	--	---

Zona de proximidad: espacio delimitado alrededor de la zona de peligro, desde la que el trabajador puede invadir accidentalmente esta última. Donde no se interponga una barrera física que garantice la protección frente al riesgo eléctrico, la distancia desde el elemento en tensión al límite exterior de esta zona será la indicada en la tabla 1.

Trabajo en proximidad: trabajo durante el cual el trabajador entra, o puede entrar, en la zona de proximidad, sin entrar en la zona de peligro, bien sea con una parte de su cuerpo, o con las herramientas, equipos, dispositivos o materiales que manipula.



En función del tipo de trabajo a realizar, los trabajadores deberán de contar con los requisitos de formación y capacitación siguiente:

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegiado.: 002207 DAVID GAVÍN ASSO FEBRERO 2025 VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025 E-VISADO</p>
---	--	---


CUADRO 1
CUADRO RESUMEN DE LA FORMACIÓN/CAPACITACIÓN MÍNIMA
DE LOS TRABAJADORES

	Trabajos sin tensión		Trabajos en tensión		Maniobras, mediciones, ensayos y verificaciones		Trabajos en proximidad	
	Supresión y reposición de la tensión	Ejecución de trabajos sin tensión	Realización	Reponer fusibles	Mediciones, ensayos y verificaciones	Maniobras locales	Preparación	Realización
BAJA TENSION	A	T	C	A	A	A	A	T
ALTA TENSION	C	T	C + AE (con vigilancia de un Jefe de trabajo)	C (a distancia)	C o C auxiliado por A	A	C	A o T vigilado por A
T = CUALQUIER TRABAJADOR A = AUTORIZADO C = CUALIFICADO C + AE = CUALIFICADO Y AUTORIZADO POR ESCRITO					1.-Los trabajos con riesgos eléctricos en AT no podrán ser realizados por trabajadores de una Empresa de Trabajo Temporal (RD 616/1999). 2.-La realización de las distintas actividades contempladas se harán según lo establecido en las disposiciones del presente Real Decreto.			

Trabajador autorizado: trabajador que ha sido autorizado por el empresario para realizar determinados trabajos con riesgo eléctrico, en base a su capacidad para hacerlos de forma correcta, según los procedimientos establecidos en el R.D. 614/2001.

Trabajador cualificado: trabajador autorizado que posee conocimientos especializados en materia de instalaciones eléctricas, debido a su formación acreditada, profesional o universitaria, o a su experiencia certificada de dos o más años.

Jefe de trabajo: persona designada por el empresario para asumir la responsabilidad efectiva de los trabajos.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--

Trabajos sin tensión (ANEXO II. R.D. 614/2001)

Disposiciones generales


Las operaciones y maniobras para dejar sin tensión una instalación, antes de iniciar el «trabajo sin tensión», y la reposición de la tensión, al finalizarlo, las realizarán trabajadores autorizados que, en el caso de instalaciones de alta tensión, deberán ser trabajadores cualificados.

A.1 Supresión de la tensión.

Una vez identificados la zona y los elementos de la instalación donde se va a realizar el trabajo, y salvo que existan razones esenciales para hacerlo de otra forma, se seguirá el proceso que se describe a continuación, que se desarrolla secuencialmente en cinco etapas:

- Desconectar.
- Prevenir cualquier posible realimentación.
- Verificar la ausencia de tensión.
- Poner a tierra y en cortocircuito.
- Proteger frente a elementos próximos en tensión, en su caso, y establecer una señalización de seguridad para delimitar la zona de trabajo.

Hasta que no se hayan completado las cinco etapas no podrá autorizarse el inicio del trabajo sin tensión y se considerará en tensión la parte de la instalación afectada. Sin embargo, para establecer la señalización de seguridad indicada en la quinta etapa podrá considerarse que la instalación está sin tensión si se han completado las cuatro etapas anteriores y no pueden invadirse zonas de peligro de elementos próximos en tensión.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--

Desconectar.

La parte de la instalación en la que se va a realizar el trabajo debe aislarse de todas las fuentes de alimentación. El aislamiento estará constituido por una distancia en aire, o la interposición de un aislante, suficientes para garantizar eléctricamente dicho aislamiento.

Los condensadores u otros elementos de la instalación que mantengan tensión después de la desconexión deberán descargarse mediante dispositivos adecuados.

Prevenir cualquier posible realimentación.


Los dispositivos de maniobra utilizados para desconectar la instalación deben asegurarse contra cualquier posible reconexión, preferentemente por bloqueo del mecanismo de maniobra, y deberá colocarse, cuando sea necesario, una señalización para prohibir la maniobra. En ausencia de bloqueo mecánico, se adoptarán medidas de protección equivalentes. Cuando se utilicen dispositivos telemandados deberá impedirse la maniobra errónea de los mismos desde el telemando.

Cuando sea necesaria una fuente de energía auxiliar para maniobrar un dispositivo de corte, ésta deberá desactivarse o deberá actuarse en los elementos de la instalación de forma que la separación entre el dispositivo y la fuente quede asegurada.

Verificar la ausencia de tensión.

La ausencia de tensión deberá verificarse en todos los elementos activos de la instalación eléctrica en, o lo más cerca posible, de la zona de trabajo. En el caso de alta tensión, el correcto funcionamiento de los dispositivos de verificación de ausencia de tensión deberá comprobarse antes y después de dicha verificación.

Para verificar la ausencia de tensión en cables o conductores aislados que puedan confundirse con otros existentes en la zona de trabajo, se utilizarán dispositivos que actúen directamente en los conductores (pincha-cables o similares), o se emplearán otros métodos, siguiéndose un procedimiento que asegure, en cualquier caso, la protección del trabajador frente al riesgo eléctrico.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	---

Los dispositivos telemandados utilizados para verificar que una instalación está sin tensión serán de accionamiento seguro y su posición en el telemando deberá estar claramente indicada.

Poner a tierra y en cortocircuito.

Las partes de la instalación donde se vaya a trabajar deben ponerse a tierra y en cortocircuito:


- En las instalaciones de alta tensión.
- En las instalaciones de baja tensión que, por inducción, o por otras razones, puedan ponerse accidentalmente en tensión.

Los equipos o dispositivos de puesta a tierra y en cortocircuito deben conectarse en primer lugar a la toma de tierra y a continuación a los elementos a poner a tierra, y deben ser visibles desde la zona de trabajo. Si esto último no fuera posible, las conexiones de puesta a tierra deben colocarse tan cerca de la zona de trabajo como se pueda.

Si en el curso del trabajo los conductores deben cortarse o conectarse y existe el peligro de que aparezcan diferencias de potencial en la instalación, deberán tomarse medidas de protección, tales como efectuar puentes o puestas a tierra en la zona de trabajo, antes de proceder al corte o conexión de estos conductores.

Los conductores utilizados para efectuar la puesta a tierra, el cortocircuito y, en su caso, el puente, deberán ser adecuados y tener la sección suficiente para la corriente de cortocircuito de la instalación en la que se colocan.

Se tomarán precauciones para asegurar que las puestas a tierra permanezcan correctamente conectadas durante el tiempo en que se realiza el trabajo. Cuando tengan que desconectarse para realizar mediciones o ensayos, se adoptarán medidas preventivas apropiadas adicionales.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	---

Los dispositivos teledirigidos utilizados para la puesta a tierra y en cortocircuito de una instalación serán de accionamiento seguro y su posición en el teledirigido estará claramente indicada.

Proteger y señalizar:

Proteger frente a los elementos próximos en tensión y establecer una señalización de seguridad para delimitar la zona de trabajo.

Si hay elementos de una instalación próximos a la zona de trabajo que tengan que permanecer en tensión, deberán adoptarse medidas de protección adicionales, que se aplicarán antes de iniciar el trabajo, según lo dispuesto en el apartado 7 del artículo 4 de este Real Decreto.


A.2 Reposición de la tensión.

La reposición de la tensión sólo comenzará, una vez finalizado el trabajo, después de que se hayan retirado todos los trabajadores que no resulten indispensables y que se hayan recogido de la zona de trabajo las herramientas y equipos utilizados.

El proceso de reposición de la tensión comprenderá:

1. La retirada, si las hubiera, de las protecciones adicionales y de la señalización que indica los límites de la zona de trabajo.
2. La retirada, si la hubiera, de la puesta a tierra y en cortocircuito.
3. El desbloqueo y/o la retirada de la señalización de los dispositivos de corte.
4. El cierre de los circuitos para reponer la tensión.

Desde el momento en que se suprime una de las medidas inicialmente adoptadas para realizar el trabajo sin tensión en condiciones de seguridad, se considerará en tensión la parte de la instalación afectada.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--

Disposiciones particulares

Las disposiciones particulares establecidas a continuación para determinados tipos de trabajo se considerarán complementarias a las indicadas en la parte A de este anexo, salvo en los casos en los que las modifiquen explícitamente.

B.1 Reposición de fusibles.


En el caso particular de la reposición de fusibles en las instalaciones indicadas en el primer párrafo del apartado 4 de la parte A.1 de este anexo:

- No será necesaria la puesta a tierra y en cortocircuito cuando los dispositivos de desconexión a ambos lados del fusible estén a la vista del trabajador, el corte sea visible o el dispositivo proporcione garantías de seguridad equivalentes, y no exista posibilidad de cierre intempestivo.
- Cuando los fusibles estén conectados directamente al primario de un transformador, será suficiente con la puesta a tierra y en cortocircuito del lado de alta tensión, entre los fusibles y el transformador.

B.2 Trabajos en líneas aéreas y conductores de alta tensión.

En los trabajos en líneas aéreas desnudas y conductores desnudos de alta tensión se deben colocar las puestas a tierra y en cortocircuito a ambos lados de la zona de trabajo, y en cada uno de los conductores que entran en esta zona; al menos uno de los equipos o dispositivos de puesta a tierra y en cortocircuito debe ser visible desde la zona de trabajo. Estas reglas tienen las siguientes excepciones:

- Para trabajos específicos en los que no hay corte de conductores durante el trabajo, es admisible la instalación de un solo equipo de puesta a tierra y en cortocircuito en la zona de trabajo.
- Cuando no es posible ver, desde los límites de la zona de trabajo, los equipos o dispositivos de puesta a tierra y en cortocircuito, se debe colocar, además, un equipo de puesta a tierra local, o un dispositivo adicional de señalización, o cualquier otra identificación equivalente.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--

Cuando el trabajo se realiza en un solo conductor de una línea aérea de alta tensión, no se requerirá el cortocircuito en la zona de trabajo, siempre que se cumplan las siguientes condiciones:

- En los puntos de la desconexión, todos los conductores están puestos a tierra y en cortocircuito de acuerdo con lo indicado anteriormente.
- El conductor sobre el que se realiza el trabajo y todos los elementos conductores -exceptuadas las otras fases - en el interior de la zona de trabajo, están unidos eléctricamente entre ellos y puestos a tierra por un equipo o dispositivo apropiado.
- El conductor de puesta a tierra, la zona de trabajo y el trabajador están fuera de la zona de peligro determinada por los restantes conductores de la misma instalación eléctrica.

En los trabajos en líneas aéreas aisladas, cables u otros conductores aislados, de alta tensión la puesta a tierra y en cortocircuito se colocará en los elementos desnudos de los puntos de apertura de la instalación o tan cerca como sea posible a aquellos puntos, a cada lado de la zona de trabajo.


Trabajos en proximidad de elementos en tensión (ANEXO V. R.D. 614/2001)

Disposiciones generales:

En todo trabajo en proximidad de elementos en tensión, el trabajador deberá permanecer fuera de la zona de peligro y lo más alejado de ella que el trabajo permita.

A.1 Preparación del trabajo.

Antes de iniciar el trabajo en proximidad de elementos en tensión, un trabajador autorizado, en el caso de trabajos en baja tensión, o un trabajador cualificado, en el caso de trabajos en alta tensión, determinará la viabilidad del trabajo, teniendo en cuenta lo dispuesto en el párrafo anterior y las restantes disposiciones del presente anexo.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA REGISTRO : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	---


De ser el trabajo viable, deberán adoptarse las medidas de seguridad necesarias para reducir al mínimo posible:

- El número de elementos en tensión.
- Las zonas de peligro de los elementos que permanezcan en tensión, mediante la colocación de pantallas, barreras, envolventes o protectores aislantes cuyas características (mecánicas y eléctricas) y forma de instalación garanticen su eficacia protectora.

Si, a pesar de las medidas adoptadas, siguen existiendo elementos en tensión cuyas zonas de peligro son accesibles, se deberá:

- Delimitar la zona de trabajo respecto a las zonas de peligro; la delimitación será eficaz respecto a cada zona de peligro y se efectuará con el material adecuado.
- Informar a los trabajadores directa o indirectamente implicados, de los riesgos existentes, la situación de los elementos en tensión, los límites de la zona de trabajo y cuantas precauciones y medidas de seguridad deban adoptar para no invadir la zona de peligro, comunicándoles, además, la necesidad de que ellos, a su vez, informen sobre cualquier circunstancia que muestre la insuficiencia de las medidas adoptadas.

Sin perjuicio de lo dispuesto en los apartados anteriores, en las empresas cuyas actividades habituales conlleven la realización de trabajos en proximidad de elementos en tensión, particularmente si tienen lugar fuera del centro de trabajo, el empresario deberá asegurarse de que los trabajadores poseen conocimientos que les permiten identificar las instalaciones eléctricas, detectar los posibles riesgos y obrar en consecuencia.

	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025 E-VISADO </div>
---	--	--

A.2 Realización del trabajo.

En el desempeño de su función de vigilancia, los trabajadores autorizados deberán velar por el cumplimiento de las medidas de seguridad y controlar, en particular, el movimiento de los trabajadores y objetos en la zona de trabajo, teniendo en cuenta sus características, sus posibles desplazamientos accidentales y cualquier otra circunstancia que pudiera alterar las condiciones en que se ha basado la planificación del trabajo. La vigilancia no será exigible cuando los trabajos se realicen fuera de la zona de proximidad o en instalaciones de baja tensión.

Disposiciones particulares


B.1 Acceso a recintos de servicio y envolventes de material eléctrico.

El acceso a recintos independientes destinados al servicio eléctrico o a la realización de pruebas o ensayos eléctricos (centrales, subestaciones, centros de transformación, salas de control o laboratorios), estará restringido a los trabajadores autorizados, o a personal, bajo la vigilancia continuada de éstos, que haya sido previamente informado de los riesgos existentes y las precauciones a tomar.

Las puertas de estos recintos deberán señalizarse indicando la prohibición de entrada al personal no autorizado. Cuando en el recinto no haya personal de servicio, las puertas deberán permanecer cerradas de forma que se impida la entrada del personal no autorizado.

La apertura de celdas, armarios y demás envolventes de material eléctrico estará restringida a trabajadores autorizados.

El acceso a los recintos y la apertura de las envolventes por parte de los trabajadores autorizados sólo podrá realizarse, en el caso de que el empresario para el que estos trabajan y el titular de la instalación no sean una misma persona, con el conocimiento y permiso de este último.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--

B.2 Obras y otras actividades en las que se produzcan movimientos o desplazamientos de equipos o materiales en la cercanía de líneas aéreas, subterráneas u otras instalaciones eléctricas.


Para la prevención del riesgo eléctrico en actividades en las que se producen o pueden producir movimientos o desplazamientos de equipos o materiales en la cercanía de líneas aéreas, subterráneas u otras instalaciones eléctricas (como ocurre a menudo, por ejemplo, en la edificación, las obras públicas o determinados trabajos agrícolas o forestales) deberá actuarse de la siguiente forma:

- Antes del comienzo de la actividad se identificarán las posibles líneas aéreas, subterráneas u otras instalaciones eléctricas existentes en la zona de trabajo, o en sus cercanías.
- Si, en alguna de las fases de la actividad, existe riesgo de que una línea subterránea o algún otro elemento en tensión protegido pueda ser alcanzado, con posible rotura de su aislamiento, se deberán tomar las medidas preventivas necesarias para evitar tal circunstancia.
- Si, en alguna de las fases de la actividad, la presencia de líneas aéreas o de algún otro elemento en tensión desprotegido, puede suponer un riesgo eléctrico para los trabajadores y, por las razones indicadas en el artículo 4.4 de este Real Decreto, dichas líneas o elementos no pudieran desviarse o dejarse sin tensión, se aplicará lo dispuesto en la parte A de este anexo.

A efectos de la determinación de las zonas de peligro y proximidad, y de la consiguiente delimitación de la zona de trabajo y vías de circulación, deberán tenerse especialmente en cuenta:

- Los elementos en tensión sin proteger que se encuentren más próximos en cada caso o circunstancia.

Los movimientos o desplazamientos previsibles (transporte, elevación y cualquier otro tipo de movimiento) de equipos o materiales.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--

Trabajos en tensión (ANEXO III. R.D. 614/2001)

No está previsto la realización de trabajos en tensión, en el caso de tener que realizarlos la empresa responsable elaborará el correspondiente procedimiento.


Disposiciones generales:

1. Los trabajos en tensión deberán ser realizados por trabajadores cualificados, siguiendo un procedimiento previamente estudiado y, cuando su complejidad o novedad lo requiera, ensayado sin tensión, que se ajuste a los requisitos indicados a continuación. Los trabajos en lugares donde la comunicación sea difícil, por su orografía, confinamiento u otras circunstancias, deberán realizarse estando presentes, al menos, dos trabajadores con formación en materia de primeros auxilios.
2. El método de trabajo empleado y los equipos y materiales utilizados deberán asegurar la protección del trabajador frente al riesgo eléctrico, garantizando, en particular, que el trabajador no pueda contactar accidentalmente con cualquier otro elemento a potencial distinto al suyo.

Entre los equipos y materiales citados se encuentran:

- Los accesorios aislantes (pantallas, cubiertas, vainas, etc.) para el recubrimiento de partes activas o masas.
- Los útiles aislantes o aislados (herramientas, pinzas, puntas de prueba, etc)
- Las pértigas aislantes
- Los dispositivos aislantes o aislados (banquetas, alfombras, plataformas de trabajo, etc.).
- Los equipos de protección individual frente a riesgos eléctricos (guantes, gafas, cascos, etc.).

Existen tres métodos de trabajo en tensión para garantizar la seguridad de los trabajadores que los realizan:

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	---

- Método de trabajo a potencial, empleado principalmente en instalaciones y líneas de transporte de alta tensión.
- Método de trabajo a distancia, utilizado principalmente en instalaciones de **alta tensión** en gama media de tensiones.
- Método de trabajo en contacto con protección aislante en las manos, utilizado principalmente en **baja tensión**, aunque también se emplea en la gama baja de alta tensión. Este es el método más utilizado en los trabajos realizados en redes aéreas de baja tensión que se detalla a continuación.


TRABAJOS EN ALTURA

Medidas generales

Destacaremos, entre otras, las siguientes medidas:

Para evitar la caída de objetos:

1. Coordinar los trabajos de forma que no se realicen trabajos superpuestos. Sin embargo, si existiera la necesidad ineludible de trabajos simultáneos sobre la misma vertical, se instalarán protecciones (redes, marquesinas, etc.).
2. Acotar y señalizar las zonas con riesgo de caída de objetos.
3. Señalizar y controlar la zona donde se realicen maniobras con cargas suspendidas, que serán manejadas desde fuera de la zona de influencia de la carga, y acceder a esta zona sólo cuando la carga esté prácticamente arriada.
4. Equipos de Protección Individual y Colectiva: Equipos de protección general.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--

Para evitar la caída de personas:


1. Las plataformas, andamios y pasarelas, así como los desniveles, huecos y aberturas existentes en los pisos de las obras, que supongan para los trabajadores un riesgo de caída de altura superior a 2 metros, se protegerán mediante barandillas u otro sistema de protección colectiva de seguridad equivalente. Las barandillas serán resistentes, tendrán una altura mínima de 90 centímetros y dispondrán de un rodapié, un pasamanos y una protección intermedia que impidan el paso o deslizamiento de los trabajadores.

La altura de 2,00 m. a la que se hace mención se medirá desde la superficie en la que esté situado el trabajador hasta la del nivel inferior en la que quedaría retenido el mismo si no se dispusiera de un medio de protección.

La altura mínima de las barandillas se fija, al igual que en otras normativas, en 90 cm. No obstante, se debe considerar que tanto por los ensayos realizados en España, como en otros países europeos, y debido al incremento de la talla media de las personas, la altura mínima de recogida que se hace constar en distintas Normas Europeas, por ejemplo, la Norma UNE 76502:1990 "Andamios de servicio y de trabajo, con elementos prefabricados. Materiales, medidas, cargas de proyecto y requisitos de seguridad", es de 100 cm. Por otra parte, en la Norma UNE-EN 1495:1998 "Plataformas Elevadoras o Plataformas Elevadoras sobre Mástil", la citada altura se fija en 110 cm.

Se entiende como "otros sistemas de protección colectiva de seguridad equivalente" aquellos destinados a impedir la caída a distinto nivel como pueden ser: cerramiento de huecos con tapas, entablados continuos, mallazos, etc.

2. Los trabajos en altura sólo podrán efectuarse, en principio, con la ayuda de equipos concebidos para tal fin o utilizando dispositivos de protección colectiva, tales como barandillas, plataformas o redes de seguridad. Si por la naturaleza del trabajo ello no fuera posible, deberá disponerse de medios

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<div data-bbox="1217 51 1541 228" style="border: 1px solid blue; padding: 2px;"> <p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p> </div>
---	--	--


de acceso seguros y utilizarse arnés de seguridad con anclaje u otros medios de protección equivalente.

Se entiende por "trabajos en altura" aquellos que se ejecutan en un lugar por encima del nivel de referencia, entendiéndose como tal la superficie sobre la que se puede caer. Tal y como se indica en el apartado anterior, a partir de 2,00 m. se requiere la protección contra las caídas de altura; ello no significa que cuando se trabaje en alturas inferiores no deban utilizarse los medios y equipos adecuados para cada caso.

Para la realización de trabajos en altura se pueden plantear tres opciones:

- Utilizar equipos de trabajo específicamente diseñados o proyectados para la naturaleza de la tarea a la que se destinan (plataformas elevadoras, andamios, escaleras, etc.).

Cada uno de estos equipos deberá cumplir los requisitos establecidos en la normativa que le corresponda. Además de los artículos de la Ordenanza Laboral de la Construcción citados en el apartado anterior (cuando sean de aplicación), la citada normativa incluye: RD 1435/1992, de 27 de noviembre (BOE N° 297, de 11 de diciembre), por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas, modificado por el RD 56/1995, de 20 de enero (BOE N° 33, de 8 de febrero); RD 1215/1997 "Equipos de trabajo", modificado por el RD 2177/2004 "Equipos de trabajo en materia de trabajos temporales en altura"; del RD 486/1997 "Lugares de trabajo" ; etc. Asimismo, se tendrá en cuenta la Directiva 2001/45/CE - pendiente de transposición al Derecho español -, de 27 de junio de 2001, por la que se modifica la Directiva 89/655/CEE, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--

- Instalar las protecciones colectivas citadas en este apartado (barandillas, plataformas o redes de seguridad) en función de cada uno de los puestos de trabajo.

Existen dos tipos diferentes de protecciones colectivas: las que impiden la caída (barandillas, entablados, redes de seguridad tipo U, etc.) y las que simplemente la limitan (redes de seguridad tipos S, T, V, etc.). Resulta más adecuado utilizar las citadas en primer lugar, dado que el nivel de seguridad que proporcionan es mayor.


- Si no es técnicamente posible aplicar ninguna de las dos opciones A o B anteriores se recurrirá a la utilización de protección individual. Esta solución final se llevará a cabo con carácter excepcional previa justificación técnica. Hay que resaltar que en ocasiones, aun a pesar de instalarse medios de protección colectiva, éstos no eliminan totalmente el riesgo, siendo necesario emplear equipos de protección individual como complemento. Estos equipos podrán ser sistemas de sujeción o anticaídas.

No obstante lo anterior, y siempre que sea posible, se dará preferencia a la protección colectiva frente a la individual, tal y como se especifica en el principio de acción preventiva del artículo 15.1.h) de la LPRL: "anteponer la protección colectiva a la individual".

En todos los casos es requisito imprescindible que el acceso al lugar donde deba realizarse el trabajo en altura sea seguro.


Equipos de Protección Individual y Colectiva:

- Equipo de protección general.
- Arnés anticaídas.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--


Escaleras de mano (R.D. 1215/1997 y R.D. 2177/2004):

1. Las escaleras de mano se colocarán de forma que su estabilidad durante su utilización esté asegurada. Los puntos de apoyo de las escaleras de mano deberán asentarse sólidamente sobre un soporte de dimensiones adecuadas y estable, resistente e inmóvil, de forma que los travesaños queden en posición horizontal. Las escaleras suspendidas se fijarán de forma segura y, excepto las de cuerda, de manera que no puedan desplazarse y se eviten los movimientos de balanceo.
2. Se impedirá el deslizamiento de los pies de las escaleras de mano durante su utilización ya sea mediante la fijación de la parte superior o inferior de los largueros, ya sea mediante cualquier dispositivo antideslizante o cualquier otra solución de eficacia equivalente. Las escaleras de mano para fines de acceso deberán tener la longitud necesaria para sobresalir al menos un metro del plano de trabajo al que se accede. Las escaleras compuestas de varios elementos adaptables o extensibles deberán utilizarse de forma que la inmovilización recíproca de los distintos elementos esté asegurada. Las escaleras con ruedas deberán haberse inmovilizado antes de acceder a ellas. Las escaleras de mano simples se colocarán, en la medida de lo posible, formando un ángulo aproximado de 75 grados con la horizontal.
3. El ascenso, el descenso y los trabajos desde escaleras se efectuarán de frente a éstas. Las escaleras de mano deberán utilizarse de forma que los trabajadores puedan tener en todo momento un punto de apoyo y de sujeción seguros. Los trabajos a más de 3,5 metros de altura, desde el punto de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, sólo se efectuarán si se utiliza un equipo de protección individual anticaídas o se adoptan otras medidas de protección alternativas. El transporte a mano de una carga por una escalera de mano se hará de modo que ello no impida una sujeción segura. Se prohíbe el transporte y manipulación de cargas por o desde escaleras de mano cuando por su peso o dimensiones puedan

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	---

comprometer la seguridad del trabajador. Las escaleras de mano no se utilizarán por dos o más personas simultáneamente.

4. No se emplearán escaleras de mano y, en particular, escaleras de más de cinco metros de longitud, sobre cuya resistencia no se tengan garantías. No se admitirá el uso de escaleras de construcción improvisada.
5. Las escaleras de mano se revisarán periódicamente. Se prohíbe la utilización de escaleras de madera pintadas, por la dificultad que ello supone para la detección de sus posibles defectos.
6. Los espacios entre peldaños deben ser iguales, con una distancia entre ellos de 20 a 30 cm., como máximo.
7. Las escaleras estarán provistas de un dispositivo antideslizante en su pie, por ejemplo zapatas.
8. No se aceptarán escaleras de mano empalmadas, a menos que utilicen un sistema especial y recomendable de extensión de la misma.
9. Escaleras de madera:
10. La madera empleada será sana, libre de nudos, roturas y defectos que puedan disminuir su seguridad.
11. Los largueros serán de una sola pieza.
12. Los peldaños estarán ensamblados a largueros, prohibiéndose las uniones simplemente efectuadas mediante clavos o amarre con cuerdas.
13. Las escaleras de madera se protegerán de las inclemencias climatológicas mediante barnices transparentes que no oculten sus defectos, prohibiéndose expresamente pintarlas.
14. Escaleras metálicas:
 - Los largueros serán de una sola pieza. Se prohíben los empalmes improvisados o soldados.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--

- Sus elementos tanto largueros como peldaños no tendrán defectos ni bolladuras.

15. Escaleras de tijera:

- Independientemente del material que las constituye dispondrán en su articulación superior de topes de seguridad de apertura.
- Dispondrán además de cadenas o cables situados hacia la mitad de la longitud de los largueros que impidan su apertura accidental, usándose totalmente abierta.


Equipos de Protección Individual y Colectiva:

- Equipo de protección general.
- Arnés anticaídas.

Cuerdas (R.D.2177/2004)

La utilización de las técnicas de acceso y de posicionamiento mediante cuerdas cumplirá las siguientes condiciones:

1. El sistema constará como mínimo de dos cuerdas con sujeción independiente, una como medio de acceso, de descenso y de apoyo (cuerda de trabajo) y la otra como medio de emergencia (cuerda de seguridad).
2. Se facilitará a los trabajadores unos arneses adecuados, que deberán utilizar y conectar a la cuerda de seguridad.
3. La cuerda de trabajo estará equipada con un mecanismo seguro de ascenso y descenso y dispondrá de un sistema de bloqueo automático con el fin de impedir la caída en caso de que el usuario pierda el control de su movimiento. La cuerda de seguridad estará equipada con un dispositivo móvil contra caídas que siga los desplazamientos del trabajador.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--


4. Las herramientas y demás accesorios que deba utilizar el trabajador deberán estar sujetos al arnés o al asiento del trabajador o sujetos por otros medios adecuados.
5. El trabajo deberá planificarse y supervisarse correctamente, de manera que, en caso de emergencia, se pueda socorrer inmediatamente al trabajador.
6. De acuerdo con las disposiciones del artículo 5 del R.D. 1215/1997, se impartirá a los trabajadores afectados una formación adecuada y específica para las operaciones previstas, destinada, en particular, a:
 - Las técnicas para la progresión mediante cuerdas y sobre estructuras.
 - Los sistemas de sujeción.
 - Los sistemas anticaídas.
 - Las normas sobre el cuidado, mantenimiento y verificación del equipo de trabajo y de seguridad.
 - Las técnicas de salvamento de personas accidentadas en suspensión.
 - Las medidas de seguridad ante condiciones meteorológicas que puedan afectar a la seguridad.
 - Las técnicas seguras de manipulación de cargas en altura.

En circunstancias excepcionales en las que, habida cuenta de la evaluación del riesgo, la utilización de una segunda cuerda haga más peligroso el trabajo, podrá admitirse la utilización de una sola cuerda, siempre que se justifiquen las razones técnicas que lo motiven y se tomen las medidas adecuadas para garantizar la seguridad.

Plataforma elevadora.

Véase “Plataforma elevadora autopropulsada” en el apartado de Maquinaria y Medios Auxiliares.

Equipos de Protección Individual y Colectiva: Equipos de protección general.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--

Línea de vida.

Las llamadas “Líneas de Vida” proporcionan al usuario un punto de anclaje móvil para el arnés anticaídas en todo el recorrido por los lugares con peligro de caída desde altura, adaptándose a todo tipo de recorridos.


Está compuesta por:

- Una línea (cuerda, cable, carril, etc.) que partiendo de un lugar seguro recorre toda la zona de peligro a la que se ha de acceder.
- Unas piezas intermedias de sujeción (de la cuerda, cable, carril, etc.) que unen la línea a la estructura.
- Un carro (al cual se engancha el arnés anticaídas) que discurre libremente por la línea, teniendo un único punto de entrada-salida (en el lugar seguro) y desplazándose por encima de las piezas intermedias de sujeción sin que haya que soltarlo en ningún tramo del recorrido.

Este sistema permite al usuario enganchar su arnés anticaídas a la línea en lugar seguro y recorrer toda la zona de peligro sin tener que soltar nunca su arnés anticaídas, ya que el carro al cual lo lleve enganchado pasa por todas las piezas intermedias de sujeción de la línea.

El método de trabajo consistirá en:

- Verificar el buen estado de los equipos y materiales a utilizar (cuerda, cable, carril, arnés anticaídas, etc.).
- Verificar el estado del elemento donde se realizará el trabajo en altura.
- Instalar la 'línea de vida' que garantice la seguridad en el ascenso, descenso.
- Acceder al elemento en altura (enganchando el arnés anticaídas a la línea de vida).
- Realizar el trabajo.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--

- Descender del elemento en altura y desmontar la 'línea de vida'.
- Recoger los equipos y materiales.

Equipos de Protección Individual y Colectiva:

- Equipo de protección general.
- Casco con barbuquejo.
- Arnés anticaídas completo.
- Línea de Vida.

MANIPULACIÓN DE CARGAS

Manipulación manual de cargas (R.D. 487/1997)

Se evitará en lo posible la manipulación manual de cargas, utilizando medios mecánicos como transpaletas manuales y carretillas automotoras.

Como norma general, nunca se levantarán manualmente cargas superiores a 25 Kg.

Si es preciso realizar labores de manipulación manual de cargas voluminosas, pesadas o irregulares, se pedirá ayuda de uno o varios compañeros si es posible.


En los casos en que se transporte entre 2 o más operarios, sólo uno será el responsable de la maniobra.

En labores de carga manual, manipular las cargas sobre superficies estables, de forma que no sea fácil perder el equilibrio.

Las zonas de trabajo así como sus accesos se mantendrán limpias y libres de obstáculos, los materiales o restos estarán almacenados en los lugares destinados a tal fin.

Cargar los materiales de forma simétrica (levantar enderezando las piernas con la espalda recta y los brazos pegados al cuerpo).

Acondicionar la carga de forma que se impidan los movimientos del contenido.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	---

En el transporte, se tratará de aproximar la carga (su centro de gravedad) lo más posible al cuerpo, andando en pasos cortos y manteniendo el cuerpo erguido.

La carga se transportará de forma que no impida ver y que estorbe lo menos posible el andar natural.

Se evitará, en la medida de lo posible, el movimiento de rotación del tronco en la manipulación manual de cargas.

Es conveniente que la anchura de la carga no supere la anchura de los hombros 860 cm. aproximadamente.

La profundidad de la carga no debería superar los 50 cm., aunque es recomendable que no supere los 35 cm.

Se prohíbe el transporte y la manipulación de cargas por o desde escaleras de mano cuando su peso o dimensiones puedan comprometer la seguridad del trabajador.


Se evitará manejar cargas subiendo cuestas, escalones o escaleras.

Se deberá evitar las corrientes de aire frío en los locales interiores y las ráfagas de viento en el exterior

El calzado constituirá un soporte adecuado para los pies, será estable, con la suela no deslizante, y proporcionará una protección adecuada del pie contra la caída de objetos.

En el manejo de cargas se seguirán los siguientes pasos:

- Planificar el levantamiento.
- Colocar los pies en frente de la carga, ligeramente paralelos; asir la misma con las palmas de las manos y la base de los dedos, no con la punta de los mismos.
- Sujetar firmemente la carga empleando ambas manos.
- Se situará la carga cerca del cuerpo.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <p style="font-size: small; margin: 0;">COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p style="font-size: x-small; margin: 0;">Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p style="font-size: x-small; margin: 0;">VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p style="font-size: large; font-weight: bold; margin: 0;">E-VISADO</p> </div>
---	--	--

- Se mantendrá la espalda recta.
- No se doblará la espalda al levantar o bajar una carga.
- Se usarán los músculos más fuertes, los de las piernas flexionándolas, nunca los de los brazos o la espalda.

Equipos de Protección Individual y Colectiva:

- Equipo de protección general: ropa de trabajo, guantes de protección mecánica y calzado de seguridad
- Para trabajos continuados es obligatorio el uso de “cinturón antilumbago”.

Manipulación mecánica de cargas


Las medidas preventivas para trabajos con Camión Grúa autocargante o Grúa autopropulsada están descritas en el apartado específico para estos trabajos.

Las medidas preventivas para trabajos con Grúa autopropulsada están descritas en el apartado específico para estos trabajos.

Las medidas preventivas para trabajos con Herramientas de izado están descritas en el apartado específico para estos trabajos.

Como norma general se seguirán las siguientes medidas preventivas:


- Adecuar las cargas correctamente.
- Controlar las maniobras por una persona cualificada.
- Realizar un correcto mantenimiento de los equipos necesarios para realizar las cargas y descargas de los materiales.
- Se prohibirá la permanencia de personas bajo cargas suspendidas.
- Si existieran líneas eléctricas cercanas a las zonas de acopio las maniobras deberán estar guiadas por un trabajador cualificado según el RD 614/2001 De 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgos eléctrico”

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<div data-bbox="1220 51 1540 228" style="border: 1px solid blue; padding: 2px;"> <p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p> </div>
---	--	---

- Los materiales se almacenarán de forma racional, de manera que no se produzcan derrumbamientos ni deslizamientos.
- Evitar realizar trabajos en la misma vertical.
- Utilizar cuerda de servicio.
- Los aparatos elevadores, grúas, etc., deberán ser utilizadas solo por personal especializado, un operario cualificado para su trabajo, con el carné correspondiente.
- Se prohíbe retirar las protecciones de los aparatos elevadores, grúas, camión-grúa, etc.
- Colocación de topes.
- Utilizar elementos estrobos y eslingas adecuados al peso que se debe manipular.
- Comprobación del buen estado de las eslingas, cadenas, ganchos, etc.
- Adecuar la maquinaria a utilizar al peso y dimensiones de la carga.
- No se utilizará una máquina para elevar cargas si no está diseñada para ello.

Equipos de Protección Individual y Colectiva:

-Equipo de protección general: ropa de trabajo, guantes de protección mecánica, calzado de seguridad y casco con barbuquejo.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	---


MANIPULACIÓN DE PRODUCTOS QUÍMICOS (R.D. 379/2001)

El posible efecto nocivo de los contaminantes químicos sobre la salud, debido a su presencia en los ambientes laborales, debe ser considerado en el marco de la acción tóxica que en general pueden ejercer las sustancias químicas.

Se entiende por acción tóxica o toxicidad a la capacidad relativa de un compuesto para ocasionar daños mediante efectos biológicos adversos, una vez ha alcanzado un punto susceptible del cuerpo. Esta posible acción tóxica significa que la exposición a los contaminantes comporta un riesgo, el cual se puede definir como la probabilidad de que produzcan los efectos adversos señalados, bajo las circunstancias concretas de la exposición. La toxicidad es uno de los factores que determinan el riesgo, pero éste responde además a otros factores como la intensidad y la duración de la exposición, la volatilidad del compuesto y el tamaño de las partículas. El concepto de toxicidad se refiere a los efectos biológicos adversos que pueden aparecer tras la interacción de la sustancia con el cuerpo; mientras que el concepto de riesgo incluye además la probabilidad de que se produzca una interacción efectiva.

Clasificación:


- **Gases:** Penetran fácilmente en el cuerpo por inhalación y suelen absorberse con facilidad. No es frecuente su absorción por piel o por ingestión.
- **Líquidos:** El mayor riesgo se produce por inhalación de sus vapores, que se comportan como gases, y de sus aerosoles. El contacto con la piel puede producir efectos importantes, en especial en zonas delicadas como los ojos.
- **Sólidos:** Pueden ser inhalados en forma de polvo o aerosol, pero su penetración profunda en el aparato respiratorio sólo se produce cuando las partículas tienen un tamaño inferior a 5 micras. Es particularmente importante la característica de su posible solubilización en fluidos biológicos (sangre, etc), ya que condiciona el tipo de efecto tóxico.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--

Ámbito de aplicación:

Se aplica a las instalaciones de almacenamiento, carga y descarga y trasiego de los líquidos inflamables y combustibles comprendidos en la clasificación establecida en el artículo 4, «Clasificación de productos», con las siguientes excepciones:

- Los almacenamientos con capacidad inferior a 50 l de productos de clase B, 250 l de clase C o 1.000 l de clase D.
- Los almacenamientos integrados dentro de las unidades de proceso, cuya capacidad estará limitada a la necesaria para la continuidad del proceso.
- Las instalaciones en las que se cargan/descargan contenedores cisterna, camiones cisterna o vagones cisterna de líquidos inflamables o combustibles deberán cumplir esta ITC aunque la carga/descarga sea a/de instalaciones de proceso.
- Los almacenamientos regulados por el Reglamento de Instalaciones petrolíferas.
- Los almacenamientos de GLP (gases licuados de petróleo) o GNL (gases naturales licuados) que formen parte de una estación de servicio, de un parque de suministro, de una instalación distribuidora o de una instalación de combustión.
- Los almacenamientos de líquidos en condiciones criogénicas (fuertemente refrigerados).
- Los almacenamientos de sulfuro de carbono.
- Los almacenamientos de peróxidos orgánicos.
- Los almacenamientos de productos cuyo punto de inflamación sea superior a 150 °C.
- Los almacenamientos de productos para los que existan reglamentaciones de seguridad industrial específicas.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--

Medidas preventivas:

Se tendrá en cuenta para el almacenaje, trasiego y operaciones de mantenimiento, lo dispuesto en las instrucciones complementarias ITC MIE-APQ 1 “Almacenamiento de líquidos inflamables y combustibles” e ITC MIE-APQ 7 “Almacenamiento de líquidos tóxicos”.

Equipos de Protección Individual y Colectiva:

- Ropa de trabajo
- Guantes de protección frente a agentes químicos
- Calzado de seguridad
- Gafas o pantalla para protección facial
- Mascarilla

5.2.3.- Relativos al Proceso Constructivo

Nos referimos aquí a los riesgos propios de actividades concretas que afectan sólo al personal que realiza trabajos en las mismas.

Este personal estará expuesto a los riesgos generales indicados en el punto 5.2.1., más los específicos de su actividad.


A tal fin analizamos a continuación las actividades más significativas.

Replanteo y estaquillado

Los riesgos propios de esta actividad están incluidos en la descripción de riesgos generales y específicos.

Equipos de Protección Individual:

- Ropa de trabajo con protección frente al frío,
- Calzado de protección.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	---

Acopio y manipulación de materiales

Los riesgos propios de esta actividad están incluidos en la descripción de riesgos generales.

A fin de evitar los posibles accidentes, se adoptarán las siguientes medidas preventivas:

- Informar a los trabajadores acerca de los riesgos más característicos de esta actividad, accidentes más habituales y forma de prevenirlos haciendo especialmente hincapié sobre los siguientes aspectos:
- Manejo manual de materiales.
- Acopio de materiales, según sus características.
- Manejo / acopio de materiales tóxico / peligrosos.

Equipos de Protección Individual:


- Equipos de protección general: calzado, casco de seguridad, ropa de trabajo, guantes de protección mecánica.

Transporte de materiales y equipos dentro de la obra

En esta actividad, además de los riesgos generales enumerados en el punto 5.2.1., son previsibles los siguientes:

- Desprendimiento o caída de la carga, o parte de la misma, por ser excesiva o estar mal sujeta.
- Vuelcos.
- Choques contra otros vehículos o máquinas.
- Golpes o enganches de la carga con objetos, instalaciones o tendidos de cables.


A fin de evitar los posibles accidentes, se adoptarán las siguientes medidas preventivas:

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	---

- Se cumplirán las normas de tráfico y límites de velocidad establecidas para circular por los viales de obra, las cuales estarán señalizadas y difundidas a los conductores.
- Se prohibirá que las plataformas y/o camiones transporten una carga superior a la identificada como máxima admisible.
- La carga se transportará amarrada con cables de acero, cuerdas o estrobos de suficiente resistencia.
- Se señalizarán con placas normalizadas las partes salientes de la carga y, de producirse estos salientes, no excederán de 1,50 m.
- En las maniobras con riesgo de vuelco del vehículo, se colocarán topes y se ayudarán con un señalista.
- Cuando se tenga que circular o realizar maniobras en proximidad de líneas eléctricas, se instalarán gálibos o topes que eviten aproximarse a la zona de influencia de las líneas.
- No se permitirá el transporte de personas fuera de la cabina de los vehículos.
- No se transportarán, en ningún caso, cargas suspendidas por la pluma con grúas móviles.
- Se revisará periódicamente el estado de los vehículos de transporte y medios auxiliares correspondientes.

Equipos de Protección Individual:

- Equipos de protección general: calzado, casco de seguridad, ropa de trabajo, guantes de protección mecánica.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	---


Excavaciones

En esta actividad, además de los riesgos generales enumerados en el punto 5.2.1., son previsibles los siguientes:

- Desprendimiento o deslizamiento de tierras.
- Colisiones y vuelcos de maquinaria.
- Riesgos a terceros ajenos al propio trabajo.

A fin de evitar los posibles accidentes, se adoptarán las siguientes medidas preventivas:

- Antes de comenzar los trabajos deberán de tomarse medidas para localizar y eliminar los peligros debidos a cables subterráneos y demás sistemas de distribución.
- Se intentará no trabajar en el interior de las excavaciones, y si se tiene que trabajar en su interior, se entibarán o ataluzarán todas las excavaciones de profundidad igual o superior a 1,3 m (para un terreno estándar) y todas las que se observen en terreno inestable a cualquier profundidad, de manera que se garantice la seguridad de los trabajadores que tienen que llevar a cabo algún trabajo en el interior.
- Se señalizarán las excavaciones, como mínimo a 1 m de su borde. No se acopiarán tierras ni materiales a menos de 2 m del borde de la excavación.
- Las excavaciones en cuyas proximidades deban circular personas, se protegerán con barandillas de señalización y/o contención dependiendo del entorno, de 90 cm. de altura, las cuales se situarán, siempre que sea posible, a 2 m del borde de la excavación.
- Los accesos a las zanjas o trincheras se realizarán mediante escaleras sólidas que sobrepasen en 1 m el borde de estas.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <p style="font-size: 8px; margin: 0;">COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p style="font-size: 8px; margin: 0;">Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p style="font-size: 8px; margin: 0;">VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p style="font-size: 12px; font-weight: bold; margin: 0;">E-VISADO</p> </div>
---	--	---

- Las maniobras de la maquinaria estarán dirigidas por una persona distinta del conductor. Las máquinas excavadoras y camiones sólo serán manejados por personal capacitado, con el correspondiente permiso de conducir el cual será responsable, así mismo, de la adecuada conservación de su máquina.
- Estará totalmente prohibida la presencia de operarios trabajando en planos inclinados de terreno, en lugares con fuertes pendientes o debajo de macizos horizontales.

Equipos de Protección Individual:

- Equipos de protección general: calzado, casco de seguridad, ropa de trabajo, guantes de protección mecánica.


Movimiento de tierras (terraplenes y rellenos)

En esta actividad, además de los riesgos generales enumerados en el punto 5.2.1., son previsibles los siguientes:

- Caídas de materiales de las palas o cajas de los vehículos.
- Caídas de personas desde los vehículos.
- Vuelcos de vehículos por diversas causas (malas condiciones del terreno, exceso de carga, durante las descargas, etc.).
- Atropello y colisiones.
- Polvo ambiental.

A fin de evitar los posibles accidentes, se adoptarán las siguientes medidas preventivas:

- No se cargarán los camiones por encima de la carga admisible ni sobrepasando el nivel superior de la caja.
- Se prohíbe el traslado de personas fuera de la cabina de los vehículos.
- Se situarán topes o calzos para limitar la proximidad a bordes de excavaciones o desniveles en zonas de descarga.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--

- Se limitará la velocidad de vehículos en el camino de acceso y en los viales interiores de la obra a 20 Km/h.
- En caso necesario se procederá al regado de las pistas para evitar la formación de nubes de polvo.
- Se seguirán las indicaciones descritas en la NTP 278: Zanjas. Prevención del desprendimiento de tierras. (Ver anexos).

Equipos de Protección Individual:

- Equipos de protección general: calzado, casco de seguridad, ropa de trabajo, guantes de protección mecánica.


Trabajos de encofrado y desencofrado

En esta actividad, además de los riesgos generales enumerados en el punto 5.2.1., son previsibles los siguientes:

- Desprendimiento de tableros.
- Pinchazos con objetos punzantes.
- Caída de elementos del encofrado durante las operaciones de desencofrado.

A fin de evitar los posibles accidentes, se adoptarán las siguientes medidas preventivas:

- El ascenso y descenso a los encofrados se hará con escaleras de mano reglamentarias.
- No permanecerán operarios en la zona de influencia de las cargas durante las operaciones de izado y traslado de tableros, puntales, etc.
- Se sacarán o remacharán todos los clavos o puntas existentes en la madera usada.
- El desencofrado se realizará siempre desde el lado en que no puedan desprenderse los tableros y arrastrar al operario.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center; font-size: small;">COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p style="font-weight: bold; font-size: small;">VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p style="text-align: center; font-weight: bold; font-size: large;">E-VISADO</p> </div>
---	--	--

- Se acotará, mediante cinta de señalización, la zona en la que puedan caer elementos procedentes de las operaciones de encofrado o desencofrado.

Equipos de Protección Individual:

- Equipos de protección general: calzado, casco de seguridad, ropa de trabajo, guantes de protección mecánica.

Trabajos con hormigón

La exposición y manipulación del hormigón, además de los riesgos generales enumerados en el punto 5.2.1., son previsibles los siguientes:

- Salpicaduras de hormigón a los ojos.
- Hundimiento, rotura o caída de encofrados.
- Torceduras de pies, pinchazos, al moverse sobre las estructuras.
- Dermatitis en la piel.
- Aplastamiento o atrapamiento por fallo de entibaciones.
- Lesiones musculares por el manejo de vibradores.
- Electrocutión por ambientes húmedos.


A fin de evitar los posibles accidentes, se adoptarán las siguientes medidas preventivas:

Vertidos mediante canaleta:

- Instalar topes de final de recorrido de los camiones hormigonera para evitar vuelcos.
- No situarse ningún operario detrás de los camiones hormigonera en las maniobras de retroceso.

Vertido mediante cubo con grúa:

- Señalizar con pintura el nivel máximo de llenado del cubo para no sobrepasar la carga admisible de la grúa.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <p style="font-size: 8px; margin: 0;">COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p style="font-size: 8px; margin: 0;">Nº Colegiado.: 002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p style="font-size: 8px; margin: 0;">VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p style="font-size: 12px; font-weight: bold; margin: 0;">E-VISADO</p> </div>
---	--	--

- No permanecer ningún operario bajo la zona de influencia del cubo durante las operaciones de izado y transporte de este con la grúa.
- La apertura del cubo para vertido se hará exclusivamente accionando la palanca prevista para ello. Para realizar tal operación se usarán, obligatoriamente, guantes, gafas y, cuando exista riesgo de caída, arnés de seguridad con sistema de anclaje adecuado.
- El guiado del cubo hasta su posición de vertido se hará siempre a través de cuerdas guía.


Equipos de Protección Individual:

- Equipos de protección general: calzado, casco de seguridad, ropa de trabajo, guantes de protección mecánica.
- Gafas de protección.
- Chaleco de alta visibilidad.
- Arnés anticaídas
- Rodilleras
- Botas de goma

Montaje de estructuras metálicas y prefabricados

En esta actividad, además de los riesgos generales enumerados en el punto 5.2.1., son previsibles los siguientes:


- Caída de materiales por la mala ejecución de la maniobra de izado y acoplamiento de los mismos o fallo mecánico de equipos.
- Caída de personas desde altura por diversas causas.
- Cortes y golpes por manejo de máquinas-herramientas.
- Vuelco o desplome de piezas prefabricadas.
- Atrapamiento y/o aplastamiento de manos o pies en el manejo de los materiales o equipos.
- Caída de objetos y herramientas sueltas.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	---

- Explosiones o incendios por el uso de gases o por proyecciones incandescentes.

A fin de evitar los posibles accidentes, se adoptarán las siguientes medidas preventivas:

- Se señalizarán y acotarán las zonas en que haya riesgo de caída de materiales por manipulación, elevación y transporte de los mismos.
- No se permitirá, bajo ningún concepto, el acceso de cualquier persona a la zona señalizada y acotada en la que se realicen maniobras con cargas suspendidas.
- El guiado de cargas / equipos para su ubicación definitiva, se hará siempre mediante cuerdas guía manejadas desde lugares fuera de la zona de influencia de su posible caída, y no se accederá a dicha zona hasta el momento justo de efectuar su acople o posicionamiento.
- Se taparán o protegerán con barandillas de señalización y/o contención dependiendo del entorno o, según los casos, se señalizarán adecuadamente los huecos que se generen en el proceso de montaje.
- Se ensamblarán al nivel de suelo, en la medida que lo permita la zona de montaje y capacidad de las grúas, los módulos de estructuras con el fin de reducir en lo posible el número de horas de trabajo en altura y sus riesgos. Si en algún momento tiene que trabajarse en altura se seguirán las medidas de prevención reflejadas para trabajos en altura.
- La zona de trabajo, sea de taller o de campo, se mantendrá siempre limpia y ordenada.
- Los equipos / estructuras permanecerán arriostradas, durante toda la fase de montajes hasta que no se efectúe la sujeción definitiva, para garantizar su estabilidad en las peores condiciones previsibles.
- Los andamios que se utilicen cumplirán los requerimientos y condiciones mínimas definidas en la legislación vigente.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--

- En el caso de desplazamiento de operarios sobre la estructura, se instalarán líneas de vida para anclaje de los arneses anticaída provistos de absorción de energía., y también en aquellos casos en los que el trabajo no se pueda realizar con una plataforma elevadora o no sea posible montar plataformas de trabajo con barandilla.


De cualquier forma dado que estas operaciones y maniobras están muy condicionadas por el estado real de la obra en el momento de ejecutarlas, en el caso de detectarse una complejidad especial se elaborará un plan de seguridad específico al efecto.

Colocación de refuerzos y recrecidos:

Durante la ejecución de taladros u otras operaciones, las herramientas estarán amarradas al apoyo por medio de eslingas, al igual que las barras. Estas siempre estarán sujetas al menos por una de sus partes hasta que quede colocada definitivamente.

Equipos de Protección Individual:

- Equipos de protección general: calzado, casco de seguridad, ropa de trabajo, guantes de protección mecánica.
- Gafas de protección.
- Línea de vida
- Absorbedor de energía
- Arnés anticaídas

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--

Maniobras de izado, situación en obra y montaje de equipos y materiales

En esta actividad, además de los riesgos generales enumerados en el punto 5.2.1., son previsibles los siguientes:

- Caída de materiales, equipos o componentes de los mismos por fallo de los medios de elevación o error en la maniobra.
- Caída de personas desde altura en operaciones de estrobo o desestrobo de las piezas.
- Contactos eléctricos.
- Aprisionamiento/aplastamiento de personas por movimientos incontrolados de la carga.
- Vuelco o caída del medio de elevación.
- Golpes de equipos, en su izado y transporte, contra otras instalaciones (estructuras, líneas eléctricas, etc.). Caída o vuelco de los medios de elevación.


A fin de evitar los posibles accidentes, se adoptarán las siguientes medidas preventivas:

Las medidas de prevención a aplicar en relación con los riesgos inherentes a este tipo de trabajos, que ya se relacionaron, están contempladas y definidas en el punto anterior, destacando especialmente las correspondientes a:

- Señalizar y acotar las zonas de trabajo con cargas suspendidas.
- No permanecer persona alguna en la zona de influencia de la carga.
- Hacer el guiado de las cargas mediante cuerdas.
- Entrar en la zona de riesgo sólo en el momento del acoplamiento.

Equipos de Protección Individual:

- Equipos de protección general: calzado, casco de seguridad, ropa de trabajo, guantes de protección mecánica.
- Arnés anticaídas, línea de vida y absorbedor de energía.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--


Tendido, tensado, regulado y engrapado de conductores aéreos

En esta actividad, además de los riesgos generales enumerados en el punto 5.2.1., son previsibles los siguientes:

- Caída de materiales por la mala ejecución de la maniobra de tendido o fallo mecánico de equipos.
- Caída de personas desde altura por diversas causas.
- Cortes y golpes por manejo de máquinas-herramientas.
- Atrapamiento y/o aplastamiento de manos o pies en el manejo de los materiales o equipos durante el tendido y regulado de conductores.
- Caída de objetos y herramientas sueltas.
- Contactos eléctricos.
- Golpes de equipos, en su izado, contra otras instalaciones (estructuras, líneas eléctricas, etc.).
- Golpes por objetos o herramientas desprendidas.
- Exposición a contactos eléctricos debido o bien a la proximidad de elementos en alta tensión lo que puede ocasionar daños por contacto directo.
- Riesgos eléctricos producidos por la inducción del circuito en tensión.
- Descargas atmosféricas.

Medios de Protección colectivos.

- Equipos de puesta a tierra.
- Pértigas para equipos de puesta a tierra.
- Verificador de ausencia de tensión.
- Pértiga para verificador de ausencia de tensión.
- Líneas de vida.
- Elementos para sistema anticaídas.
- Señales de tráfico de prohibición, peligro, obligación, etc.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--

Equipos de Protección Individual.

- Equipo general de protección
- Ropa para tiempo frío y lluvioso
- Gafas de seguridad antiproyecciones o pantalla facial
- Casco de seguridad con barbuquejo (1 por persona)
- Guantes de cuero (según necesidades)
- Guantes aislantes (según necesidades)
- Dispositivo deslizante anticaídas (1 por persona)
- Arnés anticaídas (1 por persona)

Colocación de poleas y cadenas de aisladores

Siempre que sea posible, las cadenas de aisladores se montarán en el suelo. Cuando esto sea posible las poleas se unirán a las cadenas para proceder a colocarlas en las crucetas de los apoyos. Se comprobará, antes de iniciar el ascenso, que están puestos todos los pasadores necesarios y que estos han sido abiertos.

El personal que realice esta operación debe ser un personal cualificado con experiencia y con aptitudes para realizar trabajos en altura.

Tendido de conductor:

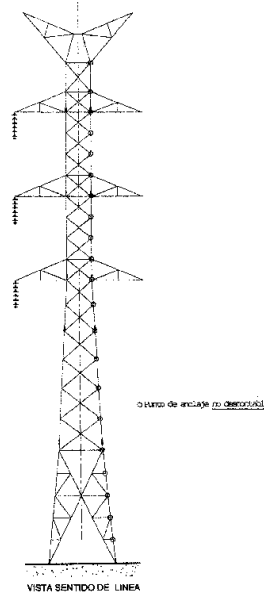
Antes de iniciar los trabajos se realizará un estudio del cantón a tender por parte del jefe de obra y del jefe de trabajos para ver el procedimiento de tendido particularizado en cada caso en función de la orografía del terreno y condiciones climáticas puntuales, teniendo en cuenta vientos dominantes en la zona, longitudes de vano, posibilidad de emplazamiento de máquinas etc.

Trabajos en altura en torres:

Para la realización de trabajos (incluidos ascensos, descensos y desplazamientos) por encima de los 2 m de altura, es obligatorio el uso de la Línea de Seguridad. Para trabajos en altura (a más de 2 metros del suelo), se utilizará:


Sistema anticaídas (ver croquis):

CROQUIS DE MONTAJE LINEA DE VIDA



En todos los trabajos en altura, incluyendo ascensos, descensos y desplazamientos, el trabajador estará permanente sujeto. Los operarios subirán a los apoyos por el centro de una cara de línea, si bien previamente se habrá señalado en la base las patas de la cara por las que se subirá. La cuerda de vida se tratará de colocar lo más centrada posible en esa cara.

Para el ascenso y descenso de materiales, herramientas, máquinas portátiles, etc. se realizará mediante cuerdas de servicio y se introducirán en bolsas portaherramientas o se sujetarán sólidamente a las cuerdas. Además se guiarán con cuerdas desde abajo para evitar su balanceo. La cuerda de servicio se colocará por dentro de las celosías del apoyo, por donde se subirán los materiales, o por la cara del circuito que tengamos en descargo. Se procurará que todas las cuerdas utilizadas estén secas y fuertemente amarradas para evitar que puedan soltarse y tocar los conductores en tensión. La línea de vida no se retirará hasta que no estén finalizados todos los trabajos en la torre.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº.: VD00680-25A FECHA: 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--

Comunicación

La comunicación entre los distintos lugares de operaciones se realizará mediante la utilización de radioteléfonos portátiles. Se ha de comprobar previamente el buen funcionamiento a la utilización en la obra.


Emplazamiento de las maquinarias de freno y tendido

Se buscarán los lugares más idóneos, aquellos que reúnan las siguientes condiciones:

- Han de disponer de buenas salidas para los cables, conductores y pilotos.
- Deben posibilitar que no cargue mucho el apoyo de la línea. (La distancia horizontal entre la maquinaria y el apoyo, ha de ser más de 2 veces la altura del apoyo).
- En casos especiales se atirantarán las crucetas en sentido vertical aunque es recomendable cambiar a otro emplazamiento en caso de cargar mucho el apoyo.
- En la ubicación del freno se ha de tener en cuenta el espacio para las bobinas del conductor, debiendo situar las bobinas para que el cable entre en el freno sin forzar.
- La máquina de freno deberá estar arriestrada.
- Los anclajes para las máquinas de tendido se colocarán en la dirección que marca el enganche de éstas.
- Han de estar previstos los anclajes para los cables una vez hayan sido tendidos.

Tendido de conductores

Para cada sección de tendido, previamente se realizará un recorrido por el mismo, con el fin de detectar todos los posibles problemas que puedan surgir, y delimitar la situación tanto de la máquina de tiro como la de freno.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	---

Entre el cable piloto y el conductor a tender, deberá colocarse un dispositivo giratorio para que no se transmita torsión del cable piloto al conductor.

Para todas las operaciones de retenida de conductores, se utilizarán tractels, pul-lift, ranas adecuadas a cada tipo de conductor.

Se distribuirá personal por toda la serie o cantón a tender, de tal forma que puedan controlar el posterior avance del cable conductor por los apoyos, detectando cualquier anomalía lo antes posible para que no se produzcan roturas o accidentes. Se dispondrá de un sistema de comunicación con el emplazamiento del cabrestante.

El freno se irá graduando regularmente hasta que el conductor llegue a un punto ideal de altura.


Una vez levantado el piloto y habiendo cargado previamente el freno con el cable conductor, se procederá a arriar el freno al mismo tiempo que el cabrestante de tiro se pone en marcha.

No se deben introducir manos, barras, etc. en las partes móviles de las máquinas en funcionamiento (engranajes, bobinas, tambor de freno, etc.), por el riesgo de atrapamientos o golpes.

Se mandaràn parar las máquinas para subsanar cualquier anomalía que pueda surgir.

En caso de descarrilamiento de los cables, la maniobra la efectuarán como mínimo dos personas. Durante este trabajo, el que baje a la polea desde la cruceta a colocar bien el cable, no se apoyará en él, pues un leve movimiento del cable le puede producirle atrapamientos.

Durante la maniobra de volver a encarrilar, tanto el personal del freno como el del cabrestante estarán pendientes y comunicados con el personal que esté efectuando la operación.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--

Realización de empalmes a compresión

La operación de realizar empalmes requiere que previamente se haya bajado el cable hasta el suelo, nunca se empleará como anclaje de los cables árboles u otros objetos naturales.

La maniobra de aflojar el cable se realizará lentamente, comprobando que en todo momento este bien retenida la fase.

Los empalmes de los cables se efectuarán siempre en las zonas más favorables. Los empalmes se realizarán con una prensa hidráulica, la cual asegura una presión en el empalme totalmente homogéneo y suficiente según las especificaciones técnicas del suministrador.


En el caso de que los empalmes queden cerca de un apoyo y se haga muy difícil la ejecución de éstos por el método convencional se puede adoptar el sistema de bajar cables en uno o dos apoyos y entonces hacer las maniobras normales descritas anteriormente.

Para bajar cables se tendrá en cuenta lo siguiente:

- Se bajarán los cables por crucetas enteras, es decir, primero un lado de cruceta y después el otro, y así sucesivamente.
- Como la maniobra de bajar cables es larga, se recorren de 15 a 30 mts, según la altura de apoyos, ésta se efectuará con cabrestantes.
- Nunca el reenvío irá desde la punta de la cruceta a tierra, es peligroso, se pondrá una polea de reenvío en el cuerpo de la torre a la altura del piso de la cruceta en que estamos trabajando.
- Para subir cables se actuará de igual modo.

Tensado, Regulado y Engrapado de conductores

El regulado se efectuará mediante tracción por aparejos y la máquina cabrestante, colocando los conductores en su estado definitivo, mediante una medición de flechas.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--

Como medida preventiva se procederá al atirantado de las crucetas en sentido vertical.

El personal que esté en lo alto de los apoyos, se situará en el centro de éstos mientras se esté regulando.

Cuando se proceda a marcar los cables el operario lo hará amarrado a la cruceta, tanto si lo realiza desde ella como si tiene que salir al cable.

El personal de tierra estará pendiente del trabajo que se realiza arriba cuidando de no ponerse debajo de la zona de trabajo. Los equipos de tierra no colocarán máquinas para trabajar en la vertical de los operarios de arriba.

Como se habrán regulado los cables pasado el amarre, en la punta de cruceta él tense estará compensado. Solamente hará falta retener los cables a un lado y otro del apoyo, cortar cables, bajarlos, hacer grapas, enganchar cadenas, subir otra vez y al fin aflojar la retenida. Al cortar los cables se retendrán bien con el fin de que no se escapen o caigan. Si es posible se cortarán en el suelo. Los operarios que salgan a la cadena a preparar la maniobra se atarán a la cruceta.


El engrapado en torres de suspensión se realizará colocándose el operario en una escalera suspendida, para evitar que tenga que posicionarse en el propio cable.

La colocación de antivibradores y separadores se realizará seguidamente de la operación de engrapado, ya que las escaleras deben ser utilizadas para la realización de esta operación. Los operarios estarán además atados a la cruceta cuando bajen a los cables.

Colocación de salvapájaros y balizado

Equipos de trabajo a utilizar en el proceso de colocación de salvapájaros:

- Maquinaria de colocación automática: Construida para la colocación automática de las balizas diseñadas.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <p style="font-size: 8px; margin: 0;">COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p style="font-size: 8px; margin: 0;">Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p style="font-size: 8px; margin: 0;">VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p style="font-size: 12px; font-weight: bold; margin: 0;">E-VISADO</p> </div>
---	--	---

Estas máquinas, normalmente, usan como fuerza motriz energía eléctrica de baterías Ni-Cd, a la tensión nominal de 24 V.cc. que a su vez alimenta el control automático y mando a distancia.

El izado hasta el cable se efectúa con una pluma manual giratoria que se coloca en el apoyo.

- Otros equipos de trabajo:

Escaleras de amarre para la colocación de la máquina de colocación:


Escaleras de mínimo peso, la cual colocada entre el cable y la cúpula de la torre permite desplazarse por la misma para de esta manera salvando la distancia del antivibrador nos permita colocar la máquina y cargar la misma con las balizas según longitud del vano.

Equipo de protección individual para trabajos en altura: Todo el personal que realiza trabajos en altura dispone de todos los equipos necesarios según normativa vigente, y en el momento de realizar los trabajos se siguen los procedimientos de la empresa los cuales obligan a usar:

- Arnés anticaída
- Cuerda de posicionamiento
- Doble gancho de posicionamiento con absorbedor
- Línea de vida
- Anticaída para línea de vida.

Procedimiento a seguir en el proceso de trabajo:

1. Se efectuará el izado de la máquina mediante la cuerda de servicio y polea.
2. Una vez colocada la escalera y dos trabajadores sobre ella se colocará la máquina sobre el cable en el cual se deben instalar las balizas.
3. La máquina programada y en funcionamiento se dirige por sí sola al apoyo anterior.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <p style="font-size: 8px; margin: 0;">COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p style="font-size: 8px; margin: 0;">Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p style="font-size: 8px; margin: 0;">VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p style="font-size: 12px; font-weight: bold; margin: 0;">E-VISADO</p> </div>
---	--	---

4. Una vez haya llegado al punto marcado, que en este caso será el apoyo anterior la máquina vuelva balizando el cable de fibra a lo largo de todo el vano.
5. Una vez balizado el vano correspondiente y a través de los trabajadores ubicados en la escalera de amarre cogerán la máquina para retirarla, y mediante la cuerda de servicio bajarla a suelo.

Equipos de Protección Individual.

- Equipos de protección general: calzado, casco de seguridad, ropa de trabajo, guantes de protección mecánica.


5.2.4.- Relativos a la Maquinaria y Herramientas

MAQUINARIA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS:

MAQUINARIA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS EN GENERAL:

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Choques o contacto con objetos o elementos móviles.
- Golpes o cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Explosiones e incendios.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Exposición al ruido.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--


Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad (a usar cuando se abandone la cabina de la máquina).
- Calzado de seguridad.
- Gafas de seguridad (cuando la máquina no disponga de cabina o se realicen tareas de mantenimiento y haya riesgo de salpicadura) .
- Guantes de cuero para evitar quemaduras y salpicaduras en las manos.
- Protección auditiva cuando se prevean niveles de ruido superiores a 80-85 dB.
- Cinturón antivibratorio para operadores de las máquinas y conductores de los vehículos que lo precisen.
- Chaleco reflectante (a usar cuando se abandone la cabina de la máquina en trabajos nocturnos o lugares con poca iluminación en condiciones de escasa visibilidad y con riesgo de atropello por máquinas o vehículos).


Medidas preventivas

Factor humano:

- Sólo se permitirá el manejo a aquellas personas que conozcan su funcionamiento y tengan una categoría profesional adecuada.
- El maquinista tendrá buen conocimiento de las zonas de circulación y trabajo (zanjas, cables, limitaciones de altura, etc.).
- Utilizar las máquinas de acuerdo con las instrucciones del fabricante y sólo en aquellos para los que han sido diseñadas.
- El maquinista se encontrará en perfecto estado de salud antes de subir a la máquina.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--

- Estará prohibido circular con cualquier tipo de maquinaria que no disponga de matriculación, por carreteras abiertas al tráfico rodado. Cuando la circulación afecta a viales públicos, las máquinas llevarán en zona visible una luz giratoria, siendo aconsejable llevar encendidas las luces de posición en todo momento.
- La máquina se revisará antes de iniciar los trabajos, para que esté en condiciones de realizar su tarea.
- Se respetarán las cargas admisibles para las que está diseñada la máquina.
- No se realizarán maniobras bruscas ni se frenará de repente.
- Se prohíbe la manipulación y operaciones de ajuste y arreglo de máquinas a personal sin la debida preparación y conocimientos de los riesgos a los que puede estar expuesto.
- Cuando abastezca de combustible no lo haga cerca de un punto caliente ni fume.
- No guarde material combustible ni trapos grasientos en la máquina, puede ser el origen de un incendio.
- Si debe arrancar la máquina, mediante la batería de otra, tome precauciones para evitar chisporroteos de los cables. Recuerde que los electrolitos emiten gases inflamables y se puede producir una explosión.
- Para acceder a la máquina se tomarán las siguientes precauciones:
- Utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal fin, se evitará lesiones por caída.
- Suba y baje de la máquina de forma frontal (mirando hacia ella), asiéndose con ambas manos; lo hará de forma segura.
- No salte nunca directamente al suelo si no es por peligro inminente para su persona.


	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	---

Previo al comienzo de la jornada:

- Realizar los controles y verificaciones previstas en el libro de instrucciones de la máquina.
- Comprobar visualmente el estado de la máquina. Limpiar cristales y espejos para así tener una mejor visión, comprobar que funcionan los dispositivos luminosos.
- Verificar el panel de mandos y el buen funcionamiento de los diversos órganos de las máquinas, así como frenos, dirección, etc.
- Comprobar antes de arrancar que los mandos están en posición neutra. Tocar el claxon.
- Asegurarse del perfecto estado de las señales ópticas y acústicas.
- Durante el desarrollo de la jornada:
- No subir o bajar del vehículo en marcha.
- No abandonar la máquina cargada, con el motor en marcha ni con la cuchara subida.
- Queda terminantemente prohibido el transportar pasajeros, bien en la cabina o en cualquier otra parte de la máquina.
- Si se detecta cualquier anomalía en la máquina, se parará y se dará parte a su superior. No se reanudará los trabajos hasta que se halla subsanado la avería.
- Cuando abandone la máquina, se parará el motor y se accionará el mecanismo de frenado, incluso se dispondrá de calzos si fuera necesario.
- Se respetarán los límites de velocidad, la señalización en la obra y de carreteras así como las prioridades y prohibiciones fijadas en el Plan de Seguridad.

Al final de la jornada:

- Estacionar la máquina en las zonas previstas para ello (en ningún caso a menos de 3 metros del borde de zanjas y vaciados).

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--


- Apoyar el cazo o la cuchara en el suelo.
- Accionar el freno de estacionamiento, dejar en punto muerto los diversos mandos, cortar la llave de la batería y sacar la llave de contacto. Desconectar todos los mecanismos de transmisión y bloquear las partes móviles.
- Cerrar la cabina bajo llave.

Factor mecánico:

- Se usará la máquina más adecuada el trabajo a realizar.
- Sólo se usarán máquinas cuyo funcionamiento sea correcto, comprobadas por personal competente.
- Los resguardos y protecciones de partes móviles estarán colocados correctamente. Si se procediera a quitar alguno, se parará la máquina.
- La cabina estará dotada de extintor timbrado y con las revisiones al día.
- Si las máquinas afectan a viales públicos, durante el trabajo dispondrán en su parte superior de luces giratorias de advertencia.
- El maquinista deberá ajustar su asiento para que de este modo pueda alcanzar los controles sin dificultad.
- Para evitar el peligro de vuelco ningún vehículo podrá ir sobrecargado, especialmente aquellos que han de circular por caminos sinuosos.
- También se evitará el exceso de volumen en la carga de los vehículos y su mala repartición.
- Los dispositivos de frenado han de encontrarse en perfectas condiciones, para lo cual se realizarán revisiones frecuentes.

Factor trabajo:


- Las zonas de trabajo se mantendrán en todo momento limpias y ordenadas. Tendrán además la suficiente iluminación para los trabajos a realizar.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--

- Se regarán con la frecuencia precisa las áreas en donde los trabajos puedan producir polvaredas.
- Delimitar los accesos y recorridos de los vehículos, siendo estos independientes (siempre que se pueda) de los delimitados para el personal a pie.
- Cuando sea obligatorio el tráfico por zonas de trabajo, estas se delimitarán convenientemente y se indicarán los distintos peligros con sus señales indicativas de riesgo correspondientes.
- La distancia del personal a una máquina que esté trabajando en el mismo tajo vendrá determinada por la suma de la distancia de la zona de influencia de la máquina más 5 metros.
- Existirá una separación entra máquinas que estén trabajando en el mismo tajo de al menos 30 metros.
- Las maniobras de marcha atrás se realizarán con visibilidad adecuada. En caso contrario se contará con la ayuda de otra persona que domine la zona. En ambos casos funcionará en la máquina el dispositivo acústico de marcha atrás.
- Los movimientos de máquinas durante la ejecución de trabajos que puedan producir accidentes serán regulados por personal auxiliar.
- Cualquier máquina o vehículo que vaya cargado tendrán preferencia de paso en pista.
- Se establecerá una limitación de velocidad adecuada para cada máquina.
- Para trabajos en proximidad de líneas eléctricas aéreas consultar las normas dispuestas para ello.

Factor terreno:

- En todo trabajo a realizar con maquinaria de movimiento de tierras se inspeccionarán los tajos a fin de observar posibles desmoronamientos que puedan afectar a las máquinas.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--

- Para evitar romper en una excavación una conducción enterrada (agua, gas, electricidad, saneamientos, etc.) es imprescindible localizar y señalizar de acuerdo con los planos de la zona. Si a pesar de ello se rompe la misma, se interrumpirán los trabajos, se acordonará la zona (si se precisa) y se dará aviso inmediato.
- Si topa con cables eléctricos, no salga de la máquina hasta haber interrumpido el contacto y alejado la máquina del lugar. Salte entonces, sin tocar a un tiempo el terreno u objeto en contacto con este.
- Cuando el suelo esté en pendiente, frenar la máquina y trabajar con el equipo orientado hacia la pendiente.
- Las pendientes se bajarán siempre con la misma velocidad a la que se sube.
- Se respetarán las distancias al borde del talud, nunca inferiores a 3 metros, debiendo estar señalizado.


MAQUINARIA DE TRANSPORTE POR CARRETERA. CAMIONES

Riesgos

- Atropellos a terceros
- Vuelcos
- Quemaduras con zonas calientes del motor, etc.
- Proyección de partículas y sustancias nocivas
- Incendios y explosiones
- Caídas al ascender o descender del vehículo

Equipos de protección individual

- Utilizar guantes protectores durante la sustitución o abastecimiento del aceite lubricante.
- Utilizar calzado de seguridad.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center; font-size: small;">COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p style="font-weight: bold; font-size: small;">VISADO Nº : VD00680-25A</p> <p style="font-weight: bold; font-size: small;">FECHA : 21/02/2025</p> <p style="text-align: center; font-weight: bold; font-size: large;">E-VISADO</p> </div>
---	--	---

- Usar gafas y guantes de seguridad cuando se manipule aceites, líquidos refrigerantes, ácidos o cualquier sustancia perjudicial para la salud
- Utilice el equipo de protección personal requerido para la zona donde esté, si así se requiere (chaleco reflectante, casco, etc).


Medidas preventivas

- Cerciorarse, a la hora de realizar una maniobra, que no hay nadie alrededor del vehículo y mirar atentamente por los espejos.
- Tener los elementos del vehículo en buen estado, especialmente los espejos y cristales limpios.
- Suba y baje del vehículo por los lugares indicados para ello
- Respete las normas de tráfico y la señalización de obra.
- La lubricación, conservación y reparación de este vehículo puede ser peligrosa si no se hace de acuerdo con las especificaciones del fabricante. No realizar estas operaciones con el motor caliente y limpiar sus derrames.
- Exija que su vehículo sea cargado correctamente, las cargas deben ser estables y estar lo más centradas posible.
- Verificar los niveles de aceite hidráulico, de la transmisión, sistema de frenos, dirección y volquete y comprobar que no haya ninguna fuga.

MAQUINAS EXCAVADORAS:

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Choques o contacto con objetos o elementos móviles.
- Golpes o cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Explosiones e incendios.
- Atropellos o golpes con vehículos.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <p style="font-size: small; margin: 0;">COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p style="font-size: x-small; margin: 0;">Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p style="font-size: x-small; margin: 0;">VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p style="font-size: large; font-weight: bold; margin: 0;">E-VISADO</p> </div>
---	--	--


- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Exposición al ruido.

Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad (a usar cuando se abandone la cabina de la máquina).
- Calzado de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Protección auditiva.
- Cinturón antivibratorio para operadores de las máquinas y conductores de los vehículos que lo precisen.
- Chaleco reflectante (a usar cuando se abandone la cabina de la máquina en trabajos nocturnos o lugares con poca iluminación en condiciones de escasa visibilidad y con riesgo de atropello por máquinas o vehículos).

Medidas preventivas

- Serán de aplicación todas las normas recogidas en el apartado “Maquinaria de movimiento de tierras en general”.
- Cuando los productos de la excavación se carguen directamente sobre el camión no se pasará la cuchara por encima del mismo.
- Como norma general se circulará marcha adelante y con la cuchara bajada. No se circulará en punto muerto.
- No se empleará el brazo como grúa.
- No se abandonará la máquina con el motor en marcha ni con la cuchara elevada.
- Para desplazarse sobre un terreno en pendiente orientar el brazo hacia la parte de abajo tocando casi el suelo.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--

- Cuidado con las pendientes de trabajo, no se superará el 20% para terrenos húmedos ni el 30% para terrenos secos pero deslizantes.


GRÚA AUTOPROPULSADA

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel (durante el estribado o recepción de la carga).
- Caída de objetos desprendidos (por fallo del circuito hidráulico o frenos, por choque de la carga o del extremo de la pluma contra obstáculo, por rotura de cables o de otros elementos auxiliares como ganchos y poleas y por enganche o estribado deficiente de la carga).
- Golpes y cortes por objetos y herramientas (golpe por la carga durante la maniobra o por rotura del cable).
- Atrapamientos por o entre objetos (entre elementos auxiliares como ganchos, eslingas, poleas o por la propia carga).
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos (vuelco por nivelación defectuosa, por fallo del terreno donde se asienta, por sobrepasarse el máximo momento de carga admisible o por efecto del viento).
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Sobreesfuerzos (durante la preparación de la carga).
- Contactos eléctricos (por contacto con línea eléctrica).
- Contactos térmicos (por contacto con partes metálicas calientes).
- Exposición a contaminante químico: gases (por gases de escape motores combustión por reglaje defectuoso).
- Exposición a agente físico: ruido.

Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad (a usar cuando se abandone la cabina de la máquina).
- Calzado de seguridad con puntera reforzada y suela antideslizante.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--

- Guantes de protección.
- Chaleco reflectante (a usar cuando se abandone la cabina de la máquina en trabajos nocturnos o lugares con poca iluminación en condiciones de escasa visibilidad y con riesgo de atropello por máquinas o vehículos).
- Cinturón de banda ancha de cuero para las vértebras dorsolumbares.

Medidas preventivas

Formación y condiciones del operador


- El manejo lo realizará personas con formación específica y práctica en esta labor (se estará en posesión de las acreditaciones exigidas por la legislación vigente).
- No operar la grúa si el operario no está en perfectas condiciones físicas. Avisar en caso de enfermedad.

Comprobaciones previas (precauciones)

- La grúa que se utilice será la adecuada, en cuanto a su fuerza de elevación y estabilidad, a la carga que deba izar.
- Limpie sus zapatos del barro o grava que pudieran tener antes de subir a la cabina.
- Antes de la utilización de la grúa habrán de haberse revisado los cables, desechando aquellos que presenten un porcentaje de hilos rotos igual o superior al 10%, se comprobará el correcto funcionamiento de los embragues de giro y elevación de carga y pluma. Esta maniobra se hará en vacío.

Emplazamiento

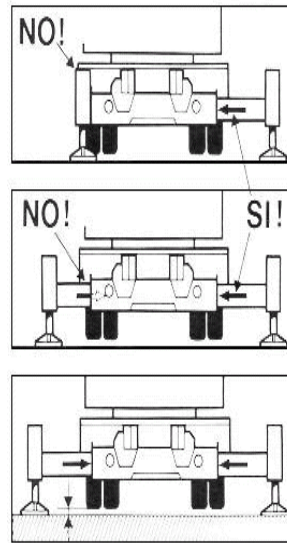
- Antes de la colocación de la grúa se estudiará el lugar más idóneo, teniendo en cuenta para ello lo siguiente:

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--

- Deben evitarse las conducciones eléctricas, teniendo en cuenta que ni la pluma, ni el cable, ni la carga pueden pasar en ningún caso a menos de 5 metros de una línea eléctrica.
- Cuando la grúa se encuentre con los gatos estabilizadores en posición de trabajo, los neumáticos del camión no deben estar en contacto con el suelo
- Está prohibido pasar con cargas por encima de personas.


Estabilidad

- En la proximidad a taludes, zanjas, etc. no se permitirá ubicar la grúa sin permiso del Responsable de la Obra que indicará las distancias de seguridad a la misma y tomará medidas de refuerzo y entibación que fuesen precisas. En general no se permitirá la colocación a menos de 2 m del borde del talud.
- Mantenga la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos y asegúrese que el terreno está suficientemente bien compactado.
- Estabilizadores (apoyos telescópicos). Posicionada la máquina, obligatoriamente se extenderán completamente y se utilizarán los apoyos telescópicos de la misma, aun cuando la carga a elevar con respecto al tipo de grúa aparente como innecesaria esta operación. Dichos estabilizadores deberán apoyarse en terreno firme.



Posicionamiento correcto

- Los estabilizadores se apoyarán sobre tablones o traviesas de reparto.
- Extendidos los estabilizadores se calculará el área que encierran, comprobando con los diagramas que debe llevar el camión, que es suficiente para la carga y la inclinación requerida.
- Sólo en aquellos casos en donde la falta de espacio impida el uso de los apoyos telescópicos se procederá al izado de la carga sin mediación de estos cuando se cumpla:
 - Comprobación de la posibilidad de llevar a cabo el transporte de la carga (verificación diagramas, peso carga, inclinación, etc.).
 - Antes de operar con la grúa se dejará el vehículo frenado, calzadas sus ruedas y los estabilizadores.
 - No desplazar la carga por encima del personal.
 - Se transportará la carga evitando oscilaciones pendulares de la misma.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--

Peso de la carga

- Con anterioridad al izado se conocerá con exactitud o, en su defecto, se calculará el peso de la carga que se deba elevar.
- Se prohíbe sobrepasar la carga máxima admitida por el fabricante de la grúa, en función de la longitud en servicio del brazo.

Medios de protección


- El gancho de la grúa autopropulsada estará dotado de pestillo de seguridad, en prevención del riesgo de desprendimiento de carga.
- Deberán ir indicadas las cargas máximas admisibles para los distintos ángulos de inclinación.

Choque contra objetos

- Cuando se trabaje sin carga se elevará el gancho para librar personas y objetos.
- Asegure la inmovilización del brazo de la grúa antes de iniciar ningún desplazamiento.

Precauciones durante el izado

- Levante una sola carga cada vez y siempre verticalmente.
- Mantenga siempre la vista en la carga. Si debe mirar hacia otro lado pare las maniobras.
- Si la carga, después de izada, se comprueba que no está correctamente situada, debe volver a bajarse despacio.
- No realice nunca arrastres de cargas o tirones sesgados. La grúa puede volcar y en el mejor de los casos, las presiones y esfuerzos realizados pueden dañar los sistemas hidráulicos del brazo.
- Evite pasar el brazo de la grúa, con carga o sin ella, sobre el personal.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <p style="font-size: 8px; margin: 0;">COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p style="font-size: 8px; margin: 0;">Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p style="font-size: 8px; margin: 0;">VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p style="font-size: 12px; font-weight: bold; margin: 0;">E-VISADO</p> </div>
---	--	---


- No se permitirá la permanencia de personal en la zona del radio de acción de la grúa, para lo cual previamente se habrá señalizada y acotada esta zona.
- No debe permitirse a otras personas viajar sobre el gancho, eslingas o cargas.
- No debe abandonarse el mando de la máquina mientras penda una carga del gancho.

Condiciones sobre la carga izada

- Los materiales que deban ser elevados por la grúa obligatoriamente deben estar sueltos y libres de todo esfuerzo que no sea el de su propio peso.
- Las cargas estarán adecuadamente sujetas mediante flejes o cuerdas. Cuando proceda se usarán bateas emplintadas.
- Las cargas suspendidas se gobernarán mediante cuerdas o cabos para la ubicación de la carga en el lugar deseado.
- Si la carga o descarga del material no fuera visible por el operario se colocará un encargado que señalice las maniobras debiendo cumplir únicamente aquellas que este último le señale.

Señalista

- En caso de que el operario que maneje la grúa no pueda ver parte del recorrido, precisará la asistencia de un señalista. Para comunicarse entre ellos emplearán el código del Anexo VI del R.D. 485/1997 (sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo) y el código de señales definido por la norma UNE-003, los cuales deberán conocer perfectamente.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA REGISTRO : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	---

- En todo momento la maniobra será dirigida por un único operario que será el que tenga el mando de la grúa, excepto en la parte del recorrido en el que éste no pueda ver la carga, en la que dirigirá la maniobra el señalista.
- El operario que esté dirigiendo la carga ignorará toda señal proveniente de otras personas, salvo una señal de parada de emergencia, señal que estará clara para todo el personal involucrado.
- No se permitirá dar marcha atrás sin la ayuda de un señalista (tras la máquina puede haber operarios y objetos).


Señalización

- Si fuese necesario ocupar transitoriamente la acera se canalizará el tránsito de los peatones por el exterior de la misma, con protección de vallas metálicas de separación de áreas.
- Se acotarán a nivel de terreno las zonas que se vean afectadas por los trabajos, para evitar el paso o permanencia del tránsito de peatones o de otros operarios en la zona, ante una eventual caída de objetos, materiales o herramientas.

Distancias de seguridad

En presencia de líneas eléctricas debe evitarse que el extremo de la pluma, cables o la propia carga se aproxime a los conductores a una distancia menor que las indicadas a continuación dependiendo de la tensión nominal de la línea eléctrica.

Tensión nominal instalación (kV)	Distancia mínima Dprox-2 (m)
< 66	3
66 < V _n < 220	5
V _n > 220	7


	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--

Si no es posible realizar el trabajo en adecuadas condiciones de seguridad, guardando las distancias de seguridad, se lo comunicará al Responsable de los Trabajos quién decidirá las medidas a adoptar (solicitud a la Compañía Eléctrica del corte del servicio durante el tiempo que requieran los trabajos, instalación de pantallas de protección, colocación de obstáculos en el suelo, etc.).

Contacto eléctrico con línea eléctrica aérea

En el caso de contacto con una línea eléctrica aérea el conductor de la grúa seguirá las siguientes instrucciones:

- Permanecerá en la cabina y maniobrá haciendo que cese el contacto.
- Alejará el vehículo del lugar, advirtiendo a las personas que allí se encuentran que no deben tocar la máquina.
- Si no es posible cesar el contacto ni mover el vehículo, permanecerá en la cabina indicando a todas las personas que se alejen del lugar, hasta que le confirmen que la línea ha sido desconectada.
- Si el vehículo se ha incendiado y se ve forzado a abandonarlo podrá hacerlo:
- Comprobando que no existen cables de la línea caídos en el suelo o sobre el vehículo, en cuyo caso lo abandonará por el lado contrario.
- Descenderá de un salto, de forma que no toque el vehículo y el suelo a un tiempo. Procurará caer con los pies juntos y se alejará dando pasos cortos, sorteando sin tocar los objetos que se encuentren en la zona.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	---


CAMION AUTOCARGANTE

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel (durante el estribado o recepción de la carga).
- Golpes por caída de objetos desprendidos (por fallo del circuito hidráulico o frenos, por choque de la carga o del extremo de la pluma contra obstáculo, por rotura de cables o de otros elementos auxiliares como ganchos y poleas, por enganche o estribado deficiente de la carga o por desestabilización del camión sobre sus calzos).
- Atrapamientos por o entre objetos (entre elementos auxiliares como ganchos, eslingas, poleas o por la propia carga).
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos (vuelco por nivelación defectuosa, por fallo del terreno donde se asienta, por sobrepasarse el máximo momento de carga admisible o por efecto del viento).
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Sobreesfuerzos (durante la preparación de la carga).
- Contactos eléctricos (por contacto con línea eléctrica).
- Contactos térmicos.
- Exposición a contaminante químico: gases (por gases de escape motores combustión por reglaje defectuoso).
- Exposición a agente físico: ruido.

Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad (a usar cuando se abandone la cabina de la máquina).
- Calzado de seguridad con puntera reforzada y suela antideslizante.
- Guantes de protección.
- Chaleco reflectante (a usar cuando se abandone la cabina de la máquina en trabajos nocturnos o lugares con poca iluminación en

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <p style="font-size: 8px; margin: 0;">COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p style="font-size: 8px; margin: 0;">Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p style="font-size: 8px; margin: 0;">VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p style="font-size: 12px; font-weight: bold; margin: 0;">E-VISADO</p> </div>
---	--	---

condiciones de escasa visibilidad y con riesgo de atropello por máquinas o vehículos).

- Cinturón de banda ancha de cuero para las vértebras dorsolumbares.

Medidas preventivas

Formación y condiciones del operador


- El manejo lo realizará personas con formación específica y práctica en esta labor (se estará en posesión de las acreditaciones exigidas por la legislación vigente).
- No operar el camión si no se está en perfectas condiciones físicas. Avisar en caso de enfermedad.

Comprobaciones previas (precauciones)

- La grúa que se utilice será la adecuada, en cuanto a su fuerza de elevación y estabilidad, a la carga que deba izar.
- Limpie sus zapatos del barro o grava antes de subir a la cabina. Si se resbalan los pedales durante una maniobra o durante la marcha, puede provocar accidentes.
- Antes de la utilización de la grúa habrán de haberse revisado los cables, desechando aquellos que presenten un porcentaje de hilos rotos igual o superior al 10%.
- Antes de utilizar la grúa se comprobará el correcto funcionamiento de los sistemas hidráulicos de la pluma. Esta maniobra se hará en vacío.

Emplazamiento


- Antes de la colocación de la grúa se estudiará el lugar más idóneo, teniendo en cuenta que deben evitarse las conducciones eléctricas, teniendo en cuenta que ni la pluma, ni el cable, ni la carga pueden pasar en ningún caso a menos de 5 metros de una línea eléctrica.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--

- Cuando la grúa se encuentre con los gatos estabilizadores en posición de trabajo, los neumáticos del camión no deben estar en contacto con el suelo
- Está prohibido pasar con cargas por encima de personas.

Estabilidad

- Mantenga la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos o en proximidad a taludes y excavaciones. La distancia mínima al borde de una excavación será de 2 m.
- Estabilizadores (apoyos telescópicos). Posicionada la máquina, obligatoriamente se extenderán completamente y se utilizarán los apoyos telescópicos de la misma siempre, deberán apoyarse en terreno firme. Los estabilizadores se apoyarán sobre tablonas o traviesas de reparto.
- Extendidos los estabilizadores se calculará el área que encierran, comprobando con los diagramas que debe llevar el camión, que es suficiente para la carga y la inclinación requerida.
- Sólo en aquellos casos en donde la falta de espacio impida el uso de los apoyos telescópicos se procederá al izado de la carga sin mediación de estos cuando se cumpla:
 - Comprobación de la posibilidad de llevar a cabo el transporte de la carga (verificación diagramas, peso carga, inclinación, etc.).
 - Antes de operar con la grúa se dejará el vehículo frenado, calzadas sus ruedas y los estabilizadores.
 - No desplazar la carga por encima del personal.
 - Se transportará la carga evitando oscilaciones pendulares de la misma.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--

Peso de la carga

- Con anterioridad al izado se conocerá con exactitud o, en su defecto, se calculará el peso de la carga que se deba elevar.
- Se prohíbe sobrepasar la carga máxima admitida por el fabricante de la grúa, en función de la longitud en servicio del brazo.

Medios de protección


- El gancho de la grúa estará dotado de pestillo de seguridad, en prevención del riesgo de desprendimiento de carga.
- Deberán ir indicadas las cargas máximas admisibles para los distintos ángulos de inclinación.

Choque contra objetos

- Cuando se trabaje sin carga se elevará el gancho para librar personas y objetos.
- Asegure la inmovilización del brazo de la grúa antes de iniciar ningún desplazamiento.

Precauciones durante el izado

- Levante una sola carga cada vez y siempre verticalmente.
- Mantenga siempre la vista en la carga. Si debe mirar hacia otro lado pare las maniobras.
- Si la carga, después de izada, se comprueba que no está correctamente situada, debe volver a bajarse despacio.
- No realice nunca arrastres de cargas o tirones sesgados. La grúa puede volcar o dañar los sistemas hidráulicos del brazo.
- No debe permitirse a otras personas viajar sobre el gancho, eslingas o cargas.
- No debe abandonarse el mando de la máquina mientras penda una carga del gancho.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	---

Condiciones sobre la carga izada


- Las cargas estarán adecuadamente sujetas mediante flejes o cuerdas. Cuando proceda se usarán bateas emplintadas.
- Las cargas suspendidas se gobernarán mediante cuerdas o cabos para la ubicación de la carga en el lugar deseado.
- Si la carga o descarga del material no fuera visible por el operador se colocará un encargado que señalice las maniobras debiendo cumplir únicamente aquellas que este último le señale. Emplearán el código del Anexo VI del R.D. 485/1997 (sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo) y el código de señales definido por la norma UNE-003.

Señalista

- En todo momento la maniobra será dirigida por un único operario que será el que tenga el mando de la grúa, excepto en la parte del recorrido en el que éste no pueda ver la carga, en la que dirigirá la maniobra el señalista.
- El operario que esté dirigiendo la carga ignorará toda señal proveniente de otras personas, salvo una señal de parada de emergencia, señal que estará clara para todo el personal involucrado.
- No se permitirá dar marcha atrás sin la ayuda de un señalista (tras la máquina puede haber operarios y objetos).

Señalización

- Si fuese necesario ocupar transitoriamente la acera se canalizará el tránsito de los peatones por el exterior de la misma, con protección de vallas metálicas de separación de áreas.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--

- Se acotarán a nivel de terreno las zonas que se vean afectadas por los trabajos, para evitar el paso o permanencia del tránsito de peatones o de otros operarios en la zona, ante una eventual caída de objetos, materiales o herramientas.

Distancias de seguridad

En presencia de líneas eléctricas debe evitarse que el extremo de la pluma, cables o la propia carga se aproxime a los conductores a una distancia menor que las indicadas a continuación dependiendo de la tensión nominal de la línea eléctrica:


Tensión nominal instalación (kV)	Distancia mínima Dprox-2 (m)
< 66	3
66 < V _n < 220	5
V _n > 220	7

Si no es posible realizar el trabajo en adecuadas condiciones de seguridad, guardando las distancias de seguridad, se lo comunicará al Responsable de los Trabajos quién decidirá las medidas a adoptar (solicitud a la Compañía Eléctrica del corte del servicio durante el tiempo que requieran los trabajos, instalación de pantallas de protección, colocación de obstáculos en el suelo, etc.).

Contacto eléctrico con línea eléctrica aérea

En el caso de contacto con una línea eléctrica aérea el conductor de la grúa seguirá las siguientes instrucciones:

- Permanecerá en la cabina y maniobrará haciendo que cese el contacto.
- Alejará el vehículo del lugar, advirtiendo a las personas que allí se encuentran que no deben tocar la máquina.


	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--

- Si no es posible cesar el contacto ni mover el vehículo, permanecerá en la cabina indicando a todas las personas que se alejen del lugar, hasta que le confirmen que la línea ha sido desconectada.
- Si el vehículo se ha incendiado y se ve forzado a abandonarlo podrá hacerlo:
- Comprobando que no existen cables de la línea caídos en el suelo o sobre el vehículo, en cuyo caso lo abandonará por el lado contrario.
- Descenderá de un salto, de forma que no toque el vehículo y el suelo a un tiempo. Procurará caer con los pies juntos y se alejará dando pasos cortos, sorteando sin tocar los objetos que se encuentren en la zona.

CAMIÓN HORMIGONERA

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos desprendidos.
- Choque contra objetos inmóviles.
- Choque o contacto con elementos móviles (por manejo canaleta).
- Golpes y cortes por objetos y herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamientos por o entre objetos (durante el despliegue, montaje y desmontaje de las canaletas).
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos (caída a zanjas).
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Exposición a agente físico: ruido.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--

Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad (a usar cuando se abandone la cabina de la máquina).
- Calzado de seguridad.
- Guantes de seguridad contra agresivos mecánicos y contra la acción del cemento que eviten aparición de dermatitis.
- Chaleco reflectante (a usar cuando se abandone la cabina de la máquina en trabajos nocturnos o lugares con poca iluminación en condiciones de escasa visibilidad y con riesgo de atropello por máquinas o vehículos).

Medidas preventivas


- El manejo lo realizará personas con formación específica y práctica en esta labor.
- El ascenso y descenso al camión hormigonera se realizará frontalmente al mismo, haciendo uso de los peldaños y asideros dispuestos para tal fin, evitando el ascenso a través de las llantas y el descenso mediante saltos.

Vuelco de la máquina

Se evitará que las zonas de acceso o circulación de los camiones se haga por rampas que superen una pendiente de 20% (como norma general), en prevención de atoramientos o vuelco de los camiones hormigoneras.

Operación de vertido

- Para evitar la aproximación excesiva de la máquina a bordes de taludes y evitar vuelcos o desprendimientos se señalizarán dichos bordes, no permitiendo el acercamiento de maquinaria pesada a menos de 2 metros.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <p style="text-align: center; font-size: small;">COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p style="text-align: center;">VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p style="text-align: center; font-size: large;">E-VISADO</p> </div>
---	--	---

- La puesta en estación y los movimientos del camión-hormigonera durante las operaciones de vertido, serán dirigidas por un señalista, en prevención de los riesgos por maniobras incorrectas.
- Durante las operaciones de vertido se calzarán todas las ruedas, con el fin de evitar deslizamientos o movimientos por fallo de los frenos.

Atrapamientos


- El operario que despliegue el canal de vertido de hormigón del camión hormigonera, deberá prestar sumo cuidado para no verse expuesto a amputaciones traumáticas por cizallamiento en la operación de basculamiento y encaje de los módulos de propagación.
- Una vez que acabe el hormigonado se recogerá la canaleta hasta la posición de lavado del camión hormigonera para evitar movimientos incontrolados.

Mantenimiento

- La limpieza de la cuba y canaletas se efectuará en los lugares previamente indicados, en prevención de riesgos por la realización de trabajos en zonas próximas a otros tajos.
- El mantenimiento y las intervenciones en el motor se realizarán por personal formado para dichos trabajos previendo las proyecciones de líquidos a altas temperaturas, incendio por líquidos inflamables o atrapamientos por manipulación de motores en marcha o partes en movimiento.

Riesgo eléctrico

Se señalizará la existencia de líneas aéreas eléctricas mediante banderolas que impidan el paso a vehículos que superen el gálibo marcado.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--

CAMIÓN BASCULANTE

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos desprendidos.
- Choque contra objetos inmóviles.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos (caída a zanjas).
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos.

Equipos de protección individual


- Casco de seguridad (a usar cuando se abandone la cabina de la máquina).
- Calzado de seguridad.
- Guantes de seguridad contra agresivos mecánicos.
- Chaleco reflectante (a usar cuando se abandone la cabina de la máquina en trabajos nocturnos o lugares con poca iluminación en condiciones de escasa visibilidad y con riesgo de atropello por máquinas o vehículos).

Medidas preventivas

Serán de aplicación todas las normas recogidas en el apartado “Maquinaria de movimiento de tierras en general”.

Formación

El personal encargado del manejo de esta máquina será especialista y estará en posesión del preceptivo carnet de conducir.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº. : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	---

Carga de la caja

Las cajas de camiones se irán cargando de forma uniforme y compensando las cargas para no sobrecargar por zonas.

Una vez llegado al como de la caja, si se trata de materiales sueltos, se procederá a su tapado mediante lona o red para evitar su caída o derrame durante su transporte.


Durante las operaciones de carga permanecerá dentro de la cabina (si tiene visera de protección) o alejado del área de trabajo de la máquina cargadora.

Actuaciones seguras

- La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.
- Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en rampa el vehículo quedará frenado y calzado con topes.
- La velocidad de circulación estará en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno.
- En todo momento se respetarán las normas marcadas en el código de circulación vial así como la señalización de la obra.
- Si se agarrota el freno evite colisiones frontales o contra otros vehículos de su porte. Intente la frenada por roce lateral lo más suavemente posible o bien introdúzcase en terreno blando.
- Las maniobras dentro del recinto de obra se harán sin brusquedades, anunciando con antelación las mismas, auxiliándose del personal de obra.

Vuelco de la maquinaria

- En la aproximación al borde de la zona de vertido, tendrá especialmente en cuenta la estabilidad del vehículo, asegurándose que dispone de un tope limitador sobre el suelo siempre que se estime oportuno.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--

- Cuando se descargue material en las proximidades de una zanja se aproximará a una distancia máxima de 1 metro garantizando ésta mediante topes.

Contacto eléctrico

Para prevenir el contacto de la caja de camión en el momento de bascular, se señalará la existencia de líneas aéreas eléctricas mediante banderolas que impidan el paso a vehículos que superen el gálibo marcado.


Mantenimiento

- Cualquier operación de revisión con el basculante levantado se hará impidiendo su descenso mediante enclavamiento.
- Los caminos de circulación interna de la obra se cuidarán en previsión de barrizales excesivos que mermen la seguridad de la circulación.

DUMPER AUTOVOLQUETE:

Riesgos

- Caída de personas al mismo y distinto nivel.
- Caída de objetos desprendidos.
- Choque contra objetos inmóviles.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos (caída a zanjas).
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Sobreesfuerzos.


	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA REGISTRO : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	---

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad. Cinturón antivibratorio.
- Guantes de seguridad contra agresivos mecánicos.
- Chaleco reflectante (a usar cuando se abandone la cabina de la máquina en trabajos nocturnos o lugares con poca iluminación en condiciones de escasa visibilidad y con riesgo de atropello por máquinas o vehículos).

Medidas preventivas

- Serán de aplicación todas las normas recogidas en el apartado “Maquinaria de movimiento de tierras en general”.
- No se permitirá el acceso ni la conducción del dúmper o autovolquete sin la debida autorización.
- No se sobrecargará la caja ni se colmará la misma ya que en su desplazamiento puede ir perdiendo de forma peligrosa parte de la misma. El dúmper elegido debe ser el apropiado al volumen de tierras a mover.
- En ningún caso se llenará el cubilete hasta un nivel en que la carga dificulte la visibilidad del conductor.
- Asegúrese siempre de tener una perfecta visibilidad frontal, evitará accidentes. Los dúmper se deben conducir mirando al frente, evite que la carga le haga conducir con el cuerpo inclinado mirando por los laterales de la máquina.
- Para descarga de materiales en proximidad de bordes de taludes se colocarán topes de tal forma que se impida la excesiva aproximación del dúmper al borde.
- No se admitirán máquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco instalada o pórtico de seguridad.
- Asimismo estos vehículos dispondrán de cinturón de seguridad que impida que en caso de vuelco el conductor pueda salir despedido.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="font-size: small; margin: 0;">COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p style="font-size: x-small; margin: 0;">Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p style="font-size: x-small; margin: 0;">VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p style="font-size: large; font-weight: bold; margin: 0;">E-VISADO</p> </div>
---	--	--

- Antes de emprender la marcha el basculante deberá estar bajado.
- Al circular cuesta abajo debe estar metida una marcha, nunca debe hacerse en punto muerto.
- La velocidad máxima de circulación en obra será de 20 km/h (deberá existir por ello la pertinente señal en obra).
- En el caso de circular por vía pública cumplirán las indicaciones del código de circulación, por ello deberán estar matriculados y tendrán una luz rotativa indicando su presencia y desplazamiento.
- Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en rampa el vehículo quedará frenado y calzado con topes.
- Está absolutamente prohibido transportar personas.
- El conductor deberá utilizar cinturón antivibratorio.


CARGADORES Y EXCAVADORAS COMPACTOS (BOB-CAT):

Riesgos

- Caída de personas al mismo y distinto nivel.
- Caída de objetos desprendidos.
- Choque contra objetos inmóviles.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos (caída a zanjas).
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Sobreesfuerzos.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad (a usar cuando se abandone la cabina de la máquina).
- Calzado de seguridad.
- Guantes de seguridad contra agresivos mecánicos.
- Chaleco reflectante (a usar cuando se abandone la cabina de la máquina en trabajos nocturnos o lugares con poca iluminación en

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--


condiciones de escasa visibilidad y con riesgo de atropello por máquinas o vehículos).

- Medidas preventivas
- Serán de aplicación todas las normas recogidas en el apartado “Maquinaria de movimiento de tierras en general”.
- No se permitirá el acceso ni la conducción de la máquina “bob-cat” sin la debida autorización.
- No se sobrecargará la pala ni se colmará la misma ya que en su desplazamiento puede ir perdiendo de forma peligrosa parte de la misma. La máquina y sus accesorios elegidos deben ser apropiados a la operación a realizar.
- Para descarga de materiales en proximidad de bordes de taludes se colocarán topes de tal forma que se impida la excesiva aproximación de la máquina al borde.
- No se admitirán máquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco instalada o pórtico de seguridad. Asimismo estos vehículos dispondrán de cinturón de seguridad que impida que en caso de vuelco el conductor pueda salir despedido.
- En el caso de circular por vía pública cumplirán las indicaciones del código de circulación, por ello deberán estar matriculados y tendrán una luz rotativa indicando su presencia y desplazamiento.
- Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en rampa el vehículo quedará frenado y calzado con topes.
- Está absolutamente prohibido transportar personas.

MÁQUINA DE EXCAVACIÓN CON MARTILLO HIDRÁULICO

Riesgos

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos desprendidos.
- Choque contra objetos inmóviles.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	---


- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamientos y golpes por máquinas o accesorios de máquinas
- Sobreesfuerzos.
- Contacto con sustancias nocivas
- Golpe o explosión por rotura de las conducciones que llevan el fluido (aceite, aire comprimido)

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad (a usar cuando se abandone la cabina de la máquina).
- Calzado de seguridad.
- Guantes de seguridad contra sustancias nocivas.
- Chaleco reflectante (a usar cuando se abandone la cabina de la máquina en trabajos nocturnos o lugares con poca iluminación en condiciones de escasa visibilidad y con riesgo de atropello por máquinas o vehículos).

Medidas preventivas

- No lleve ropas sueltas, brazaletes, cadenas, cabellos largos no recogidos....
- Haga todas las operaciones de limpieza y mantenimiento con la herramienta desconectada de su fuente de alimentación.
- Compruebe que la instalación neumática o hidráulica de la máquina es la adecuada
- Esta herramienta únicamente debe ser utilizada por personal autorizado y debidamente instruido, con una formación específica adecuada.
- Las rejillas y chapas de protección que evitan el contacto con piezas móviles deben permanecer en su sitio, bien ajustadas.
- Serán de aplicación todas las normas recogidas en el apartado "Excavadoras".

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <p style="font-size: 8px; margin: 0;">COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p style="font-size: 8px; margin: 0;">Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p style="font-size: 8px; margin: 0;">VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p style="font-size: 12px; font-weight: bold; margin: 0;">E-VISADO</p> </div>
---	--	---

COMPACTADORES DE TAMBOR LISO

Riesgos


- Caída de personas al mismo nivel.
- Choque contra objetos inmóviles.
- Atrapamientos, golpes y cortaduras por accesorios de máquinas y elementos móviles.
- Vibraciones.
- Quemaduras por contacto con fluidos a alta temperatura.
- Contacto con sustancias nocivas
- Incendios por fallo eléctrico y/o combustión de líquidos inflamables
- Explosiones por rotura de las conducciones que llevan el fluido (aceite, aire comprimido)

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de seguridad frente a contacto de líquidos nocivos.
- Chaleco reflectante (a usar cuando se abandone la máquina en trabajos nocturnos o lugares con poca iluminación en condiciones de escasa visibilidad o con riesgo de atropello por máquinas o vehículos).

Medidas preventivas

- No lleve ropas sueltas, brazaletes, cadenas, cabellos largos no recogidos....
- Haga todas las operaciones de limpieza y mantenimiento con la herramienta desconectada de su fuente de alimentación.
- Compruebe que la instalación neumática o hidráulica de la máquina es la adecuada
- Esta herramienta únicamente debe ser utilizada por personal autorizado y debidamente instruido, con una formación específica adecuada.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--

- Las rejillas y chapas de protección que evitan el contacto con piezas móviles deben permanecer en su sitio, bien ajustadas.
- Seguir las normas establecidas por el fabricante para el funcionamiento y mantenimiento de la máquina

MÁQUINAS HERRAMIENTAS


MÁQUINAS HERRAMIENTAS EN GENERAL:

Riesgos


- Cortes.
- Quemaduras.
- Golpes.
- Proyección de fragmentos.
- Caída de objetos.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Riesgo eléctrico.
- Exposición a agente físico: ruido.
- Exposición a agente físico: vibraciones.
- Explosiones por trasiego de instrumentos.

Equipos de protección individual


- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- En los trabajos con riesgo de proyección de partículas se deberá hacer uso de gafas de seguridad contra impactos mecánicos.
- Medidas preventivas
- Las máquinas-herramientas eléctricas a utilizar en esta obra, estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--

- Los motores eléctricos de las máquinas-herramientas estarán protegidos por la carcasa y resguardos propios de cada aparato para evitar los riesgos de atrapamientos o de contacto con la energía eléctrica.
- Las transmisiones motrices por correas, estarán siempre protegidas mediante bastidor que soporte una malla metálica, dispuesta de tal forma, que permitiendo la observación de la correcta transmisión motriz, impida el atrapamiento de los operarios o de los objetos.
- Se prohíbe realizar operaciones o manipulaciones en la máquina accionada por transmisiones por correas en marcha. Las reparaciones, ajustes, etc., se realizarán a motor parado, para evitar accidentes.
- El montaje y ajuste de transmisiones por correas se realizará mediante "montacorreas" (o dispositivos similares), nunca con destornilladores, las manos, etc., para el riesgo de atrapamiento.
- Las transmisiones mediante engranajes accionados mecánicamente, estarán protegidas mediante un bastidor soporte de un cerramiento a base de una malla metálica, que permitiendo la observación del buen funcionamiento de la transmisión, impida el atrapamiento de personas u objetos.
- Las máquinas en situación de avería o de semiavería, que no respondan a todas las órdenes recibidas como se desea, pero si a algunas, se paralizarán inmediatamente quedando señalizadas mediante una señal de peligro con la leyenda: "NO CONECTAR, EQUIPO (O MÁQUINA) AVERIADO", retirando la manguera de alimentación, y si los lleva quitando los fusibles o contadores.
- Los letreros con leyendas de "MÁQUINA AVERIADA", "MÁQUINA FUERA DE SERVICIO", etc., serán instalados y retirados por la misma persona.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA REGISTRO : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	---

- Toda maquinaria a emplear en esta obra dispondrá de los medios de protección (en todos los sentidos) originales de fábrica. Aquella máquina que por su antigüedad o por cualquier otra razón no disponga de los medios de protección exigibles según Normativa, Plan de Seguridad y Salud o del Responsable de Proyecto (Dirección Facultativa), será rechazado.
- Las máquinas-herramientas con capacidad de corte, tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.
- Las máquinas-herramientas no protegidas eléctricamente mediante el sistema de doble aislamiento, tendrán sus carcasas de protección de motores eléctricos, etc., conectadas a la red de tierras en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro eléctrico general de obra.
- Las máquinas-herramientas a utilizar en lugares en los que existen productos inflamables o explosivos (disolventes inflamables, explosivos, combustible y similares), estarán protegidos mediante carcasas antideflagrantes.
- En ambientes húmedos la alimentación para las máquinas-herramienta no protegidas con doble aislamiento, se realizará mediante conexión a transformadores a 24 V.
- El transporte aéreo mediante grúa de las máquinas-herramienta (mesa de sierra, tronzadora, dobladora, etc.) se realizará ubicándola flejada en el interior de una batea emplintada resistente, para evitar el riesgo de caída de la carga.
- En prevención de los riegos por inhalación de polvo ambiental, las máquinas-herramientas con producción de polvo se utilizarán en vía húmeda, para eliminar la formación de atmósferas nocivas.
- Siempre que no sea posible lo indicado en el punto anterior, las máquinas-herramienta con producción de polvo se utilizarán a sotavento, para evitar el riesgo por trabajar en el interior de atmósferas nocivas.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <p style="font-size: 8px; margin: 0;">COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p style="font-size: 8px; margin: 0;">Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p style="font-size: 8px; margin: 0;">VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p style="font-size: 12px; font-weight: bold; margin: 0;">E-VISADO</p> </div>
---	--	---

- Las máquinas herramientas de alta sonoridad (ruidosas) se utilizarán a una distancia mínima del mismo de 10 metros (como norma general), para evitar el riesgo por alto nivel acústico (compresores, grupos electrógenos, etc.).
- Se prohíbe en esta obra la utilización de herramientas accionadas mediante combustibles líquidos.
- Se prohíbe el uso de máquinas herramientas el personal no autorizado para evitar accidentes por impericia.
- Se prohíbe dejar las herramientas eléctricas de corte o taladro, abandonadas en el suelo, para evitar accidentes.
- Las conexiones eléctricas de todas las máquinas-herramienta a utilizar en esta obra mediante clemas, estarán siempre protegidas con su correspondiente carcasa anticontactos eléctricos.
- Siempre que sea posible, las mangueras de presión para accionamiento de máquinas herramientas, se instalarán de forma aérea. Se señalarán mediante cuerdas de banderolas, los lugares de cruce aéreo de las vías de circulación interna, para prevenir los riesgos de tropiezo o corte del circuito de presión.


CABRESTANTES DE IZADO Y DE TENDIDO

Riesgos

- Vuelco.
- Atrapamiento de extremidades con partes móviles.
- Quemaduras.

Protecciones personales:

- Casco de seguridad homologado.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Guantes de protección.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	---

Protecciones colectivas:

- Toma de tierra.

Medidas preventivas

- Situar el cabrestante correctamente buscando una buena salida de los cables y respetando la distancia horizontal entre la máquina y el apoyo, que debe ser mayor a dos veces la altura de este.
- Nivelar correctamente la máquina y bajar las patas traseras y delanteras hasta la suspensión de la misma. El anclaje de la máquina se realizará con estrobos sujetos a los ojales posteriores de esta.
- La máquina se conectará a un electrodo de puesta a tierra.
- No se repostará combustible con la máquina en funcionamiento.
- Mientras la máquina está en marcha, queda prohibido tocar las partes móviles de esta, y se evitará acercarse a ella con ropas anchas o sueltas.
- No arrancar la máquina en lugares cerrados o poco ventilados.
- No tocar el escape de la máquina ni las partes cercanas al mismo.


MÁQUINA DE COMPRESIÓN

Riesgos:

- Atrapamiento de extremidades
- Proyección de objetos
- Golpes

Protecciones personales:

- Casco de seguridad homologado.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Botas de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Guantes de trabajo.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--

Medidas preventivas

- No superar nunca los valores especificados de presión o fuerza del equipo.
- La presión hidráulica no se aplicará a través de mangueras retorcidas.
- La bomba no se arrancará a no ser que la válvula esté en posición neutra.
- Se proporcionará apoyo firme a la bomba y cabeza de la prensa.
- No se repostará combustible con la máquina en funcionamiento.
- No arrancar la máquina en lugares cerrados o poco ventilados.
- No tocar el escape de la máquina ni las partes cercanas al mismo.
- No tocar la cabeza de la prensa mientras esté operando.
- Asegurar que se ha cerrado convenientemente la cabeza antes de comenzar la compresión.
- No transportar el equipo sosteniéndolo por las mangueras.


COMPRESOR

Riesgos

- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas.
- Choque contra objetos móviles (caída de máquina por terraplén).
- Exposición a agente físico: ruido.
- Exposición a agente físico: vibraciones.
- Rotura de la manguera de presión.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas (emanación de gases tóxicos por escape del motor).
- Contactos térmicos.
- Incendio o explosiones.

Equipos de Protección Individual


- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--

- Protectores auditivos (para realizar las maniobras de arranque y parada).
- Guantes de goma o PVC.

Medidas preventivas

- Los compresores se situarán en lugares ventilados, nunca junto a la entrada de pozos o galerías.
- Las operaciones de mantenimiento y de abastecimiento de combustible se efectuarán con el motor parado en prevención de incendios o de explosión.
- Se mantendrá a una distancia mayor de 2 metros del borde de coronación de cortes y taludes (para evitar el desprendimiento de la cabeza del talud por sobrecarga).
- El compresor se situará en terreno horizontal, con sus ruedas calzadas y con la lanza de arrastre en posición horizontal.
- Con el fin de evitar atrapamientos por órganos móviles, quemaduras e incluso disminuir los niveles de ruido, las carcasas deberán permanecer siempre cerradas.
- Es preferible el uso de compresores con bajo nivel de sonoridad, advirtiendo en caso contrario el alto nivel sonoro en la zona alrededor del compresor.
- Se procurará que los trabajadores permanezcan alejados a unos 15 metros de distancia del compresor, evitando así los riesgos producidos por el ruido.
- Las mangueras se protegerán de las agresiones, distribuyéndose evitando zona de pasos de vehículos. Si se distribuyen verticalmente se sostendrán sobre soportes tipo catenarias o cables.
- Se procederá periódicamente a la revisión de elementos del compresor tales como mangueras, carcasas, bridas de conexión y empalme, etc. para evitar un desgaste o deterioro excesivo, procediendo a la sustitución en caso necesario.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--

MARTILLO NEUMÁTICO

Riesgos


- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzo.
- Exposición a temperatura ambientales extremas.
- Contactos eléctricos.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Exposición a agente físico: ruido.
- Exposición a agente físico: vibraciones.
- Rotura de la manguera de presión o proyecciones de aire comprimidos al efectuar conexiones.

Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Guantes.
- Mascarilla antipolvo.
- Gafas para proyección de partículas.
- Cinturón lumbar antivibraciones.
- Chaleco reflectante (en trabajos nocturnos o lugares con poca iluminación en condiciones de escasa visibilidad y con riesgo de atropello por máquinas o vehículos).

Medidas preventivas

- Previamente al comienzo de los trabajos se deberá tener conocimiento del trazado de conducciones enterradas (gas, electricidad, agua, etc.) y solicitar el corte de suministro de la compañía en caso necesario.


	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <p style="font-size: 8px; margin: 0;">COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p style="font-size: 8px; margin: 0;">Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p style="font-size: 8px; margin: 0;">VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p style="font-size: 12px; font-weight: bold; margin: 0;">E-VISADO</p> </div>
---	--	---

- Los compresores se situarán en lugares ventilados, nunca junto a la entrada de pozos o galerías.
- Las operaciones de mantenimiento y de abastecimiento de combustible se efectuarán con el motor parado en prevención de incendios o de explosión.
- Se revisará con periódicamente el estado de las mangueras de presión y compresores, así como los empalmes efectuados en dichas mangueras.
- Las mangueras se distribuirán por zonas donde no haya tránsito de vehículos, protegiéndose de posibles agresiones mecánicas.
- En aquellas situaciones donde exista riesgo de caída de altura, se procurará una protección colectiva (barandilla, etc.) y en el caso de que no sea posible se recurrirá al uso de arnés de seguridad (anticaídas o sujeción) y se dispondrá de los puntos fuertes adecuados para el amarre de los mismos.
- Manejar el martillo agarrado a la cintura-pecho. En ocasiones puede emplearse un caballete de apoyo para trabajos en horizontal.
- No se hará palanca con el martillo en marcha.

GRUPOS ELECTRÓGENOS

Riesgos

- Choque contra objetos inmóviles.
- Choques o contacto con objetos o elementos móviles.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Incendio.
- Ruido.
- Sobreesfuerzo.


	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <p style="font-size: 8px; margin: 0;">COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p style="font-size: 8px; margin: 0;">Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p style="font-size: 8px; margin: 0;">VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p style="font-size: 12px; font-weight: bold; margin: 0;">E-VISADO</p> </div>
---	--	---

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Calzado de seguridad
- Protectores auditivos
- Guantes
- Chaleco reflectante (en trabajos nocturnos o lugares con poca iluminación en condiciones de escasa visibilidad y con riesgo de atropello por máquinas o vehículos).

Medidas preventivas

- Los equipos estarán situados en lugares ventilados, alejados de los puestos de trabajo (dado el ruido) y, en cualquier caso, alejados de bocas de pozos, túneles y similares.
- Se asentará sobre superficies planas y niveladas y si dispone de ruedas estas se calzarán.
- Todos los órganos de transmisión (poleas, correas,...) estarán cubiertos con resguardos fijos o móviles.
- Los bordes de conexión estarán protegidos ante posibles contactos directos.
- Se dispondrá de extintor de polvo químico o CO2 cerca del equipo.
- El grupo electrógeno deberá contar con un cuadro eléctrico que disponga de protección diferencial y magnetotérmica frente a las corrientes de defecto y contra sobrecargas y cortocircuitos.
- Los cuadros eléctricos a los que alimenta el generador contarán con diferenciales y magnetotérmicos en caja normalizada, puesta a tierra de las masas metálicas, señal indicativa de riesgo eléctrico e imposibilidad de acceso de partes en tensión.
- Las conexiones se realizarán correctamente, mediante las preceptivas clavijas.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <p style="font-size: 8px; margin: 0;">COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p style="font-size: 8px; margin: 0;">Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p style="font-size: 8px; margin: 0;">VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p style="font-size: 12px; font-weight: bold; margin: 0;">E-VISADO</p> </div>
---	--	---

- La conexión a tierra se realizará mediante picas de cobre. La resistencia del terreno será la adecuada para la sensibilidad de los diferenciales, recomendándose de forma genérica que no sea superior a los 20 Ω .
- Cada vez que se utilice o cambie de situación y diariamente se comprobará que existe una correcta puesta a tierra de las masas.

EQUIPO DE SOLDADURA OXIACETILÉNICA Y OXICORTE

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes o cortes por objetos o herramientas.
- Atrapamientos por o entre objetos (en manipulación de botellas).
- Contactos térmicos (quemaduras por salpicadura de metal incandescentes y contactos con los objetos calientes que se están soldando).
- Proyecciones de fragmentos o partículas.
- Exposición a contaminantes químicos: humos metálicos (humos y gases de soldadura, intensificado por sistemas de extracción localiza inexistentes o ineficientes).
- Incendio y/o explosión (durante los procesos de encendido y apagado, por uso incorrecto del soplete, por montaje incorrecto o encontrarse en mal estado, por retorno de llama, por fugas o sobrecalentamientos incontrolados de las botellas de gases).
- Exposiciones a agentes físicos radiaciones no ionizantes (radiaciones en las bandas de UV visible e IR del espectro en dosis importantes nocivas para los ojos, procedentes del soplete y del metal incandescente del arco de soldadura).


Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Polainas de cuero.
- Yelmo de soldador (casco y careta de protección)
- Pantalla de protección de sustentación manual.
- Guantes de cuero de manga larga.
- Manguitos de cuero.
- Mandil de cuero.
- Arnés de seguridad (cuando el trabajo así lo requiera).

Medidas preventivas

Normas generales

- Se prohíben los trabajos de soldadura y corte, en locales donde se almacenan materiales inflamables, combustibles, donde exista riesgo de explosión o en el interior de recipientes que hayan contenido sustancias inflamables.
- Para trabajar en recintos que hayan contenido sustancias explosivas o inflamables, se debe limpiar con agua caliente y desgasificar con vapor de agua, por ejemplo. Además se comprobará con la ayuda de un medidor de atmósferas peligrosas (explosímetro), la ausencia total de gases.
- Se debe evitar que las chispas producidas por el soplete alcancen o caigan sobre las botellas, mangueras o líquidos inflamables.
- No utilizar el oxígeno para limpiar o soplar piezas o tuberías, etc., o para ventilar una estancia, pues el exceso de oxígeno incrementa el riesgo de incendio.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--


- Los grifos y manorreductores de las botellas de oxígeno deben estar siempre limpios de grasas, aceites o combustible de cualquier tipo. Las grasas pueden inflamarse espontáneamente por acción del oxígeno.
- Si una botella de acetileno se calienta por cualquier motivo, puede explotar; cuando se detecta esta circunstancia se debe cerrar el grifo y enfriarla con agua, si es preciso durante horas.
- Si se incendia el grifo de una botella de acetileno, se tratará de cerrarlo y si no se consigue, se apagará con un extintor de nieve carbónica o de polvo.
- Después de un retroceso de llama o de un incendio del grifo de una botella de acetileno, debe comprobarse que la botella no se calienta sola.

Uso de equipos de protección


- El operario no deberá trabajar con la ropa manchada de grasa, disolventes o cualquier otra sustancia inflamable.
- Cuando se trabaje en altura y sea necesario utilizar cinturón de seguridad, éste se deberá proteger para evitar que las chispas lo puedan quemar.
- Las proyecciones de partículas de metal fundido, pueden producir quemaduras al soldador. Para evitar el riesgo, obligatoriamente el soldador utilizará las prendas enumeradas con anterioridad.

Normas de utilización de botellas

- Las botellas deben estar perfectamente identificadas en todo momento, en caso contrario deben utilizarse y devolverse al proveedor.
- Todos los equipos, canalizaciones y accesorios deben ser los adecuados a la presión y gas a utilizar.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA REGISTRO : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	---


- Las botellas de acetileno llenas se deben mantener en posición vertical, al menos 12 horas antes de ser utilizadas. En caso de tener que tumbarlas, se debe mantener el grifo con el orificio de salida hacia arriba, pero en ningún caso a menos de 50 cm del suelo.
- Los grifos de las botellas de oxígeno y acetileno deben situarse de forma que sus bocas de salida apunten en sentidos opuestas.
- Las botellas en servicio deben estar libres de objetos que las cubran total o parcialmente.
- Las botellas deben estar a una distancia entre 5 y 10 m de la zona de trabajo.
- Antes de empezar una botella comprobar que el manómetro marca “cero” con el grifo cerrado.
- Si el grifo de una botella se atasca, no se debe forzar la botella, se debe devolver al suministrador marcando convenientemente la deficiencia detectada.
- Antes de colocar el manorreductor, debe purgarse el grifo de la botella de oxígeno, abriendo un cuarto de vuelta y cerrando con la mayor brevedad.
- Colocar el manorreductor con el grifo de expansión totalmente abierto, después de colocarlo se debe comprobar que no existen fugas utilizando agua jabonosa, pero nunca con llama. Si se detectan fugas se debe proceder a su reparación inmediatamente.
- Abrir el grifo de la botella lentamente, en caso contrario el reductor de presión podría quemarse.
- Las botellas no deben comunicarse completamente pues podría entrar aire. Se debe conservar siempre una ligera sobre presión en su interior.
- Cerrar los grifos de las botellas después de cada sesión de trabajo. Después de cerrar el grifo de la botella se debe descargar siempre el manorreductor, las mangueras y el soplete.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--

- La llave de cierre debe estar sujeta a cada botella en servicio, para cerrarla en caso de incendio. Un buen sistema es atarla al manorreductor.
- Las averías en los grifos de las botellas deben ser solucionadas por el suministrador, evitando en todo caso él desmontarlos.
- No sustituir las juntas de fibra por otras de goma o cuero.
- Si como consecuencia de estar sometidas a bajas temperaturas se hiela el manorreductor de alguna botella utilizar paños de agua caliente para deshelas.

Mangueras


- Las mangueras deben estar siempre en perfectas condiciones de uso y sólidamente fijadas a las tuercas de empalme.
- Las mangueras deben conectarse a las botellas correctamente sabiendo que las de oxígeno son rojas y las de acetileno negras, teniendo estas últimas un diámetro mayor que las primeras.
- Se debe evitar que las mangueras entren en contacto con superficies calientes, bordes afilados, ángulos vivos o caigan sobre ellas chispas procurando que no formen bucles.
- Las mangueras no deben atravesar vías de circulación de vehículos o personas sin estar protegidas con apoyos de paso de suficiente resistencia a la compresión.
- Antes de iniciar el proceso de soldadura se debe comprobar que no existen pérdidas en las conexiones de las mangueras utilizando, por ejemplo, agua jabonosa. Nunca se utilizará una llama para efectuar la comprobación.
- No se deberá trabajar con las mangueras situadas sobre los hombros o entre las piernas.
- Las mangueras no deben dejarse enrolladas sobre las ojivas de las botellas.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--

- Después de un retorno accidental de llama, se deben desmontar las mangueras y comprobar que no han sufridos daños. En caso afirmativo se deben sustituir por unas nuevas desechando las deterioradas.

Soplete

- El soplete debe manejarse con cuidado y en ningún caso se golpeará con él.
- En la operación de encendido debería seguirse la siguiente secuencia de actuación:
- Abrir lentamente y ligeramente la válvula del soplete correspondiente al oxígeno.
- Abrir la válvula del soplete correspondiente al acetileno de $\frac{3}{4}$ de vuelta.
- Encender la mezcla con un encendedor o llama piloto.
- Aumentar la entrada del combustible hasta que la llama no despidan humo.
- Acabar de abrir el oxígeno según necesidades.
- Verificar el manorreductor.
- En la operación de apagado debería cerrarse primero la válvula de acetileno y después la del oxígeno.
- No colgar nunca el soplete en las botellas, ni siquiera apagado.
- No depositar los sopletes conectados a las botellas en recipientes cerrados.
- La reparación de los sopletes la deben realizar técnicos especializados.
- Limpiar periódicamente las toberas del soplete pues la suciedad acumulada facilita el retorno de llama. Para limpiar las toberas se puede utilizar una aguja de latón.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--


- Si el soplete tiene fugas se debe dejar de utilizar inmediatamente y proceder a su reparación. Hay que tener en cuenta que fugas de oxígeno en locales cerrados pueden ser muy peligrosas.

Retorno de llama

- En caso de retorno de llama se deben seguir los siguientes pasos:
- Cerrar la llave de paso del oxígeno interrumpiendo la alimentación a la llama interna.
- Cerrar la llave de paso del acetileno y después las llaves de alimentación de ambas botellas.
- En ningún caso se deben doblar las mangueras para interrumpir el paso del gas.
- Efectuar las comprobaciones pertinentes para averiguar las causas y proceder a solucionarlas.

Exposición a radiaciones

- Se protegerá mediante pantallas opacas el puesto del soldador, evitando así riesgos para el resto del personal.
- Las radiaciones producidas en las operaciones de soldadura oxiacetilénica pueden dañar a los ojos y cara del operador por lo que estos deberán protegerse adecuadamente contra sus efectos utilizando gafas de montura integral combinados con protectores de casco y sujeción manual adecuadas al tipo de radiaciones emitidas.
- Resulta muy conveniente el uso de placas filtrantes fabricadas de cristal soldadas que se oscurecen y aumentan la capacidad de protección en cuanto se enciende el arco de soldadura; tienen la ventaja que el oscurecimiento se produce casi instantáneamente y en algunos tipos en tan sólo 0,1 ms.
- Las pantallas o gafas deberán ser reemplazadas cuando se rayen o deterioren.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--

- Para prevenir las quemaduras por salpicaduras, contactos con objetos calientes o proyecciones, deben utilizarse adecuados equipos de protección individual.

Exposición a humos y gases

- Siempre que sea posible se trabajará en zonas o recintos especialmente preparados para ello y dotados de sistemas de ventilación general y extracción localizada suficientes para eliminar el riesgo.
- Es recomendable que los trabajos de soldadura se realicen en lugares fijos. Si el tamaño de las piezas a soldar lo permite es conveniente disponer de mesas especiales dotadas de extracción localizada lateral o posterior.
- Cuando es preciso desplazarse debido al gran tamaño de la pieza a soldar se deben utilizar sistemas de aspiración desplazables, siendo el caudal de aspiración función de la distancia entre el punto de soldadura y la boca de aspiración.


Mantenimiento

- Se procederá al cumplimiento de los métodos de mantenimiento preventivo aconsejados por el propio fabricante de la máquina, tanto en su periodicidad, como en los elementos por él destacados como más susceptibles de sufrir averías.

EQUIPO DE SOLDADURA ELÉCTRICA

Riesgos


- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos en manipulación.
- Pisadas sobre objetos.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--

- Golpes o cortes por objetos o herramientas.
- Contactos térmicos (quemaduras por salpicadura de metal incandescentes y contactos con los objetos calientes que se están soldando).
- Contactos eléctricos.
- Explosiones.
- Incendios.
- Proyecciones de fragmentos o partículas.
- Exposición a contaminantes químicos: humos metálicos (humos y gases de soldadura, intensificado por sistemas de extracción localiza inexistentes o ineficientes).
- Exposiciones a agentes físicos radiaciones no ionizantes (radiaciones en las bandas de UV visible e IR del espectro en dosis importantes nocivas para los ojos, procedentes del soplete y del metal incandescente del arco de soldadura).

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Polainas de cuero.
- Yelmo de soldador (casco y careta de protección)
- Pantalla de protección de sustentación manual.
- Guantes de cuero de manga larga.
- Manguitos de cuero.
- Mandil de cuero.
- Arnés de seguridad (cuando el trabajo así lo requiera).

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <p style="font-size: 8px; margin: 0;">COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p style="font-size: 8px; margin: 0;">Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p style="font-size: 8px; margin: 0;">VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p style="font-size: 12px; font-weight: bold; margin: 0;">E-VISADO</p> </div>
---	--	---


Uso de equipos de protección

Exposición a partículas incandescentes

- Cuando se trabaje en altura y sea necesario utilizar cinturón de seguridad, éste se deberá proteger para evitar que las chispas lo puedan quemar.
- Las proyecciones de partículas de metal fundido, pueden producir quemaduras al soldador. Para evitar el riesgo, obligatoriamente el soldador utilizará las prendas enumeradas con anterioridad.

Exposición a radiaciones

- Se protegerá mediante pantallas opacas el puesto del soldador, evitando así riesgos para el resto del personal.
- Las radiaciones producidas en las operaciones de soldadura pueden dañar a los ojos y cara del operador por lo que estos deberán protegerse adecuadamente contra sus efectos utilizando gafas de montura integral combinados con protectores de casco y sujeción manual adecuadas al tipo de radiaciones emitidas.
- Resulta muy conveniente el uso de placas filtrantes fabricadas de cristal soldadas que se oscurecen y aumentan la capacidad de protección en cuanto se enciende el arco de soldadura; tienen la ventaja que el oscurecimiento se produce casi instantáneamente y en algunos tipos en tan sólo 0,1 ms.
- Las pantallas o gafas deberán ser reemplazadas cuando se rayen o deterioren.
- Para prevenir las quemaduras por salpicaduras, contactos con objetos calientes o proyecciones, deben utilizarse adecuados equipos de protección individual.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--

Exposición a humos y gases

- Siempre que sea posible se trabajará en zonas o recintos especialmente preparados para ello y dotados de sistemas de ventilación general y extracción localizada suficientes para eliminar el riesgo.
- Es recomendable que los trabajos de soldadura se realicen en lugares fijos. Si el tamaño de las piezas a soldar lo permite es conveniente disponer de mesas especiales dotadas de extracción localizada lateral o posterior.
- Cuando es preciso desplazarse debido al gran tamaño de la pieza a soldar se deben utilizar sistemas de aspiración desplazables, siendo el caudal de aspiración función de la distancia entre el punto de soldadura y la boca de aspiración.


Mantenimiento

- Se procederá al cumplimiento de los métodos de mantenimiento preventivo aconsejados por el propio fabricante de la máquina, tanto en su periodicidad, como en los elementos por él destacados como más susceptibles de sufrir averías.

Medidas preventivas

Riesgo eléctrico

- Obligatoriamente esta máquina estará protegida contra los contactos eléctricos indirectos por un dispositivo diferencial y puesta a tierra, además para el circuito secundario se dispondrá de limitador de tensión en vacío.
- Se revisarán periódicamente los revestimientos de las mangueras eléctricas de alimentación de la máquina, aislamiento de los bornes de conexión, aislamiento de la pinza y sus cables.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--

Incendios y explosiones

- Se prohíben los trabajos de soldadura y corte, en locales donde se almacenan materiales inflamables, combustibles, donde exista riesgo de explosión o en el interior de recipientes que hayan contenido sustancias inflamables.
- Para trabajar en recipientes que hayan contenido sustancias explosivas o inflamables, se debe limpiar con agua caliente y desgasificar con vapor de agua, por ejemplo. Además se comprobará con la ayuda de un medidor de atmósferas peligrosas (explosímetro), la ausencia total de gases.
- Se debe evitar que las chispas producidas por el soplete alcancen o caigan sobre las botellas, mangueras o líquidos inflamables.
- El operario no deberá trabajar con la ropa manchada de grasa, disolventes o cualquier otra sustancia inflamable.


RADIALES Y ESMERILADORAS

Riesgos

- Choques o contacto con objetos o elementos móviles.
- Cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas (rotura del disco).
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.

Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones o pantallas faciales.
- Guantes de cuero.
- Mandiles de trabajo (según trabajos).


	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--

Medidas preventivas

- Sólo se permitirá su uso a personas autorizadas, con conocimientos sobre sus riesgos, medidas preventivas y con habilidades para su manejo con seguridad.
- Sólo se utilizarán radiales con el interruptor del tipo “hombre muerto”.
- La presión que se ejerza con el disco no será excesiva ni lo apretará lateralmente contra las piezas ya que la sobrepresión puede originar la rotura del disco o calentamiento excesivo de la herramienta.

Revisiones previas

- Diariamente, antes de utilizar la radial se debe inspeccionar el estado de la herramienta, cables, enchufe, carcasa, protección, disco; a fin de verificar deterioro en aislamiento, ajuste de las piezas, roturas, grietas o defectos superficiales en disco, etc. Repare o notifique los daños observados.
- El resguardo del disco debe estar puesto y firmemente ajustado, de modo que proteja en todo momento al operario que la utiliza de la proyección de fragmentos en caso de rotura accidental del disco.
- Verifique que el disco no se emplee a una velocidad mayor que la recomendada por el fabricante, ni que se ha colocado un disco de mayor diámetro, ya que pueden saltar trozos de disco al aumentar considerablemente la velocidad periférica del disco.
- Verifique la perfecta colocación de tuercas o platos fija-discos en la máquina, que es importante para el funcionamiento correcto y seguro del disco, así como el perfecto equilibrado del disco.


	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--

Cambio del disco

- Se seleccionará el disco correspondiente con el material a cortar o desbarbar.
- Antes de cambiar un disco, inspeccione minuciosamente el disco a instalar para detectar posibles daños, y practique una prueba de sonido, con un ligero golpe seco utilizando un instrumento no metálico. Si el disco está estable y sin daños, dará un tono metálico limpio (“ring”), de lo contrario, si el sonido es corto, seco o quebrado, el disco no deberá utilizarse.
- No utilizar un disco con fecha de fabricación superior al año y medio, aunque su aspecto exterior sea bueno; este factor y la humedad pueden ser motivo de rotura del disco en condiciones de trabajo normales.
- Todos los discos nuevos deben girar a la velocidad de trabajo y con el protector puesto al menos durante un minuto antes de aplicarle trabajo y sin que haya nadie en línea con la abertura del protector.
- Utilizar gafas de seguridad y poner pantallas que protejan a compañeros de las proyecciones durante el uso de la radial.

Desconexión

- Desconecte la herramienta (desenchufándola) al inspeccionarla, cambiar el disco o realizar algún ajuste.
- Para depositar la máquina será necesario que el disco se encuentre completamente parado.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--

TALADRADORAS DE MANO

Riesgos

- Atrapamientos.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Proyecciones por rotura de broca.
- Contacto eléctrico.

Equipos de Protección Individual


- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.

Medidas preventivas

- Se seleccionará la broca adecuada para el material a perforar, así como el diámetro correspondiente al orificio deseado.
- Se evitará tratar de agrandar los orificios realizando movimientos circulares ya que la broca se puede partir.
- El taladro deberá sujetarse firmemente pero no se deberá presionar en exceso ya que se puede llegar a partir la broca.
- Para taladrar piezas pequeñas se deberán sujetar previamente y de forma firme las mismas empleando, si fuese necesario, mordazas.
- Para cambiar las obras se empleará la llave que acompaña al equipo, debiéndose desconectar previamente de la red.
- En los momentos en los que no se usa deberá colocarse en lugar seguro y asegurándose de la total detención del giro de la broca.

Riesgo eléctrico

- Las conexiones de efectuarán con las correspondientes clavijas.
- El cable de alimentación estará en buen estado.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--

Uso de Equipo de Protección Individual

- En los trabajos con riesgo de proyección de partículas se deberá hacer uso de gafas de seguridad contra impactos mecánicos.

COMPACTADORES DE PATA DE CABRA

Riesgos


- Golpes y atrapamientos por vuelco de la máquina
- Ruidos y vibraciones
- Atrapamientos por o entre objetos
- Partículas proyectadas
- Contactos térmicos y eléctricos
- Inhalación, ingestión y contactos con sustancias tóxicas
- Explosiones e incendios

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.

Medidas preventivas

- Asegurarse de que no existen objetos depositados y que no haya nadie en el radio de acción de la máquina.
- No abrir la tapa de los distintos circuitos con el motor en funcionamiento ni caliente
- No situar la máquina cerca de bordes de zanjas y excavaciones
- Evitar usar teléfonos o fuentes de ignición al repostar o realizar tareas de mantenimiento

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	---

HERRAMIENTAS MANUALES

HERRAMIENTAS MANUALES EN GENERAL

Riesgos

- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Pisadas sobre objetos.
- Trastornos musculoesqueléticos.

Equipos de protección individual


- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- En los trabajos con riesgo de proyección de partículas se deberá hacer uso de gafas de seguridad contra impactos mecánicos.

Medidas preventivas generales

- Antes de usarlas, inspeccionar cuidadosamente mangos, filos, zonas de ajuste, partes móviles, cortantes y susceptibles de proyección.
- Se utilizarán exclusivamente para la función que fueron diseñados.

Características generales que se deben cumplir


- Tienen que estar construidas con materiales resistentes, serán las más apropiadas por sus características y tamaño a la operación a realizar y no tendrán defectos ni desgaste que dificulten su correcta utilización. La unión entre sus elementos será firme, para evitar cualquier rotura o proyección de los mismos.
- Los mangos o empuñaduras serán de dimensión adecuada, no tendrán bordes agudos ni superficies resbaladizas y serán aislantes en caso necesario. Las cabezas metálicas deberán carecer de rebabas.
- Se adaptarán protectores adecuados a aquellas herramientas que lo admitan.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--

- Efectuar un mantenimiento de las herramientas manuales realizándose una revisión periódica, por parte de personal especializado, del buen estado, desgaste, daños, etc.
- Además, este personal se encargará del tratamiento térmico, afilado y reparación de las herramientas que lo precisen. Retirar de uso las que no estén correctamente.

Instrucciones generales para su manejo

- Seleccionar y realizar un uso de las herramientas manuales adecuado al tipo de tarea, (utilizarlas en aquellas operaciones para las que fueron diseñadas). De ser posible, evitar movimientos repetitivos o continuados.
- Mantener el codo a un costado del cuerpo con el antebrazo semidoblado y la muñeca en posición recta.
- Usar herramientas livianas, bien equilibradas, fáciles de sostener y de ser posible, de accionamiento mecánico, diseñadas de forma tal que den apoyo a la mano de la guía y cuya forma permita el mayor contacto posible con la mano. Usar también herramientas que ofrezcan una distancia de empuñadura menor de 10 cm entre los dedos pulgar e índice, con esquinas y bordes redondeados.
- Cuando se usan guantes, asegurarse de que ayuden a la actividad manual pero que no impidan los movimientos de la muñeca a que obliguen a hacer una fuerza en posición incómoda.
- Usar herramientas diseñadas de forma tal, que eviten los puntos de pellizco y que reduzca la vibración.
- Durante su uso estarán libres de grasas, aceites y otras sustancias deslizantes.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <p style="font-size: small;">COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p style="font-size: large; font-weight: bold; color: blue;">E-VISADO</p> </div>
---	--	--


Medidas preventivas específicas

Cinceles y punzones

- Se comprobará el estado de las cabezas, desechando aquellos que presenten rebabas o fisuras.
- Se transportaran guardados en fundas portaherramientas.
- El filo se mantendrá en buen uso, y no se afilarán salvo que la casa suministradora indique tal posibilidad.
- Cuando se hayan de usar sobre objetos pequeños, éstos se sujetarán adecuadamente con otra herramienta.
- Se evitará su uso como palanca.
- Las operaciones de cincelado se harán siempre con el filo en la dirección opuesta al operario.

Martillos

- Se inspeccionará antes de su uso, rechazando aquellos que tengan el mango defectuoso.
- Se usarán exclusivamente para golpear y sólo con la cabeza.
- No se intentarán componer los mangos rajados.
- Las cabezas estarán bien fijadas a los mangos, sin holgura alguna.
- No se aflojarán tuercas con el martillo.
- Cuando se tenga que dar a otro trabajador, se hará cogido por la cabeza. Nunca se lanzará.
- No se usarán martillos cuyas cabezas tengan rebabas.
- Cuando se golpeen piezas que tengan materiales que puedan salir proyectados, el operario empleará gafas contra impacto.
- En ambientes explosivos o inflamables, se utilizarán martillos cuya cabeza sea de bronce, madera o poliéster.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <p style="font-size: 8px; margin: 0;">COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p style="font-size: 8px; margin: 0;">Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p style="font-size: 8px; margin: 0;">VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p style="font-size: 12px; font-weight: bold; margin: 0;">E-VISADO</p> </div>
---	--	---

Alicates


- Para cortar alambres gruesos, se girará la herramienta en un plano perpendicular al alambre, sujetando uno de los extremos del mismo; emplear gafas contra impactos.
- No se usarán para aflojar o soltar tornillos.
- Nunca se usarán para sujetar piezas pequeñas a taladrar.
- Se evitará su uso como martillo.

Destornilladores

- Se transportarán en fundas adecuadas, nunca sueltos en los bolsillos.
- Las caras estarán siempre bien amoladas.
- Hoja y cabeza estarán bien sujetas.
- No se girará el vástago con alicates.
- El vástago se mantendrá siempre perpendicular a la superficie del tornillo.
- No se apoyará el cuerpo sobre la herramienta.
- Se evitará sujetar con la mano, ni apoyar sobre el cuerpo la pieza en la que se va a atornillar, ni se pondrá la mano detrás o debajo de ella.

Limas

- Se mantendrán siempre limpias y sin grasa.
- Tendrán el mango bien sujeto.
- Las piezas pequeñas se fijarán antes de limarlas.
- Nunca se sujetará la lima para trabajar por el extremo libre.
- Se evitarán los golpes para limpiarlas.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--

Llaves

- Se mantendrán siempre limpias y sin grasa.
- Se utilizarán únicamente para las operaciones que fueron diseñadas. Nunca se usarán para martillar, remachar o como palanca.
- Para apretar o aflojar con llave inglesa, hacerlo de forma que la quijada que soporte el esfuerzo sea la fija.
- No empujar nunca la llave, sino tirar de ella.
- Evitar emplear cuñas. Se usarán las llaves adecuadas a cada tuerca.
- Evitar el uso de tubos para prolongar el brazo de la llave.


HERRAMIENTAS DE IZADO

Riesgos

- Cortes.
- Quemaduras.
- Golpes.
- Proyección de fragmentos.
- Caída de objetos.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Riesgo eléctrico.
- Atrapamientos.
- Vuelco de recipiente que contiene la carga.


Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- En los trabajos con riesgo de proyección de partículas se deberá hacer uso de gafas de seguridad contra impactos mecánicos.
- Cinturón antilumbago.
- Arnés anticaídas para trabajos en altura.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--

Medidas preventivas


- Las piezas serán de buena construcción, material sólido y de resistencia adecuada.
- No debería tirarse de las cadenas, cables o cuerdas que estén aprisionadas debajo de una carga, ni se harán rodar cargas sobre ellas.
- No se dejarán a la intemperie más que el tiempo necesario de trabajo para evitar su deterioro y pérdida de características mecánicas.
- Debería indicarse en lugar visible la carga máxima útil admisible.
- Las cargas deberían ser levantadas, bajadas y trasladadas lentamente.
- Resulta práctico hacer una señal en la cuerda o cable que indique el punto máximo de descenso de la carga.
- Los tornillos empleados en la fabricación de estos aparatos deberían tener rosca de largo suficiente para permitir apretarlos en caso de necesidad.
- Aquellos que se empleen para fijar los mecanismos estarán provistos de contratuerca eficaz o arandela elástica. Los frenos instalados deberían ser capaces de resistir vez y media la carga máxima a manipular.
- Debería existir un código de señales que fuera conocido por todos los operarios que intervengan en trabajos relacionados con el izado y arrastre de cargas.
- Todos los ganchos estarán provistos de pestillo de seguridad eficaz que se revisará periódicamente.
- Todos los engranajes, ejes y mecanismos en general de los distintos aparatos deberán mantenerse lubricados y limpios.
- Todas las piezas sometidas a desgaste deberían ser observadas periódicamente.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--


- Los aparatos deben ser conservados en perfecto estado y orden de trabajo.
- Los aparatos deberían ser inspeccionados en su posición de trabajo al menos una vez por semana por el operario u otra persona competente.
- Los cables, cadenas, cuerdas, ganchos, etc., deberían examinarse cada día que se utilicen por el operario o personal designado. Se recomienda una inspección completa cada tres meses con expedición de certificado.
- Los brazos del trabajador se extenderán alternativamente lo más posible cuando tiren del elemento de tracción.
- El elemento de tracción no se enrollará en la mano, sino que se asirá fuertemente.
- Los pies asentarán sobre base sólida, separados o uno adelantado al otro, según el caso.
- La espalda se mantendrá siempre recta.
- Se prohibirá terminantemente situarse bajo la carga suspendida.

Eslingas

- Deberá ser adecuada a la carga y a los esfuerzos que ha de soportar.
- En ningún caso deberá superarse la carga de trabajo de la eslinga, debiéndose conocer, por tanto, el peso de las cargas a elevar. Para cuando se desconozca, el peso de una carga se podrá calcular multiplicando su volumen por la densidad del material de que está compuesta. A efectos prácticos conviene recordar las siguientes densidades relativas:
 - Madera: 0,8.
 - Piedra y hormigón: 2,5.
 - Acero, hierro, fundición: 8.
- En caso de duda, el peso de la carga se deberá estimar por exceso.


	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--

- En caso de elevación de cargas con eslingas en las que trabajen los ramales inclinados, se deberá verificar la carga efectiva que van a soportar.
- Al considerar el ángulo de los ramales para determinar la carga máxima admitida por las eslingas, debe tomarse el ángulo mayor.
- Es recomendable que el ángulo entre ramales no sobrepase los 90° y en ningún caso deberá sobrepasar los 120°, debiéndose evitar para ello las eslingas cortas.
- Cuando se utilice una eslinga de tres o cuatro ramales, el ángulo mayor que es preciso tener en cuenta es el formado por los ramales opuestos en diagonal.
- La carga de maniobra de una eslinga de cuatro ramales debe ser calculada partiendo del supuesto de que el peso total de la carga es sustentado por:
 - Tres ramales, si la carga es flexible.
 - Dos ramales, si la carga es rígida.
- En la carga a elevar, los enganches o puntos de fijación de la eslinga no permitirán el deslizamiento de ésta, debiéndose emplear, de ser necesario, distanciadores, etc. Al mismo tiempo los citados puntos deberán encontrarse convenientemente dispuestos en relación al centro de gravedad.
- En la elevación de piezas de gran longitud es conveniente el empleo de pórticos.
- Los cables de las eslingas no deberán trabajar formando ángulos agudos, debiéndose equipar con guardacabos adecuados.
- Las eslingas no se apoyarán nunca sobre aristas vivas, para lo cual deberán intercalarse cantoneras o escuadras de protección.
- Los ramales de dos eslingas distintas no deberán cruzarse, es decir, no montarán unos sobre otros, sobre el gancho de elevación, ya que


	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA REGISTRO : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	---

uno de los cables estaría comprimido por el otro pudiendo, incluso, llegar a romperse.

- Antes de la elevación completa de la carga, se deberá tensar suavemente la eslinga y elevar aquélla no más de 10 cm. para verificar su amarre y equilibrio. Mientras se tensan las eslingas no se deberán tocar la carga ni las propias eslingas.
- Cuando haya de moverse una eslinga, aflojarla lo suficiente para desplazarla sin que roce contra la carga.
- Nunca se tratará de desplazar una eslinga situándose bajo la carga.
- Nunca deberá permitirse que el cable gire respecto a su eje.
- En caso de empalmarse eslingas, deberá tenerse en cuenta que la carga a elevar viene limitada por la menos resistente.
- La eslinga no deberá estar expuesta a radiaciones térmicas importantes ni alcanzar una temperatura superior a los 60 °C. Si la eslinga está constituida exclusivamente por cable de acero, la temperatura que no debería alcanzarse sería de 80°.
- Las eslingas se almacenarán en lugar seco, bien ventilado y libre de atmósferas corrosivas o polvorientas.
- No estarán en contacto directo con el suelo, suspendiéndolas de soportes de madera con perfil redondeado o depositándolas sobre estacas o paletas.
- No exponer las eslingas al rigor del sol o al efecto de temperaturas elevadas.
- A fin de evitar roturas imprevistas, es necesario inspeccionar periódicamente el estado de todos los elementos que constituyen la eslinga.
- La frecuencia de las inspecciones estará en relación con el empleo de las eslingas y la severidad de las condiciones de servicio. Como norma general se inspeccionarán diariamente por el personal que las utilicen y trimestralmente como máximo por personal especializado.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--


- Las eslingas se deben engrasar con una frecuencia que dependerá de las condiciones de trabajo, pudiéndose determinar a través de las inspecciones.
- Para el engrase deberán seguirse las instrucciones del fabricante, poniendo especial cuidado para que el alma del cable recupere la grasa perdida. Como norma general, para que la lubricación sea eficaz, se tendrá en cuenta:
 - Limpiar previamente el cable mediante cepillo o con aire comprimido, siendo aconsejable la utilización de un disolvente para eliminar los restos de grasa vieja.
 - Utilizar el lubricante adecuado.
 - Engrasar el cable a fondo.
- Aunque una eslinga trabaje en condiciones óptimas, llega un momento en que sus componentes se han debilitado, siendo necesario retirarla del servicio y sustituirla por otra nueva.
- El agotamiento de un cable se puede determinar de acuerdo con el número de alambres rotos que según la O.G.S.H.T. es de más del 10% de los mismos contados a lo largo de dos tramos del cableado, separados entre sí por una distancia inferior a ocho veces su diámetro.
- También se considerará un cable agotado:
 - Por rotura de un cordón.
 - Cuando la pérdida de sección de un cordón del cable, debido a rotura de sus alambres visibles en un paso de cableado, alcance el 40% de la sección total del cordón.
 - Cuando la disminución de diámetro del cable en un punto cualquiera del mismo alcance el 10% en los cables de cordones o el 3% los cables cerrados.
 - Cuando la pérdida de sección efectiva, por rotura de alambres visibles, en dos pasos de cableado alcance el 20% de la sección total.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--

- Además de los criterios señalados para la sustitución de un cable, también deberá retirarse si presenta algún otro defecto considerado como grave, como por ejemplo aplastamiento, formación de nudos, cocas, etc.
- Asimismo, una eslinga se desechará cuando presente deficiencias graves en los accesorios y terminales, tales como:
 - Puntos de picadura u oxidación avanzada.
 - Deformaciones permanentes (doblados, aplastamientos, alargamientos, etc.).
 - Zonas aplanadas debido al desgaste.
 - Grietas.
 - Deslizamiento del cable respecto a los terminales.
 - Tuercas aflojadas.

Poleas


- Las poleas de engranajes deberían tener sus partes diseñadas con un factor de seguridad, bajo la carga máxima nominal, no menor de 8 para acero fundido y 5 para acero forjado.
- Las poleas de cadena deberían disponer de engranaje de tornillo sin fin irreversible u otro dispositivo que soporte automáticamente las cargas cuando el izado se detenga. Las gargantas tendrán los bordes redondeados, superficie lisa y dimensiones tales que el cable o cuerda corra libremente sin rozar con el motón u otras partes de suspensión. Las poleas de cadena dispondrán de gargantas con cavidades que acomoden los eslabones. La anchura mínima de la garganta será la del diámetro del elemento de tracción, para limitar la fatiga y aumentar su duración. Las partes exteriores de las poleas deberían estar protegidas con resguardos cerrados adecuados que eviten colocar el elemento de tracción fuera de lugar y que las manos sean atrapadas.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--

- Debería evitarse la flexión de los cables en sentido inverso, puesto que la influencia de las poleas sobre ellos es mayor que la de los tambores.
- En las gargantas redondas da mejor resultado el cable Lang. En cambio, en las vaciadas y en V las de arrollamiento cruzado.
- Las poleas deberían ser de acero soldado, forjado o fundición nodular, porque dan mejor resultado. Las de construcción soldada son menos pesadas.
- El diámetro de las poleas debe ser como mínimo 10 veces el diámetro del elemento de tracción.

Cuerdas

- Las cuerdas estarán compuestas de fibra de la mejor calidad, como ábaca u otras artificiales, que soporten al menos 800 Kg/cm².
- Las cuerdas deberían llevar una etiqueta con los siguientes datos:
 - Nombre del abastecedor o fabricante.
 - Fecha de puesta en servicio.
 - Carga máxima admisible.
- Cuando haya que hacer algún corte se efectuarán ligaduras de hilos a ambos lados de aquél.
- Las cuerdas no deben arrastrarse sobre superficies ásperas o con arena.
- Si las cuerdas están mojadas, deberían colgarse en rollos sueltos en lugar seco, alejadas del calor excesivo, hasta que se sequen. Es conveniente limpiarlas si están sucias. Las cuerdas deben colgarse sobre espigas o ganchos galvanizados o clavijas de madera. También pueden enrollarse sobre plataformas de rejillas de madera, a unos 15 cm. del suelo, en lugar bien ventilado y lejos de fuentes de calor y humedad.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--


- Las cuerdas deberán protegerse contra la congelación, ácidos y sustancias destructoras, así como de los roedores.

Cables


- Los cables estarán libres de defectos: cocas, oxidación, alambres rotos, flojos o desgastados, distorsiones, etc.
- Los ojales y gazas deberían tener incorporados guardacabos adecuados.
- Los ramales ascendente y descendente del cable deben estar en el mismo plano de las gargantas y poleas para evitar que el cable salte.
- El ángulo de desviación, o deflexión, máxima que forme el cable desde la polea principal al borde del tambor de arrollamiento debería ser:
 - 2º cuando el tambor es liso.
 - 4º cuando el tambor es acanalado.
 - 1º30' cuando se emplee cable antigiratorio nunca inferior a medio grado.
- Cuando exista algún cable con alambres rotos, cuya proporción no impida su utilización, se quitarán aquéllos con unas tenazas a ras de la superficie.
- Los cables se han de lubricar con grasas libres de ácidos y de buena adherencia.
- Los cables deben desbobinarse o desenrollarse correctamente, recogándose siempre sobre bobina o en rollo.

Cadenas

- Las cadenas serán de hierro forjado o de acero, así como los demás accesorios: anillos, ganchos, argollas.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--

- Las cadenas para izar y para eslingas deberían ser destempladas o normalizadas a intervalos que no excedan de:
 - 6 meses las de diámetro inferiores a 12,5 mm.
 - 6 meses las usadas para acarrear metal fundido.
 - 12 meses las demás.
- Se enrollarán en tambores, ejes o poleas con ranuras de tamaño y forma que permitan trabajar suavemente sin torceduras.
- Las cadenas estarán libres de cocas, nudos y torceduras. Se dispondrán almohadillas entre las aristas vivas y las cadenas.
- Debe prohibirse hacer empalmes alambrando, insertando tornillos entre eslabones, etc. Serán reparadas por personas cualificadas para ello y no deben enderezarse o colocar eslabones a martillazos.
- Las cadenas deberían retirarse cuando:
 - No presenten seguridad debido a sobrecargas o a destemple defectuoso o impropio.
 - Se hayan alargado más del 5% de su longitud.
 - El desgaste en los enlaces de los eslabones exceda de una cuarta parte del grueso original del eslabón.
- Las cadenas deberían ser lubricadas a intervalos frecuentes y regulares cuando estén enrolladas en tambores o pasen sobre poleas, excepto cuando puedan retener y recoger arena o arenilla y cuando sirvan de eslingas.
- Las cadenas se guardarán colgándolas de ganchos, colocadas de forma que los trabajadores no sufran sobreesfuerzos, en condiciones que reduzcan al mínimo la oxidación.
- Las cadenas que hayan estado expuestas durante horas a temperaturas extremadamente bajas serán calentadas ligeramente.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--

JUEGO ALZABOBINAS Y RODILLOS

Riesgos:

- Cortes
- Caídas al mismo nivel
- Sobreesfuerzos
- Atrapamiento por vuelco de bobinas
- Golpes y contacto con elementos móviles

Equipos de protección individual:

- Ropa de trabajo
- Guantes de protección mecánica
- Botas dieléctricas
- Guantes dieléctricos
- Guantes dieléctricos
- Mantas dieléctricas, banquetas aislantes, báculos, etc.

Medidas preventivas:


- Calzar los gatos del alzabobinas para impedir su desplazamiento durante el tendido
- Evitar realizar trabajos situándose en las proximidades, especialmente delante del alzabobinas.

MEDIOS AUXILIARES:

PLATAFORMA ELEVADORA AUTOPROPULSADA

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos en manipulación.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquina o vehículos.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <p style="font-size: 8px; margin: 0;">COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p style="font-size: 8px; margin: 0;">Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p style="font-size: 8px; margin: 0;">VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p style="font-size: 12px; font-weight: bold; margin: 0;">E-VISADO</p> </div>
---	--	---

- Exposición a las condiciones atmosféricas (derivados del trabajo realizado a la intemperie).
- Contacto eléctrico con líneas eléctricas aéreas.
- Atropellos o golpes con vehículos.

Equipos de Protección Individual

- Casco.
- Calzado de seguridad.
- Cinturón portaherramientas.


Medidas preventivas

Antes de comenzar la maniobra

- Antes de utilizar la plataforma, asegurarse de que todos los sistemas funcionan perfectamente y que todos los dispositivos de seguridad incorporados operan de modo satisfactorio.
- Se debe tener en cuenta el estado del tiempo antes de trabajar con la plataforma en exteriores. No elevar la pluma si la velocidad del viento excede de 38 Km/h. No utilizar la plataforma cerca de líneas de tendido eléctrico.
- El usuario deberá asegurarse de que el personal operador, entienda perfectamente el manejo de la plataforma.
- Respetar todas las recomendaciones de precaución e instrucciones de los adhesivos colocados en el bastidor portante, en la pluma y en la plataforma.

Durante el desplazamiento

- Antes de manejar los mandos de desplazamiento de la máquina, comprobar la posición de la torre con respecto al sentido de marcha previsto.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	---


- Colocar la pluma siempre orientada en la dirección de desplazamiento. Una persona debe guiar la maniobra si algún obstáculo impide la visibilidad. Se debe reconocer previamente el terreno por donde se ha de desplazar la plataforma, si es necesario a pie.
- La plataforma no deberá conducirse, ni circular por pendientes de más de 5 grados de inclinación.
- Evitar las arrancadas y paradas bruscas ya que originan un aumento de la carga y puede provocar el vuelco de la máquina o una avería estructural.

Durante la maniobra

- Antes de elevar la pluma de la plataforma, esta deberá encontrarse situada sobre una superficie firme y perfectamente horizontal, con los neumáticos inflados a la presión correcta. Durante el trabajo la plataforma ha de estar correctamente nivelada.
- Comprobar siempre que haya espacio suficiente para el giro de la parte posterior de la superestructura antes de hacer girar la pluma.
- No deberá rebasarse la capacidad nominal máxima de carga. Esta comprende el peso del personal, los accesorios y todos los demás elementos colocados o incorporados a la plataforma. Las cargas deberán distribuirse uniformemente por el piso de la plataforma elevadora.

Generales

- Utilizar siempre el equipo de protección personal y la ropa de trabajo apropiada para cada tarea u operación, llevar siempre colocado un arnés de seguridad cuando se encuentre en la plataforma.
- Rehusar utilizar o subir a una plataforma que no funcione correctamente.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--

- No permitir que ninguna persona carente de autorización utilice la plataforma.
- No manipular materiales voluminosos, ni elevar cargas con la plataforma.
- Ante una situación de vuelco inminente, comenzar a retraer la pluma. Nunca bajarla, ni extenderla, ya que con ello se agravaría el problema.
- Los mandos inferiores de control prioritario sólo deben utilizarse en caso de emergencia.


ESCALERAS MANUALES

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos en manipulación.
- Caída de objetos desprendidos.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Exposición a las condiciones atmosféricas (derivados del trabajo realizado a la intemperie).
- Deslizamientos y vuelcos por apoyos incorrectos y rotura de la escalera por defectos ocultos.
- Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos (empalme de escaleras, formación de plataformas de trabajo, escaleras "cortas" para la altura a salvar, etc.).
- Contacto eléctrico.

Equipos de Protección Individual

- Casco.
- Calzado de seguridad.
- Arnés o cinturón de seguridad para trabajos por encima de 3,5 metros de altura.
- Cuerdas de amarre.
- Cinturón portaherramientas.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--

Medidas preventivas


- Antes de subir a una escalera portátil, verificar que las suelas del calzado no tienen barro, grasa, aceite u otra sustancia que pueda ocasionar resbalones.
- Cuando emplee una escalera para subir a un techo, andamio, plataforma, etc., la parte superior de la escalera ha de sobrepasar por lo menos 1 metro.
- Los trabajos a más de 3,5 metros de altura, desde el punto de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, solo se efectuarán si se utiliza cinturón de seguridad o se adoptan otras medidas de protección alternativas.
- Siempre que sea posible se utilizará otros medios de elevación adecuados para personas, sobre todo en trabajos arriesgados en fachadas y cruces aéreos.

Transporte

Para transportar una escalera se debe hacer con la parte delantera baja, mirando bien por donde se pisa para evitar tropezar y golpear a otras personas. Para transportar una escalera muy larga, deberá pedirse ayuda a un compañero.

Caída a distinto nivel

- Nunca subirá a una escalera más de una persona.
- Se prohíbe el transporte y manipulación de cargas por o desde la escalera cuando por su peso o dimensiones puedan comprometer la seguridad del trabajador.
- Subir y bajar de una escalera debe hacerse siempre de frente a ella utilizando las dos manos para asirse a los peldaños (no a los largueros).

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--


- No se ocuparán nunca los últimos peldaños, se colocará a una distancia del punto de trabajo que permita mantener el equilibrio, no se estirará el cuerpo para alcanzar puntos alejados, se desplazará la escalera.
- Se prohíbe específicamente, desplazar, mover o hacer saltar la escalera con un operario sobre la misma. Para los desplazamientos será necesario bajarse cuantas veces sea preciso.

Señalización

Cuando se coloque la escalera frente a una puerta o en una zona de paso se adoptarán medidas como bloquear el paso y señalar la ubicación de la escalera.

Estabilidad

- Antes de utilizar una escalera portátil, verificar sus condiciones y rechazar aquellas que no ofrezcan garantías de seguridad.
- Las escaleras portátiles se utilizarán de la forma y con las limitaciones establecidas por el fabricante.
- Las escaleras deben colocarse con una inclinación correcta. La relación entre longitud de la escalera y la separación en el punto de apoyo será de 4 a 1.
- Las escaleras no deben usarse como soporte de andamios, ni en cualquier otro cometido distinto de aquél para el que han sido diseñadas y construidas.
- No se emplearán escaleras de mano de más de 5 metros de longitud de cuya resistencia no se tengan garantías.
- Los pies de la escalera deben apoyarse en una superficie sólida y bien nivelada, nunca sobre ladrillos, bidones, cajas, etc.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--

- En el caso de escaleras simples, la parte superior se sujetará, si es necesario, al paramento o estructura sobre el que se apoya y cuando éste no permita un apoyo estable, se sujetará al mismo mediante una abrazadera u otros dispositivos equivalentes.

Subida de equipos o cargas

- Si han de llevarse herramientas u objetos, deben usarse bolsas o cajas colgadas del cuerpo, de forma que las manos queden libres.
- No se debe subir una carga de más de 30 kg sobre una escalera no reforzada.

Riesgo eléctrico


Se prestará especial atención y se mantendrán las distancias de seguridad con líneas eléctricas en tensión. Su manejo será vigilado directamente por el Jefe de Trabajo (Responsable de los Trabajos), delimitando la zona de trabajo e indicando la prohibición de desplazar la escalera.

Escaleras de tijera

- La posición de trabajo es la de máxima abertura.
- Nunca se emplearán como borriquetas donde fijar sobre sus peldaños plataformas de trabajo.
- El operario no debe situarse “a caballo” sobre ella. Se aconseja que la posición del trabajador sea tal que su cintura no sobrepase el último peldaño.

Mantenimiento


- Cuando no se usan, las escaleras portátiles deben almacenarse cuidadosamente y no dejarlas abandonadas sobre el suelo, en lugares húmedos, etc.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--

- Debe existir un lugar cubierto y adecuado para guardar las escaleras después de usarlas.
- Las escaleras portátiles no deben pintarse, ya que la pintura puede ocultar a la vista defectos o anomalías que pudieran resultar peligrosas. Todo lo más, se le puede aplicar un barniz completamente transparente o aceite de linaza.

Condiciones técnicas

- Escaleras manuales en general:
 - No se admitirá el uso de escaleras de construcción improvisada.
 - Los espacios entre peldaños deben ser iguales, con una distancia entre ellos de 20 a 30 cm, como máximo.
 - Las escaleras estarán provistas de un dispositivo antideslizante en su pie, por ejemplo zapatitas.
 - No se aceptarán escaleras de mano empalmadas, a menos que utilicen un sistema especial y recomendable de extensión de la misma.
- Escaleras de madera:
 - La madera empleada será sana, libre de nudos, roturas y defectos que puedan disminuir su seguridad.
 - Los largueros serán de una sola pieza.
 - Los peldaños estarán ensamblados a largueros, prohibiéndose las uniones simplemente efectuadas mediante clavos o amarre con cuerdas.
 - Las escaleras de madera se protegerán de las inclemencias climatológicas mediante barnices transparentes que no oculten sus defectos, prohibiéndose expresamente pintarlas.


	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--

- Escaleras metálicas:
 - Los largueros serán de una sola pieza. Se prohíben los empalmes improvisados o soldados.
 - Sus elementos tanto largueros como peldaños no tendrán defectos ni bolladuras.
 - Escaleras de tijera:
 - Independientemente del material que las constituye dispondrán en su articulación superior de topes de seguridad de apertura.
 - Dispondrán además de cadenas o cables situados hacia la mitad de la longitud de los largueros que impidan su apertura accidental, usándose totalmente abierta.

5.2.5.- Relativos al entorno

CRUCES CON OTRAS LÍNEAS AÉREAS

- La realización de trabajos en la proximidad de líneas de energía eléctrica representa un grave riesgo para las personas que los ejecutan.
- Antes de iniciar cualquier trabajo próximo a líneas de energía eléctrica, se dispondrá de los medios de protección personal y colectivos necesarios.
- Se solicitara a la empresa propietaria de las líneas a cruzar el descargo de las mismas.
- Además de las medidas indicadas en “Riesgos Eléctricos” del apartado de Riesgos Específicos, serán de aplicación las medidas propias de los siguientes apartados:


	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--

Cruzamiento por encima de Línea:

- Para cruzamientos por encima de una Línea, se deberá pedir siempre descargo de la Línea a cruzar, poniendo siempre protecciones mecánicas para evitar, en caso de accidente, la rotura de la Línea a cruzar.
- Para el caso particular del tendido de cables por encima de instalaciones en tensión, se tendrá en cuenta que se deben mantener, como siempre, las distancias de seguridad de la Tabla I del R.D. 614/2001 (en función de la tensión mayor de las existentes en las distintas instalaciones cruzadas), y además se debe asegurar que el cable a tender no caiga sobre la instalación en tensión. Para evitar esto último se usarán protecciones mecánicas y eléctricas estándar (“porterías” de madera con un entramado de mallas y cuerdas dieléctricas a lo largo de todo el cruzamiento).
- En el caso de condiciones climática adversas no se iniciarán los trabajos, y en el caso de estar trabajando, se suspenderán.

Cruzamiento por debajo de Línea:

- Para el caso del tendido de cables por debajo de instalaciones en tensión, se tendrá en cuenta que se deben mantener, como siempre, las distancias de seguridad de la Tabla I del R.D. 614/2001 (en función de la tensión mayor de las existentes en las distintas instalaciones cruzadas), y además se debe proteger frente al riesgo de una posible tensión por inducción poniendo a tierra tanto el cable a tender, como las máquinas de tiro y frenado y los apoyos.
- En el caso de condiciones climática adversas no se iniciarán los trabajos, y en el caso de estar trabajando, se suspenderán.
- Ante la rotura de Líneas aérea, ya sea por encima o por debajo, es importante avisar al encargado de tajo el cual tomará las siguientes medidas:


	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--

1. Si la rotura ha sido producida por una maquinaria es importante que la maquinaria permanezca en su punto solicitando auxilio mediante la bocina. Una vez que se garantice que se pueda abandonar la máquina con seguridad, descienda por la escalera normalmente y desde el último peldaño se saltará lo más lejos posible evitando tocar la tierra y la máquina a la vez.
2. Nadie se acercará a la máquina bajo ningún concepto.
3. Acotar la zona afectada. Debe quedar balizada e impidiendo su acceso.
4. Si fuera necesario, prever reordenación del tráfico.
5. Aviso a los servicios de acerías del organismo competente, indicando:
 - Ubicación de la avería. Rutas de acceso a la obra. Datos de la canalización.
 - Datos de la obra. Datos de la persona que realiza la llamada (D.N.I., teléfono)
 - Para el caso de rotura, los números de teléfono de emergencia (bomberos y otros servicios de urgencia), figurarán en un cartel fácilmente visible colocado en las oficinas, vestuarios y otros lugares visibles.

CRUZAMIENTO CON CARRETERAS, CAMINOS Y RIOS.


Cruce con Carreteras y Caminos

- Se realizará poniendo en práctica las medidas necesarias para evitar accidentes de trabajo y ocasionar las mínimas dificultades en el tráfico rodado y peatonal.
- Deberá recabarse autorización expresa de la propiedad de la carretera a cruzar y atenerse a las recomendaciones técnicas o de seguridad que ella determine.
- Además se seguirá lo dispuesto en el apartado de “Señalización” del punto “Riesgos específicos”.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--

Cruce aéreo:

- Habrá que tener en cuenta fundamentalmente las distancias de seguridad, de acuerdo con los gálibos establecidos en las carreteras e interponer barreras físicas, para asegurar el cumplimiento de esas separaciones en el proceso de tendido de los conductores sobre las carreteras.
- Se montarán protecciones sobre la carretera a cruzar.
- La protección a utilizar consistirá en dos pórticos, realizado cada uno de ellos con dos postes y un travesaño, todo ello de madera, colocados uno a cada lado de la carretera.
- Para mayor seguridad es conveniente colocar en sentido longitudinal a los travesaños de los postes de madera un cable de 12 a 16 mm. de diámetro colocando unos pistoles a tierra y amarrados de tal forma que en caso de escape de un conductor y, como consecuencia rompiese un travesaño, el conductor quede suspendido por el cable de acero.
- En su definición se observarán las siguientes prescripciones :
 - La protección se construirá de tal manera que no pueda volcarse hacia el elemento que se protege.
 - La protección será lo suficientemente resistente para soportar la caída del conductor, en caso de rotura.
 - Los apoyos y travesaños del pórtico estarán adecuadamente consolidados.
 - Las distancias verticales mínimas del cable en el tendido a la rasante de la carretera serán las exigidas por los gálibos establecidos en las carreteras.
 - Los pórticos deberán tener la longitud mínima de vez y media la proyección horizontal de la separación entre los conductores extremos de la línea que se va a tender.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--

- Es muy importante, en el tendido de los conductores en el cruce, considerar la posible componente vertical hacia abajo que por la orografía del terreno pueda crear en los apoyos, para que en ningún caso el conductor pueda soltarse, debido a esa componente, y proyectarse sobre la línea inferior.
- Para reforzar la seguridad, en el caso de considerarlo conveniente, se colocarán señales de tráfico (de obras, de limitación de velocidad, etc.), e incluso un operario con una señal roja indicadora de peligro, en ambas direcciones de la carretera a cruzar.

SERVICIOS AFECTADOS

Teléfono:

Se realizarán mediante la interposición de barreras físicas, que impidan todo contacto accidental con las líneas telefónicas. Las barreras deben estar fijadas en forma segura y resistir los esfuerzos mecánicos habituales. Si las barreras son metálicas se considerarán como masas y se aplicará una de las medidas de protección previstas contra contactos indirectos.

Ante una rotura de cable telefónico es importante avisar al encargado del tajo, el cual tomará las siguientes medidas.

1. Acotar la zona afectada. Debe quedar balizada e impidiendo su acceso.
2. Si fuera necesario, prever la reordenación del tráfico.
3. Aviso a los servicios de averías del organismo competente, indicado:


Ubicación de la avería.

Rutas de acceso a la obra.

Datos de la canalización.

Datos de la obra.

Datos de la persona que realiza la llamada (D.N.I., teléfono)

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--

4. Permanecer en espera de la llegada de los servicios de averías, mientras se informa al Coordinador de Seguridad y Técnico de Prevención.

Para el caso de rotura, los números de teléfono de emergencia (bomberos y otros servicios de urgencia), figurarán en un cartel fácilmente visible colocado en las oficinas, vestuarios y otros lugares visibles.

Agua:

Se debe asegurar que el cable a tender no caiga sobre la instalación de agua. Para evitar esto último se usarán protecciones mecánicas y eléctricas estándar (“porterías” de madera con un entramado de mallas y cuerdas dieléctricas a lo largo de todo el cruzamiento).

Ante una rotura de canalización de agua a presión es importante avisar al encargado del tajo, el cual tomará las siguientes medidas.

- 1.- Acotar la zona afectada. Debe quedar balizada e impidiendo su acceso.
- 2.- Si fuera necesario, prever la reordenación del tráfico.
- 3.- Aviso a los servicios de averías del organismo competente, indicado:

Ubicación de la avería.

Rutas de acceso a la obra.


Datos de la canalización.

Datos de la obra.

Datos de la persona que realiza la llamada (D.N.I., teléfono)

- 4.- Permanecer en espera de la llegada de los servicios de averías, mientras se informa al Coordinador de Seguridad y Técnico de Prevención.

Para el caso de rotura, los números de teléfono de emergencia (bomberos y otros servicios de urgencia), figurarán en un cartel fácilmente visible colocado en las oficinas, vestuarios y otros lugares visibles.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	---

Gas:

Se debe asegurar que el cable a tender no caiga sobre la instalación de gas. Para evitar esto último se usarán protecciones mecánicas y eléctricas estándar (“porterías” de madera con un entramado de mallas y cuerdas dieléctricas a lo largo de todo el cruzamiento).

Ante una rotura de canalización de gas es importante avisar al encargado del tajo, el cual tomará las siguientes medidas.

- 1.- Acotar la zona afectada. Debe quedar balizada e impidiendo su acceso.
- 2.- Si fuera necesario, prever la reordenación del tráfico.
- 3.- Aviso a los servicios de averías del organismo competente, indicado:

Ubicación de la avería.

Rutas de acceso a la obra.


Datos de la canalización.

Datos de la obra.

Datos de la persona que realiza la llamada (D.N.I., teléfono)

- 4.- Permanecer en espera de la llegada de los servicios de averías, mientras se informa al Coordinador de Seguridad y Técnico de Prevención.

Para el caso de rotura, los números de teléfono de emergencia (bomberos y otros servicios de urgencia), figurarán en un cartel fácilmente visible colocado en las oficinas, vestuarios y otros lugares visibles.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--


5.3.- A TERCEROS

La parte en intemperie de los trabajos suponen un riesgo debido a que circulan por ellos personas ajenas a las obras.

Los pozos y zanjas abiertos producen un riesgo de posibles caídas de terceras personas o de vehículos en los mismos.

A fin de evitar los posibles accidentes, se adoptarán las siguientes medidas preventivas:

- Se señalizarán, de acuerdo con la normativa vigente, los cruces de calzada, tomándose las medidas de seguridad que cada caso requiera.
- En las excavaciones para las cimentaciones y en las zanjas que permanezcan abiertas se instalarán las protecciones adecuadas que no sólo indiquen la existencia del riesgo, sino que además lo prevengan adecuadamente.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº. : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	---

6.- INSTALACIONES ELÉCTRICAS PROVISIONALES

La acometida eléctrica general alimentará una serie de cuadros de distribución de los distintos contratistas, los cuales se colocarán estratégicamente para el suministro de corriente a sus correspondientes instalaciones, equipos y herramientas propias de los trabajos.

6.1.- RIESGOS PREVISIBLES

Los riesgos implícitos a estas instalaciones son los característicos de los trabajos y manipulación de elementos (cuadros, conductores, etc.) y herramientas eléctricas, que pueden producir accidentes por contactos tanto directos como indirectos. Como riesgos más frecuentes de estas instalaciones tenemos:

- Contactos eléctricos directos o indirectos.
- Derivados de caídas de tensión en la instalación por sobrecarga.
- Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.
- Caída del personal al mismo y a distinto nivel.


6.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS

Las principales medidas preventivas a aplicar en instalaciones, elementos y equipos eléctricos serán los siguientes:

6.2.1.- Cuadros de Distribución

Serán estancos, permanecerán todas las partes bajo tensión inaccesibles al personal y estarán dotados de las siguientes protecciones:

- Interruptor general.
- Protecciones contra sobrecargas y cortocircuitos.
- Diferencial de 300 mA.
- Toma de tierra de resistencia máxima 20 Ω .

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	---

- Diferencial de 30 mA para las tomas monofásicas que alimentan herramientas o útiles portátiles.

Tendrán señalizaciones de peligro eléctrico.

Solamente podrá manipular en ellos el electricista.

Los conductores aislados utilizados tanto para acometidas como para instalaciones, serán de 1.000 voltios de tensión nominal como mínimo.

6.2.2.- Prolongadores, Clavijas, Conexiones y Cables

Los prolongadores, clavijas y conexiones serán de tipo intemperie con tapas de seguridad en tomas de corriente hembras y de características tales que aseguren el aislamiento, incluso en el momento de conectar y desconectar

Los cables eléctricos serán del tipo intemperie sin presentar fisuras y de suficiente resistencia a esfuerzos mecánicos.

Los empalmes y aislamientos en cables se harán con manguitos y cintas aislantes vulcanizadas.


Las zonas de paso se protegerán contra daños mecánicos.

6.2.3.- Herramientas y Útiles Eléctricos Portátiles

Las lámparas eléctricas portátiles tendrán el mango aislante y un dispositivo protector de la lámpara de suficiente resistencia. En estructuras metálicas y otras zonas de alta conductividad eléctrica se utilizarán transformadores para tensiones de 24 V.

Todas las herramientas, lámparas y útiles serán de doble aislamiento.

Todas las herramientas, lámparas y útiles eléctricos portátiles, estarán protegidos por diferenciales de alta sensibilidad (30 mA).

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--


6.2.4.- Máquinas y Equipos Eléctricos

Además de estar protegidos por diferenciales de media sensibilidad (300 mA), irán conectados a una toma de tierra de 20 Ω de resistencia máxima y llevarán incorporado a la manguera de alimentación el cable de tierra conectado al cuadro de distribución.

6.2.5.- Normas de Carácter General

- Bajo ningún concepto se dejarán elementos de tensión, como puntas de cables terminales, etc., sin aislar.
- Las operaciones que afecten a la instalación eléctrica, serán realizadas únicamente por el electricista.
- Cuando se realicen operaciones en cables cuadros e instalaciones eléctricas, se harán sin tensión.
- Todos los trabajos de mantenimiento de la red eléctrica provisional de la obra serán realizados por personal capacitado.
- Queda terminantemente prohibido puentear las protecciones.
- Se realizará una adecuada comprobación y mantenimiento periódico de las instalaciones, equipos, herramientas de la obra.
- Se darán instrucciones sobre las medidas a adoptar en caso de incendio o accidente de origen eléctrico.

Se realizará un adecuado mantenimiento y revisiones periódicas de las distintas instalaciones, equipos y herramientas eléctricas, para analizar y adoptar las medidas necesarias en función de los resultados de dichas revisiones.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	---

7.- CONDICIONES AMBIENTALES

Los trabajadores no deberán estar expuestos a niveles sonoros ni a factores externos nocivos (gases, vapores,...).

En caso de que algunos trabajadores deban penetrar en una zona cuya atmósfera pudiera contener sustancias tóxicas o nocivas, o no tener oxígeno en cantidad suficiente o ser inflamable, la atmósfera confinada deberá ser controlada y se deberán adoptar medidas adecuadas para prevenir cualquier peligro.

7.1.- VENTILACIÓN

Teniendo en cuenta los métodos de trabajo y las cargas físicas impuestas a los trabajadores, estos deberán disponer de aire limpio en cantidad suficiente. En caso de que se utilice una instalación de ventilación, deberá mantenerse en buen estado de funcionamiento y los trabajadores no deberán estar expuestos a corrientes de aire que perjudiquen su salud.


7.2.- TEMPERATURA

La temperatura debe ser la adecuada para el organismo humano durante el tiempo de trabajo que se apliquen y las cargas físicas impuestas a los trabajadores.

La temperatura de los locales de descanso, de los locales para el personal de guardia, de los servicios higiénicos, de los comedores y de los locales de primeros auxilios deberá corresponder al uso específico de dichos locales.

7.3.- FACTORES ATMOSFÉRICOS

Deberá protegerse a los trabajadores contra las inclemencias atmosféricas que puedan comprometer su seguridad y salud.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--

8.- MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Cada contratista dispondrá en obra de extintores de Polvo o Gas en número suficiente para cubrir las necesidades de los riesgos de incendio que generen los trabajos que realiza, así como para la protección de sus instalaciones y oficinas, almacenes, vehículos etc.

Estos extintores deberán ser de fácil acceso y manipulación.

Los locales destinados a descanso de los trabajadores, comedores y vestuarios estarán en perfecto estado de limpieza y en ellos se prohíbe hacer fuego.

8.1.- REVISIONES PERIÓDICAS

La persona designada al efecto por los distintos contratistas, comprobará periódicamente el estado de los extintores y sustituirá los descargados o bajos de presión.


9.- FORMACIÓN E INFORMACIÓN DEL PERSONAL

Su objetivo es informar a los trabajadores de los riesgos propios de los trabajos que van a realizar, darles a conocer las técnicas preventivas y mantener el espíritu de seguridad de todo el personal.

Para la enseñanza de las Técnicas de Prevención, además de los sistemas de divulgación escrita, como folletos, normas, etc., ocuparán un lugar primordial las charlas específicas de riesgos y actividades concretas.

9.1.- CHARLA DE SEGURIDAD Y PRIMEROS AUXILIOS PARA PERSONAL DE INGRESO EN OBRA

Todo el personal, antes de comenzar sus trabajos, asistirá a una charla en la que será informado de los riesgos generales de la obra, de las medidas previstas para evitarlos, de las Normas de Seguridad de obligado cumplimiento y de aspectos generales de Primeros Auxilios.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--

9.2.- CHARLA SOBRE RIESGOS ESPECÍFICOS

Dirigidas a los grupos de trabajadores sujetos a riesgos concretos en función de las actividades que desarrollen. Serán impartidas por los Mandos directos de los trabajos o Técnicos de Seguridad, estos serán los técnicos de seguridad de cada una de las empresas que participan en la ejecución de la obra.


Si, sobre la marcha de los trabajos, se detectasen situaciones de especial riesgo en determinadas profesiones o fases de trabajo, se programarían Charlas Específicas, impartidas por el Técnico de Seguridad encaminadas a divulgar las medidas de protección necesarias en las actividades a que se refieran.

Entre los temas más importantes a desarrollar en estas charlas estarán los siguientes:

- Riesgos eléctricos.
- Riesgos de soldadura eléctrica y oxicorte.
- Uso de máquinas, manejo de herramientas.
- Manejo de cargas de forma manual y con medios mecánicos.
- Empleo de plataformas y escaleras

10.- REUNIONES DE SEGURIDAD

Para que la política de mentalización, motivación y responsabilización de los mandos de obra en el campo de la prevención de accidentes sea realmente efectiva, son muy importantes las Reuniones de Seguridad en las que la Dirección de Obra, los Mandos responsables de la ejecución de los trabajos, los trabajadores y el personal de Seguridad analicen conjuntamente aspectos relacionados exclusivamente con la prevención de accidentes.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--

11.- MEDICINA ASISTENCIAL Y PRIMEROS AUXILIOS

Partiendo de la imposibilidad humana de conseguir el nivel de riesgo cero, es necesario prever las medidas que disminuyan las consecuencias de los accidentes que, inevitablemente puedan producirse. Esto se llevará a cabo a través de tres situaciones:

- Control médico de los empleados.
- La organización de medios de actuación rápida y primeros auxilios a accidentados.
- La medicina asistencial en caso de accidente o enfermedad profesional.

11.1.- CONTROL MÉDICO


Tal como establece la Legislación Vigente, todos los trabajadores que intervengan en la construcción de las obras objeto de este Estudio, pasarán los reconocimientos médicos previstos en función del riesgo a que, por su oficio u ocupación, vayan a estar sometidos.

11.2.- MEDIOS DE ACTUACIÓN Y PRIMEROS AUXILIOS

La primera asistencia médica a los posibles accidentados será realizada por los Servicios Médicos de la Mutua Laboral concertada por cada contratista o, cuando la gravedad o tipo de asistencia lo requiera por los Servicios de Urgencia de los Hospitales Públicos o Privados más próximos.

En la obra se dispondrá, en todo momento, de un vehículo para hacer una evacuación inmediata, de un medio de comunicación (teléfono) y de un Botiquín y, además, habrá personal con unos conocimientos básicos de Primeros Auxilios, con el fin de actuar en casos de urgente necesidad.

Así mismo se dispondrá, igualmente, en obra de una "nota" escrita, colocada en un lugar visible y de la que se informará y dará copia a todos los contratistas, que contendrá una relación con las direcciones y teléfonos de los Hospitales, ambulancias más cercanas, así como los médicos locales.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	---

11.3.- MEDICINA ASISTENCIAL EN CASO DE ACCIDENTE O ENFERMEDAD PROFESIONAL

El contratista debe acreditar que este servicio queda cubierto por la organización de la Mutua Laboral con la que debe tener contratada póliza de cobertura de incapacidad transitoria, permanente o muerte por accidente o enfermedad profesional.


12.- VESTUARIOS Y ASEOS

En la zona destinada a instalaciones de contratistas. Montarán casetas prefabricadas de aseos, vestuarios y local para comedor, de acuerdo al número de personas previstas por cada contratista, según las condiciones mínimas establecidas en el anexo IV parte A del R.D.1627/97.

Los vestuarios tendrán dimensiones suficientes, dispondrán de asientos, armarios para guardar la ropa y efectos personales. Estos armarios estarán provistos de 2 llaves, una de las cuales se entregará al trabajador, y otra quedará en la oficina para casos de emergencia.

A los vestuarios se acoplarán salas de aseo, que dispondrán de lavabos y duchas, con agua corriente fría y caliente, contando al menos de 1 por cada 10 trabajadores. Estos locales se equiparan con número suficiente de retretes.

Los suelos, paredes y techos de los aseos, vestuarios y duchas serán continuos, lisos e impermeables, en tonos claros y con materiales que permitan el lavado con líquidos desinfectantes o antisépticos con la frecuencia necesaria.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--

13.- RECURSOS PREVENTIVOS

Según se indica en el artículo 4 de la Ley 54/2003, la presencia de Recursos Preventivos, cualquiera que sea la modalidad de organización de dichos recursos, será de obligación en las diferentes fases de la obra en los siguientes casos:


- Cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.
- Cuando se realicen actividades o procesos que reglamentariamente sean considerados como peligrosos o con riesgos especiales.
- Cuando la necesidad de dicha presencia sea requerida por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, si las circunstancias del caso así lo exigieran debido a las condiciones de trabajo detectadas.

Se consideran recursos preventivos, a los que el empresario podrá asignar la presencia, los siguientes:

- Uno o varios trabajadores designados de la empresa.
- Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa.
- Uno o varios miembros del o los servicios de prevención ajenos concertados por la empresa. Cuando la presencia sea realizada por diferentes recursos preventivos éstos deberán colaborar entre sí.

Los recursos preventivos a que se refiere el apartado anterior deberán tener la capacidad suficiente, disponer de los medios necesarios y ser suficientes en número para vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo permanecer en el centro de trabajo durante el tiempo en que se mantenga la situación que determine su presencia.

Además, el empresario podrá asignar la presencia de forma expresa a uno o varios trabajadores de la empresa que, sin formar parte del servicio de prevención

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--

propio ni ser trabajadores designados, reúnan los conocimientos, la cualificación y la experiencia necesarios en las actividades o procesos de la obra y cuenten con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones del nivel básico.


Por otra parte, en el artículo 7 de la Ley 54/2003 se establece la presencia de recursos preventivos en las obras de construcción, en el cual se indica lo siguiente:

- La preceptiva presencia de recursos preventivos se aplicará a cada contratista.
- La presencia de los recursos preventivos de cada contratista será necesaria cuando, durante la obra, se desarrollen trabajos con riesgos especiales.
- La preceptiva presencia de recursos preventivos tendrá como objeto vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el plan de seguridad y salud en el trabajo y comprobar la eficacia de éstas.

Además, en el Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican 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. BOE núm. 127 del viernes 29 de mayo de 2006, se dice que:

«La presencia en el centro de trabajo de los recursos preventivos de cada contratista prevista en la **disposición adicional decimocuarta de la Ley 31/1995**, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales se aplicará a las obras de construcción reguladas en este real decreto, con las siguientes especialidades:

- El plan de seguridad y salud determinará la forma de llevar a cabo la presencia de los recursos preventivos.
- Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas a las que se asigne la presencia deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas y poner tales

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--

circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas, si éstas no hubieran sido aún subsanadas.

Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las medidas preventivas, las personas a las que se asigne esta función deberán poner tales circunstancias en conocimiento del empresario, que procederá de manera inmediata a la adopción de las medidas necesarias para corregir las deficiencias y a la modificación del plan de seguridad y salud en los términos previstos en el artículo 7.4 de este real decreto.




LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV
Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO
PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO
DE DATOS EN WALQA

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 002207
DAVID GAVÍN ASSO
FEBRERO 2025
VISADO Nº : VD00680-25A
FECHA : 21/02/2025
E-VISADO

DOCUMENTO Nº2

PLIEGO DE CONDICIONES


	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA REGISTRO : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	---

1.- NORMATIVA LEGAL DE APLICACIÓN

1.1.- DISPOSICIONES DE LAS NORMAS LEGALES Y REGLAMENTARIAS APLICABLES A LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA OBRA

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

- Constitución Española de 27 de diciembre de 1978.
- Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de marzo, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- 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 los Reglamentos de los Servicios de Prevención.
- Ley 54/2003, de 12 de Diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- R.D. 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 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican 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. BOE núm. 127 del viernes 29 de mayo de 2006.
- Ley 32/2006 Reguladora de La Subcontratación y R.D. 1109/2007 por el que se desarrolla dicha ley.


	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--

- 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. BOE núm. 204 de 25 de agosto
- 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.


1.2.- **NORMAS LEGALES Y APLICABLES A LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD DE LOS ELEMENTOS, MAQUINARÍA, ÚTILES, HERRAMIENTAS, EQUIPOS Y SISTEMAS PREVENTIVOS A UTILIZAR O APLICAR EN LA OBRA**

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:


- 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 dorsolumbares, para los trabajadores.
- 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 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 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.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--


- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- 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 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 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 de los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas.
- 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.
- Orden de 23 de mayo de 1977, por la que se aprueba el Reglamento de Aparatos Elevadores para Obras.
- Orden de 30 de junio de 1966, por la que se aprueba el Reglamento de Aparatos Elevadores, Ascensores y Montacargas.
- Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--

- ITC-MIE-AEM 2: Instrucción Técnica Complementaria referente a grúa torre desmontables para obras.
- ITC-MIE-AEM 4: Instrucción Técnica Complementaria sobre grúas móviles autopropulsadas usadas.
- 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 473/1988, de 30 de marzo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas 76/767/CEE sobre Aparatos a Presión.
- 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. Instrucciones Técnicas Complementarias.
- 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.
- Real Decreto 3275/1982, de 12 de noviembre, sobre Condiciones Técnicas y Garantías en Centrales Eléctricas y Centros de Transformación y Orden de 6 de julio de 1984, por la que se aprueban las instrucciones técnicas complementarias del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--

- Real Decreto 2060/2008 de 5 de febrero de 2009, entra en vigor a los 6 meses de su publicación. Este R.D. deroga el Real Decreto 1244/1979, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos a Presión, a excepción de la instrucción técnica complementaria MIE-AP3, referente a generadores de aerosoles.
- Real Decreto 379/2001, de 6 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias.
 - MIE-APQ-1: Almacenamiento de líquidos inflamables y combustibles.
 - MIE-APQ-5: Almacenamiento y utilización de botellas y botellones de gases comprimidos, licuados y disueltos a presión.
 - MIE-APQ-6: Almacenamiento de líquidos corrosivos.
 - MIE-APQ-7: Almacenamiento de líquidos tóxicos.
- UNE 58-101-92, “Aparatos pesados de elevación. Condiciones de resistencia y seguridad en las grúas torre desmontables para obras”, parte I “Condiciones de diseño y fabricación”, parte II “Condiciones de instalación y utilización”, parte III “Documentación” y parte IV “Vida de la grúa”.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--

2.- PRESCRIPCIONES DE LOS MEDIOS DE SEGURIDAD

2.1.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Los Equipos de Protección Individual, en adelante EPI's, deberán utilizarse cuando los riesgos no se puedan evitar o no puedan limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

Los EPI que se utilicen en la obra deberán cumplir con la reglamentación que sobre comercialización (diseño y fabricación) les afecta, a fin de garantizar las exigencias técnicas que de los mismos se requieren. En este sentido, a los EPI les es de aplicación todo lo dispuesto en la legislación vigente:


- 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.
- O.M. de 16 de mayo de 1994, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992.
- Real Decreto 159/1995, de 3 de Marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992.
- O.M. de 20 de Marzo de 1997, por la que se modifica el anexo del Real Decreto 159/1995.
- En lo relativo a su diseño, fabricación y comercialización.

Con carácter general, a la hora de la elección, las características que deben reunir los EPI's son:

Adecuados a las condiciones existentes en el lugar de trabajo.

Tener en cuenta las condiciones anatómicas y fisiológicas, así como el estado de salud del trabajador.


Adecuarse al portador, tras los ajustes adecuados.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	---

Otros aspectos a tener en cuenta con respecto al uso de los equipos son los que a continuación se indican:

- Todos los equipos de protección individual tanto de uso personal como colectiva, tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.
- Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido de lo habitual en un determinado equipo o prenda, se repondrá independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.
- Todo equipo o prenda de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido será desechado y repuesto al momento.
- Aquellos equipos o prendas de protección que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias superiores a las admitidas por el fabricante, serán repuestos inmediatamente.
- El uso de un equipo o una prenda de protección, nunca deberá representar un riesgo por sí mismo.

Todo E.P.I. entregado a los trabajadores, cumplirá la normativa existente respecto de la homologación, por lo que llevarán estampados marcado “CE” indicativo de que el producto es conforme con las “exigencias esenciales de salud y seguridad”.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--

2.2.- PROTECCIONES COLECTIVAS


2.2.1.- Señalización

Sin perjuicio de lo dispuesto específicamente en otras normativas particulares, la señalización de seguridad y salud en el trabajo se utilizará siempre que el análisis de los riesgos existentes, de las situaciones de emergencia previsibles y de las medidas preventivas adoptadas, ponga de manifiesto la necesidad de:

- Llamar la atención de los trabajadores sobre la existencia de determinados riesgos, prohibiciones u obligaciones.
- Alertarlos tras una emergencia que requiera medidas urgentes de protección o evacuación.
- Facilitar a los trabajadores la localización e identificación de determinados medios o instalaciones de protección, evacuación, emergencia o primeros auxilios.
- Orientar o guiar a los trabajadores que realicen determinadas maniobras peligrosas.

La señalización no deberá considerarse una medida sustitutoria de las medidas técnicas y organizativas de protección colectiva, ni de formación e información y se utilizará cuando mediante estas últimas no haya sido posible eliminar riesgos o reducirlos suficientemente. Por otro lado, la señalización deberá permanecer en tanto persista la situación que la motiva.

Los medios y dispositivos de señalización deberán ser, según los casos, limpiados, mantenidos y verificados regularmente y reparados o sustituidos cuando sea necesario, de forma que conserven en todo momento sus cualidades intrínsecas y de funcionamiento. Las señalizaciones que necesiten de una fuente de energía dispondrán de alimentación de emergencia que garantice su funcionamiento en caso de interrupción de aquella, salvo que el riesgo desaparezca con el corte de suministro.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--


Las señales se instalarán a una altura y en una posición apropiadas con relación al ángulo visual, teniendo en cuenta posibles obstáculos, en la proximidad inmediata del riesgo u objeto que deba señalizarse o, cuando se trate de un riesgo general en el acceso a la zona de riesgo.

El lugar de emplazamiento de la señal deberá estar bien iluminado, ser accesible y visible. A fin de evitar la disminución de la eficacia de la señalización no se utilizarán demasiadas señales próximas entre sí. Se retirarán cuando deje de existir la situación que las justificaba.

Existirán señales de advertencia, obligación, prohibición, conrainscendios, salvamento-socorro; la forma, dimensión y colores de las distintas señales se atenderán a lo dispuesto específicamente en los anexos II y III del R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; así como a las especificaciones contenidas en el Anexo VII del mismo Real Decreto.

Como norma general la relación de señales en forma de panel que pueden ser de aplicación en la obra son:

- Señales de prohibición:
- Entrada prohibida a personas no autorizadas.
- Atención, peligro obras.
- Peligro, paso de cargas suspendidas.
- Prohibido maniobrar en la instalación eléctrica.
- Señales de obligación:
- Protección obligatoria de la cabeza.
- Protección obligatoria de los pies.
- Protección obligatoria de las manos.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--

- Protección individual obligatoria contra caídas.
- Lucha contra incendios:
- Extintor.
- Dirección que debe seguirse.
- Señales de salvamento o socorro:
- Primeros auxilios.
- Teléfono de salvamento y primeros auxilios.

Además de las indicadas pueden existir otras señales de advertencia u obligación (caída a distinto nivel, protección de la vista, etc.) y ser necesarias su colocación debido a los riesgos que se presenten durante la realización de los trabajos.

2.3.- PRESCRIPCIONES DE LOS MEDIOS AUXILIARES


2.3.1.- Escaleras manuales en general

No se admitirá el uso de escaleras de construcción improvisada.

Los espacios entre peldaños deben ser iguales, con una distancia entre ellos de 20 a 30 cm, como máximo.

Las escaleras estarán provistas de un dispositivo antideslizante en su pie, por ejemplo zapatas.

No se aceptarán escaleras de mano empalmadas, a menos que utilicen un sistema especial y recomendable de extensión de la misma.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--

2.3.2.- Escaleras de madera

La madera empleada será sana, libre de nudos, roturas y defectos que puedan disminuir su seguridad.

Los largueros serán de una sola pieza.

Los peldaños estarán ensamblados a largueros, prohibiéndose las uniones simplemente efectuadas mediante clavos o amarre con cuerdas.

Las escaleras de madera se protegerán de las inclemencias climatológicas mediante barnices transparentes que no oculten sus defectos, prohibiéndose expresamente pintarlas.

2.3.3.- Escaleras metálicas


Los largueros serán de una sola pieza. Se prohíben los empalmes improvisados o soldados.

Sus elementos tanto largueros como peldaños no tendrán defectos ni bolladuras.

2.3.4.- Escaleras de tijera

Independientemente del material que las constituye dispondrán en su articulación superior de topes de seguridad de apertura.

Dispondrán además de cadenas o cables situados hacia la mitad de la longitud de los largueros que impidan su apertura accidental, usándose totalmente abierta.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--

3.- **OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS**

3.1.- **PROMOTOR**

El Promotor es cualquier persona física o jurídica por cuenta de la cual se realiza la obra.

Cuando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, el promotor antes del inicio de los trabajos o tan pronto como se constate dicha circunstancia, designará un Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.


La designación de los coordinadores no eximirá al promotor de sus responsabilidades.

3.2.- **DIRECCIÓN FACULTATIVA**

Son el técnico o técnicos competentes designados por el Promotor, encargados de la dirección y del control de la ejecución de la obra.

Cuando no sea necesaria la designación de coordinador de seguridad y salud, la dirección facultativa asumirá partes de las funciones a desempeñar por del coordinador, en concreto:

- Deberá aprobar el Plan de Seguridad y Salud, antes del comienzo de la obra.
- Adoptará las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas accedan a la obra.
- Facilitar el Libro de incidencias, tenerlo en su poder y en caso de anotación, estará obligado a remitir, en el plazo de 24 horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en la que se realiza la obra.


	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	---

3.3.- COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN

El Coordinador en materia de Seguridad y Salud es el técnico competente integrado en la Dirección Facultativa, designado por el Promotor para llevar a cabo las tareas que se mencionan en artículo 9 del R.D. 1627/1997.

Durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.
 - Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.
 - Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los Contratistas y, en su caso, los Subcontratistas y los Trabajadores Autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 del R.D. 1627/1997.
- Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el Contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--

3.4.- CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS

El contratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el Promotor, con medios humanos y materiales propios y ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras con sujeción al proyecto y al contrato.

El subcontratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el Contratista, Empresario Principal, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra, con sujeción al proyecto por el que se rige su ejecución.


Cada Contratista en aplicación del Estudio de Seguridad y Salud o en su caso el Estudio Básico, elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el Estudio o Estudio Básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrá implicar disminución de los niveles de protección previstos en el Estudio o Estudio Básico.

En el caso de Planes de Seguridad y Salud elaborados en aplicación del Estudio de Seguridad y Salud las propuestas de medidas alternativas de prevención incluirán la valoración económica de las mismas, que no podrá implicar disminución del importe total, de acuerdo con el segundo párrafo del apartado 4 del artículo 5 del R.D. 1627/1997.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado antes del inicio de la obra por el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Cuando no sea necesaria la designación de Coordinador, las funciones que se le atribuyen en los párrafos anteriores serán asumidas por la dirección facultativa.

El Plan de Seguridad y Salud podrá ser modificado por el Contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero siempre con la aprobación expresa de los párrafos anteriores.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	---


Según el Real Decreto 1109/2007, de 24 agosto artículo en el artículo 13º.- Obligación del Libro de Subcontratación. Cada contratista, con carácter previo a la subcontratación con un subcontratista o trabajador autónomo de parte de la obra que tenga contratada, deberá obtener un Libro de Subcontratación habilitado que se ajuste al modelo que se inserta como anexo III.

Según el Real Decreto 1109/2007, de 24 agosto artículo en el artículo 14º.- Habilitación del Libro de Subcontratación.. El Libro de Subcontratación será habilitado por la autoridad laboral correspondiente al territorio en que se ejecute la obra. La habilitación consistirá en la verificación de que el Libro reúne los requisitos establecidos en este Real Decreto.

Según 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, antes de comenzar los trabajos, el contratista tendrá que realizar la apertura del Centro de Trabajo en el Organismo Competente.

Los Contratistas y Subcontratistas estarán obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del R.D. 1627/1997.
- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el artículo 7 de dicho Real Decreto.
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Informar y proporcionar las instrucciones a los Trabajadores Autónomos sobre todas las medidas que se hayan de adoptar en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	---

- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la Dirección Facultativa.

Los Contratistas y los Subcontratistas serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan de Seguridad y Salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los Trabajadores Autónomos por ellos contratados.


Las responsabilidades de los Coordinadores, de la Dirección Facultativa y del Promotor no eximirán de sus responsabilidades a los Contratistas y a los Subcontratistas.

3.5.- TRABAJADORES AUTÓNOMOS

Trabajador Autónomo es la persona física distinta del Contratista y del Subcontratista, que realiza de forma personal y directa una actividad profesional, sin sujeción a un contrato de trabajo, y que asume contractualmente ante el Promotor, el Contratista o el Subcontratista el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra.


Estarán obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del R.D. 1627/1997.
- Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas en el anexo IV del citado Real Decreto, durante la ejecución de la obra.
- Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el artículo 29, apartados 1 y 2, de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
-

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--

- Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidos en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.
- Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el R.D. 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.
- Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el R.D. 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la Dirección Facultativa.

Por otra parte, los Trabajadores Autónomos deberán cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud aprobado.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--

4.- **ORGANIZACIÓN DE LA PREVENCIÓN EN OBRA**

4.1.- **TRAMITACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

El presente estudio de seguridad y salud se facilitará a las empresas contratistas para que tal y como establece el art. 7 del Real Decreto 1627/97, elaboren el correspondiente plan de seguridad y salud para la obra, en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga, con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio o estudio básico.


El plan de seguridad y salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

4.2.- **RESPONSABLE DE SEGURIDAD A PIE DE OBRA**


La organización de la seguridad en la obra es responsabilidad del Promotor, quien designará (cuando corresponda) al coordinador en materia de seguridad y salud en la fase de ejecución de obra, con las competencias y funciones descritas en el apartado de Obligaciones de las partes implicadas.

Cada empresa contratista contará a pie de obra con un responsable de seguridad y salud, que corresponderá con una persona de acreditada competencia (con formación en materia de prevención de riesgos y de primeros auxilios), siendo la encargada de organizar, dirigir y mantener el control y supervisión de los trabajos realizados por empleados de su Empresa así como de los realizados por otras Empresas subcontratadas. Como norma general tendrá asignadas las siguientes funciones:

- Organizar los trabajos dentro del ámbito de su competencia, para garantizar la realización de los mismos con las suficientes garantías de seguridad.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	---

- Supervisar y controlar de forma continuada el cumplimiento de las normas de seguridad por parte de trabajadores propios como de trabajadores subcontratados.
- Permitir el acceso de sólo personal autorizado/cualificado a los lugares de especial peligrosidad, o a la realización de actividades de especial riesgo (trabajos en altura, eléctricos, etc.).
- Permitir la manipulación de maquinaria y vehículos sólo a aquél personal que posea los permisos necesarios y/o reglamentarios, y estén suficientemente formados y adiestrados.
- Permitir el uso de máquinas, máquinas-herramientas sólo al personal suficientemente formado y adiestrado en su uso.
- Controlar que las instalaciones provisionales de obra no presentan riesgos para los trabajadores.
- Procurar que la obra se encuentre en buen estado de orden y limpieza.
- Controlar el uso efectivo de los Equipos de Protección Individual (EPI's) necesarios para los trabajos, así como se encargará de su suministro y reposición.
- Supervisar la correcta ubicación y funcionamiento de las protecciones colectivas (barandillas de protección, redes, pasarelas, etc.), no permitiendo los trabajos si estas no existen o han sido anuladas.
- Controlar el buen estado y correcto funcionamiento de la maquinaria y medios auxiliares empleados.
- Supervisar que se cumple con las normas y procedimientos establecidos, especialmente con las cinco reglas de oro, para trabajos en instalaciones eléctricas.
- Informar puntualmente a su inmediato superior de los incumplimientos que se produzcan en materia de seguridad.


	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	---

- Suspender la actividad en caso de riesgo grave e inminente para la seguridad de los trabajadores.

4.3.- ORGANIZACIÓN PREVENTIVA DE LA EMPRESA CONTRATADA

La modalidad de organización de los recursos para el desarrollo de las actividades preventivas de las distintas Empresas que desarrollen los trabajos deberá estar contemplada en lo expresado en el capítulo III del Real Decreto 39/1997 por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

Por otro lado, todo el personal antes de incorporarse por primera vez a la obra deberá haber pasado Reconocimiento Médico sobre capacitación para el trabajo a desempeñar así como recibirá las instrucciones (información) y formación complementaria en materia de seguridad referida a los trabajos a realizar.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--

5.- REUNIONES DE SEGURIDAD EN OBRA

A lo largo de la ejecución del proyecto, se deben realizar reuniones de seguridad en obra, donde se traten todos aquellos aspectos que afecten a la seguridad de la misma, y especialmente se haga un seguimiento y control sobre los incumplimientos detectados.

A estas reuniones podrán asistir además de las empresas contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos, el coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra (en el caso en que sea necesario su nombramiento), la dirección facultativa y el promotor o representante del mismo.

5.1.- DELEGADOS DE PREVENCIÓN


Los Delegados de Prevención son los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo, reflejadas en el artículo 36 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (L.P.R.L.).

El número de Delegados de Prevención en la Empresa viene determinado en el artículo 35 de la citada Ley, pudiendo ser:

- El Delegado de Personal cuando este exista (artículo 35.2 de la L.P.R.L.)
- Por elección por mayoría entre los trabajadores si en el centro de trabajo no hay representantes con antigüedad suficiente (adicional 4ª de la L.P.R.L.)
- Cualquier otro trabajador designado por los trabajadores o sus representantes según lo dispuesto en el convenio colectivo (artículo 35.4 de la L.P.R.L.)

5.2.- SERVICIOS DE PREVENCIÓN

El Servicio de Prevención es el conjunto de medios humanos y materiales necesarios para realizar las actividades preventivas a fin de garantizar la adecuada protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, asesorando y asistiendo para ello al empresario, a los trabajadores y a sus representantes y a los órganos de representación especializados. Para el ejercicio de sus funciones, el empresario

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--


deberá facilitar a dicho servicio el acceso a la información y documentación a que se refiere el apartado 3 del artículo 30 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Los servicios de Prevención deberán estar en condiciones de proporcionar a la empresa el asesoramiento y apoyo que precise en función de los tipos de riesgo en ella existentes y en lo referente a:

- El diseño, aplicación y coordinación de los planes y programas de actuación preventiva.
- La evaluación de los factores de riesgo que pueden afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores en los términos previstos en el artículo 16 de esta Ley.
- La determinación de las prioridades en la adopción de las medidas preventivas adecuadas y la vigilancia de su eficacia.
- La información y formación de los trabajadores.
- La prestación de los primeros auxilios y planes de emergencia.
- La vigilancia de la salud de los trabajadores en relación con los riesgos derivados del trabajo.

El Servicio de Prevención tendrá carácter interdisciplinario, debiendo sus medios ser apropiados para cumplir sus funciones. Para ello, la formación, especialidad, capacitación, dedicación y número de componentes de estos servicios, así como sus recursos técnicos, deberán ser suficientes a adecuados a las actividades preventivas a desarrollar, en función de las siguientes circunstancias:

- Tamaño de la empresa.
- Tipos de riesgo a los que puedan encontrarse expuestos los trabajadores.
- Distribución de riesgos en la empresa.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	---

6.- MEDIDAS DE ACTUACIÓN EN CASO DE EMERGENCIA Y ANTE RIESGO GRAVE E INMINENTE


El principal objetivo ante cualquier emergencia es su localización y, a ser posible, su eliminación, reduciendo al mínimo sus efectos sobre las personas y las instalaciones. Por ello antes del comienzo de los trabajos todo el personal de obra deberá recibir información e instrucciones precisas de actuación en caso de emergencia y de primeros auxilios.

En particular, a los trabajadores se les informará, entre otros puntos, de:

- Medidas de evacuación de los trabajadores (salidas de emergencia existentes).
- Normas de actuación sobre lo que “se debe” y “no se debe hacer” en caso de emergencia.
- Medios materiales de extinción contra incendios y actuación en primeros auxilios.

Por otra parte, cuando los trabajadores estén o puedan estar expuestos a un riesgo grave e inminente el Jefe de Brigada (Encargado o Capataz) deberá:

- Informar inmediatamente a todos los trabajadores afectados sobre la existencia de dicho riesgo así como de las medidas preventivas a adoptar.
- Adoptar las medidas y dar las órdenes necesarias para que en caso de riesgo grave, inminente e inevitable los trabajadores puedan interrumpir su actividad, no pudiéndose exigir a los trabajadores que reanuden su actividad tanto en cuanto persista el peligro.
- Habilitar lo necesario para que el trabajador que no pudiese ponerse en contacto con su superior ante una situación de tal magnitud interrumpa su actividad, poniéndolo en conocimiento de su superior inmediato en el mínimo tiempo posible.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--

- Poner en conocimiento en el menor tiempo posible de la Dirección Facultativa y del titular del Centro de Trabajo, la aparición de tales circunstancias.

6.1.- PRIMEROS AUXILIOS Y ASISTENCIA SANITARIA

Como medida general, cada grupo de trabajo o brigada contará con un botiquín de primeros auxilios completo, revisado mensualmente, que estará ubicado en lugar accesible, próximo a los trabajos y conocido por todos los trabajadores, siendo el Jefe de Brigada (Encargado o Capataz) el responsable de revisar y reponer el material.


En caso de producirse un accidente durante la realización de los trabajos, se procederá según la gravedad que presente el accidentado.

Ante los accidentes de carácter leve, se atenderá a la persona afectada en el botiquín instalado a pie de obra, cuyo contenido se detalla más adelante.

Si el accidente tiene visos de importancia (grave) se acudiría al Centro Asistencial de la mutua a la cual pertenece la Contrata o Subcontrata, (para lo cual deberán proporcionar la dirección del centro asistencial más cercano de la mutua a la que pertenezca), donde tras realizar un examen se decidirá su traslado o no a otro centro.

Si el accidente es muy grave, se procederá de inmediato al traslado del accidentado al Hospital más cercano.

Por todo lo anterior, cada grupo de trabajo deberá disponer de un teléfono móvil y un medio de transporte, que le permita la comunicación y desplazamiento en caso de emergencia.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--

6.2.- BOTIQUÍN

El contenido mínimo del botiquín será: desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas y guantes desechables.

Junto al botiquín se dispondrá de un cartel en el que figuren de forma visible los números de teléfonos necesarios en caso de urgencias como los del hospital más próximo, centro asistencial, más cercano, de la mutua de las distintas empresas intervinientes, servicio de ambulancias, bomberos, policía local,...

6.3.- EXTINCIÓN DE INCENDIOS

Este apartado tiene por objeto dar una serie de recomendaciones relativas a la actuación contra el fuego en el caso de que éste llegara a producirse.


En primer lugar se intentará sofocar el conato de incendio y si se observara que no se puede dominar el incendio, se avisará de inmediato al servicio Municipal de Bomberos.

Para hacer funcionar los extintores portátiles se seguirán los siguientes pasos:

- Sacar la anilla que hace de seguro.
- Abrir la válvula de gas impulsor de botellín adosado (si es de presión incorporada no tiene este paso).
- Apretar la pistola dirigiendo el chorro a la base de las llamas y barrer en abanico.

La posición más ventajosa para atacar el fuego es colocarse de espaldas al viento en el exterior, o a la corriente en el interior de un local.

Es elemental dirigir el chorro de salida hacia la base de las llamas, barriendo en zigzag y desde la parte más próxima hacia el interior del incendio.


	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--

Si se utilizan sobre líquidos inflamables, no se debe aproximar mucho al fuego ya que se corre el peligro de que se proyecte el líquido al exterior. Hay que barrer desde lejos y acercarse poco a poco al fuego.

Siempre que las actuaciones para atacar no se dificulten grandemente a consecuencia del humo, no deben abrirse puertas y ventanas; provocarían un tiro que favorecerían la expansión del incendio.

Recordar que a falta de protección respiratoria, una protección improvisada es colocarse un pañuelo húmedo cubriendo la entrada de las vías respiratorias, procurando ir agachado a ras del suelo, pues el humo por su densidad tiende a ir hacia arriba.

Si se inflaman las ropas, no correr; las llamas aumentarían. Revolcarse por el suelo y/o envolverse con manta o abrigo. Si es otra la persona a la que vemos en dicha situación, tratar de detenerla de igual forma.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--

7.- COMUNICACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES


El Empresario cumplimentará el parte de accidente de trabajo (según el modelo oficial) en aquellos accidentes de trabajo o recaídas que conlleven la ausencia del accidentado del lugar de trabajo de, al menos, un día, salvedad hecha del día en que ocurrió el accidente, previa baja médica.

Dicho documento será remitido por la Empresa a la Mutua o Entidad Gestora o Colaboradora de la Seguridad Social, que tiene a su cargo la protección por accidente de trabajo, en el plazo máximo de 5 días hábiles, contados desde la fecha en que se produjo el accidente o desde la fecha de la baja médica.

Aquellos accidentes ocurridos en el centro de trabajo o por desplazamiento en jornada de trabajo que provoquen el fallecimiento del trabajador, que sean considerados como graves o muy graves, o que el accidente ocurrido en un centro de trabajo afecte a más de cuatro trabajadores, pertenezcan o no en su totalidad a la plantilla de la Empresa, esta además de cumplimentar el parte de accidente comunicará éste hecho, en el plazo máximo de 24 horas, por telegrama u otro medio de comunicación análogo, a la Autoridad Laboral de la provincia donde haya ocurrido el accidente, debiendo constar en la comunicación la razón social, domicilio y teléfono de la Empresa, nombre del accidentado, dirección completa del lugar donde ocurrió el accidente así como una breve descripción del mismo.


La relación de accidentes de trabajo ocurridos sin baja médica deberá cumplimentarse mensualmente en aquellos accidentes de trabajo que no hayan causado baja médica.

Dicho documento será remitido por la Empresa, en los modelos oficiales, a la entidad gestora de accidentes de trabajo en los plazos que marca la legislación vigente.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--

Finalmente, todo incidente o accidente ocurrido en obra debe quedar registrado, debiendo notificarse en todos los casos al Coordinador de Seguridad y Salud, o a la Dirección Facultativa cuando no fuera necesaria su designación, a la mayor brevedad posible.

Todo accidente ocurrido en la obra debe ser investigado por la empresa a la que pertenezca el trabajador, elaborando el preceptivo informe de investigación de accidentes, que deberá ser archivado junto con el resto de documentación del accidente. Este informe estará a disposición del Coordinador de Seguridad y Salud, y de la Dirección Facultativa.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--

8.- SERVICIOS HIGIÉNICOS

En aplicación de lo exigido a este respecto por la normativa aplicable, anexo IV parte A del Real Decreto 1627/97, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción se deberán destinar los servicios higiénicos (vestuarios, retretes y lavabos) necesarios para los trabajadores.


En el caso en que se utilicen instalaciones provisionales (casetas o similar), se garantizará para todo el periodo que abarque la ejecución, mientras exista personal imputable a la misma.

Las instalaciones se mantendrán en adecuadas condiciones de higiene y limpieza, quedando totalmente prohibido el almacenamiento de sustancias y material de obra en su interior, pues su uso no es el de almacén.

Los suelos, paredes y techos serán lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria, debiendo encontrarse los vestuarios próximos a las salas de aseo.

No obstante, al ejecutarse la obra en locales ya construidos, y dotados ya de este tipo de instalaciones, podrán utilizarse las mismas (previo acuerdo con la propiedad), o en su caso los existentes en las instalaciones de las empresas a las que pertenezcan, cuando esta posibilidad sea viable.

Además, en la obra, los trabajadores dispondrán de suficiente agua potable, la cual se mantendrá en recipientes adecuados para su conservación e higiene y marcados con el nombre de su contenido.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	---

9.- FORMACIÓN E INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES

De conformidad con los artículos 18 y 19 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

La información deberá ser comprensible para los trabajadores afectados. Al ingresar en la obra se informará al personal de los riesgos específicos de los trabajos a los cuales van a ser asignados, así como las medidas de seguridad que deberán emplear personal y colectivamente.

Se insistirá en la importancia del uso de los medios preventivos puestos a su disposición, enseñando su correcto uso y explicando las situaciones peligrosas a que la negligencia o la ignorancia pueden llevar.


Conforme al artículo 8 del Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, el empresario deberá informar a los trabajadores, previamente al uso de los equipos, de los riesgos contra los que les protegen, así como de las actividades u ocasiones en las que deben utilizarse.

Asimismo, deberá proporcionarles instrucciones, preferentemente por escrito, sobre la forma correcta de utilizarlos y mantenerlos.

El empresario garantizará la formación y organizará, en su caso, sesiones de entrenamiento, para la correcta utilización de los Equipos de Protección Individual, especialmente cuando se requieran la utilización simultánea de varios equipos que por su especial complejidad así lo haga necesaria.

Eligiendo al personal más cualificado, se impartirán cursillos de socorrismo y primeros auxilios, de forma de que en cada obra disponga de algún socorrista con todos los medios que precise.

Por otra parte, conforme el artículo 5 del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la


	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--

utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, los trabajadores y los representantes de los trabajadores deberán recibir una formación e información adecuadas sobre los riesgos derivados de la utilización de los equipos de trabajo, así como las medidas de prevención y protección que hayan de adoptarse.

La información suministrada preferentemente por escrito, deberá contener, como mínimo, las indicaciones relativas a:

- Las condiciones y forma correcta de utilización de los equipos de trabajo, teniendo en cuenta las instrucciones del fabricante, así como las situaciones o formas de utilización anormales y peligrosas que puedan preverse.
- Las conclusiones que, en su caso, se puedan obtener de la experiencia adquirida en la utilización de los equipos de trabajo.
- Cualquier otra información de utilidad preventiva.

Igualmente, se informará a los trabajadores sobre la necesidad de prestar atención a los riesgos derivados de los equipos de trabajo presentes en su entorno de trabajo inmediato, o de las modificaciones introducidas en los mismos, aun cuando no los utilicen directamente.


	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--

10.- VIGILANCIA DE LA SALUD

El empresario garantizará a los trabajadores a su servicio la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes al trabajo.

Las medidas de vigilancia y control de la salud de los trabajadores se llevarán a cabo respetando siempre el derecho a la intimidad y a la dignidad de la persona del trabajador y la confidencialidad de toda la información relacionada con su estado de salud.

Atendiendo a esta obligación, todo trabajador que se incorpore a la obra, habrá pasado un reconocimiento médico que avale su aptitud médica para el desempeño de las actividades que vaya a realizar.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--

11.- RESPONSABILIDADES Y PENALIZACIONES

El incumplimiento de las obligaciones en materia de prevención de riesgos laborales podrá dar lugar a responsabilidades administrativas, así como en su caso, a responsabilidades penales y a las civiles por los daños y perjuicios que puedan derivarse de dicho incumplimiento.


No se penalizará los hechos que hayan sido sancionados penal o administrativamente, en los casos que se aprecie la identidad de sujeto hecho y fundamento, por parte de la Autoridad Laboral competente.

11.1.- REQUERIMIENTOS POR INCUMPLIMIENTOS

Cuando el Coordinador de Seguridad y Salud o la Dirección Facultativa comprobare la existencia de una infracción a la normativa sobre prevención de riesgos laborales, requerirá al empresario para la subsanación de las deficiencias observadas, salvo que por la gravedad e inminencia de los riesgos procediese acordar la paralización prevista en el artículo 14 del Real Decreto 1627/1997, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, todo ello sin perjuicio de la propuesta de sanción correspondiente en su caso.

El requerimiento formulado por el Coordinador de Seguridad y Salud o la Dirección Facultativa se hará saber por escrito al empresario presuntamente responsable señalando las anomalías para su subsanación. Dicho requerimiento se pondrá, asimismo, en conocimiento de los Delegados de Prevención.

Si se incumpliera el requerimiento formulado, persistiendo los hechos infractores, la persona que realiza la demanda propondrá al Promotor la penalización por tales hechos.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº.: VD00680-25A FECHA: 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	---

11.2.- PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

Cuando el Coordinador de Seguridad y Salud o cualquiera otra persona integrada en la Dirección Facultativa compruebe que la inobservancia de la normativa sobre prevención de riesgos laborales implica, a su juicio, un riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores podrá ordenar la paralización inmediata de tales trabajos o tareas, dejando constancia en el Libro de Incidencias.

Dicha medida será comunicada a la Empresa responsable, que la pondrá en conocimiento inmediato de los trabajadores afectados, del Delegado de Prevención o, en su ausencia, de los Representantes del Personal. Por otro lado, la persona que hubiera ordenado la paralización deberá dar cuenta a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social del cumplimiento de esta notificación.


La paralización de los trabajos se levantará por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social si la hubiese decretado, por el Coordinador de Seguridad y Salud o por el Empresario tan pronto como se subsanen las causas que la motivaron, debiendo el empresario comunicarlo a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social y/o al Coordinador de Seguridad y Salud, según el caso.

11.3.- LIBRO DE INCIDENCIAS

En cada centro de trabajo existirá con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud un Libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado al efecto.

El Libro de incidencias, que deberá mantenerse siempre en la obra, estará en poder del técnico que haya aprobado el Plan de Seguridad y Salud.

A dicho libro tendrán acceso la Dirección Facultativa, los Contratistas, los Subcontratistas y los Trabajadores Autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las Empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones Públicas

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	---

competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo, relacionadas con los fines a que se refiere el párrafo primero de este apartado.

Efectuada una anotación el libro de incidencias, el técnico que haya aprobado el Plan de Seguridad y Salud, estará obligado a remitir, en el plazo de veinticuatro horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la Provincia en la que se realiza la obra. Igualmente deberá notificar las anotaciones en el libro al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

11.4.- PENALIZACIONES


Son infracciones a la normativa en materia de Prevención de Riesgos Laborales las acciones u omisiones de los Empresarios que incumplan las normas legales, reglamentarias y cláusulas normativas de los convenios colectivos en materia de seguridad y salud sujetas a responsabilidades conforme a la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Sin perjuicio de las responsabilidades administrativas, civiles y penales de las Contratas y Subcontratas, el Coordinador de Seguridad y Salud podrá proponer al Promotor la aplicación de penalizaciones.


Se calificarán estas penalizaciones como leves, graves y muy graves, en atención a la naturaleza del deber infringido y la entidad del derecho afectado, de conformidad con los apartados siguientes.

Las penalizaciones podrán imponerse en grado mínimo, medio y máximo, atendiendo a los siguientes criterios:

- La peligrosidad de las actividades desarrolladas.
- El carácter transitorio o permanente de los riesgos.
- La gravedad de los daños producidos o que hubieran podido producirse por la ausencia o deficiencia de las medidas preventivas necesarias.
- El número de trabajadores afectados.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p> </div>
---	--	--


- Las medidas de protección individual o colectiva adoptadas por el empresario y las instrucciones impartidas por éste en orden a la prevención de riesgos.
- El incumplimiento de advertencias o requerimientos previos del Coordinador de Seguridad y Salud.
- La inobservancia de las propuestas realizadas por los Servicios de Prevención, los Delegados de Prevención o el Comité de Seguridad y Salud de la empresa para la corrección de las deficiencias legales existentes.
- La conducta general seguida por el empresario en orden a la estricta observancia de las normas en materia de prevención de riesgos laborales.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--

DOCUMENTO Nº3

MEDICIONES Y PRESUPUESTO ECONÓMICO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00863-25 y VISADO electrónico VD00680-25A de 21/02/2025. CSV = FVBRUSUSNSCAFVTAJ verificable en <https://coiilar.e-gestion.es>


	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--

1.- OBJETO

El objeto de este documento es valorar los gastos asignados según previsiones del desarrollo de este Plan de Seguridad y Salud Laboral.


En relación a este capítulo, se incluyen y valoran:

- Las protecciones personales.
- Las protecciones colectivas no integradas en máquinas e instalaciones (no se incluyen los andamios, plataformas, escaleras, protecciones mecánicas o eléctricas de máquinas y cuadros, etc., por considerarlas elementos integrantes de los medios de producción).
- Las protecciones para las instalaciones eléctricas provisionales.
- La Medicina Preventiva y Primeros Auxilios previstos para los trabajadores.
- Las horas de personal dedicadas a formación, vigilancia y reuniones de seguridad.
- Los costes, incluyendo limpieza y mantenimiento, de las instalaciones de Higiene y bienestar.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA REGISTRO : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	---

2.- PROTECCIONES PERSONALES


UD.	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (€/Ud.)	IMPORTE (€)
Ud.	Casco de seguridad homologado con barbuquejo	8	57,90	463,20
Ud.	Gafa antipolvo y anti-impactos	6	19,71	118,26
Ud.	Gafa sopletero	3	39,89	119,67
Ud.	Pantalla de soldador	3	59,36	178,08
Ud.	Cristal pantalla de soldador	6	21,98	131,88
Ud.	Pantalla facial de policarbonato	4	21,18	84,72
Ud.	Mascarilla antipolvo	72	7,55	543,60
Ud.	Protector auditivo (tapón)	48	1,39	66,72
Ud.	Protector auditivo (casco)	4	40,14	160,56
Ud.	Arnés para trabajos en altura con doble cabo de anclaje y absorbedor de energía y gancho de gran apertura	4	172,08	688,32 €
Ud.	Mono o buzo de trabajo	8	40,60	324,80 €
Ud.	Impermeable	8	11,72	93,76 €
Ud.	Guantes dieléctricos	3	16,69	50,07 €
Ud.	Guantes de uso general	12	15,72	188,64 €
Ud.	Guantes de cuero	6	17,43	104,58 €
Ud.	Botas impermeables al agua y a la humedad	8	27,42	219,36 €
Ud.	Botas de seguridad de cuero	8	45,64	365,12 €
Ud.	Botas dieléctricas	3	70,71	212,13 €
Ud.	Mandil soldador	3	25,07	75,21 €
Ud.	Manguitos soldador	3	17,76	53,28 €
Ud.	Chaleco reflectante	8	9,38	75,04 €
Ud.	Frontal luminoso	8	35,25	282,00 €
TOTAL CAPÍTULO I – EQUIPOS PROTECCIÓN INDIVIDUAL				4.599,00 €

	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO VISADO Nº : VD00680-25A FECHA REGISTRO : 21/02/2025 E-VISADO </div>
---	--	---

3.- PROTECCIONES COLECTIVAS

No se incluyen protecciones propias de andamios, máquinas, etc., por considerarlas parte integrante de los medios de producción.

UD.	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (€/Ud.)	IMPORTE (€)
Ud.	Señal normalizada de tráfico con soporte metálico, incluida la colocación	4	15,99	63,96
Ud.	Cartel indicativo de riesgo con soporte metálico, incluida la colocación	4	5,46	21,84
Ud.	Baliza luminosa.	200	12,50	2500,00
Ud.	Cartel indicativo de riesgo sin soporte metálico, incluida la colocación	4	2,31	9,24
Mts.	Cordón de balizamiento reflectante, incluidos soportes, colocación y desmontaje	200	0,86	172,00
Mts.	Cinta plástica de balizamiento en colores blanco y rojo	130	0,12	15,60
Ud.	Valla autónoma metálica de contención peatones	200	5,87	1174,00
Ud.	Jalón de señalización, incluida la colocación	20	1,17	23,40
Ud.	Señalización y protección horizontal de zanjas con chapas en cruces y caminos	6	16,58	99,48
Hrs.	Camión de riego, incluido el conductor	38	15,64	594,32
Ud.	Mampara antiproyecciones	3	41,82	125,46
M2.	Entibado excavación	55	9,38	515,90
Hrs.	Mano de obra de señalización	64	5,62	359,68
Hrs.	Mano de obra de brigada de seguridad empleada en mantenimiento y reposición de protecciones	25	8,60	215,00
Ud.	Teléfono móvil disponible en obra, incluida conexión y utilización	2	156,00	312,00
Ud.	Walkie talkie	3	80,20	240,60
Ud.	Extintor de polvo polivalente de 6 Kg, incluido el soporte	2	88,92	177,84
Ud.	Extintor de CO2 de 5 Kg, incluido el soporte	3	48,25	144,75
TOTAL CAPÍTULO II – TOTAL PROTECCIONES COLECTIVAS				6.765,07 €


	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA REGISTRO : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--

4.- PROTECCIONES INSTALACIÓN ELÉCTRICA

UD.	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (€/Ud.)	IMPORTE (€)
Ud.	Instalación de puesta a tierra compuesta por cable de cobre, electrodo conectado a tierra en masas metálicas, etc.	1	54,72	54,72
Ud.	Interruptor diferencial de media sensibilidad (300 mA), incluida instalación	2	68,13	136,26
Ud.	Interruptor diferencial de alta sensibilidad (30 mA), incluida instalación	2	68,71	137,42
TOTAL CAPÍTULO III - PROTECCIONES INSTALACIÓN ELÉCTRICA				328,40 €


5.- MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

UD.	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (€/Ud.)	IMPORTE (€)
Ud.	Reunión mensual del Comité de Seguridad e Higiene en el Trabajo (solamente en el caso de que el Convenio Colectivo Provincial así lo disponga para este número de trabajadores)	3	50,00 €	150,00 €
Ud.	Control y asesoramiento de seguridad (visitas técnicas)	13	130,20 €	1.691,30 €
Ud.	Botiquín	2	45,00 €	90,00 €
TOTAL CAPÍTULO IV - MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS				1.931,30 €

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	---

6.- INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

UD.	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (€/Ud.)	IMPORTE (€)
Ud.	Recipiente para recogida de basuras	1	18,71	18,71
Meses	Alquiler de barracón para vestuarios	3	156,40	469,20
Meses	Alquiler de barracón para comedor	3	226,71	680,13
Ud.	Taquilla metálica individual con llave	10	20,33	203,30
Ud.	Banco de madera capacidad 5 personas	1	15,74	15,74
Ud.	Radiador de infrarrojos	1	32,81	32,81
Meses	Alquiler de barracón para aseos con dos duchas, dos lavabos y un WC	3	171,45	514,35
Hrs.	Mano de obra empleada en limpieza y conservación de instalaciones de personal	25	8,59	214,75
Ud.	Suministro de agua para aseos y energía eléctrica para vestuarios y aseos totalmente terminados	1	128,11	128,11
TOTAL CAPÍTULO V - INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR				2.277,10 €

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	---

7.- PRESUPUESTO TOTAL

CONCEPTO	TOTAL
CAPITULO I- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	4.599,00 €
CAPÍTULO II- PROTECCIONES COLECTIVAS	6.765,07 €
CAPÍTULO III- PROTECCIONES INSTALACIÓN ELÉCTRICA	328,40 €
CAPÍTULO IV-MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS	1.931,30 €
CAPITULO V- INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR	2.277,10 €
PRESUPUESTO TOTAL DE SEGURIDAD Y SALUD	15.900,87 €

Asciende el presente presupuesto de Seguridad y Salud para los trabajos de ejecución del Proyecto de **LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE HUESCA (PROVINCIA DE HUESCA)** a la cantidad de:

QUINCE MIL NOVECIENTOS EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS (15.900,87 €).

Zaragoza, febrero de 2025

El Ingeniero Industrial
al servicio de SATEL



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




LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV
Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO
PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO
DE DATOS EN WALQA

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
FEBRERO 2025
VISADO Nº : VD00680-25A
FECHA : 21/02/2025
E-VISADO

DOCUMENTO Nº4

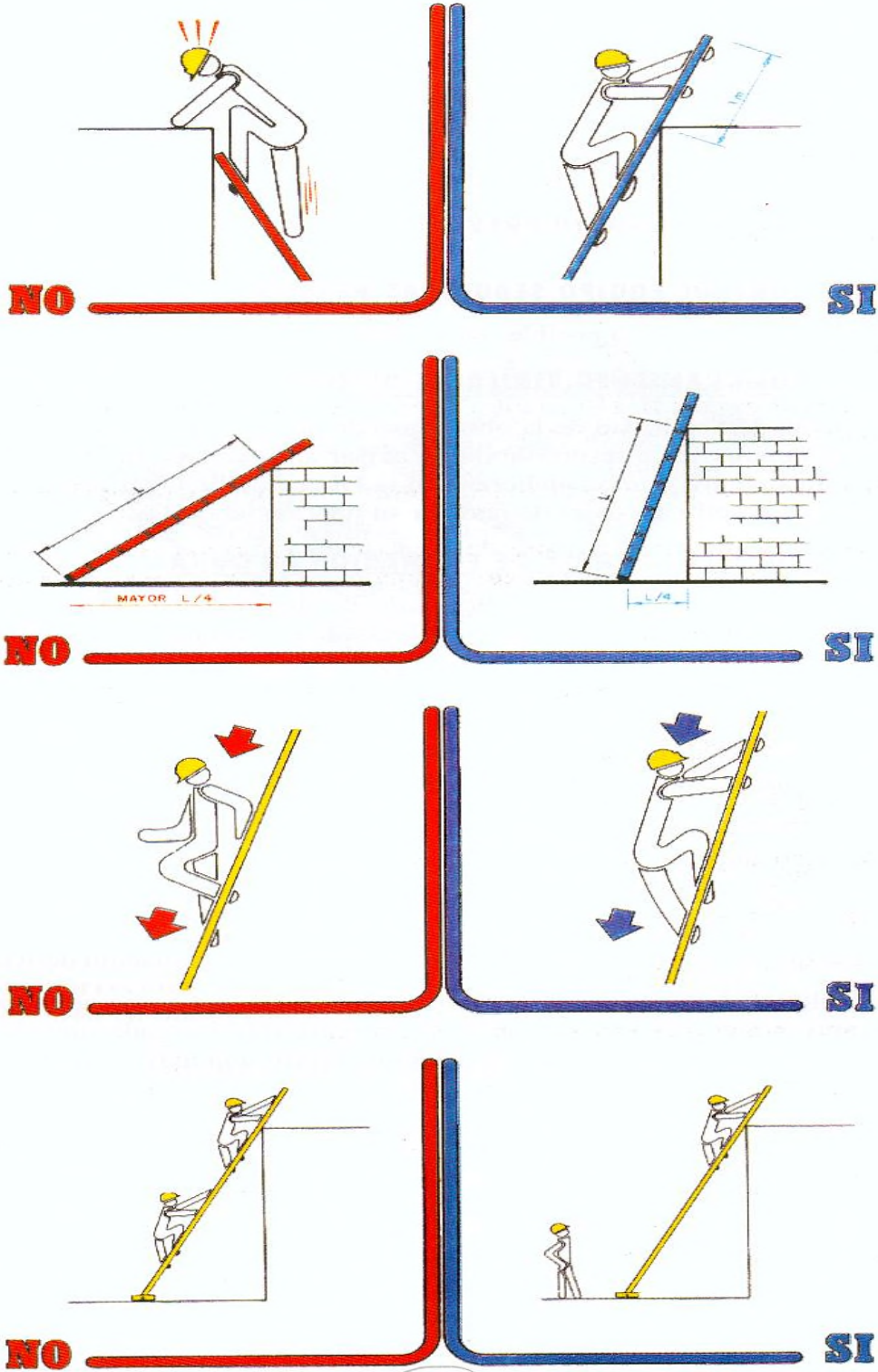
PLANOS Y CROQUIS

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--

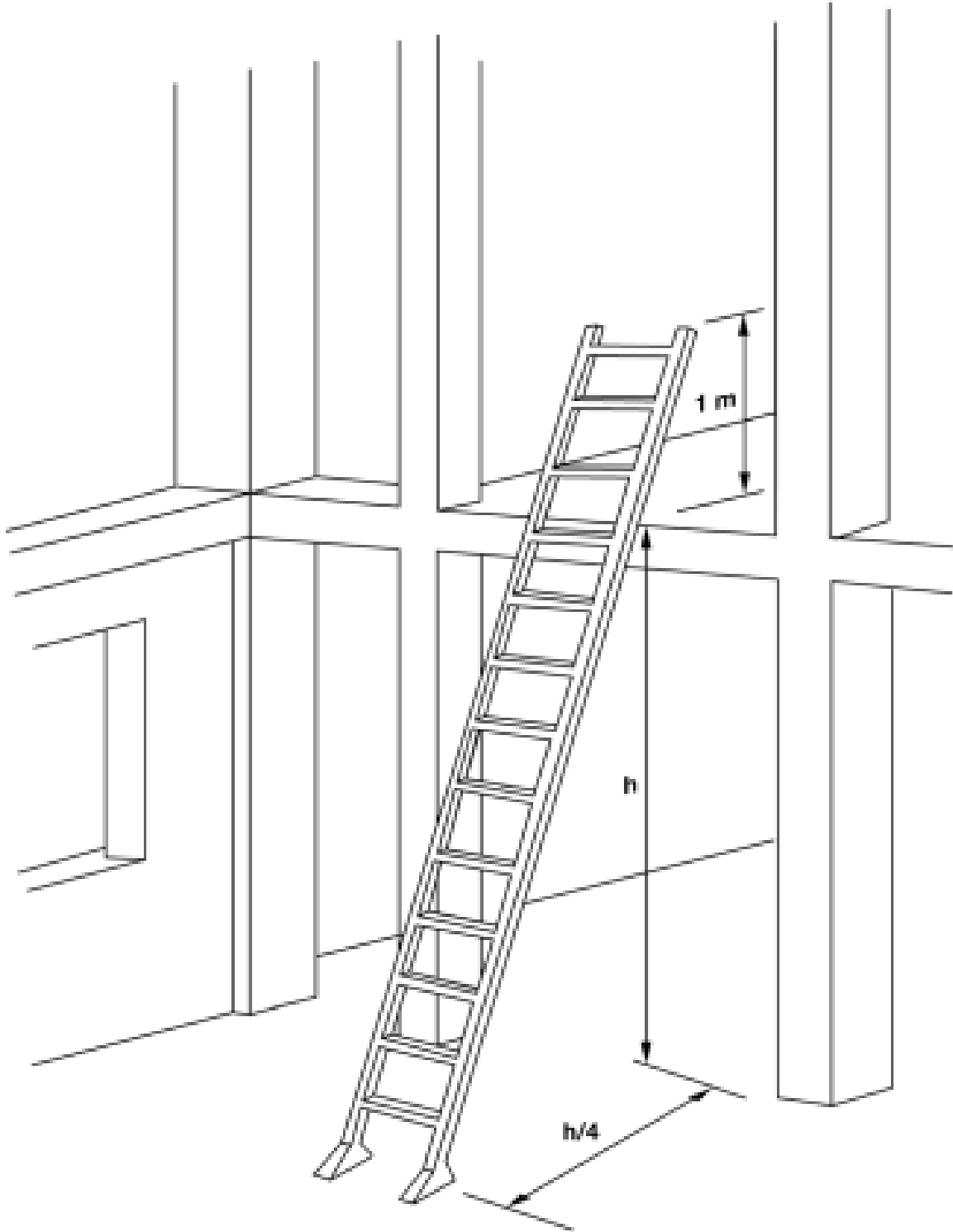
ÍNDICE

- ESCALERAS DE MANO (I, II y III)
- SEÑALIZACIÓN (I y II)
- TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS
- BARANDILLA DE PROTECCIÓN
- PÓRTICO DE BALIZAMIENTO EN LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS
- TERRAPLENES Y RELLENOS
- CÓDIGO DE SEÑALES PARA MANIOBRAS (I y II)
- EQUIPOS PARA TRABAJOS EN ALTURA (I)
- RIESGOS ELÉCTRICOS (I, II, III, IV y V)
- TRABAJOS DE SOLDADURA
- MANIPULACIÓN Y USO DE BOTELLAS (I y II)
- CARTEL DE TELÉFONOS DE URGENCIA EN OBRA
- CABLES PUESTA A TIERRA PORTÁTILES
- CABLES DE PUESTA A TIERRA Y EN CORTOCIRCUITO CON TRANSFORMADOR
- CREACIÓN DE LA ZONA DE TRABAJO (I, II y III)

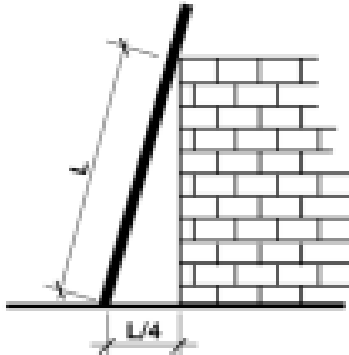
ESCALERAS DE MANO I



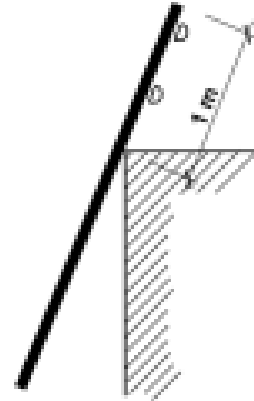
ESCALERAS DE MANO II



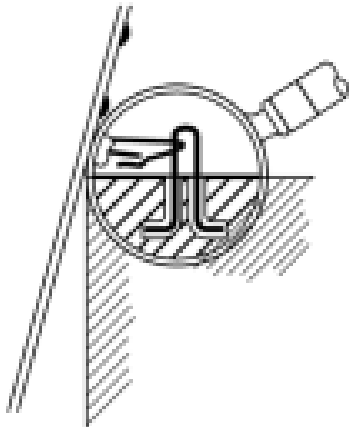
ESCALERAS DE MANO III



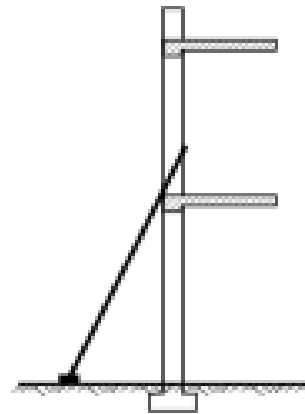
INCLINACIÓN RECOMENDADA



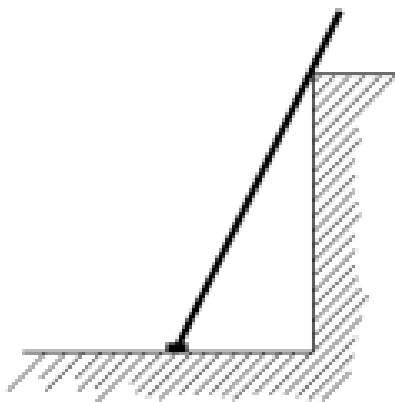
SOBREPASAR 1m. LA COTA MÁXIMA



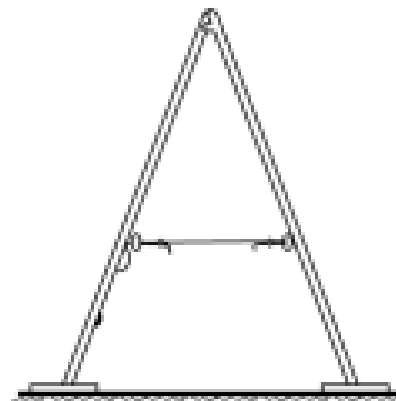
FORMA DE ARRIOSTRAMIENTO



USAR ZAPATAS ANTIDESLIZANTES



UN SOLO USUARIO A LA VEZ



LAS ESCALERAS DE TIJERA DEBEN
DISPONER DE CUERDA O CADENA Y
DE ZAPATAS ANTIDESLIZANTES

SEÑALIZACIÓN I SEÑALIZACION

La señalización de seguridad en los lugares de trabajo tiene como misión llamar la atención rápidamente sobre objetos y situaciones que pueden provocar peligros. Así como indicar el emplazamiento de dispositivos y equipos que tengan importancia desde el punto de vista de la seguridad. Las señales de seguridad se dividen en cuatro categorías, teniendo cada una de ellas una forma y color diferentes.

SIMBOLOS: Colocados en el interior de las figuras de seguridad. Según Real Decreto nº 1.403 / 1988 del 9 de Mayo de 1986.

OTROS SIMBOLOS

PROHIBICION Lo que no se debe hacer	OBLIGACION Lo que se debe hacer	ADVERTENCIA Precaución Delimitación de zonas peligrosas	SITUACION DE SEGURIDAD Emplazamiento de primeros auxilios Señalización de vías de evacuación
CORONA CIRCULAR CON BANDA OBLICUA DIAMETRAL DE COLOR ROJO	CIRCULO CON CIRCUNFERENCIA EXTERNA CONCENTRICA AZUL	TRIANGULO EQUILATERO DELIMITADO POR UNA BANDA AMARILLO	CUADRADO RECTANGULO VERDE
1 2 3 4 5	11 12 13 14 15 16	22 23 24 25 26 27 28 29 30	36 37 38 39 40 41
6 7 8 9 10	17 18 19 20 21	31 32 33 34 35	42 43 44 45

1. Agua no potable
2. Prohibido apagar con agua
3. Prohibido encender fuego
4. Prohibido fumar
5. Prohibido el paso a peatones
6. Alto! No pasar
7. Prohibido transportar personas
8. Prohibido el paso a carretillas
9. Prohibido accionar
10. No utilizar en caso de emergencia

11. Uso obligatorio de mascarilla
12. Uso obligatorio de casco
13. Uso obligatorio de protectores auditivos
14. Uso obligatorio de gafas
15. Uso obligatorio de guantes
16. Uso obligatorio de botas
17. Uso obligatorio de pantalla protectora
18. Es obligatorio lavarse las manos
19. Uso obligatorio de cinturón de seguridad
20. Uso obligatorio de cinturón de seguridad
21. Uso obligatorio de protector fijo

22. Riesgo de incendio
23. Riesgo de explosión
24. Riesgo de cargas suspendidas
25. Riesgo de radiación
26. Riesgo de intoxicación
27. Riesgo de corrosión
28. Riesgo eléctrico
29. Peligro indeterminado
30. Caída de objetos
31. Caídas a distinto nivel
32. Caídas al mismo nivel
33. Radiaciones láser
34. Paso de carretillas
35. Riesgo biológico

36. Equipo primeros auxilios
37. Dirección de socorro
38. Localización salida de socorro
39. Dirección hacia salida de socorro
40. Dirección hacia primeros auxilios
41. Localización primeros auxilios
42. Salida de socorro. Destizar
43. Dirección hacia salida de socorro
44. Vía de evacuación
45. Salida en caso de emergencia

SEÑALIZACIÓN II

SEÑALES CON ROTULO: Si la señal de seguridad necesita una información adicional puede ser añadida mediante un rótulo.

SEÑALES COMBINADAS: Recomendables cuando el riesgo requiera más de un tipo de señal para comunicar el mensaje de seguridad.

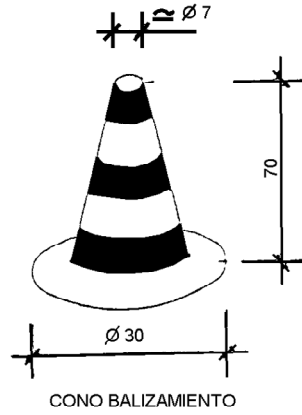
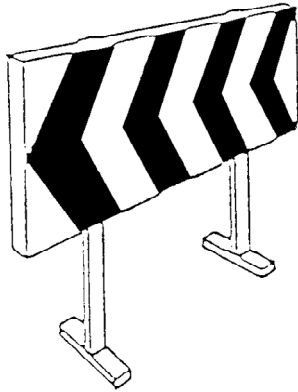
SEÑALES CONTRA INCENDIOS: Indican la localización de equipos e instalaciones de extinción.

SEÑALIZACIÓN DE PRODUCTOS QUÍMICOS:

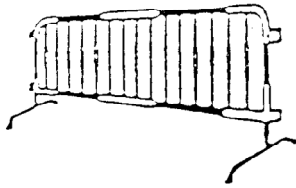
Nota: Las letras E, O, F, F+, T, T+, C, Xn, Xi y N no forman parte del símbolo.

<p>E</p> <p>Explosivo</p>	<p>O</p> <p>Comburente</p>
<p>F</p> <p>Fácilmente inflamable</p>	<p>F+</p> <p>Extremadamente inflamable</p>
<p>T</p> <p>Tóxico</p>	<p>T+</p> <p>Muy tóxico</p>
<p>C</p> <p>Corrosivo</p>	<p>Xn</p> <p>Nocivo</p>
<p>Xi</p> <p>Irritante</p>	<p>N</p> <p>Peligroso para el medio ambiente</p>

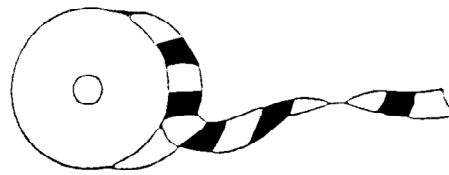
SEÑALIZACIÓN III



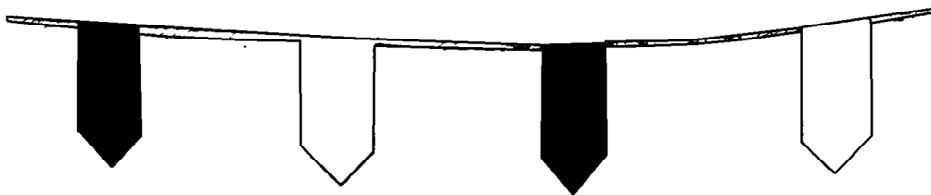
CONO BALIZAMIENTO



VALLAS DESVIO TRAFICO

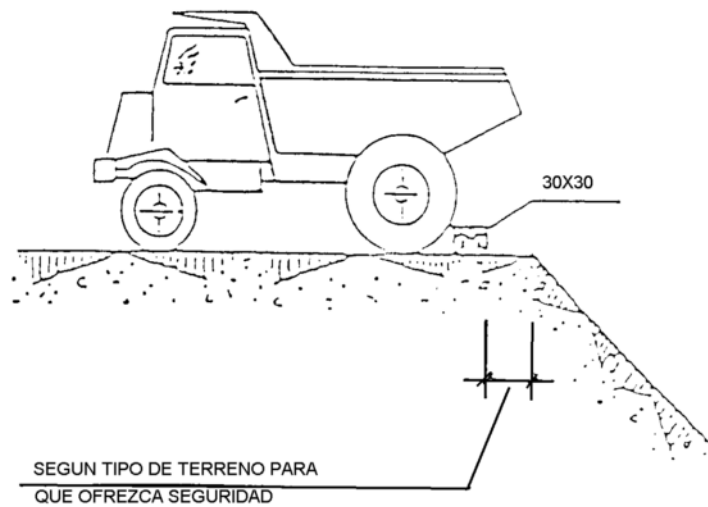
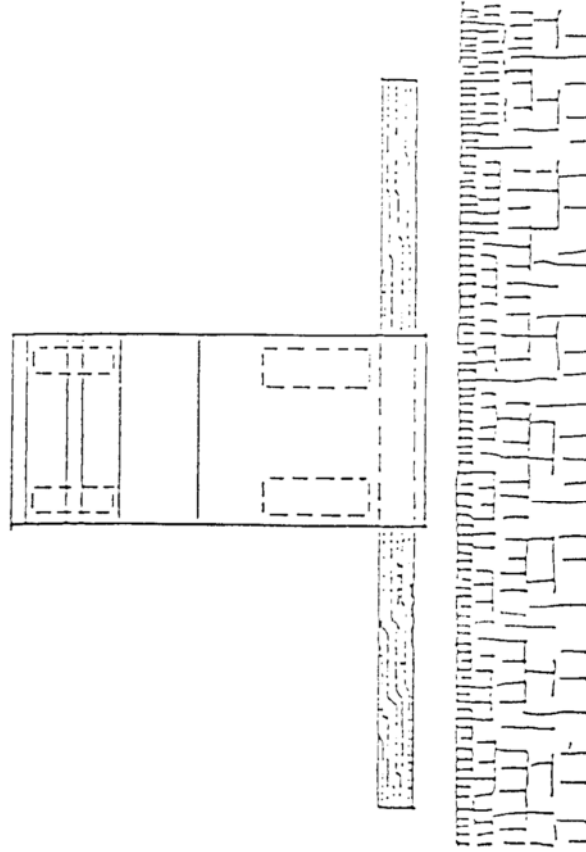


CINTA BALIZAMIENTO

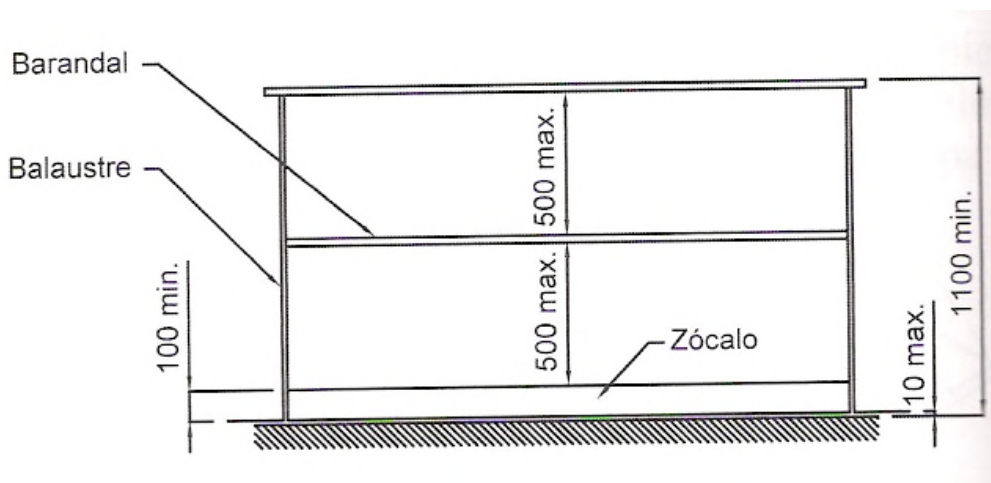
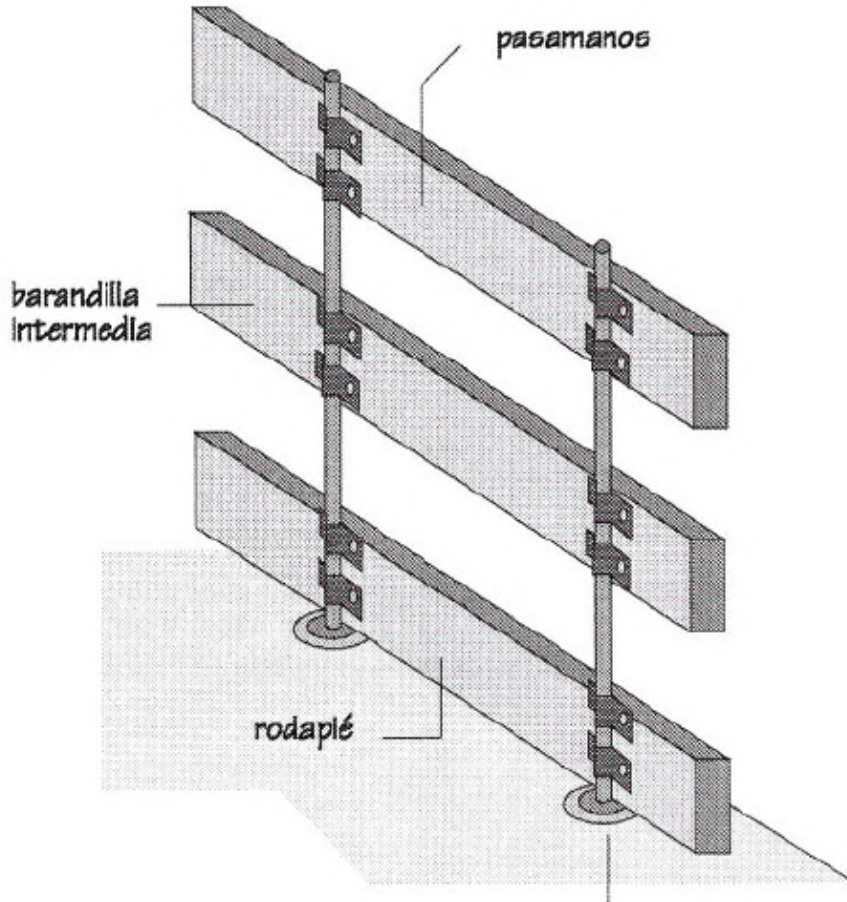


CORDON BALIZAMIENTO

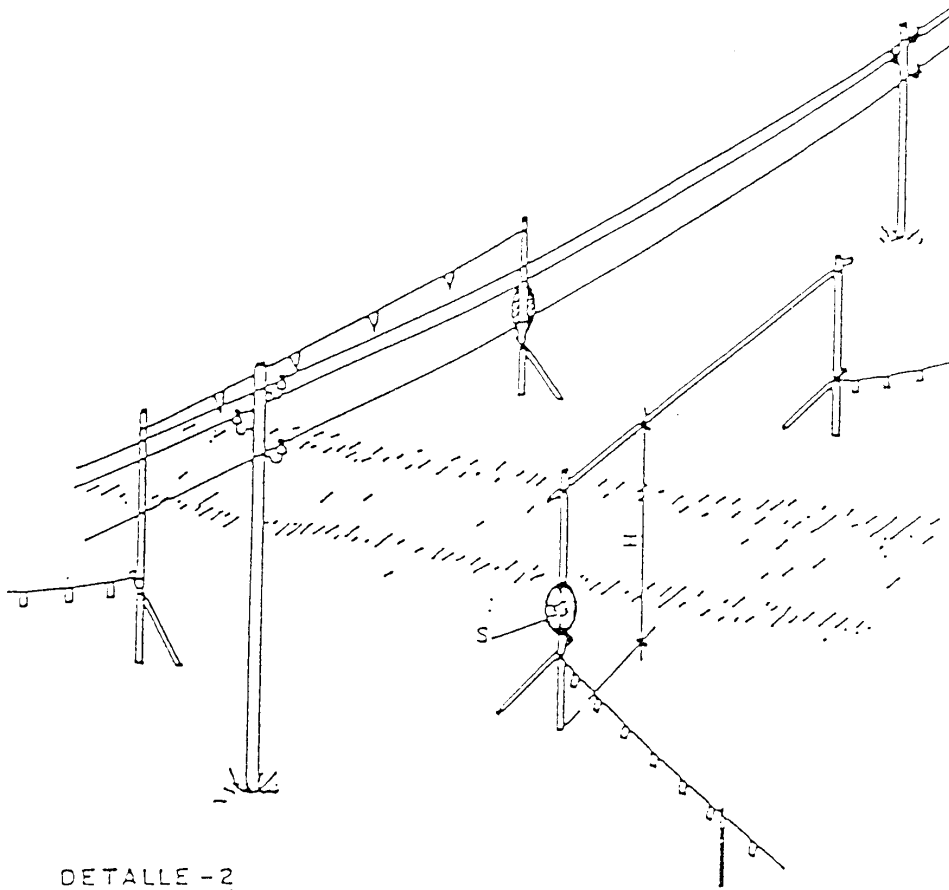
TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS



BARANDILLA DE PROTECCIÓN

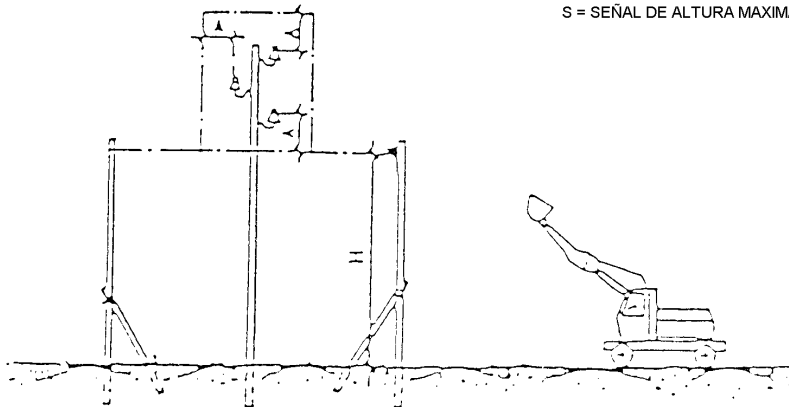


PÓRTICO DE BALIZAMIENTO EN LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS

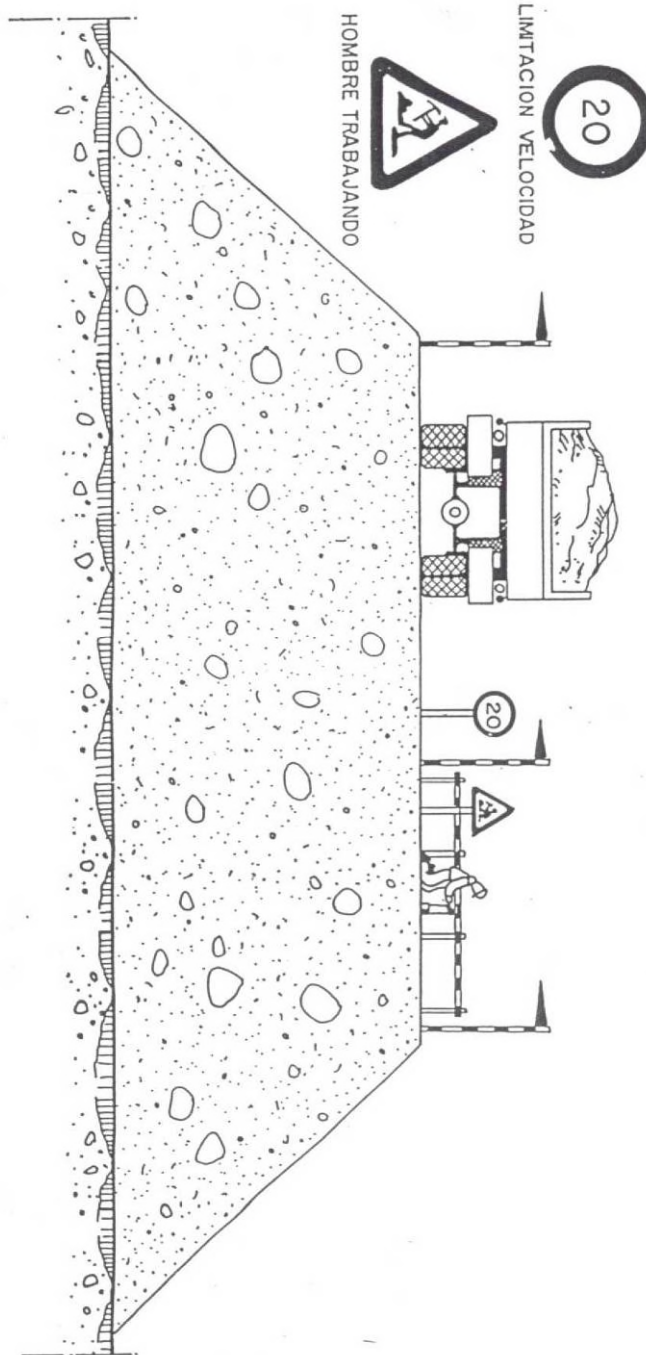


DETALLE -2

H = PASO LIBRE
S = SEÑAL DE ALTURA MÁXIMA



TERRAPLENES Y RELLENOS



CÓDIGO DE SEÑALES PARA MANIOBRAS I

CODIGO DE SEÑALES DE MANIOBRAS

Si se quiere que no haya confusiones peligrosas cuando el maquinista o enganchador cambien de una máquina a otra y con mayor razón de un taller a otro, es necesario que todo el mundo hable el mismo idioma y mande con las mismas señales.

Nada mejor para ello que seguir los movimientos que para cada operación se insertan a continuación.

1 Levantar la carga



2 Levantar el aguilón o pluma



3 Levantar la carga lentamente



4 Levantar el aguilón o pluma lentamente



5 Levantar el aguilón o pluma y bajar la carga



6 Bajar la carga

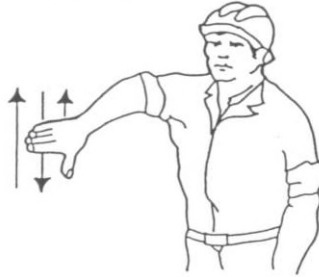


CÓDIGO DE SEÑALES PARA MANIOBRAS II

7 Bajar la carga lentamente.



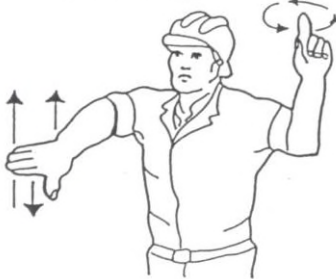
8 Bajar el aguilón o pluma



9 Bajar el aguilón o pluma lentamente



10 Bajar el aguilón o pluma y levantar carga



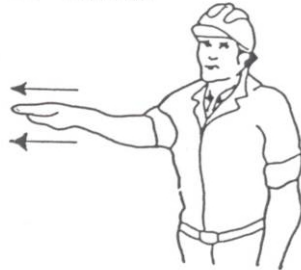
11 Girar el aguilón en la dirección indicada por el dedo



12 Avanzar en la dirección indicada por el señalista



13 Sacar pluma



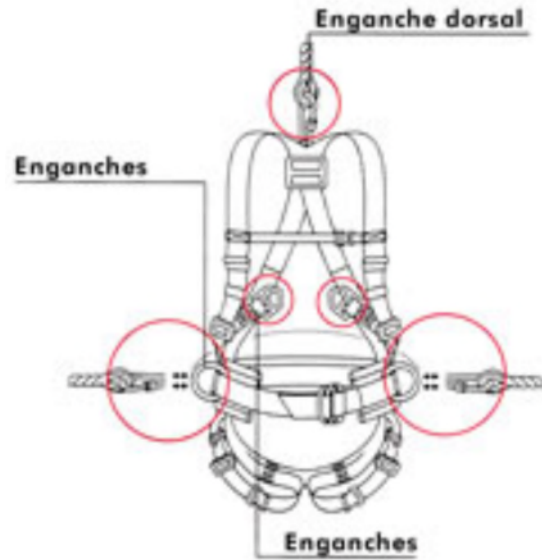
14 Meter pluma



15 Parar

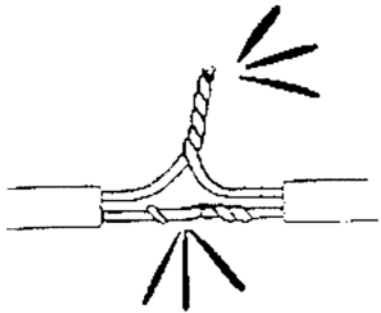
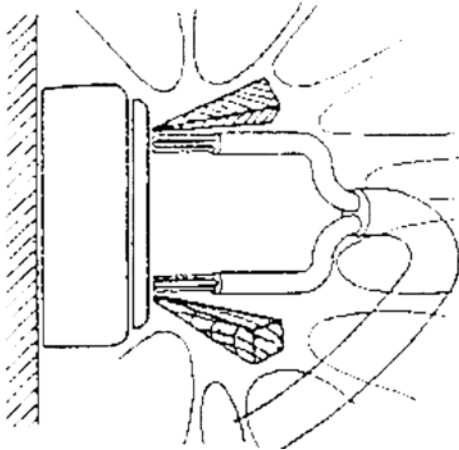
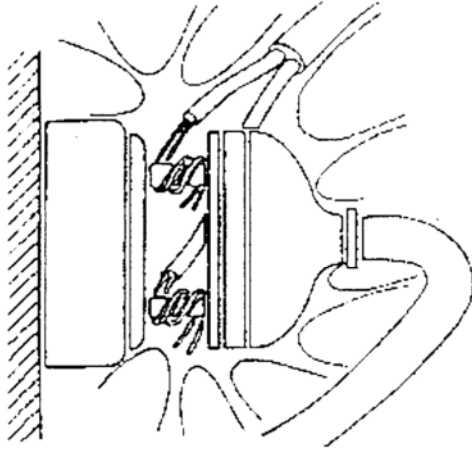


EQUIPOS PARA TRABAJOS EN ALTURA

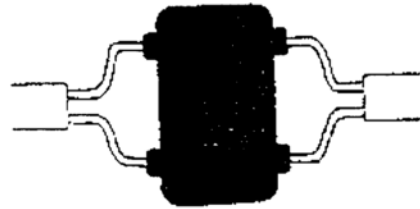
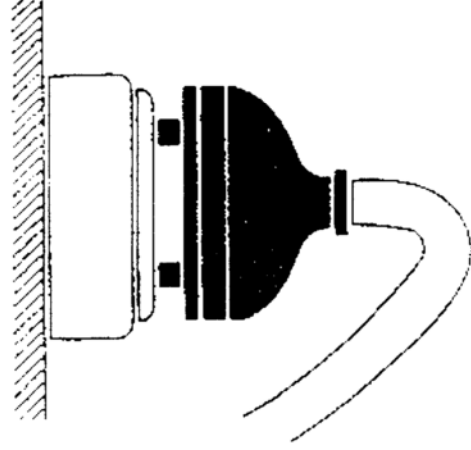
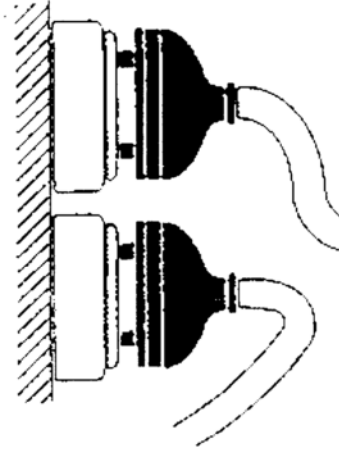


RIESGOS ELÉCTRICOS I

INCORRECTO

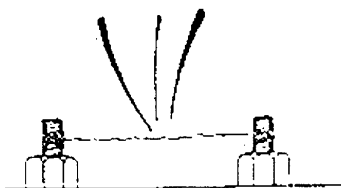
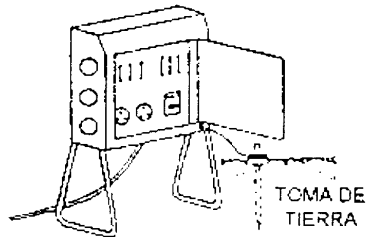
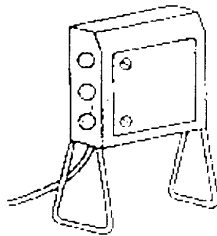
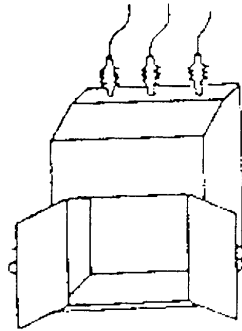


CORRECTO

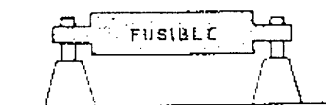
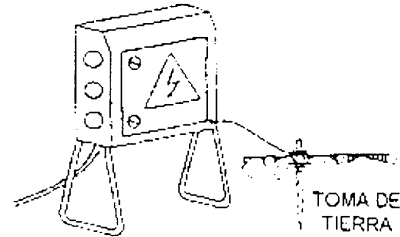
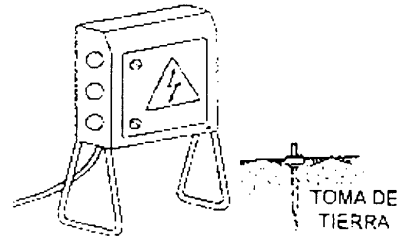
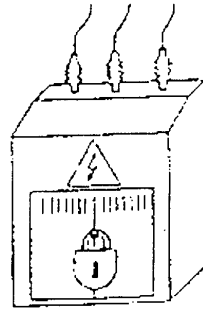


RIESGOS ELÉCTRICOS II

INCORRECTO

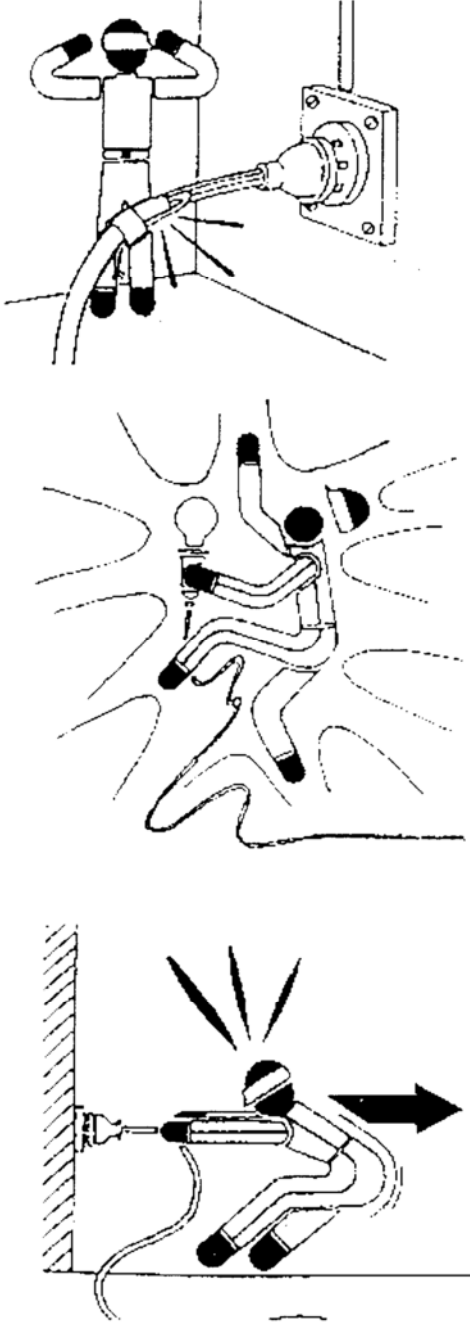


CORRECTO



RIESGOS ELÉCTRICOS III

INCORRECTO

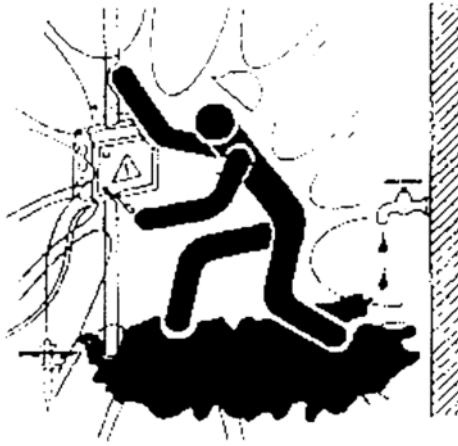


CORRECTO

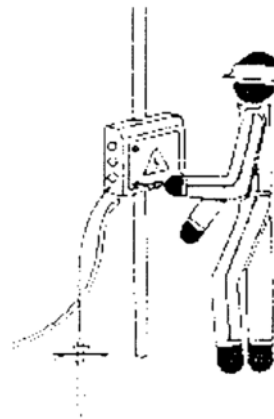
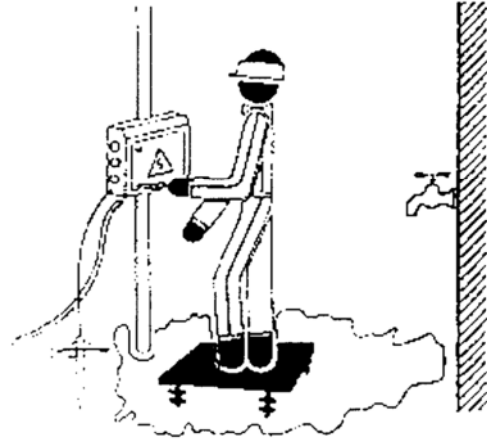


RIESGOS ELÉCTRICOS IV

INCORRECTO



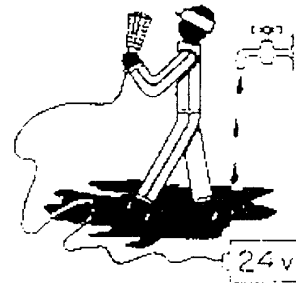
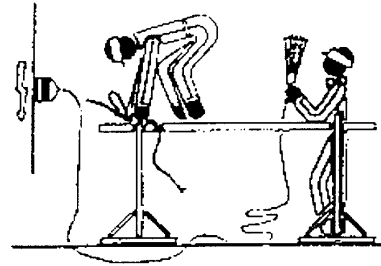
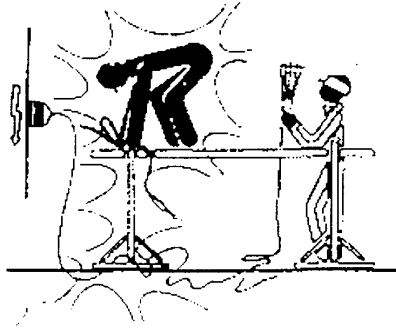
CORRECTO



RIESGOS ELÉCTRICOS V

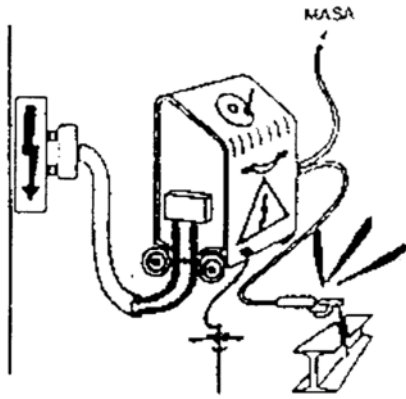
INCORRECTO

CORRECTO

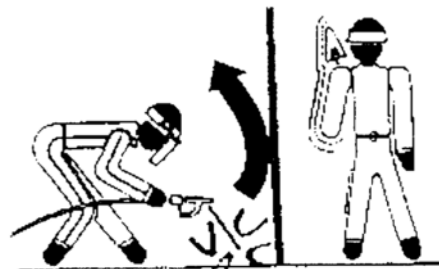
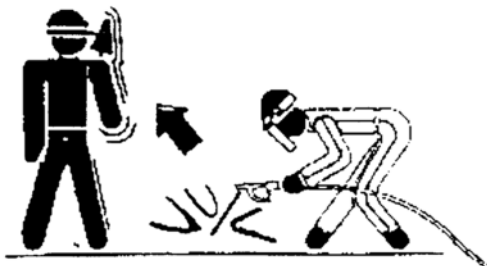
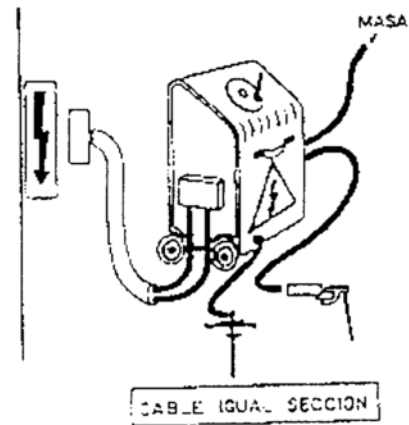
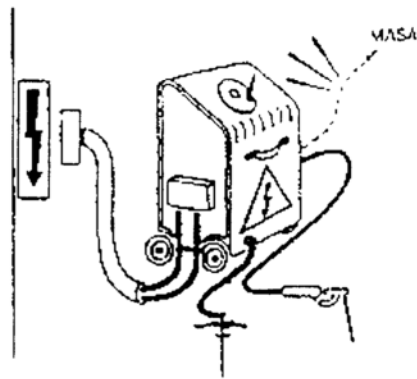
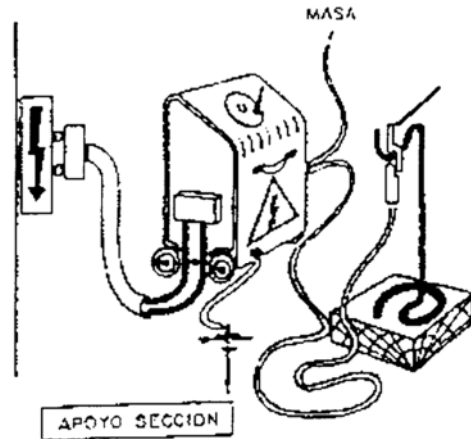


TRABAJOS DE SOLDADURA

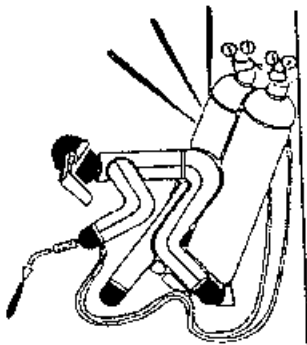
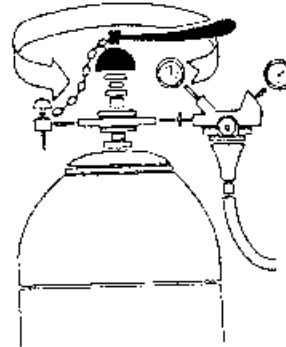
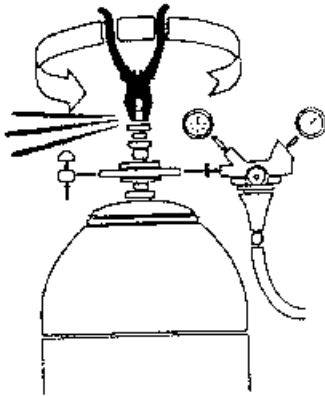
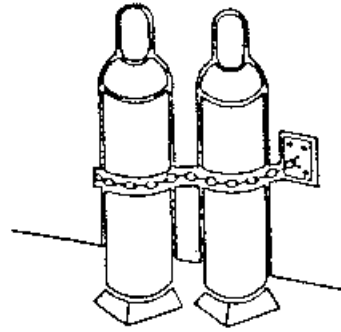
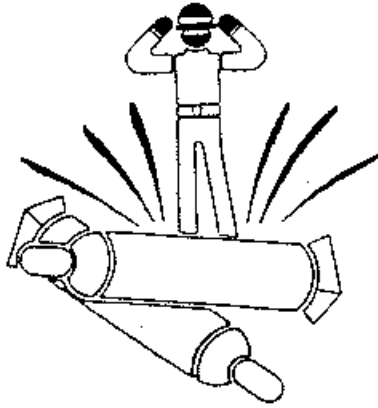
INCORRECTO



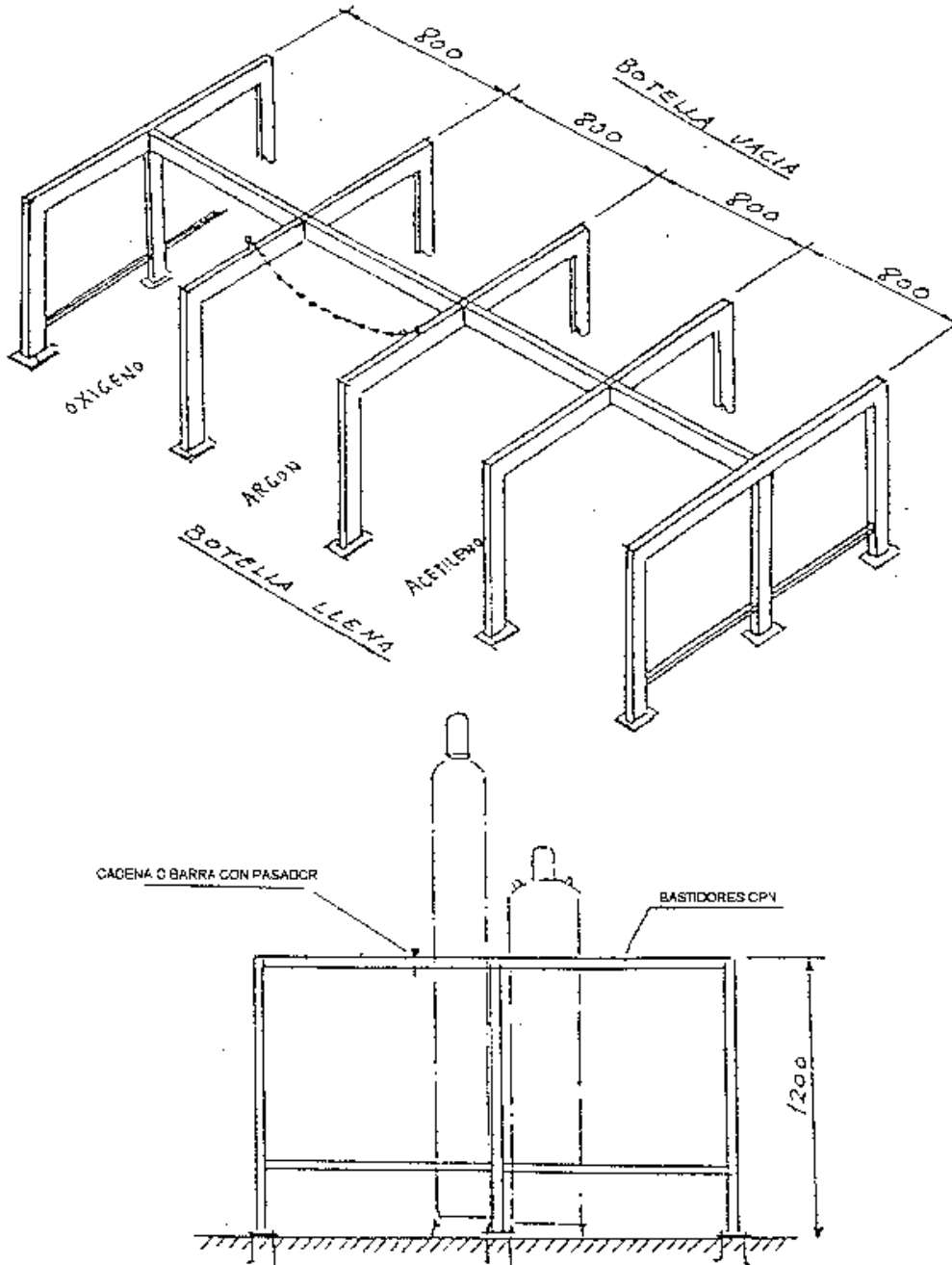
CORRECTO



MANIPULACIÓN Y USO DE BOTELLAS (I)



MANIPULACIÓN Y USO DE BOTELLAS (II)



CARTEL DE TELÉFONOS DE URGENCIA EN OBRA

NORMAS A SEGUIR EN CASO DE ACCIDENTES

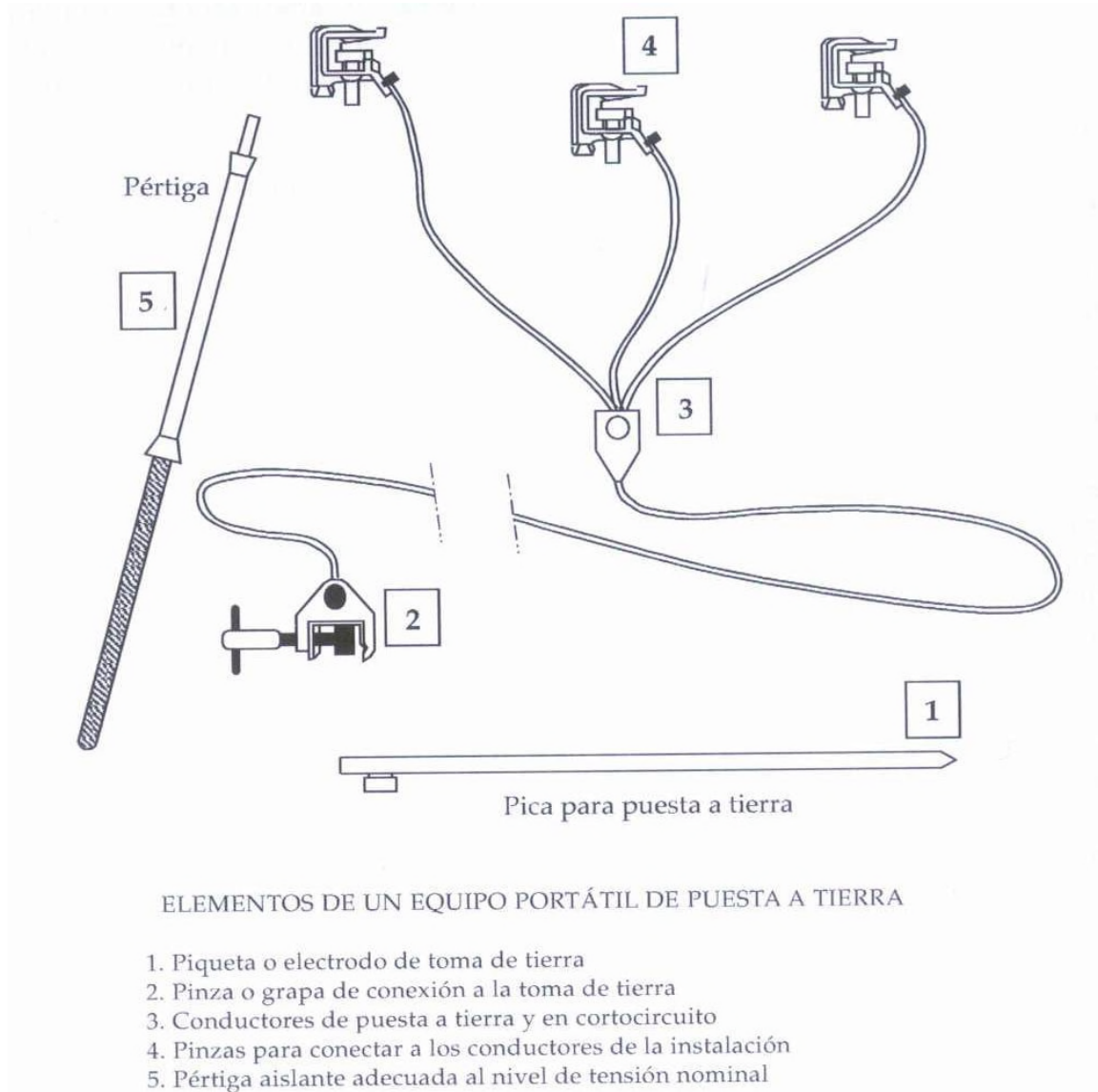
LEVES

GRAVES

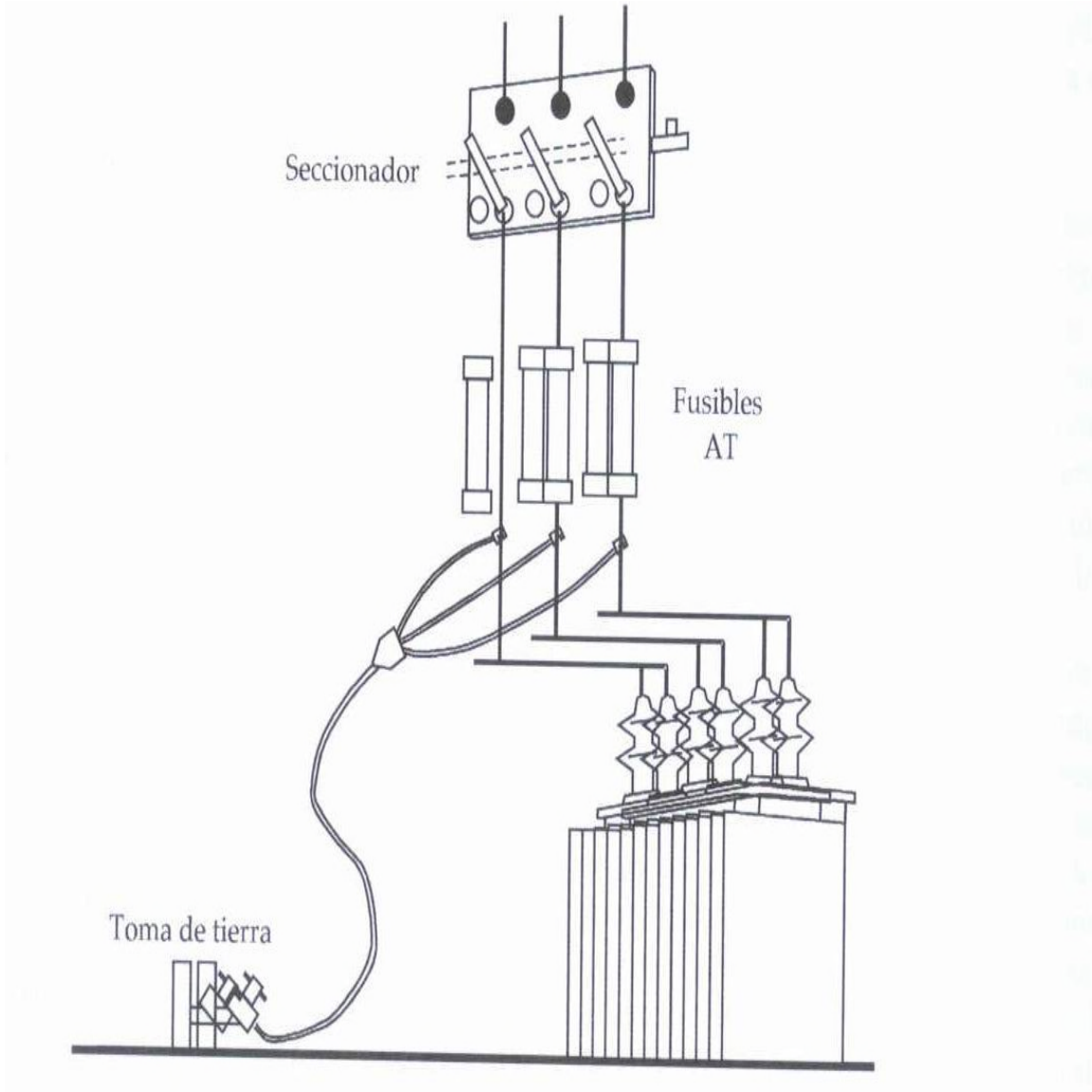
TELEFONOS DE URGENCIA

HOSPITAL	DELEGACION	POLICIA
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
SERVICIO MEDICO	JEFE DE OBRA	BOMBEROS
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
AMBULANCIA	JEFE ADMTVO	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

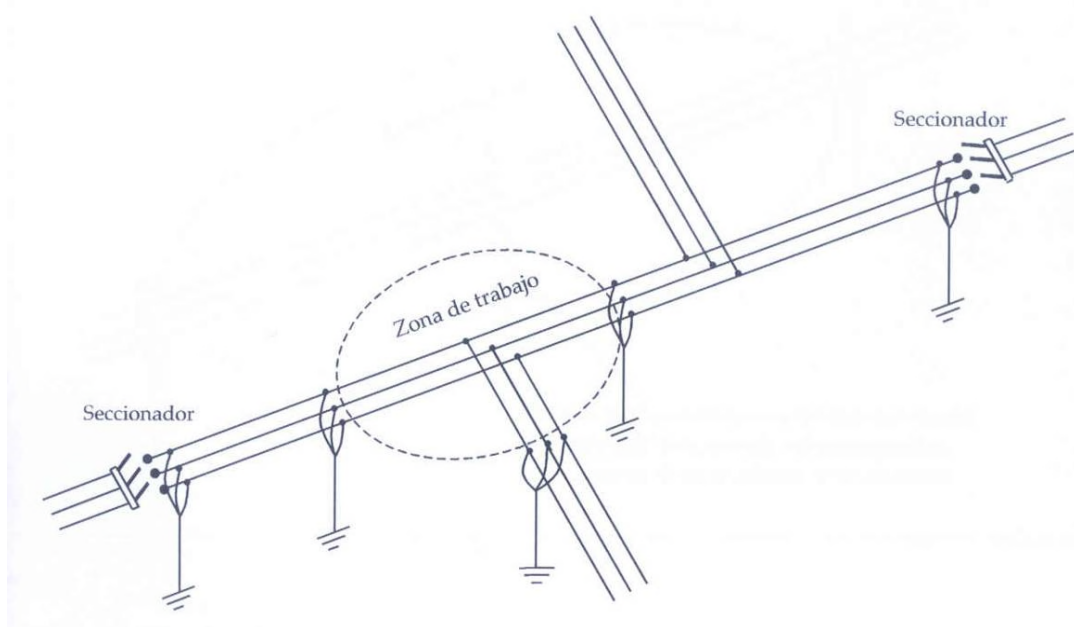
CABLES DE PUESTA A TIERRA PORTATILES



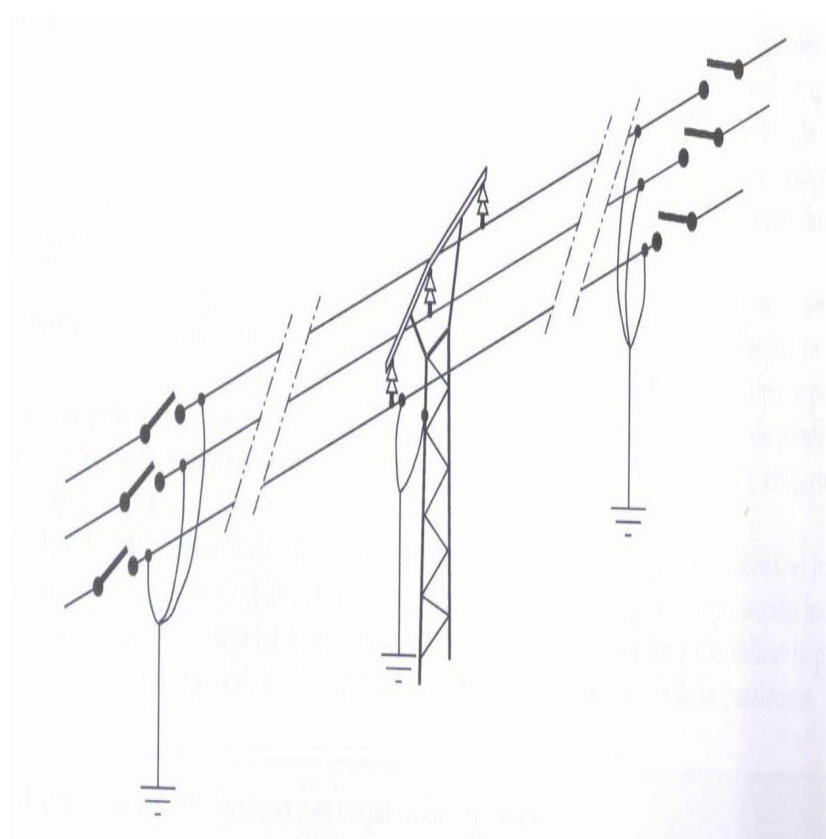
CABLES DE PUESTA A TIERRA Y EN CORTOCIRCUITO CON TRANSFORMADOR



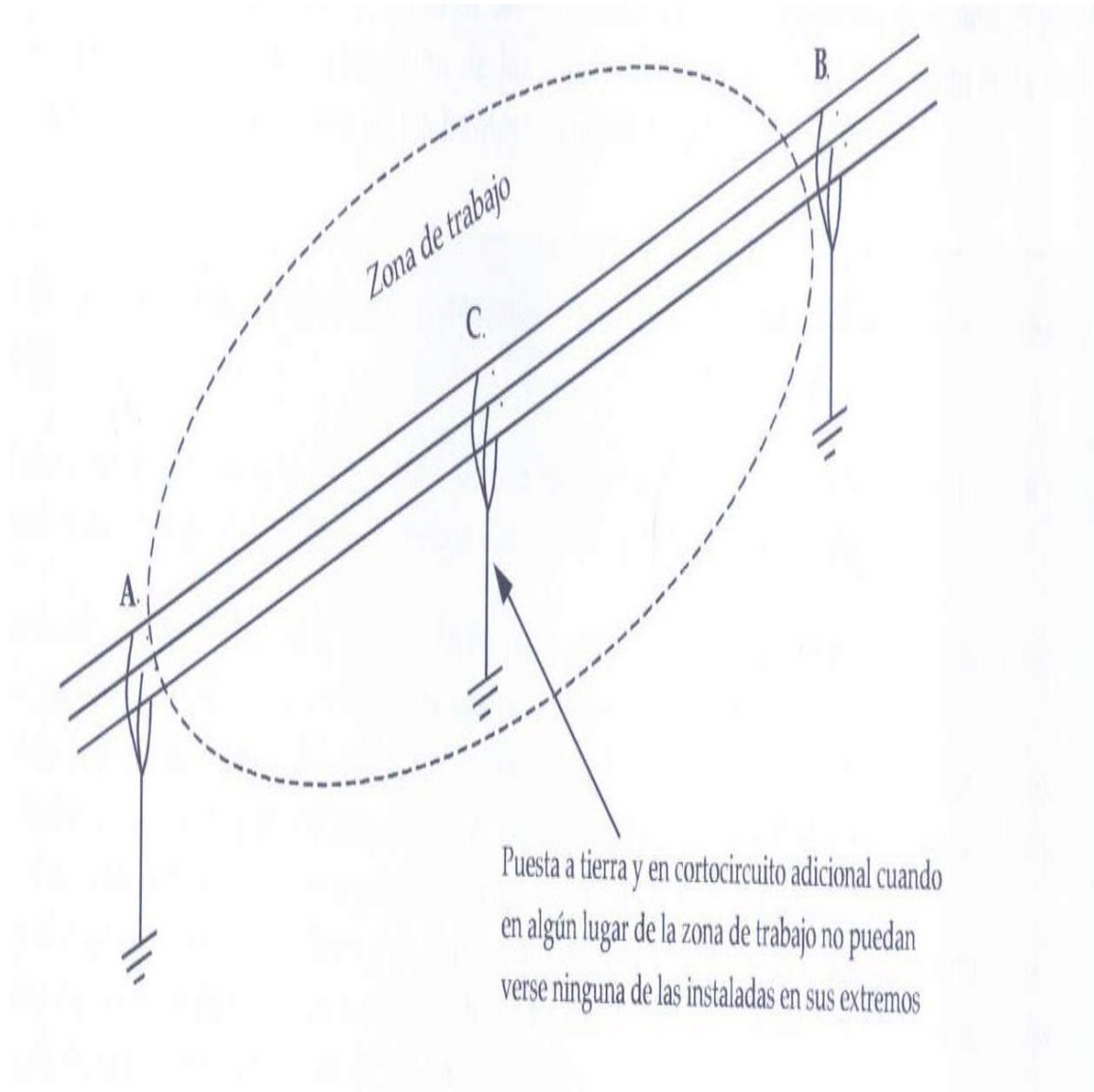
CREACIÓN DE ZONA DE TRABAJO I




CREACIÓN DE ZONA DE TRABAJO II



CREACIÓN DE ZONA DE TRABAJO III



	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	---

ANEXO I: NTP-278 Zanjas: prevención del desprendimiento de tierras.

Introducción

1.- Definición

En los trabajos llevados a cabo en zanjas se producen con frecuencia accidentes graves o mortales a causa del desprendimiento de tierras. Por ello es necesario adoptar aquellas medidas que garanticen la seguridad de los trabajadores que tienen que llevar a cabo labores en el interior de las mismas.

Se entiende por zanja una excavación larga y angosta realizada en el terreno.

Esta NTP contempla la excavación de zanjas realizadas con medios manuales o mecánicos que cumplan las siguientes características:

- Anchura máxima ≤ 2 m.
- Profundidad máxima ≤ 7 m.
- Nivel freático inferior a la profundidad o rebajado.
- No se incluyen los terrenos rocosos ni blandos o expansivos.

Con carácter general se deberá considerar peligrosa toda excavación que, en terrenos corrientes, alcance una profundidad de 0,80 m y 1,30 m en terrenos consistentes.

2.- Medidas de prevención

En todos los casos se deberá llevar a cabo un estudio previo del terreno con objeto de conocer la estabilidad del mismo. La experiencia en el lugar de ubicación de las obras podrán avalar las características de cortes del terreno.

En general se adoptarán las precauciones necesarias para evitar derrumbamientos, según la naturaleza y condiciones del terreno.

Las excavaciones de zanjas se ejecutarán con una inclinación de talud provisional adecuadas a las características del terreno, debiéndose considerar peligrosa toda excavación cuya pendiente sea superior a su talud natural (Fig. 1).

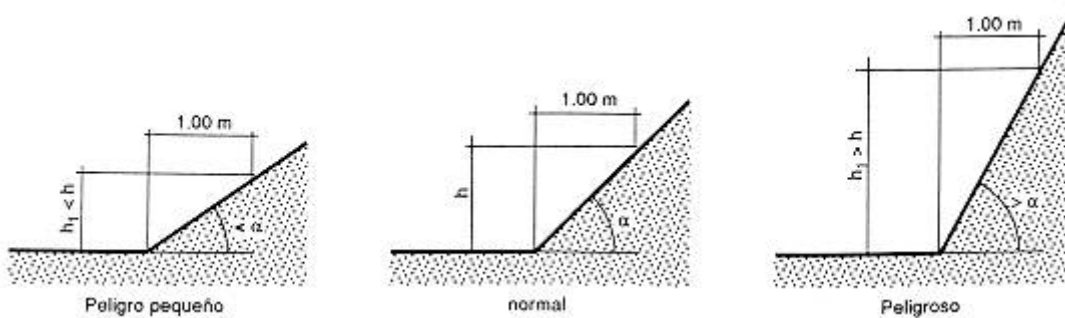



Fig. 1: Talud natural de α°

Dado que los terrenos se disgregan y pueden perder su cohesión bajo la acción de los elementos atmosféricos, tales como la humedad, sequedad, hielo o deshielo, dando lugar a hundimientos, es recomendable calcular con amplios márgenes de seguridad la pendiente de los tajos.

En las excavaciones de zanjas se podrán emplear bermas escalonadas, con mesetas no menores de 0,65 m y contramesetas no mayores de 1,30 m en cortes ataluzados del terreno con ángulo entre 60° y 90° para una altura máxima admisible en función del peso específico aparente del terreno y de la resistencia simple del mismo.

Si se emplearan taludes más acentuados que el adecuado a las características del terreno, o bien se lleven a cabo mediante bermas que no reúnan las condiciones indicadas, se dispondrá una entibación que por su forma, materiales empleados y secciones de éstos ofrezcan absoluta seguridad, de acuerdo a las características del terreno: entibación cuajada, semicujada o ligera.

La entibación debe ser dimensionada para las cargas máximas previsibles en las condiciones más desfavorables.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	---

Las entibaciones han de ser revisadas al comenzar la jornada de trabajo, tensando los codales que se hayan aflojado. Se extremarán estas prevenciones después de interrupciones de trabajo de más de un día y/o de alteraciones atmosféricas como lluvias o heladas.

Los productos de la excavación que no hayan de retirarse de inmediato, así como los materiales que hayan de acopiarse, se apilarán a la distancia suficiente del borde de la excavación para que no supongan una sobrecarga que pueda dar lugar a desprendimientos o corrimientos de tierras en los taludes, debiéndose adoptar como mínimo el criterio de distancias de seguridad indicado en la Fig. 2.

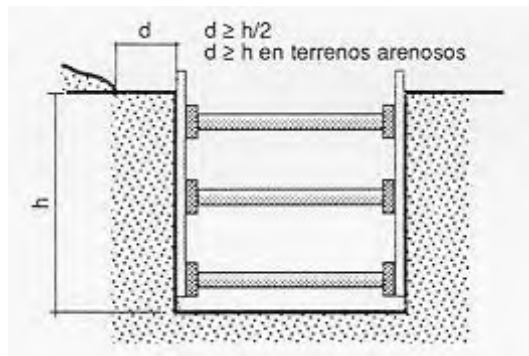



Fig. 2

Cuando en los trabajos de excavación se empleen máquinas, camiones, etc. que supongan una sobrecarga, así como la existencia de tráfico rodado que transmita vibraciones que puedan dar lugar a desprendimientos de tierras en los taludes, se adoptarán las medidas oportunas de refuerzo de entibaciones y balizamiento y señalización de las diferentes zonas.

Cuando las excavaciones afecten a construcciones existentes, se hará previamente un estudio en cuanto a la necesidad de apeos en todas las partes interesadas en los trabajos, los cuales podrán ser aislados o de conjunto, según la clase de terreno y forma de desarrollarse la excavación, y en todo caso se calculará y ejecutará la manera que consoliden y sostengan las zonas afectadas directamente, sin alterar las condiciones de estabilidad del resto de la construcción.

	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegiado.: 002207 DAVID GAVÍN ASSO VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025 E-VISADO </div>
---	--	---

En general las entibaciones o parte de éstas se quitarán sólo cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, comenzando por la parte inferior del corte.

En zanjas de profundidad mayor de 1,30 m., siempre que haya operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de retén en el exterior, que podrá actuar como ayudante de trabajo y dará la alarma caso de producirse alguna emergencia.

En la obra se dispondrá de palancas, cuñas, barras, puntales, tablonas, etc. que no se utilizarán para la entibación y se reservarán para equipo, de salvamento, así como de otros medios que puedan servir para eventualidades o socorrer a los operarios que puedan accidentarse.

Si al excavar surgiera cualquier anomalía no prevista, se comunicará a la Dirección técnica. Provisionalmente el contratista adoptará las medidas que estime necesarias.

2.1.- Cortes sin entibación: taludes

Para profundidades inferiores a 1,30 m en terrenos coherentes y sin solicitud de viales o cimentaciones, podrán realizarse cortes verticales sin entibar.

En terrenos sueltos o que estén solicitados deberá llevarse a cabo una entibación adecuada.

Para profundidades mayores el adecuado ataluzado de las paredes de excavación constituye una de las medidas más eficaces frente al riesgo de desprendimiento de tierras.

La tabla 1 sirve para determinar la altura máxima admisible en metros de taludes libres de solicitudes, en función del tipo de terreno, del ángulo de inclinación de talud β no mayor de 60° y de la resistencia a compresión simple del terreno (Fig. 3).

Tabla 1: Determinación de la altura máxima admisible para taludes libres de solicitaciones

Tipo de terreno	Angulo de talud β	Resistencia a compresión simple Ru en kg/cm ²				
		0,250	0,375	0,500	0,625	$\geq 0,750$
Arcilla y limos muy plásticos	30	2,40	4,60	6,80	7,00	7,00
	45	2,40	4,00	5,70	7,00	7,00
	60	2,40	3,60	4,90	6,20	7,00
Arcilla y limos de plasticidad media	30	2,40	4,90	7,00	7,00	7,00
	45	2,40	4,10	5,90	7,00	7,00
	60	2,40	3,60	4,90	6,30	7,00
Arcilla y limos poco plásticos, arcillas arenosas y arenas arcillosas	30	4,50	7,00	7,00	7,00	7,00
	45	3,20	5,40	7,00	7,00	7,00
	60	2,50	3,90	5,30	6,80	7,00

***Valores intermedios se interpolarán linealmente**

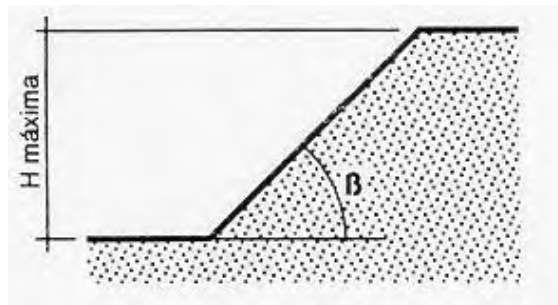


Fig. 3

La altura máxima admisible H máx. en cortes ataluzados del terreno, provisionales, con ángulo comprendido entre 60° y 90° (talud vertical), sin sollicitación de sobrecarga y sin entibar podrá determinarse por medio de la tabla 2 en función de la resistencia a compresión simple del terreno y del peso específico aparente de éste. Como medida de seguridad en el trabajo contra el "venteo" o pequeño desprendimiento se emplearán bermas escalonadas con mesetas no menores de 0,65 m y contramesetas no mayores de 1,30 m (Fig. 4).

Tabla 2: Altura máxima admisible H máx. en m*

Resistencia a compresión simple Ru en Kg/cm ²	Peso específico aparente γ en g/cm ³				
	2,20	2,10	2,00	1,90	1,80
0,250	1,06	1,10	1,15	1,20	1,25
0,300	1,30	1,35	1,40	1,45	1,50
0,400	1,70	1,80	1,90	2,00	2,10
0,500	2,10	2,20	2,30	2,45	2,60
0,600	2,60	2,70	2,80	2,95	3,10
0,700	3,00	3,15	3,30	3,50	3,70
0,800	3,40	3,60	3,80	4,00	4,20
0,900	3,90	4,05	4,20	4,45	4,70
1,000	4,30	4,50	4,70	4,95	5,20
1,100	4,70	4,95	5,20	5,20	5,20
≥ 1,200	5,20	5,20	5,20	5,20	5,20

* Valores intermedios se interpolarán linealmente

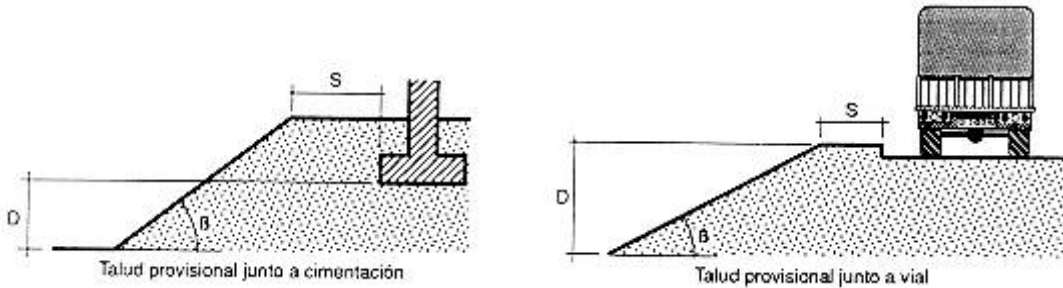


Fig. 4

El corte de terreno se considerará solicitado por cimentaciones, viales y acopios equivalentes, cuando la separación horizontal "S" (Fig. 5), entre la coronación del corte y el borde de la sollicitación, sea mayor o igual a los valores "S" de la tabla 3.

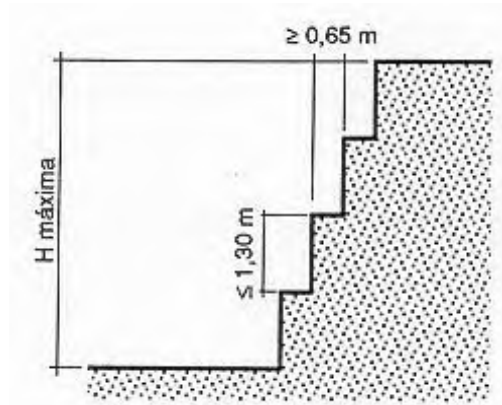


Fig. 5

Tabla 3: Determinación de la distancia de seguridad (S en fig. 5) para cargas próximas al borde de una zanja

Tipo de sollicitación	Angulo de talud	
	$\beta > 60^\circ$	$\beta \leq 60^\circ$
Cimentaciones	D	D
Vial o acopios equivalentes	D	D/2

En excavaciones junto a cimentaciones enrasadas o más profundas, se deberá comprobar si existe peligro de levantamiento del fondo. En general no existe peligro siempre que se verifique (Fig. 6) que:

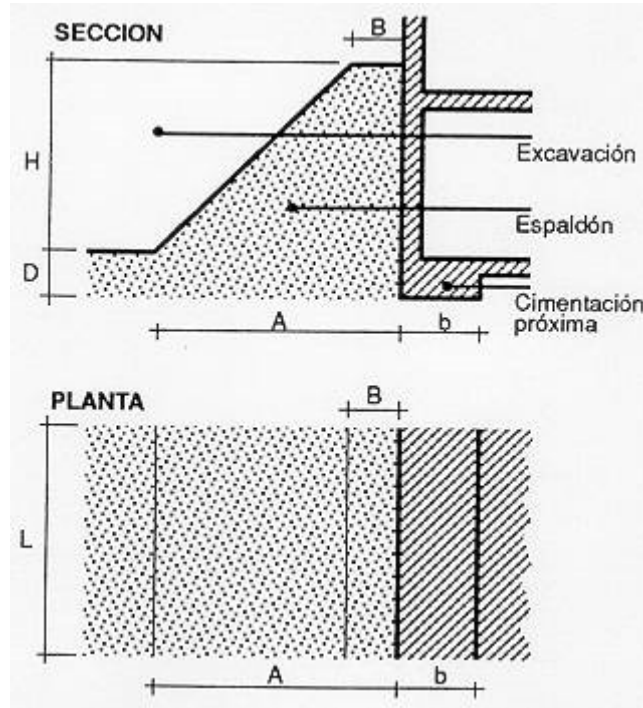


Fig. 6

$$q_s \leq 0,9 (m.R_w + n)$$

siendo:

q_s = Tensión de comprobación que transmite la cimentación al terreno en su plano de apoyo en Kg/cm².

R_w = Resistencia a compresión simple del terreno en Kg/cm².

m = Factor de influencia (tabla 4).

n = Sobrecarga debida al espaldón en Kg/cm². (Tabla 5)

Para valores de $A < b$, debe tomarse en general $n = 0$

**Tabla 4: Cálculo del factor de influencia,
m*.**

b/L	D/b									
	0,00	0,50	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	4,00	5,00	6,00
< 0,1	1,00	1,19	1,38	1,57	1,76	1,95	2,14	2,52	2,90	3,28
0,1	1,04	1,23	1,42	1,61	1,80	1,99	2,18	2,56	2,94	3,32
0,2	1,03	1,27	1,46	1,65	1,84	2,03	2,22	2,60	2,98	3,36
0,3	1,13	1,32	1,51	1,70	1,89	2,08	2,27	2,65	3,03	3,41
0,4	1,17	1,36	1,55	1,74	1,93	2,12	2,31	2,69	3,07	3,45
0,5	1,22	1,41	1,60	1,79	1,98	2,17	2,36	2,74	3,12	3,50
0,6	1,26	1,45	1,64	1,83	2,02	2,21	2,40	2,78	3,16	3,54
0,7	1,30	1,49	1,68	1,87	2,06	2,25	2,44	2,82	3,20	3,58
0,8	1,35	1,54	1,73	1,92	2,11	2,30	2,49	2,87	3,25	3,63
0,9	1,39	1,58	1,77	1,96	2,15	2,34	2,53	2,91	3,29	3,67
≥ 1,0	1,44	1,63	1,82	2,01	2,20	2,39	2,58	2,96	3,34	3,72

*Siendo (fig. 6):

b = Ancho de la cimentación en dirección normal al corte en m.

L = Largo de la cimentación en dirección paralela al corte en m.

D = Desnivel entre el plano de apoyo de la cimentación y el fondo de la excavación en m.

Tabla 5: Cálculo de la sobrecarga debida al espaldón, n, en Kg/cm²

Peso específico aparente del terreno γ en g/cm ³	$\frac{A+B}{2A} \cdot H$ en m.						
	1	2	3	4	5	6	7
2,20	0,22	0,44	0,66	0,88	1,10	1,32	1,54
2,00	0,20	0,40	0,60	0,80	1,00	1,20	1,40
1,80	0,18	0,36	0,54	0,72	0,90	1,08	1,26
1,60	0,16	0,32	0,48	0,64	0,80	0,96	1,12

Siendo (fig. 6):

A = Ancho en pie del espaldón en m.

B = Ancho en coronación del espaldón en m.

H = Profundidad del corte en m.

2.2.- Cortes con entibación

Cuando no sea posible emplear taludes como medida de protección contra el desprendimiento de tierras en la excavación de zanjas y haya que realizar éstas mediante cortes verticales de sus paredes se deberán entibar éstas en zanjas iguales o mayores a 1,30 m de profundidad. Igual medida se deberá tomar si no alcanzan esta profundidad en terrenos no consistentes o si existe solicitud de cimentación próxima o vial.

El tipo de entibación a emplear vendrá determinado por el de terreno en cuestión, si existen o no solicitudes y la profundidad del corte (tabla 6).


	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	--

Tabla 6: Elección del tipo de cimentación

Tipo de terreno	Solicitud	Profundidad P del corte en m. *			
		< 1,30	1,30-2,00	2,00-2,50	> 2,50
Coherente	Sin solicitud	*	Ligera	Semicuajada	Cuajada
	Solicitud de vial	Ligera	Semicuajada	Cuajada	Cuajada
	Solicitud de cimentación	Cuajada	Cuajada	Cuajada	Cuajada
Suelto	Indistintamente	Cuajada	Cuajada	Cuajada	Cuajada

*** Entibación no necesaria en general**

La Norma Tecnológica NTE-ADZ/1976 "Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Zanjas y pozos", establece el criterio para determinar si el corte en el terreno puede considerarse sin solicitud de cimentación próxima o vial, dándose esta circunstancia cuando se verifique que:

$$P \leq (h + d/2) \text{ ó } P \leq d/2 \text{ respectivamente, (Fig. 7)}$$

Siendo:

P = Profundidad del corte.

h = Profundidad del plano de apoyo de la cimentación próxima. En caso de cimentación con pilotes, h se medirá hasta la cara inferior del encepado.

d = Distancia horizontal desde el borde de coronación del corte a la cimentación o vial.

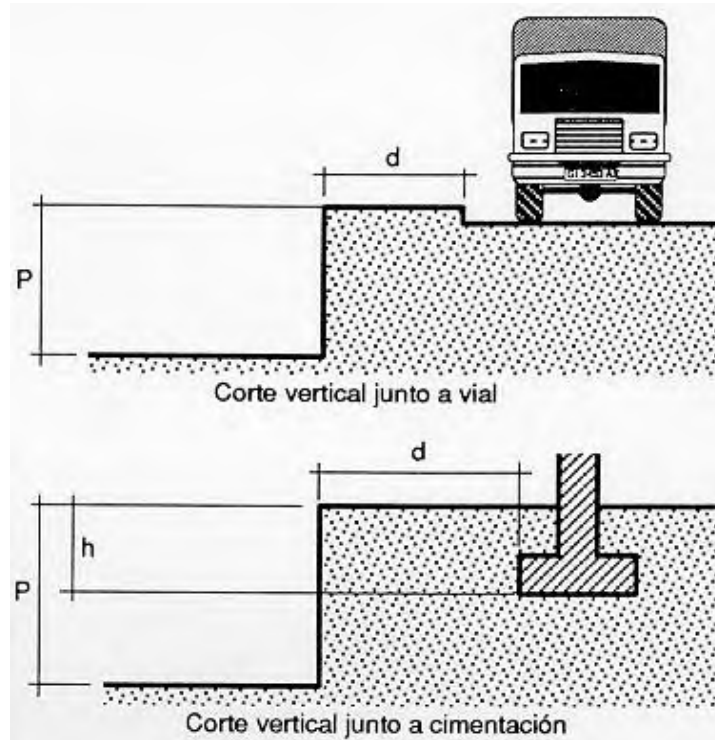


Fig. 7

En algunos casos puede ser interesante emplear una combinación de talud y entibación. (Fig. 8)

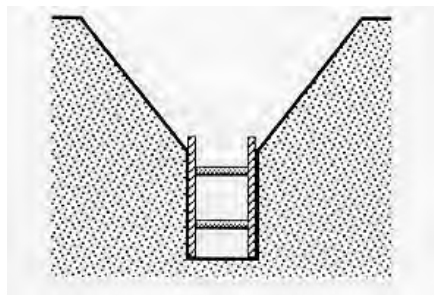


Fig. 8

2.3.-Sistemas de entibación usuales

Por entibación se entiende toda fortificación para contención de tierras, realizada generalmente con madera.

Entibación con tablas horizontales

Se emplea cuando el corte se lleva a cabo en un terreno con suficiente cohesión que le permite ser autoestable mientras se efectúa la excavación. Mediante la alternancia excavación (0,80 m a 1,30 m) y entibación, se alcanza la profundidad total de la zanja (Fig. 9).

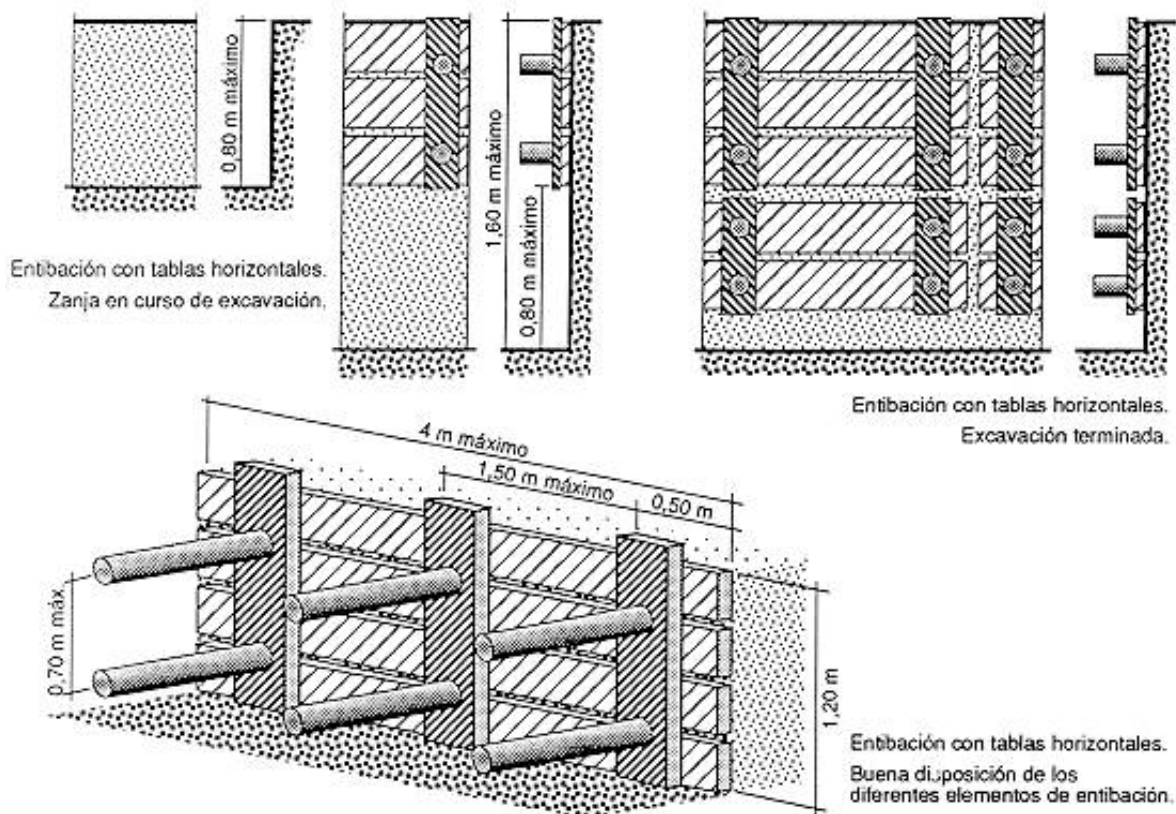



Fig. 9

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	---

Entibación con tablas verticales

Cuando el terreno no presenta la suficiente cohesión o no se tiene garantía de ello, es más aconsejable llevar a cabo la entibación con tablas verticales, que en caso de que el terreno presente una aceptable cohesión y resistencia se excava por secciones sucesivas de hasta 1,50 - 1,80 m de profundidades máximas, en tramos longitudinales variables que en ningún caso deberán pasar de 4 m; y en caso de que el terreno presente poco o ninguna cohesión deberán hincarse las tablas verticales en los citados tramos antes de proceder a la excavación de las tierras alcanzándose la profundidad prevista en sucesivas etapas.

Independientemente de que la entibación se realice con tablas horizontales o verticales, éstas podrán cubrir totalmente las paredes de la excavación (entibación cuajada), el 50% (entibación semicuajada) e incluso menos de esta proporción (entibación ligera).

La Norma Tecnológica NTE-ADZ/1976 permite determinar su empleo en función de la profundidad de excavación, del tipo de terreno y de que exista solicitud de cimentación o vial (Tabla 6), mediante las tablas nº 7, 8, 9, 10, 11, 12 puede determinarse la separación y grosores de los distintos elementos que constituyen la entibación de los principales casos.

Tabla: 7

ENTIBACION SEMICUAJADA						
\downarrow E \downarrow → q → S		Determinación de la separación vertical S en cm entre ejes de apoyo, en función del grueso mínimo E en mm del Tablero y del empuje total q en kg/cm ² , o viceversa				
Grueso mínimo del tablero E en mm						Separación vertical S en cm
20	25	30	52	65	76	
0,17	0,27	0,39	1,20	1,87	2,53	30
0,06	0,10	0,14	0,43	0,68	0,92	50
		0,06	0,19	0,30	0,41	75
			0,10	0,16	0,23	100
Grueso mínimo del tablero E en mm						

Tabla 9

ENTIBACION CUAJADA			
\downarrow E \downarrow → q → M		Determinación de la separación horizontal M en cm, en función del grueso mínimo E en mm del tablero y del empuje total q en kg/cm ² , o viceversa	
Grueso mínimo del tablero E en mm			Separación horizontal M o A en cm
52	65	76	
0,21	0,33	0,46	100
0,13	0,21	0,29	125
0,07	0,15	0,20	150
0,05	0,09	0,15	175
0,03	0,06	0,10	200
Empuje q en kg/cm ²			

Tabla 8

ENTIBACION SEMICUAJADA				
↓ F ↓ q → S → M		Determinación de las separaciones entre codales, vertical S en cm y horizontal M en cm, en función del grueso mínimo F en mm del cabecero y del empuje total q en kg/cm ² , o viceversa.		
Grueso mínimo del cabecero F en mm			Separación vertical S + 30 en cm	Separación horizontal M en cm
52	65	76		
0,12	0,20	0,27	50	100
0,08	0,12	0,17	50	125
0,04	0,05	0,12	50	150
	0,05	0,09	50	175
0,10	0,16	0,22	60	100
0,06	0,10	0,14	60	125
	0,07	0,10	60	150
	0,04	0,07	60	175
0,08	0,12	0,18	76	100
0,05	0,08	0,10	75	125
		0,08	75	150
0,07	0,12	0,16	80	100
0,06	0,07	0,10	80	125
	0,05	0,07	80	150
0,06	0,00	0,12	100	100
	0,00	0,08	100	125
0,00	0,00	0,00	100	100
	0,00	0,00	100	125

Empuje q en kg/cm²

Tabla 10

ENTIBACION CUAJADA				
↓ F ↓ q → S → M		Determinación de las separaciones entre codales, vertical S en cm y horizontal M en cm, en función del grueso mínimo F en mm del cabecero y del empuje total q en kg/cm ² , o viceversa.		
Grueso mínimo del cabecero F en mm			Separación vertical S en cm	Separación horizontal M en cm
52	65	76		
0,36	0,56	0,76	30	100
0,20	0,31	0,43	40	
0,12	0,20	0,27	50	
0,09	0,14	0,19	60	
0,26	0,45	0,60	30	125
0,16	0,25	0,34	40	
0,10	0,16	0,22	50	
0,07	0,11	0,15	60	
0,24	0,37	0,50	30	150
0,13	0,21	0,28	40	
0,08	0,13	0,18	50	
0,06	0,09	0,12	60	
0,20	0,32	0,43	30	175
0,11	0,18	0,24	40	
0,07	0,11	0,15	50	
0,05	0,08	0,11	60	
0,18	0,28	0,38	30	200
0,10	0,15	0,21	40	
0,06	0,10	0,13	50	
0,04	0,07	0,09	60	

Empuje q en kg/cm²

Tabla 11


ENTIBACION LIGERA				
\downarrow F \rightarrow q \rightarrow S \rightarrow M		Determinación de las separaciones entre codales, vertical S en cm y horizontal M en cm, en función del grueso mínimo F en mm del cabecero y del empuje total q en kg/cm ² , o viceversa.		
Grueso mínimo del cabecero F en mm		Separación vertical S en cm		Separación horizontal M en cm
52	65	76		
0,10	0,16	0,23	30	100
0,06	0,10	0,14	30	125
	0,07	0,10	30	150
	0,05	0,07	30	175
		0,05	30	200
0,06	0,10	0,13	50	100
0,04	0,06	0,08	50	125
	0,04	0,06	50	150
		0,04	50	175
0,04	0,06	0,09	75	100
	0,04	0,06	75	125
		0,04	75	150
	0,05	0,06	100	100
		0,04	100	125

Tabla 12

ENTIBACIONES CUAJADA, SEMICUAJADA Y LIGERA						
\downarrow H max \downarrow D		Determinación del diámetro mínimo D en cm del codal, de longitud \leq 2 m, libre de pandeo y de aplastamiento del durmiente, en función del empuje horizontal H en kg que soporta, o viceversa. Siendo en zanjas con entibación: Ligera: H = 1,50 q.M.S. Cujada o semicujada: H = 0,75 q.M.S.				
H max. en kg	1.570	1.900	2.260	2.650	3.080	3.530
D en cm	10	11	12	13	14	15

2.4.- Otros sistemas de entibación

Además de los vistos existen otros sistemas que se alejan de los tradicionales, que son seguros frente al riesgo de atrapamiento de personas por desprendimiento de tierras, pero que en general requieren de medios que sólo disponen empresas especializadas, conociéndose con el nombre de entibaciones especiales, tales son el sistema Quillery, el Heidbrader, el Lamers, los que emplean dispositivos deslizantes, etc. Por ser el más accesible al común denominador de las empresas destacaremos aquí el primero de los mencionados.

	<p>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 002207 DAVID GAVÍN ASSO</p> <p>VISADO Nº : VD00680-25A FECHA : 21/02/2025</p> <p>E-VISADO</p>
---	--	---

Sistema Quillery

Es aplicable hasta una profundidad recomendable de 3,50 m en terrenos de buena cohesión.

Consiste en unos paneles de revestimiento de longitud 2-2,50 m que se preparan en las proximidades de la zanja y que una vez abierta ésta se introducen en la misma. Si la profundidad sobrepasa los 2-2,50 m se realiza en una primera fase hasta esta profundidad y en una segunda fase se alcanzan los 3,50 m de profundidad máxima recomendable (Fig. 10).

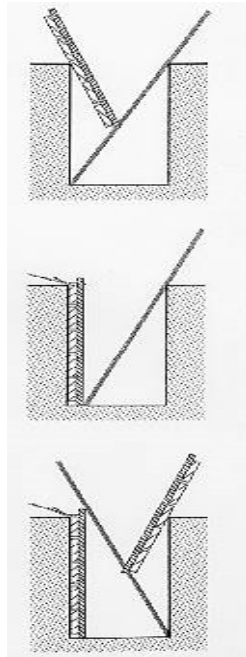


Fig. 10: Colocación de los paneles con ayuda de una pértiga

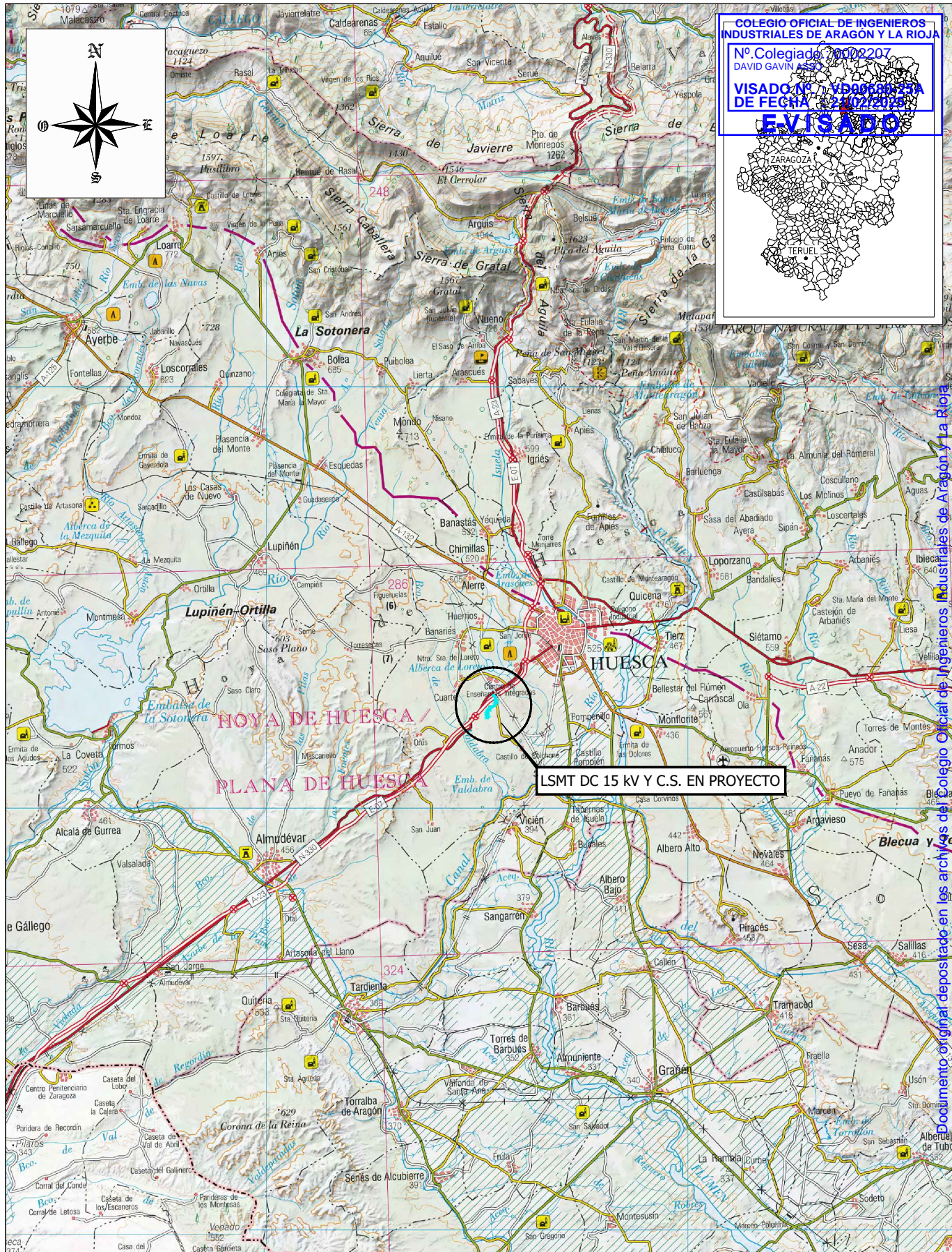


DOCUMENTO V

PLANOS

ÍNDICE

- 1.- SITUACIÓN
- 2.- EMPLAZAMIENTO
- 3.- PLANTA GENERAL
- 4.- ITINERARIO LÍNEA SUBTERRÁNEA
- 5.- PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL LÍNEA SUBTERRÁNEA
- 6.- ZANJAS TIPO Y PERFORACIÓN HORIZONTAL
- 7.- AFECCIÓN A SERVICIOS
- 8.- CALA DE ENTRONQUE Y ZONA DE EMPALMES
- 9.- ESQUEMA DE CONEXIÓN DE PANTALLAS
- 10.- CENTRO DE SECCIONAMIENTO EDIFICIO Y EQUIPOS
- 11.- CENTRO DE SECCIONAMIENTO PUESTA A TIERRA
- 12.- ESQUEMA UNIFILAR MT
- 13.- PLANO CATASTRAL



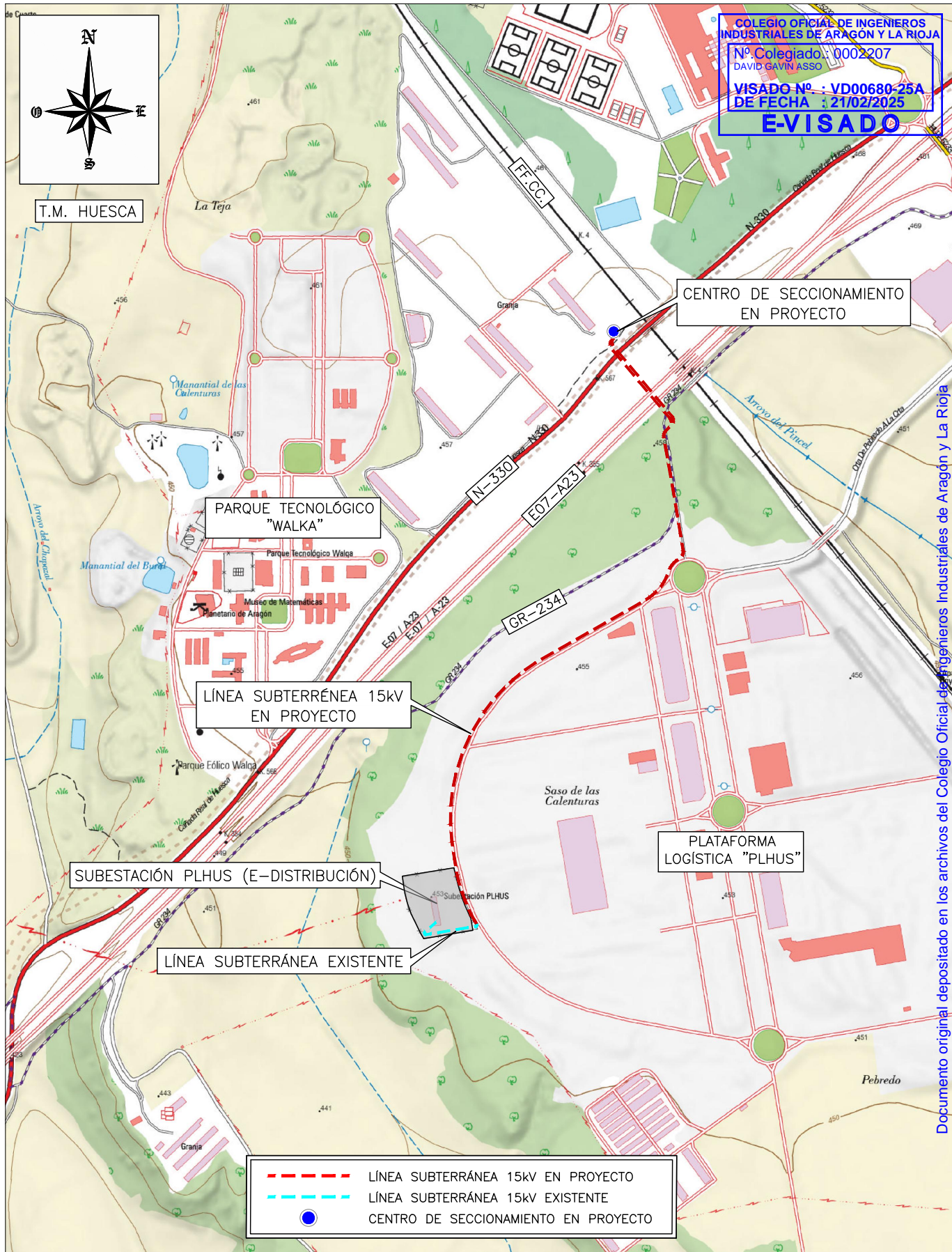
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
 Nº Colegiado: 1609207
 DAVID GAVÍN
 VISADO Nº: 18206325A
 DE FECHA: 21/02/2025
EVISADO

LSMT DC 15 kV Y C.S. EN PROYECTO



PROYECTO:	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE HUESCA (PROVINCIA DE HUESCA)	FECHA:	FEBRERO-2025
	PLANO:	SITUACIÓN	ESCALA:
PLANO N°:			01
		HOJA:	01 DE 01

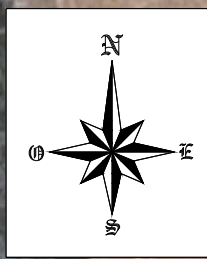
Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00863-25 y VISADO electrónico VD00680-25A de 21/02/2025. CSV = FVBRUSNSCAFTAU verificable en https://coilar.e-gestion.es



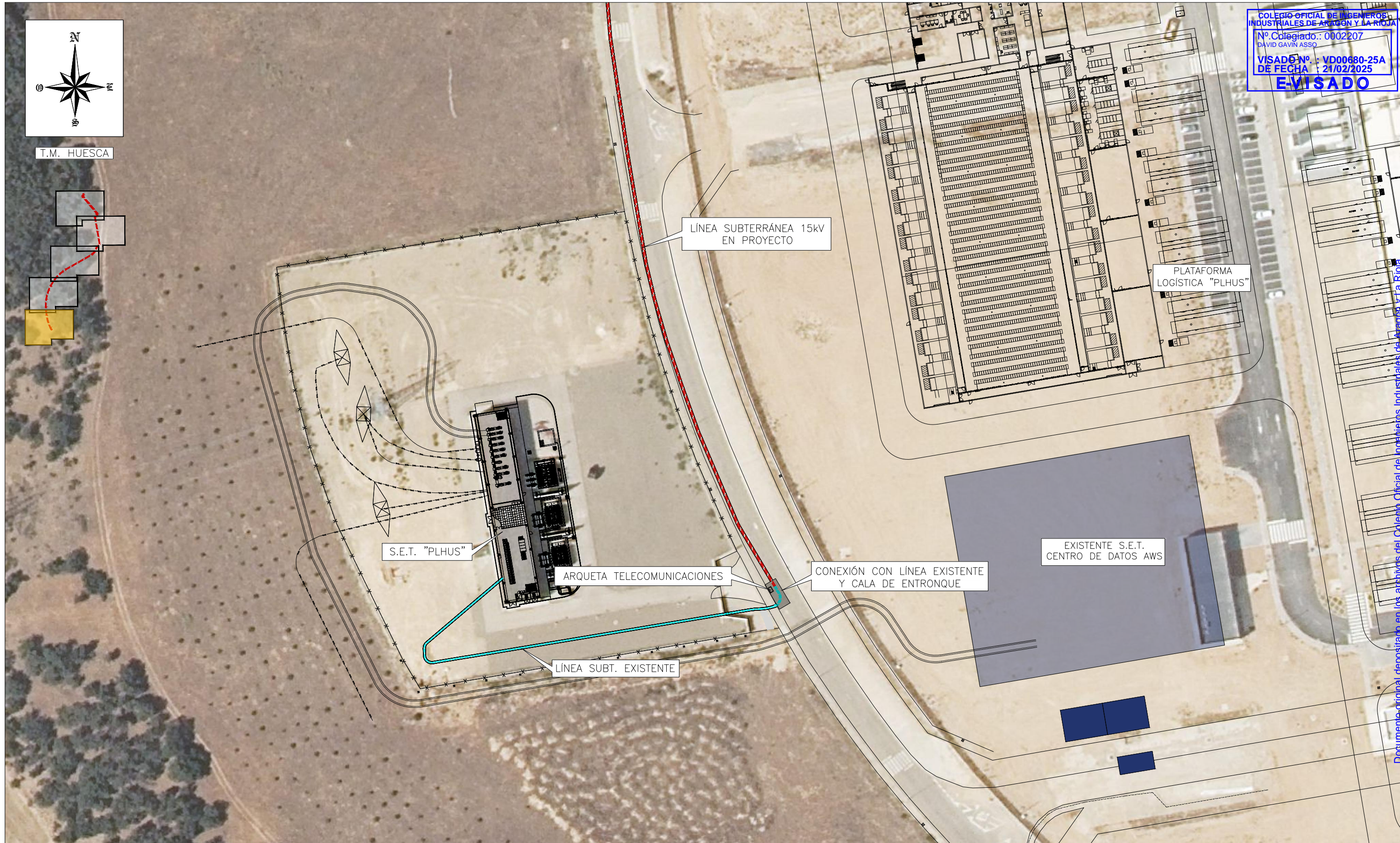
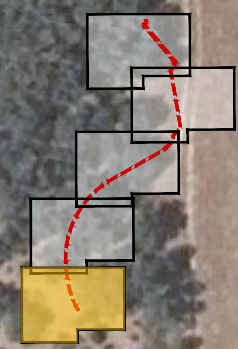
Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00863-25 y VISADO electrónico VD00680-25A de 21/02/2025. CSV = FVBRUSNSCAFTVAJ verificable en https://coi.ar.e-gestion.es



PROYECTO:	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE HUESCA (PROVINCIA DE HUESCA)	FECHA: FEBRERO-2025
		ESCALA: 1:10.000
PLANO:	EMPLAZAMIENTO	PLANO N°. 02
		HOJA: 01 DE 01

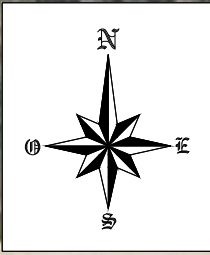


T.M. HUESCA

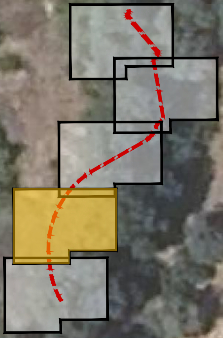


	TRAMO 1. L.S.M.T. 15kV EXISTENTE
	TRAMO 2. L.S.M.T. 15kV A EJECUTAR

PROYECTO: LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE HUESCA (PROVINCIA DE HUESCA)	FECHA: FEBRERO-2025 ESCALA: 1:1.000
PLANO: PLANTA GENERAL	PLANO Nº: 03 HOJA: 01 DE 06



T.M. HUESCA



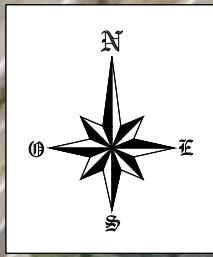
LÍNEA SUBTERRÁNEA 15kV EN PROYECTO

PLATAFORMA LOGÍSTICA "PLHUS"

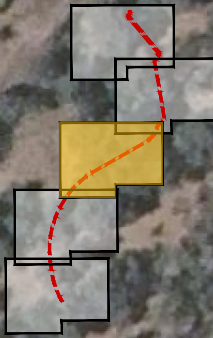
 TRAMO 2. L.S.M.T. 15kV A EJECUTAR



PROYECTO:	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE HUESCA (PROVINCIA DE HUESCA)	FECHA:	FEBRERO-2025
	PLANO:	PLANTA GENERAL	ESCALA:
PLANO Nº.			03
HOJA:			02 DE 06



T.M. HUESCA



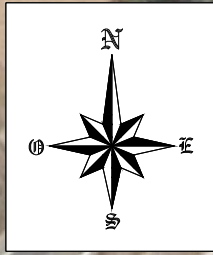
LÍNEA SUBTERRÁNEA 15kV
 EN PROYECTO

EMPALME:
 X:710558.63
 Y:4664732.62

 TRAMO 2. L.S.M.T. 15kV A EJECUTAR



PROYECTO:	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE HUESCA (PROVINCIA DE HUESCA)	FECHA:	FEBRERO-2025
		ESCALA:	1:1.000
PLANO:	PLANTA GENERAL	PLANO Nº.	03
		HOJA:	03 DE 06



T.M. HUESCA



E07-A23

FE.CC.

LÍNEA SUBTERRÁNEA 15kV
 EN PROYECTO

CATA GEOTECNIA

EMPALME:
 X:710903.32
 Y:4665021.22

 TRAMO 2. L.S.M.T. 15kV A EJECUTAR
 CATA GEOTECNIA



PROYECTO: LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV
 Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN
 DE CENTRO DE DATOS EN WALQA,
 EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE HUESCA (PROVINCIA DE HUESCA)

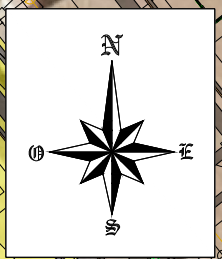
FECHA: FEBRERO-2025

ESCALA: 1:1.000

PLANO: PLANTA GENERAL

PLANO Nº. 03

HOJA: 04 DE 06



T.M. HUESCA

FUTURO CENTRO DE DATOS

CENTRO DE SECCIONAMIENTO EN PROYECTO

LÍNEA SUBTERRÁNEA 15kV EN PROYECTO

PARQUE TECNOLÓGICO "WALKA"

PERFORACIÓN HORIZONTAL DIRIGIDA

N-330

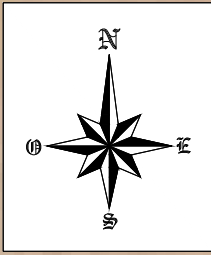
E07-A23

EFCC

 TRAMO 2. L.S.M.T. 15kV A EJECUTAR



PROYECTO:	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALKA, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE HUESCA (PROVINCIA DE HUESCA)	FECHA:	FEBRERO-2025
PLANO:	PLANTA GENERAL	ESCALA:	1:1.000
		PLANO Nº:	03
		HOJA:	05 DE 06



T.M. HUESCA

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA

Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO

VISADO Nº: VD00680-25A
DE FECHA: 21/02/2025

E-VISADO

22901A01000197

FUTURO CENTRO DE DATOS

V_D:
X:710772.23
Y:4665414.73

V_C:
X:710775.06
Y:4665418.18

V_B:
X:710776.89
Y:4665416.67

V_A:
X:710774.07
Y:4665413.22

LÍNEA SUBTERRÁNEA 15kV
OBJETO DEL PROYECTO



PROYECTO: LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV
Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN
DE CENTRO DE DATOS EN WALQA,
EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE HUESCA (PROVINCIA DE HUESCA)

FECHA: FEBRERO-2025

ESCALA: 1:200

PLANO: PLANTA GENERAL
CENTRO DE SECCIONAMIENTO

PLANO Nº: 03

HOJA: 06 DE 06









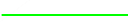






LÍNEA SUBTERRÁNEA 15kV EN PROYECTO

S.E.T. "PLUS"
(E-DISTRIBUCION)

ARQUETA TELECOMUNICACIONES

CONEXIÓN CON LÍNEA EXISTENTE Y CALA DE ENTRONQUE

 LÍNEA SUBTERRÁNEA 15kV EN PROYECTO
 LÍNEA SUBTERRÁNEA 15kV EXISTENTE

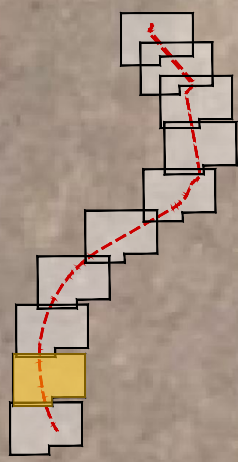
LEYENDA SERVICIOS			
	RED PLUVIALES		RED DE GAS
	RED ABASTECIMIENTO AGUAS		RED INDETERMINADA
	RED DE SANEAMIENTO AGUAS		RED ALUMBRADO PÚBLICO
	RED DE TELECOMUNICACIONES		LÍNEA SUBT. ALTA TENSIÓN
	RED DE TELEFÓNICA		ARQUETA TELECOMUNICACIONES
			FAROLA
			ARQUETA / COVA DE RIEGO
			SUMIDERO



PROYECTO:	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE HUESCA (PROVINCIA DE HUESCA)	FECHA:	FEBRERO-2025
PLANO:	ITINERARIO LÍNEA SUBTERRÁNEA	ESCALA:	1:500
		PLANO Nº.	04
		HOJA:	01 DE 10



T.M. HUESCA



0+200

LÍNEA SUBTERRÁNEA 15KV EN PROYECTO

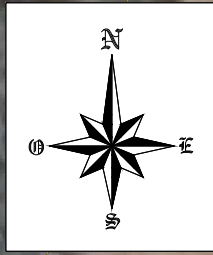
LEYENDA SERVICIOS					
	RED PLUVIALES		RED DE GAS		ARQUETA TELECOMUNICACIONES
	RED ABASTECIMIENTO AGUAS		RED INDETERMINADA		FAROLA
	RED DE SANEAMIENTO AGUAS		RED ALUMBRADO PÚBLICO		ARQUETA / COVA DE RIEGO
	RED DE TELECOMUNICACIONES		LÍNEA SUBT. ALTA TENSIÓN		SUMIDERO
	RED DE TELEFÓNICA				

LÍNEA SUBTERRÁNEA 15KV EN PROYECTO

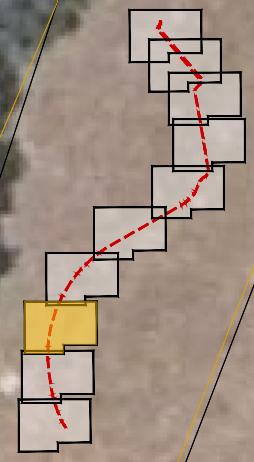
0+100



PROYECTO:	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE HUESCA (PROVINCIA DE HUESCA)	FECHA:	FEBRERO-2025
PLANO:	ITINERARIO LÍNEA SUBTERRÁNEA	ESCALA:	1:500
		PLANO Nº:	04
		HOJA:	02 DE 10



T.M. HUESCA



LÍNEA SUBTERRÁNEA 15kV EN PROYECTO














0+300

0.85m/0300

0.50m/0300

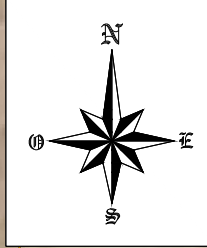
0.45m/0300

 LÍNEA SUBTERRÁNEA 15kV EN PROYECTO

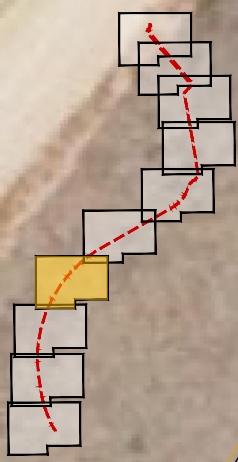
LEYENDA SERVICIOS			
	RED PLUVIALES		RED DE GAS
	RED ABASTECIMIENTO AGUAS		RED INDETERMINADA
	RED DE SANEAMIENTO AGUAS		RED ALUMBRADO PÚBLICO
	RED DE TELECOMUNICACIONES		LÍNEA SUBT. ALTA TENSIÓN
	RED DE TELEFÓNICA		ARQUETA TELECOMUNICACIONES
			FAROLA
			ARQUETA / COVA DE RIEGO
			SUMIDERO



PROYECTO:	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE HUESCA (PROVINCIA DE HUESCA)	FECHA:	FEBRERO-2025
	PLANO:	ITINERARIO LÍNEA SUBTERRÁNEA	ESCALA:
		PLANO Nº.	04
		HOJA:	03 DE 10



T.M. HUESCA
















EMPALME:
 X:710558.63
 Y:4664732.62

LÍNEA SUBTERRÁNEA 15kV
 EN PROYECTO

0+400

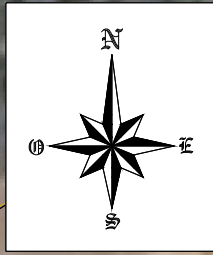
0+500

 LÍNEA SUBTERRÁNEA 15kV EN PROYECTO

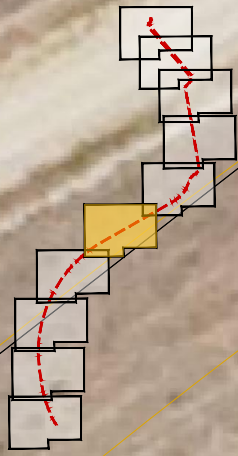
LEYENDA SERVICIOS			
	RED PLUVIALES		RED DE GAS
	RED ABASTECIMIENTO AGUAS		RED INDETERMINADA
	RED DE SANEAMIENTO AGUAS		RED ALUMBRADO PÚBLICO
	RED DE TELECOMUNICACIONES		LÍNEA SUBT. ALTA TENSIÓN
	RED DE TELEFÓNICA		ARQUETA TELECOMUNICACIONES
			FAROLA
			ARQUETA / COVA DE RIEGO
			SUMIDERO



PROYECTO:	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE HUESCA (PROVINCIA DE HUESCA)	FECHA:	FEBRERO—2025
PLANO:	ITINERARIO LÍNEA SUBTERRÁNEA	ESCALA:	1:500
		PLANO N°:	04
		HOJA:	04 DE 10



T.M. HUESCA



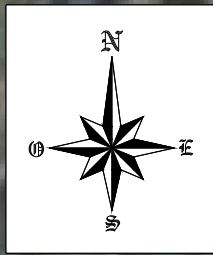
LÍNEA SUBTERRÁNEA 15KV EN PROYECTO

LÍNEA SUBTERRÁNEA 15KV EN PROYECTO

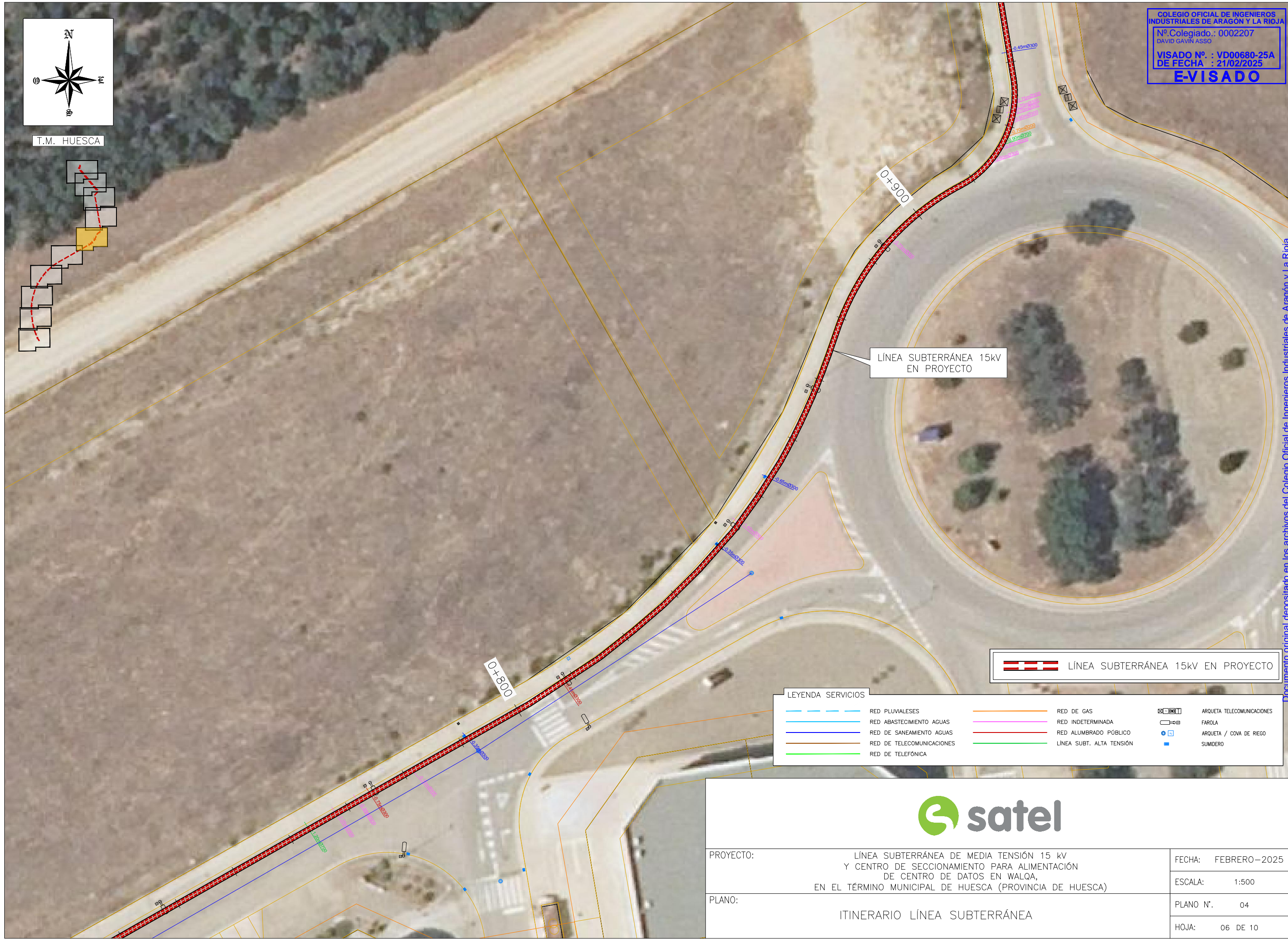
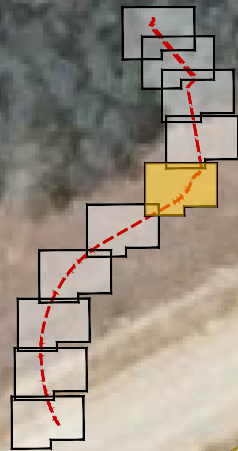
LEYENDA SERVICIOS			
	RED PLUVIALES		RED DE GAS
	RED ABASTECIMIENTO AGUAS		RED INDETERMINADA
	RED DE SANEAMIENTO AGUAS		RED ALUMBRADO PÚBLICO
	RED DE TELECOMUNICACIONES		LÍNEA SUBT. ALTA TENSIÓN
	RED DE TELEFÓNICA		ARQUETA TELECOMUNICACIONES
			FAROLA
			ARQUETA / COVA DE RIEGO
			SUMIDERO



PROYECTO:	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE HUESCA (PROVINCIA DE HUESCA)	FECHA:	FEBRERO—2025
	PLANO:	ITINERARIO LÍNEA SUBTERRÁNEA	ESCALA:
		PLANO N°:	04
		HOJA:	05 DE 10



T.M. HUESCA



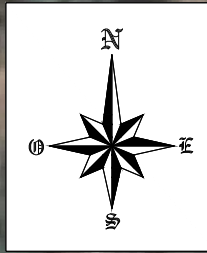
LÍNEA SUBTERRÁNEA 15kV EN PROYECTO

LÍNEA SUBTERRÁNEA 15kV EN PROYECTO

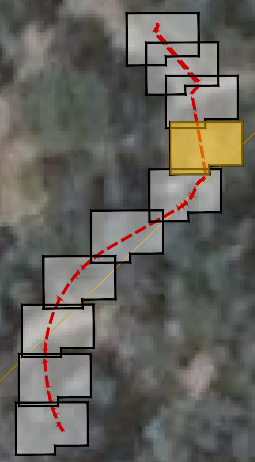
LEYENDA SERVICIOS					
	RED PLUVIALES		RED DE GAS		ARQUETA TELECOMUNICACIONES
	RED ABASTECIMIENTO AGUAS		RED INDETERMINADA		FAROLA
	RED DE SANEAMIENTO AGUAS		RED ALUMBRADO PÚBLICO		ARQUETA / COVA DE RIEGO
	RED DE TELECOMUNICACIONES		LÍNEA SUBT. ALTA TENSIÓN		SUMIDERO
	RED DE TELEFÓNICA				



PROYECTO:	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE HUESCA (PROVINCIA DE HUESCA)	FECHA:	FEBRERO-2025
PLANO:	ITINERARIO LÍNEA SUBTERRÁNEA	ESCALA:	1:500
		PLANO N°:	04
		HOJA:	06 DE 10



T.M. HUESCA



CATA GEOTECNIA

LÍNEA SUBTERRÁNEA 15kV EN PROYECTO

1+000

EMPALME:
 X:710903.32
 Y:4665021.22

0.90mØ400
 1.00mØ500

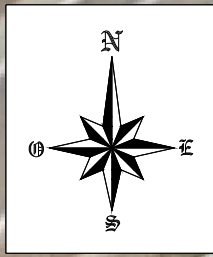
0.45mØ300

LÍNEA SUBTERRÁNEA 15kV EN PROYECTO
 CATA GEOTÉCNIA

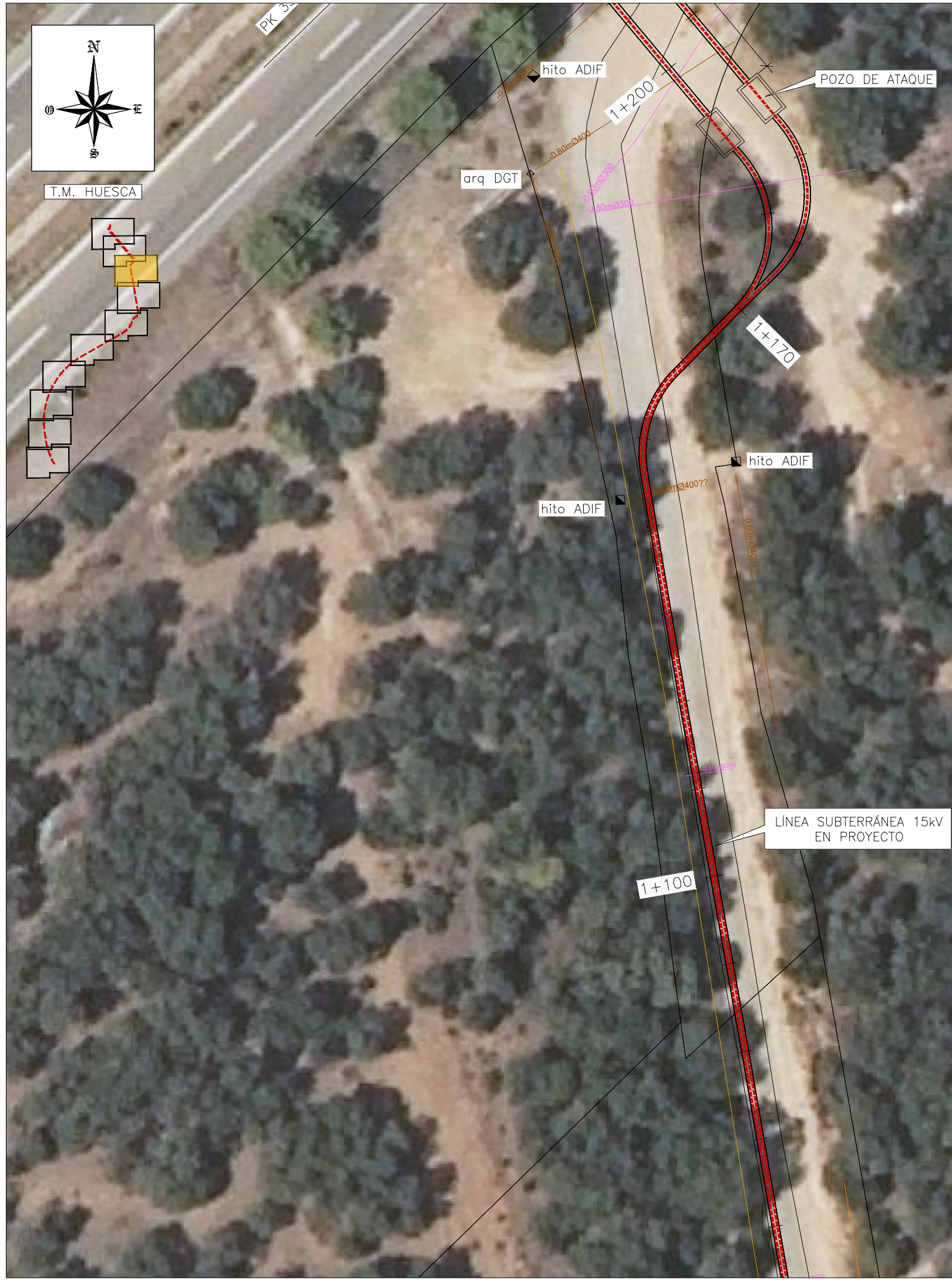
LEYENDA SERVICIOS					
	RED PLUVIALES		RED DE GAS		ARQUETA TELECOMUNICACIONES
	RED ABASTECIMIENTO AGUAS		RED INDETERMINADA		FAROLA
	RED DE SANEAMIENTO AGUAS		RED ALUMBRADO PÚBLICO		ARQUETA / COVA DE RIEGO
	RED DE TELECOMUNICACIONES		LÍNEA SUBT. ALTA TENSIÓN		SUMIDERO
	RED DE TELEFÓNICA				



PROYECTO:	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE HUESCA (PROVINCIA DE HUESCA)	FECHA:	FEBRERO—2025
		ESCALA:	1:500
PLANO:	ITINERARIO LÍNEA SUBTERRÁNEA	PLANO Nº.	04
		HOJA:	07 DE 10



T.M. HUESCA

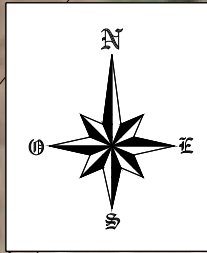


LÍNEA SUBTERRÁNEA 15KV EN PROYECTO

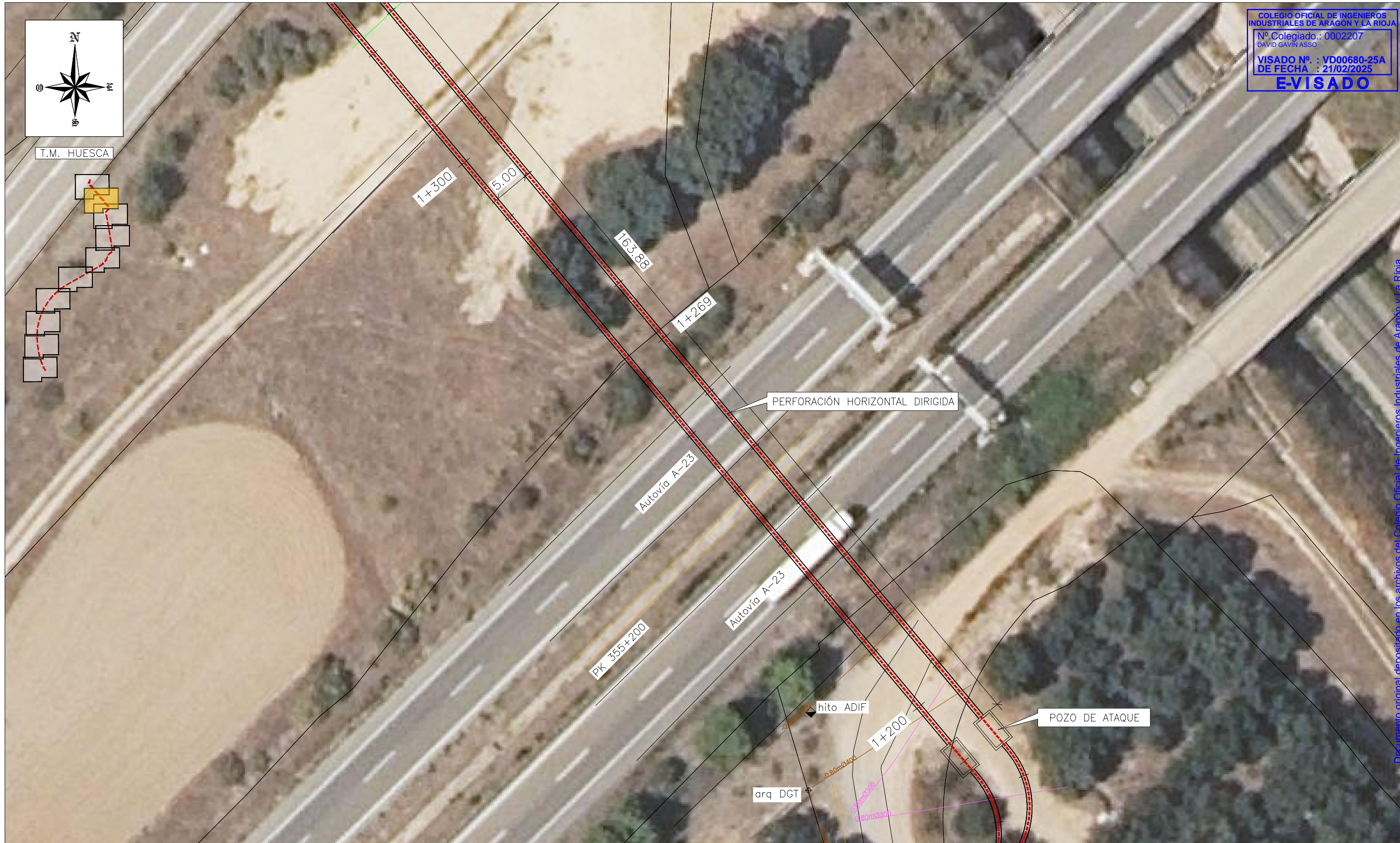
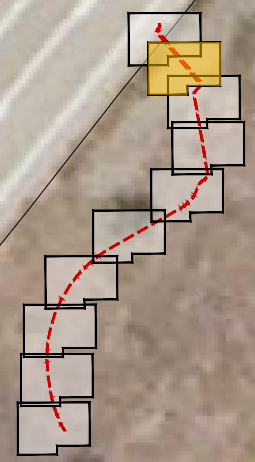
LEYENDA SERVICIOS			
	RED PLUVIALES		RED DE GAS
	RED ABASTECIMIENTO AGUAS		RED INDETERMINADA
	RED DE SANEAMIENTO AGUAS		RED ALUMBRADO PÚBLICO
	RED DE TELECOMUNICACIONES		LÍNEA SUBT. ALTA TENSIÓN
	RED DE TELEFÓNICA		ARQUETA TELECOMUNICACIONES
			FAROLA
			ARQUETA / COVA DE RIEGO
			SUMIDERO



PROYECTO:	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE HUESCA (PROVINCIA DE HUESCA)	FECHA:	FEBRERO—2025
		ESCALA:	1:500
PLANO:	ITINERARIO LÍNEA SUBTERRÁNEA	PLANO Nº.	04
		HOJA:	08 DE 10



T.M. HUESCA

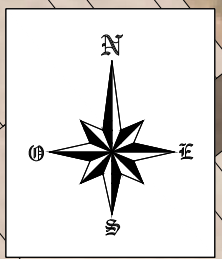


LÍNEA SUBTERRÁNEA 15kV EN PROYECTO

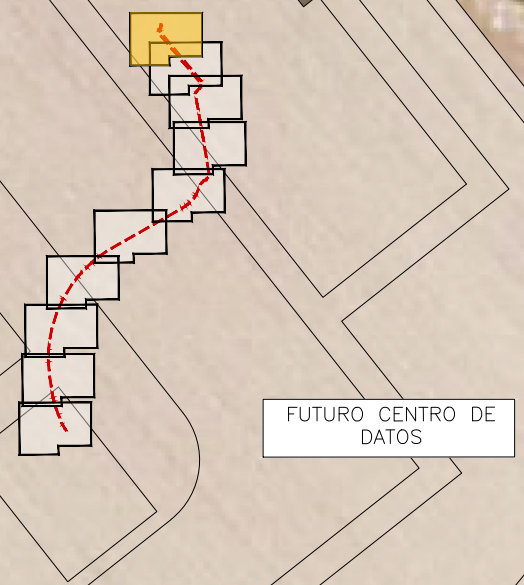
LEYENDA SERVICIOS			
	RED PLUVIALESES		RED DE GAS
	RED ABASTECIMIENTO AGUAS		RED INDETERMINADA
	RED DE SANEAMIENTO AGUAS		RED ALUMBRADO PÚBLICO
	RED DE TELECOMUNICACIONES		LÍNEA SUBT. ALTA TENSION
	RED DE TELEFÓNICA		ARQUETA TELECOMUNICACIONES
			FAROLA
			ARQUETA / COVA DE RIEGO
			SUMIDERO



PROYECTO:	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE HUESCA (PROVINCIA DE HUESCA)	FECHA:	FEBRERO-2025
PLANO:	ITINERARIO LÍNEA SUBTERRÁNEA	ESCALA:	1:500
		PLANO Nº.	04
		HOJA:	09 DE 10



T.M. HUESCA



FUTURO CENTRO DE DATOS

POZO DE ATAQUE

CENTRO DE SECCIONAMIENTO EN PROYECTO

1+381
1+391
1+392

1+369

N-330

PERFORACIÓN HORIZONTAL DIRIGIDA

1+300

5.00

163.88

-1.33m/700

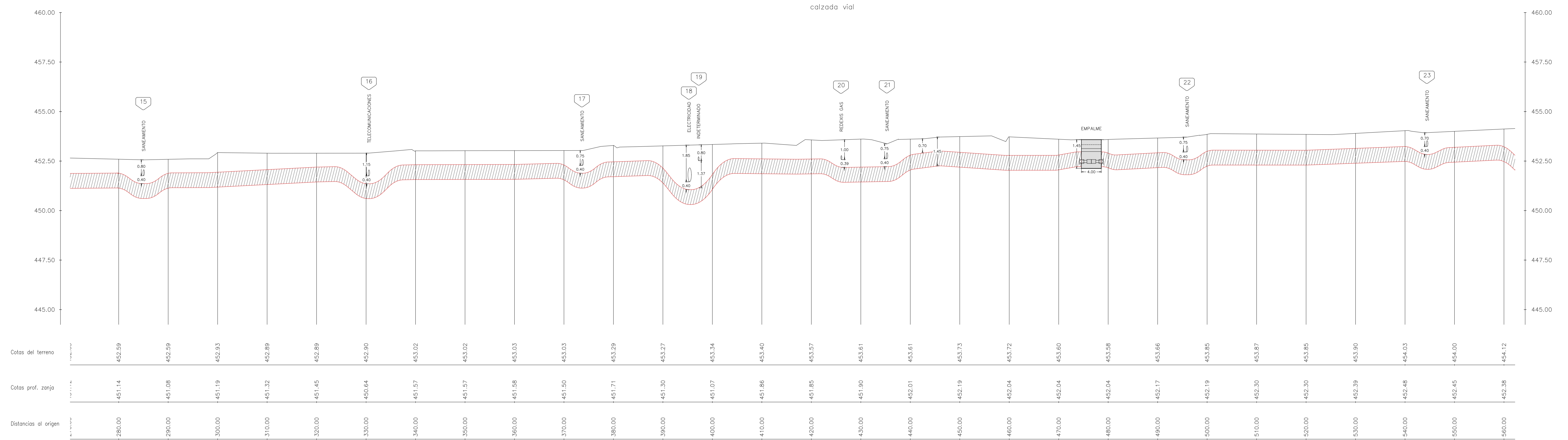
LÍNEA SUBTERRÁNEA 15kV EN PROYECTO

LEYENDA SERVICIOS			
	RED PLUVIALES		RED DE GAS
	RED ABASTECIMIENTO AGUAS		RED INDETERMINADA
	RED DE SANEAMIENTO AGUAS		RED ALUMBRADO PÚBLICO
	RED DE TELECOMUNICACIONES		LÍNEA SUBT. ALTA TENSION
	RED DE TELEFÓNICA		ARQUETA TELECOMUNICACIONES
			FAROLA
			ARQUETA / COVA DE RIEGO
			SUMIDERO

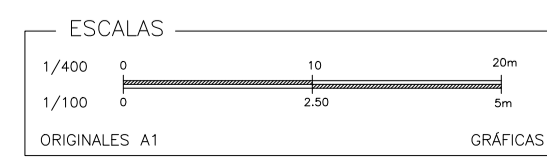


PROYECTO:	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE HUESCA (PROVINCIA DE HUESCA)	FECHA:	FEBRERO-2025
PLANO:	ITINERARIO LÍNEA SUBTERRÁNEA	ESCALA:	1:500
		PLANO Nº:	04
		HOJA:	10 DE 10

T.M. DE HUESCA



PLANTA GENERAL
ESCALA 1/400

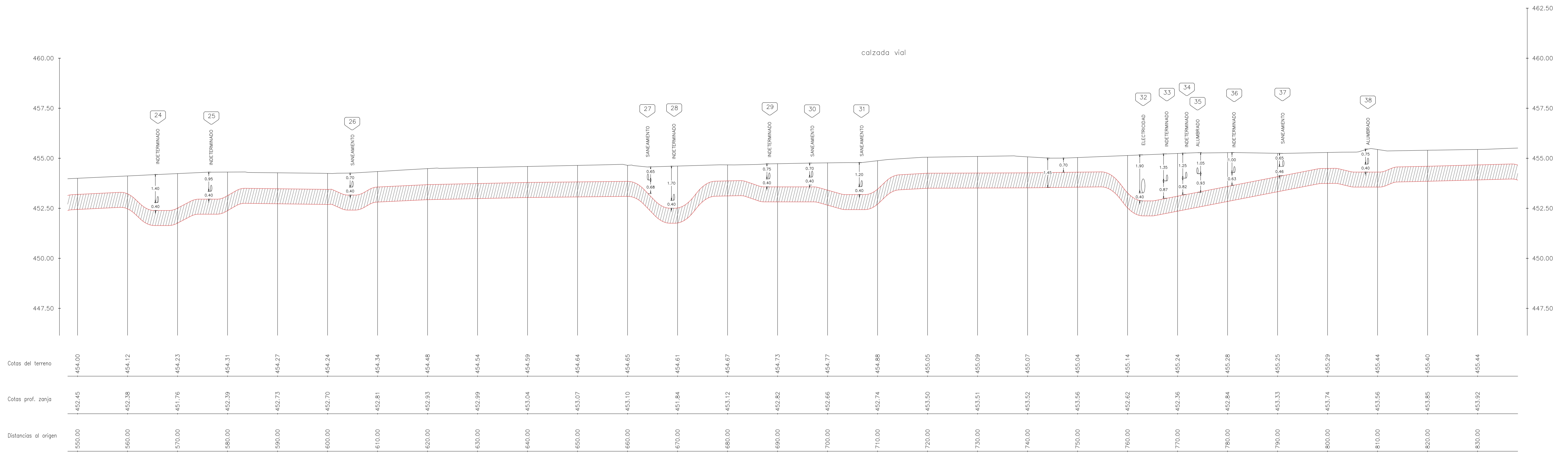


LEYENDA SERVICIOS		
	RED PLOVALESES	
	RED DE GAS	
	RED DE ABASTECIMIENTO AGUAS	
	RED DE SANEAMIENTO AGUAS	
	RED DE TELECOMUNICACIONES	
	RED DE TELEFÓNICA	
	RED DE GAS	
	RED INDETERMINADA	
	RED ALUMBRADO PÚBLICO	
	LINEA SUBT. ALTA TENSIÓN	
	ARQUETA TELECOMUNICACIONES	
	FAROLA	
	ARQUETA / COVA DE REDO	
	SUMEDRO	

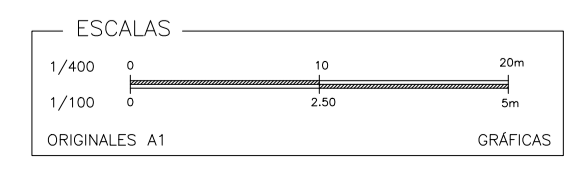
LEYENDA	
	CABLE EN ZANJA 2 CIRCUITOS
	CABLE EN ZANJA 2 CIRCUITOS (PERFIL)
	Nº CRUCE SEGÚN MEMORIA PROYECTO

PROYECTO:	LINEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALGA, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE HUESCA (PROVINCIA DE HUESCA)	FECHA:	FEBRERO-2025
PLANO:	PLANTA PERFIL SUBTERRÁNEO	ESCALA:	INDICADAS
		PLANO Nº.	05
		Hoja:	02 DE 05

T.M. DE HUESCA



PLANTA GENERAL
ESCALA 1/400



LEYENDA SERVICIOS

	RED PLUVIALES		RED DE GAS		ARQUETA TELECOMUNICACIONES
	RED ABASTECIMIENTO AGUAS		RED INDETERMINADA		FAROLA
	RED DE SANEAMIENTO AGUAS		RED ALUMBRADO PÚBLICO		ARQUETA / COVA DE REDO
	RED DE TELECOMUNICACIONES		LÍNEA SUBT. ALTA TENSIÓN		SUMEDRO
	RED DE TELEFÓNICA				

LEYENDA

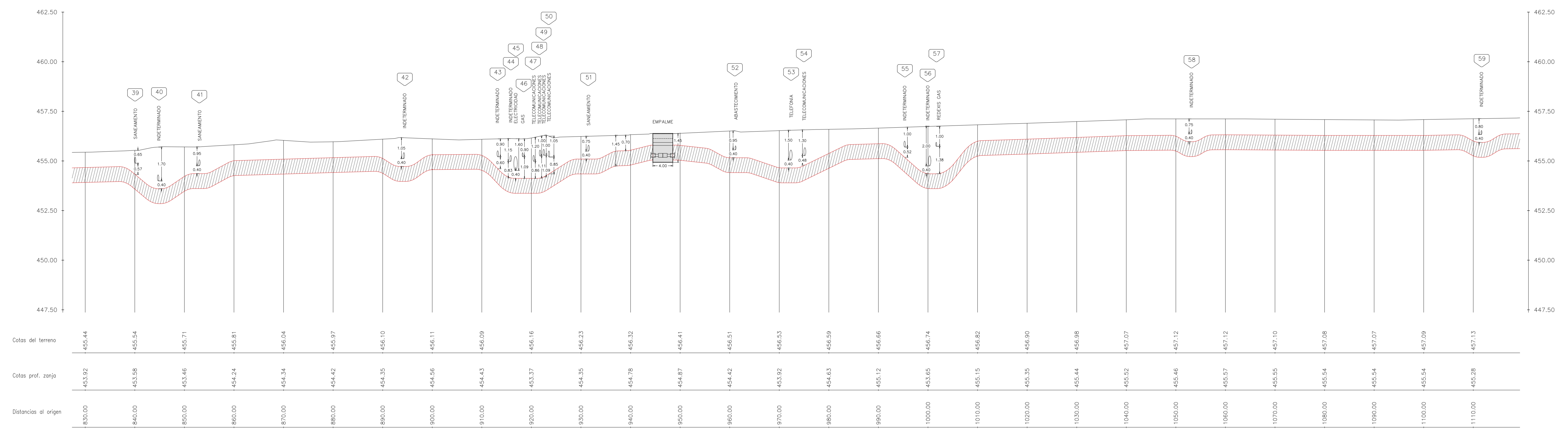
	CABLE EN ZANJA 2 CIRCUITOS
	CABLE EN ZANJA 2 CIRCUITOS (PERFIL)
	Nº CRUCE SECCIÓN MEMORIA PROYECTO

satel

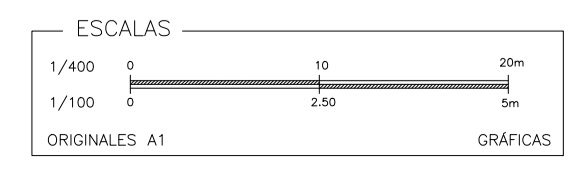
PROYECTO:	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALGA, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE HUESCA (PROVINCIA DE HUESCA)	FECHA:	FEBRERO-2025
PLANO:	PLANTA PERFIL SUBTERRÁNEO	ESCALA:	INDICADAS
		PLANO N.º:	05
		HUJA:	03 DE 05

T.M. DE HUESCA

calzada vial y camino



PLANTA GENERAL
ESCALA 1/400



LEYENDA SERVICIOS					
	RED PULVERALES		RED DE GAS		ARQUETA TELECOMUNICACIONES
	RED ABASTECIMIENTO AGUAS		RED INDETERMINADA		FAROLA
	RED DE ABASTECIMIENTO AGUAS		RED ALUMBRADO PÚBLICO		ARQUETA / COVA DE REJO
	RED DE TELECOMUNICACIONES		LINEA SUBT. ALTA TENSION		SUMEDRO
	RED DE TELEFONIA				

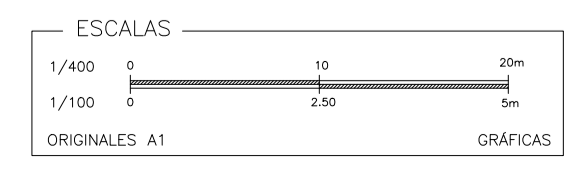
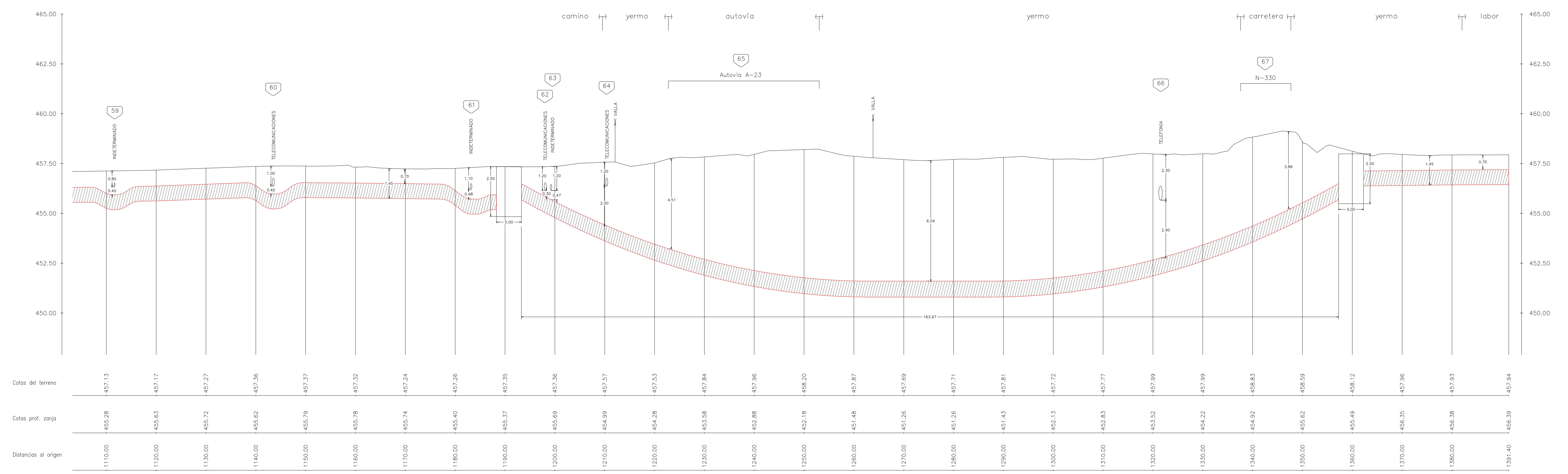
LEYENDA	
	CABLE EN ZANJA 2 CIRCUITOS
	CABLE EN ZANJA 2 CIRCUITOS (PERFIL)
	Nº CRUCE SECCIÓN MEMORIA PROYECTO

PROYECTO: LINEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSION 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACION DE CENTRO DE DATOS EN WALGA, EN EL TERMINO MUNICIPAL DE HUESCA (PROVINCIA DE HUESCA)

PLANO: PLANTA PERFIL SUBTERRÁNEO

FECHA: FEBRERO-2025
ESCALA: INDICADAS
PLANO N.º: 05
HORA: 04 DE 05

T.M. DE HUESCA



LEYENDA SERVICIOS

RED P.LLUVIALES	RED DE GAS	ARQUETA TELECOMUNICACIONES
RED ABASTECIMIENTO AGUAS	RED INDETERMINADA	FAROLA
RED DE SANEAMIENTO AGUAS	RED ALUMBRADO PÚBLICO	ARQUETA / COVA DE REDO
RED DE TELECOMUNICACIONES	LÍNEA SUBT. ALTA TENSIÓN	SUMEDRO
RED DE TELEFÓNICA		

LEYENDA

CABLE EN ZANJA 2 CIRCUITOS
CABLE EN ZANJA 2 CIRCUITOS (PERFIL)
Nº CRUCE SECCIÓN MEMORIA PROYECTO

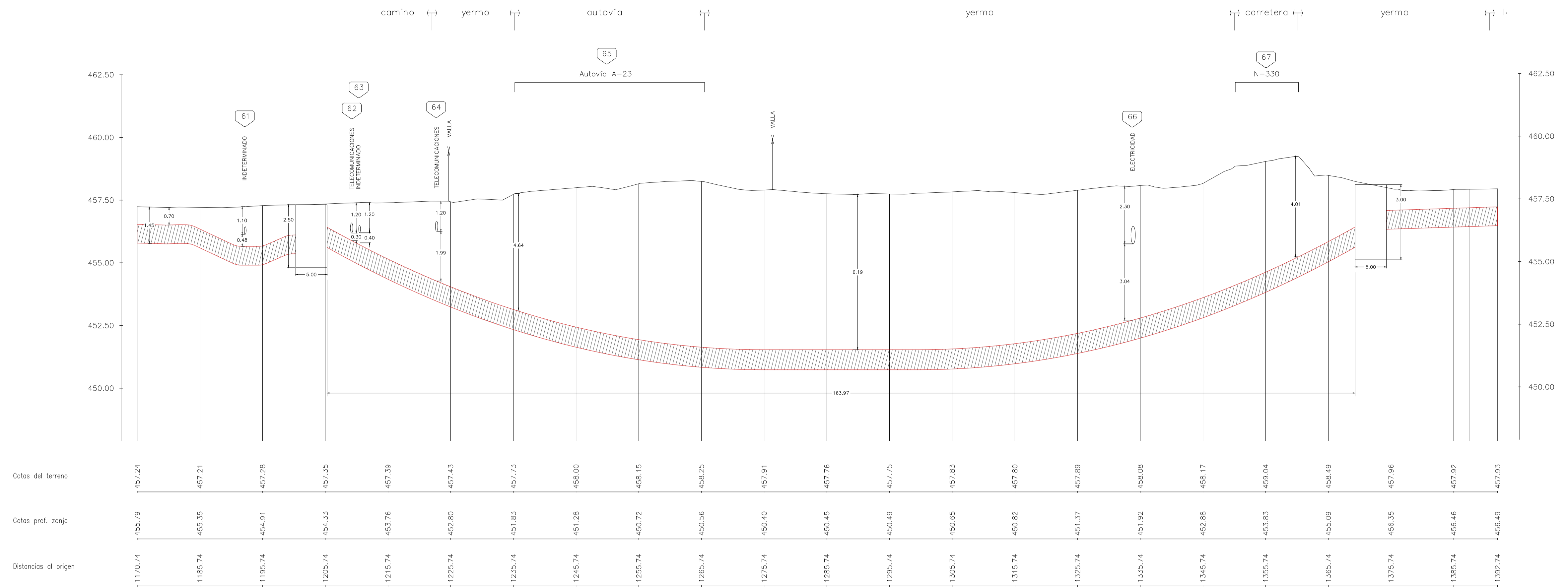
satel

PROYECTO: LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALGA, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE HUESCA (PROVINCIA DE HUESCA)

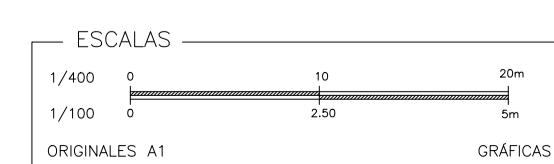
PLANO: PLANTA PERFIL SUBTERRÁNEO

FECHA: FEBRERO-2025
ESCALA: INDICADAS
PLANO Nº.: 05
HOJA: 05 DE 05

T.M. DE HUESCA



PLANTA GENERAL
ESCALA 1/400



LEYENDA SERVICIOS	
	RED PLUVIALES
	RED ABASTECIMIENTO AGUAS
	RED DE SANEAMIENTO AGUAS
	RED DE TELECOMUNICACIONES
	RED DE TELEFONIA
	RED DE GAS
	RED INDETERMINADA
	RED ALUMBRADO PÚBLICO
	LÍNEA SUBT. ALTA TENSIÓN
	ARQUETA TELECOMUNICACIONES
	FAROLA
	ARQUETA / COVA DE REDO
	SUMEDRO

LEYENDA	
	CABLE EN ZANJA 2 CIRCUITOS
	CABLE EN ZANJA 2 CIRCUITOS (PERFIL)
	Nº CRUCE SEGÚN MEMORIA PROYECTO

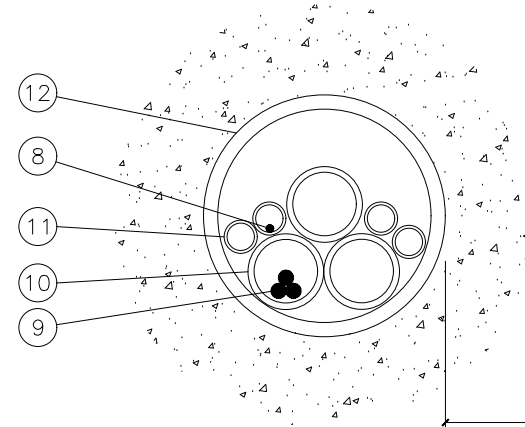
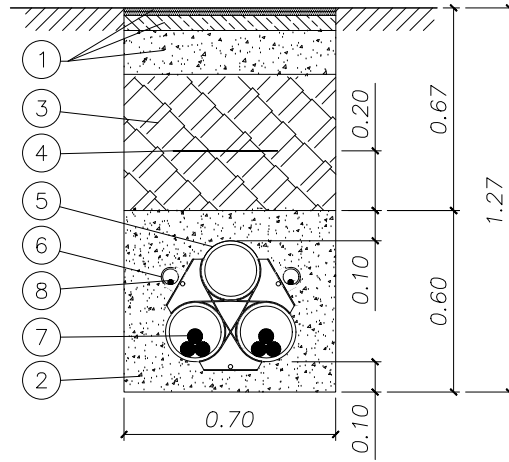
PROYECTO: LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALGA, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE HUESCA (PROVINCIA DE HUESCA)

PLANO: PLANTA PERFIL SUBTERRÁNEO

FECHA: FEBRERO-2025
ESCALA: INDICADAS
PLANO Nº: 05
HUJA: 06 DE 05

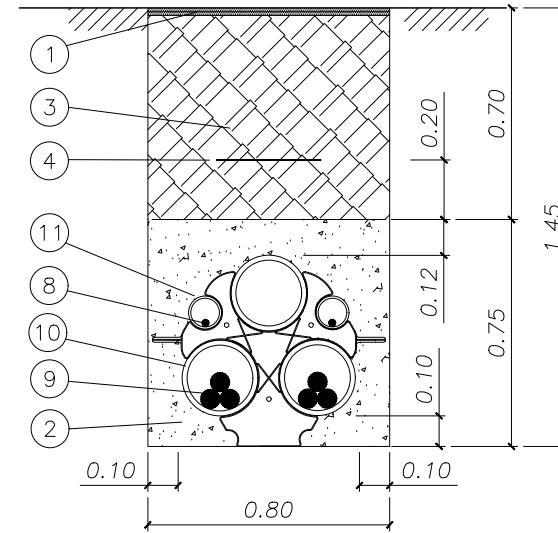
ZANJA EXISTENTE

ZANJA PARA DOS CIRCUITOS MEDIA TENSIÓN
 EN ZONA DE CALZADA O ACERA
 (1 TUBO Ø200 DE RESERVA)



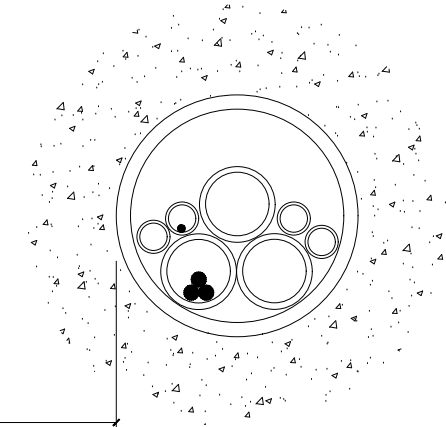
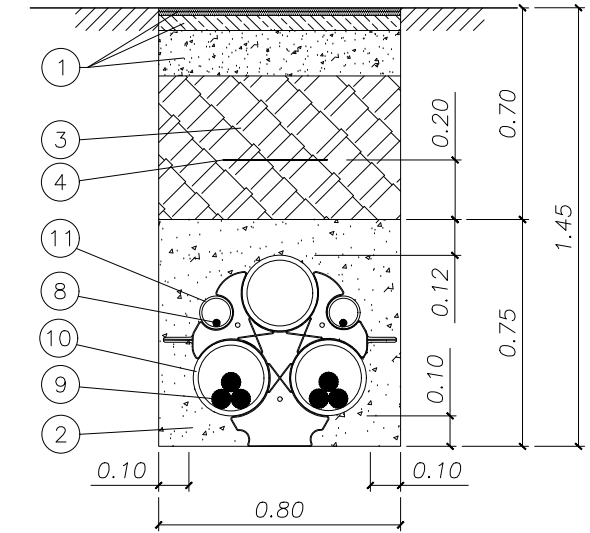
ZANJAS PROYECTADAS

ZANJA PARA DOS CIRCUITOS MEDIA TENSIÓN
 EN TERRIZO O ZONA DE LABOR
 (1 TUBO Ø250 DE RESERVA)



DETALLE PERFORACIÓN HORIZONTAL
 VAINA Ø800mm
 (2 TUBOS Ø250 + 3 TUBOS Ø110 DE RESERVA)

ZANJA PARA DOS CIRCUITOS MEDIA TENSIÓN
 EN ZONA DE CALZADA O ACERA
 (1 TUBO Ø250 DE RESERVA)



12	VAINA DE POLIETILENO DE Øext. 800 mm PARA PERFORACION HORIZONTAL DIRIGIDA
11	TUBO DE POLIETILENO LISO DE ALTA DENSIDAD DE SIMPLE CAPA Øext. 110 mm
10	TUBO DE POLIETILENO CORRUGADO DE DOBLE PARED Øext. 250 mm
9	CABLE DE POTENCIA RH5Z1 12/20 kV 3x1x630 mm ² Cu
8	CABLE DE FIBRA ÓPTICA
7	CABLE DE POTENCIA RH5Z1 12/20 kV 3x1x630 mm ² Al
6	TUBO DE POLIETILENO LISO DE ALTA DENSIDAD DE SIMPLE CAPA Øext. 63 mm
5	TUBO DE POLIETILENO CORRUGADO DE DOBLE PARED Øext. 200 mm
4	CINTA DE SEÑALIZACIÓN DE PVC
3	RELLENO TIERRA DEBIDAMENTE SELECCIONADA (**)
2	HORMIGÓN EN MASA HM-20
1	PAVIMENTO, HORMIGÓN, ASFALTO, ACERA O TERRENO SEGÚN CONDICIONES ORIGINALES (*)
Marca	Denominación

NOTAS:

(*) Reposición de pavimento de acuerdo con las disposiciones de los municipios y demás organismos afectados.

(**) Tierra compactada en tongadas de 25 cm al 95% Próctor Modificado.



PROYECTO: LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV
 Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN
 DE CENTRO DE DATOS EN WALQA,
 EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE HUESCA (PROVINCIA DE HUESCA)

FECHA: FEBRERO-2025

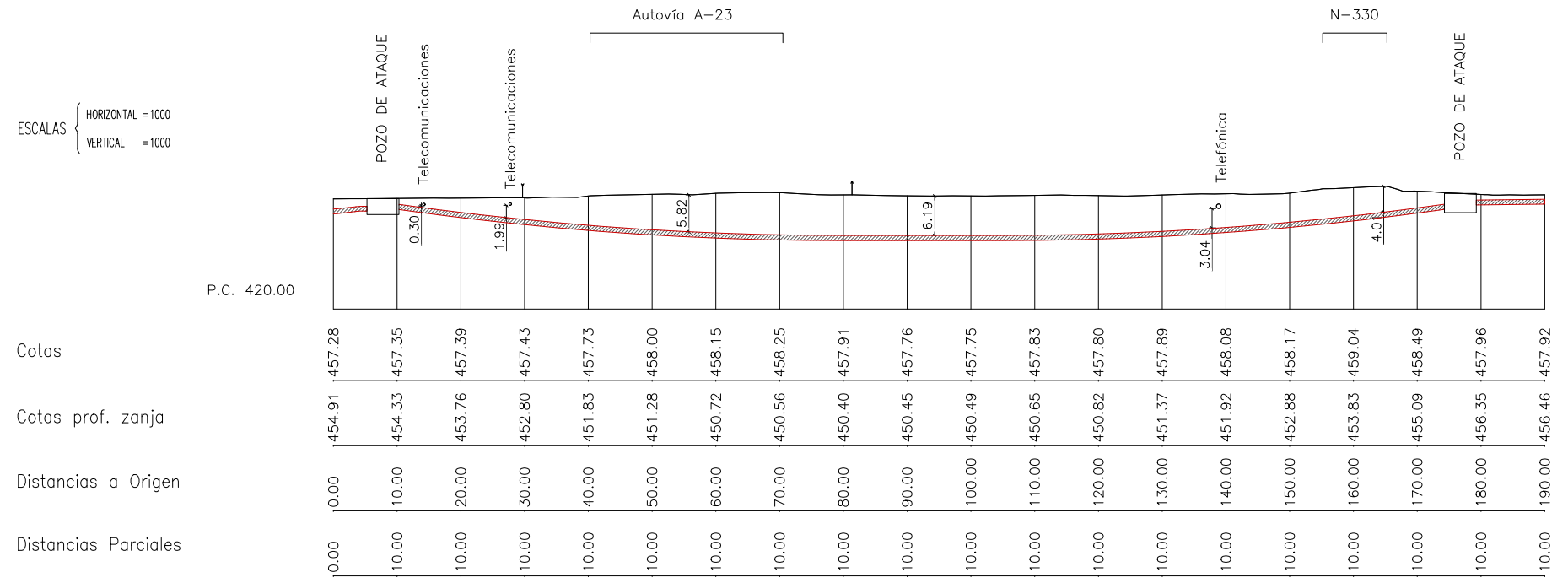
ESCALA: 1:100

PLANO: ZANJAS TIPO

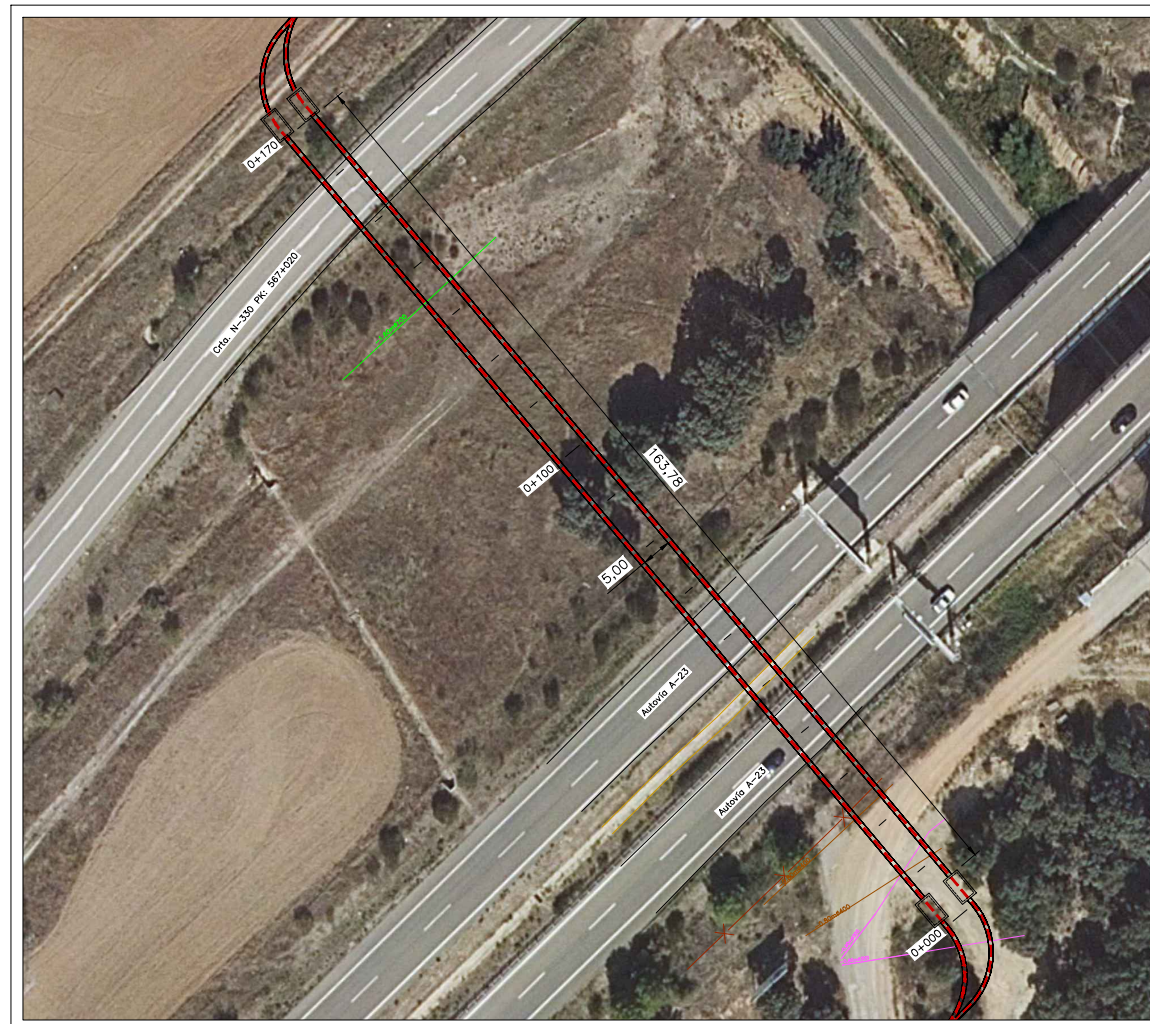
PLANO N°. 06

HOJA: 01 DE 02

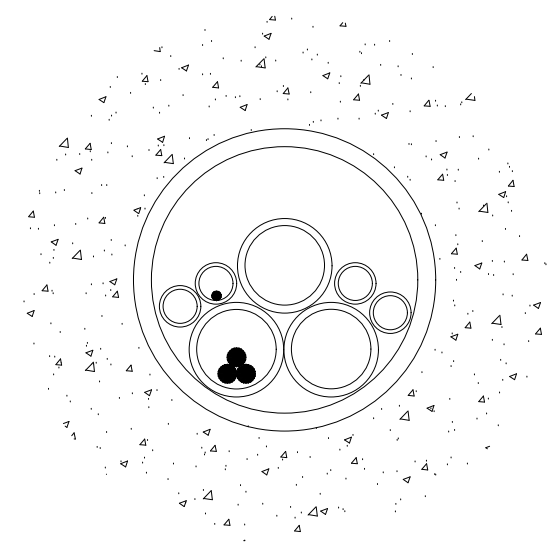
DETALLE PERFORACIÓN HORIZONTAL
 PERFIL LONGITUDINAL (Circuito 2)
 CRUZAMIENTO CON AUTOVÍA A-23 Y CTRA. N-330



PLANTA
 Escala 1:1.250



DETALLE PERFORACIÓN HORIZONTAL
 VAINA Ø800mm
 (2 TUBOS Ø250 + 3 TUBOS Ø110 DE RESERVA)
 Escala 1:50

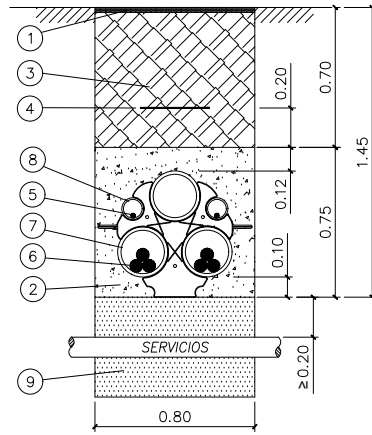


 PROYECTO: LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE HUESCA (PROVINCIA DE HUESCA)		FECHA: FEBRERO-2025
		ESCALA: INDICADAS
PLANO: DETALLE PERFORACIÓN		PLANO N°. 06
		HOJA: 02 DE 02

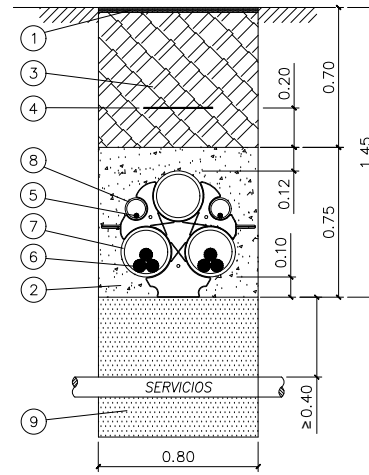
CRUZAMIENTO ENCIMA DE SERVICIOS

ZANJA EN TERRIZO O ZONA DE LABOR

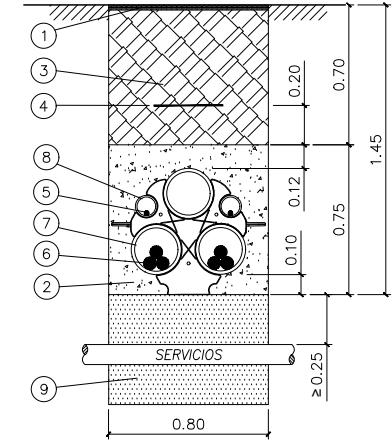
SECCIÓN TIPO PARA CRUZAMIENTO CON SERVICIOS
 CABLES DE TELECOMUNICACIONES
 TUBERÍAS DE AGUA



SECCIÓN TIPO PARA CRUZAMIENTO CON SERVICIOS
 TUBERÍAS DE GAS

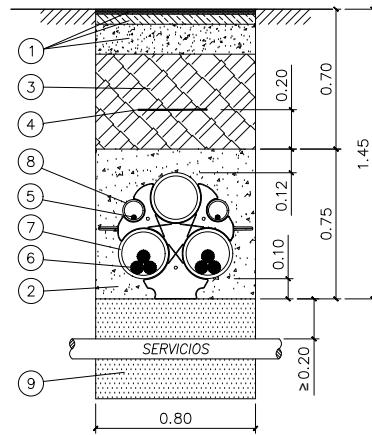


SECCIÓN TIPO PARA CRUZAMIENTO CON SERVICIOS
 CABLES ELÉCTRICOS

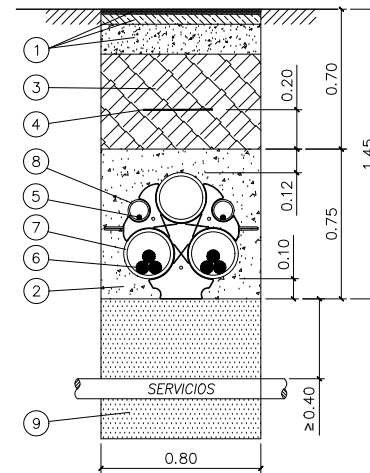


ZANJA EN ZONA DE CALZADA O ACERA

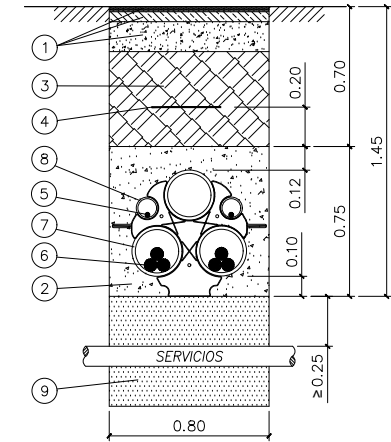
SECCIÓN TIPO PARA CRUZAMIENTO CON SERVICIOS
 CABLES DE TELECOMUNICACIONES
 TUBERÍAS DE AGUA



SECCIÓN TIPO PARA CRUZAMIENTO CON SERVICIOS
 TUBERÍAS DE GAS



SECCIÓN TIPO PARA CRUZAMIENTO CON SERVICIOS
 CABLES ELÉCTRICOS



9	TERRENO EXISTENTE
8	TUBO DE POLIETILENO LISO DE ALTA DENSIDAD DE SIMPLE CAPA $\phi_{ext.}$ 110 mm
7	TUBO DE POLIETILENO CORRUGADO DE DOBLE PARED $\phi_{ext.}$ 250 mm
6	CABLE DE POTENCIA RHSZ1 12/20 kV 3x1x630 mm ² Cu
5	CABLE DE FIBRA ÓPTICA
4	CINTA DE SEÑALIZACIÓN DE PVC
3	RELLENO TIERRA DEBIDAMENTE SELECCIONADA (**)
2	HORMIGÓN EN MASA HM-20
1	PAVIMENTO, HORMIGÓN, ASFALTO, ACERA O TERRENO SEGÚN CONDICIONES ORIGINALES (*)
Marca	Denominación

NOTAS:

(*) Reposición de pavimento de acuerdo con las disposiciones de los municipios y demás organismos afectados.
 (**) Tierra compactada en tongadas de 25 cm al 95% Práctor Modificado.



PROYECTO: LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV
 Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN
 DE CENTRO DE DATOS EN WALQA,
 EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE HUESCA (PROVINCIA DE HUESCA)

FECHA: FEBRERO-2025

ESCALA: 1:30

PLANO: AFECCIÓN A SERVICIOS

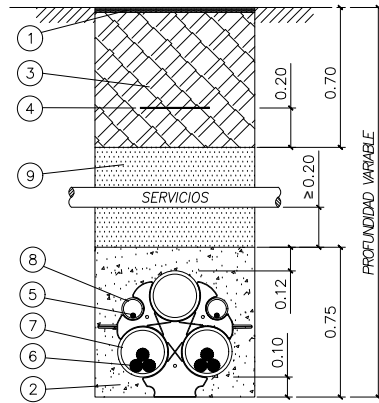
PLANO N°. 07

HOJA: 01 DE 03

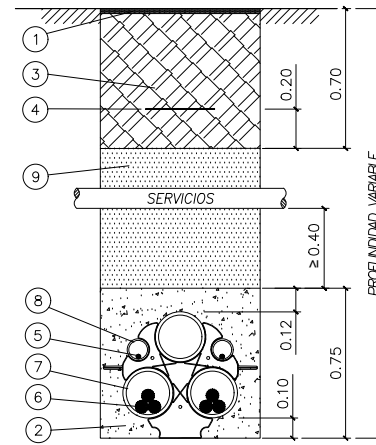
CRUZAMIENTO DEBAJO DE SERVICIOS

ZANJA EN TERRIZO O ZONA DE LABOR

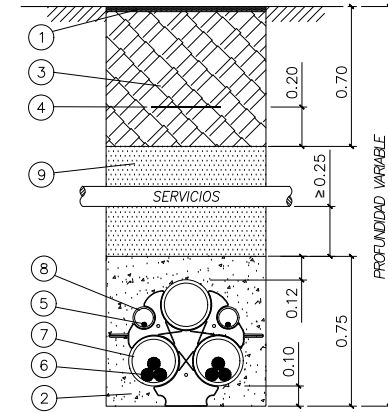
SECCIÓN TIPO PARA CRUZAMIENTO CON SERVICIOS
 CABLES DE TELECOMUNICACIONES
 TUBERÍAS DE AGUA



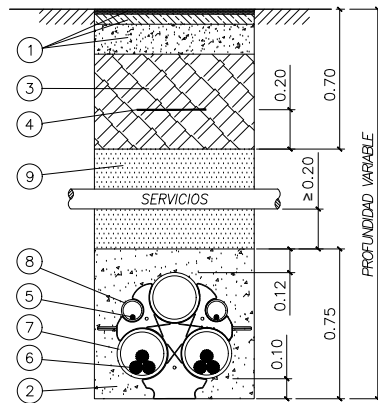
SECCIÓN TIPO PARA CRUZAMIENTO CON SERVICIOS
 TUBERÍAS DE GAS



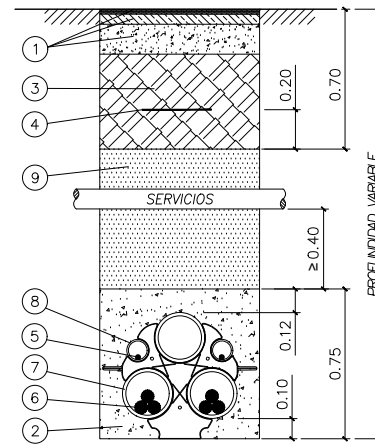
SECCIÓN TIPO PARA CRUZAMIENTO CON SERVICIOS
 CABLES ELÉCTRICOS



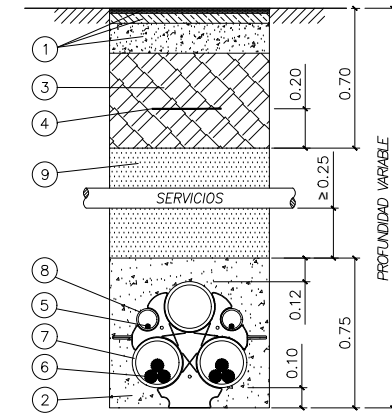
SECCIÓN TIPO PARA CRUZAMIENTO CON SERVICIOS
 CABLES DE TELECOMUNICACIONES
 TUBERÍAS DE AGUA



SECCIÓN TIPO PARA CRUZAMIENTO CON SERVICIOS
 TUBERÍAS DE GAS



SECCIÓN TIPO PARA CRUZAMIENTO CON SERVICIOS
 CABLES ELÉCTRICOS



9	TERRENO EXISTENTE
8	TUBO DE POLIETILENO LISO DE ALTA DENSIDAD DE SIMPLE CAPA $\phi_{ext.}$ 110 mm
7	TUBO DE POLIETILENO CORRUGADO DE DOBLE PARED $\phi_{ext.}$ 250 mm
6	CABLE DE POTENCIA RHSZ1 12/20 kV 3x1x630 mm ² Cu
5	CABLE DE FIBRA ÓPTICA
4	CINTA DE SEÑALIZACIÓN DE PVC
3	RELLENO TIERRA DEBIDAMENTE SELECCIONADA (**)
2	HORMIGÓN EN MASA HM-20
1	PAVIMENTO, HORMIGÓN, ASFALTO, ACERA O TERRENO SEGÚN CONDICIONES ORIGINALES (*)
Marca	Denominación

NOTAS:

- (*) Reposición de pavimento de acuerdo con las disposiciones de los municipios y demás organismos afectados.
 (**) Tierra compactada en tongadas de 25 cm al 95% Práctor Modificado.



PROYECTO: LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV
 Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN
 DE CENTRO DE DATOS EN WALQA,
 EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE HUESCA (PROVINCIA DE HUESCA)

FECHA: FEBRERO-2025

ESCALA: 1:30

PLANO: AFECCIÓN A SERVICIOS

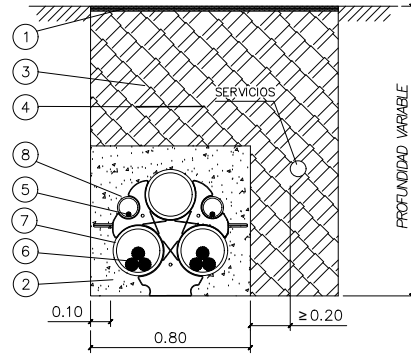
PLANO N°. 07

HOJA: 02 DE 03

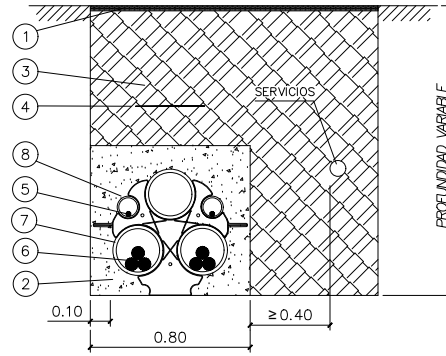
PARALELISMO CON SERVICIOS

ZANJA EN EN TERRIZO O ZONA DE LABOR

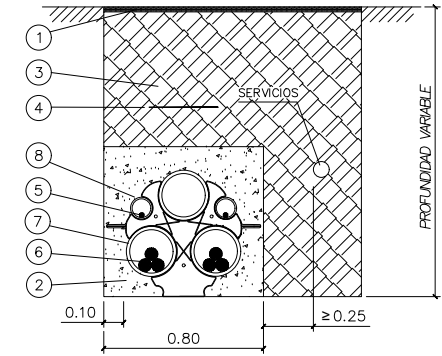
SECCIÓN TIPO PARA PARALELISMOS CON SERVICIOS
CABLES DE TELECOMUNICACIONES



SECCIÓN TIPO PARA PARALELISMOS CON SERVICIOS
TUBERÍAS DE GAS

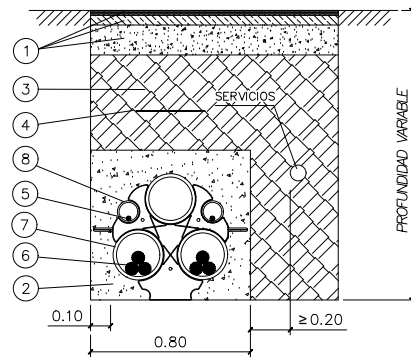


SECCIÓN TIPO PARA PARALELISMOS CON SERVICIOS
CABLES ELÉCTRICOS

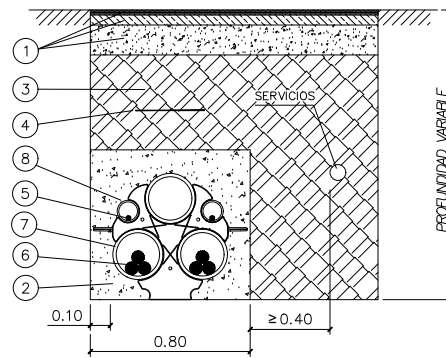


ZANJA EN ZONA DE CALZADA O ACERA

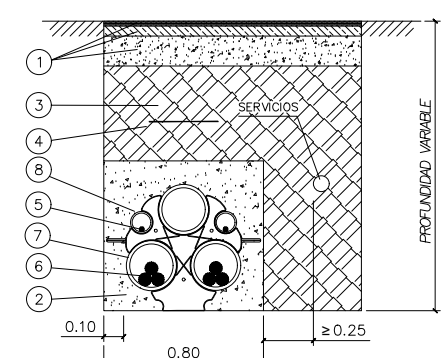
SECCIÓN TIPO PARA PARALELISMOS CON SERVICIOS
CABLES DE TELECOMUNICACIONES



SECCIÓN TIPO PARA PARALELISMOS CON SERVICIOS
TUBERÍAS DE GAS



SECCIÓN TIPO PARA PARALELISMOS CON SERVICIOS
CABLES ELÉCTRICOS



8	TUBO DE POLIETILENO LISO DE ALTA DENSIDAD DE SIMPLE CAPA ϕ ext. 110 mm
7	TUBO DE POLIETILENO CORRUGADO DE DOBLE PARED ϕ ext. 250 mm
6	CABLE DE POTENCIA RH5Z1 12/20 kV 3x1x6.30 mm ² Cu
5	CABLE DE FIBRA ÓPTICA
4	CINTA DE SEÑALIZACIÓN DE PVC
3	RELLENO TIERRA DEBIDAMENTE SELECCIONADA (**)
2	HORMIGÓN EN MASA HM-20
1	PAVIMENTO, HORMIGÓN, ASFALTO, ACERA O TERRENO SEGÚN CONDICIONES ORIGINALES (*)
Marca	Denominación

NOTAS:

- (*) Reposición de pavimento de acuerdo con las disposiciones de los municipios y demás organismos afectados.
 (**) Tierra compactada en tongadas de 25 cm al 95% Práctor Modificado.



PROYECTO: LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV
Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN
DE CENTRO DE DATOS EN WALQA,
EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE HUESCA (PROVINCIA DE HUESCA)

FECHA: FEBRERO-2025

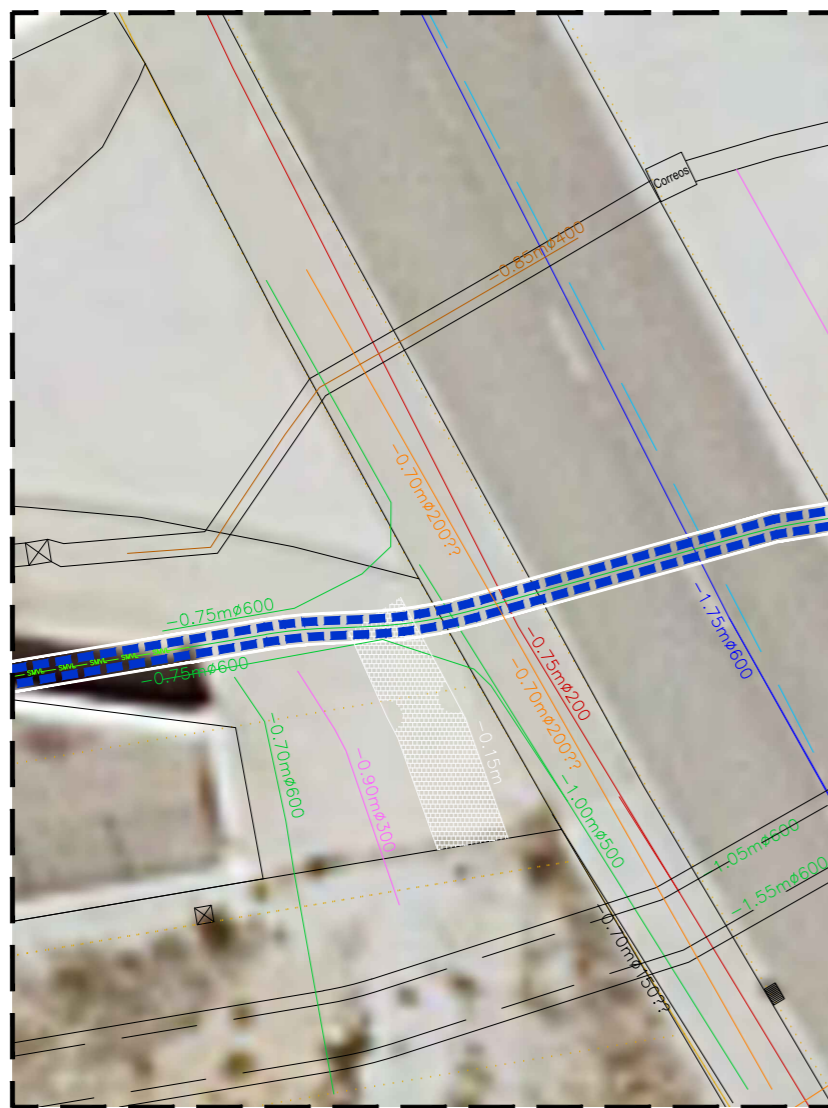
ESCALA: 1:30

PLANO: AFECCIÓN A SERVICIOS

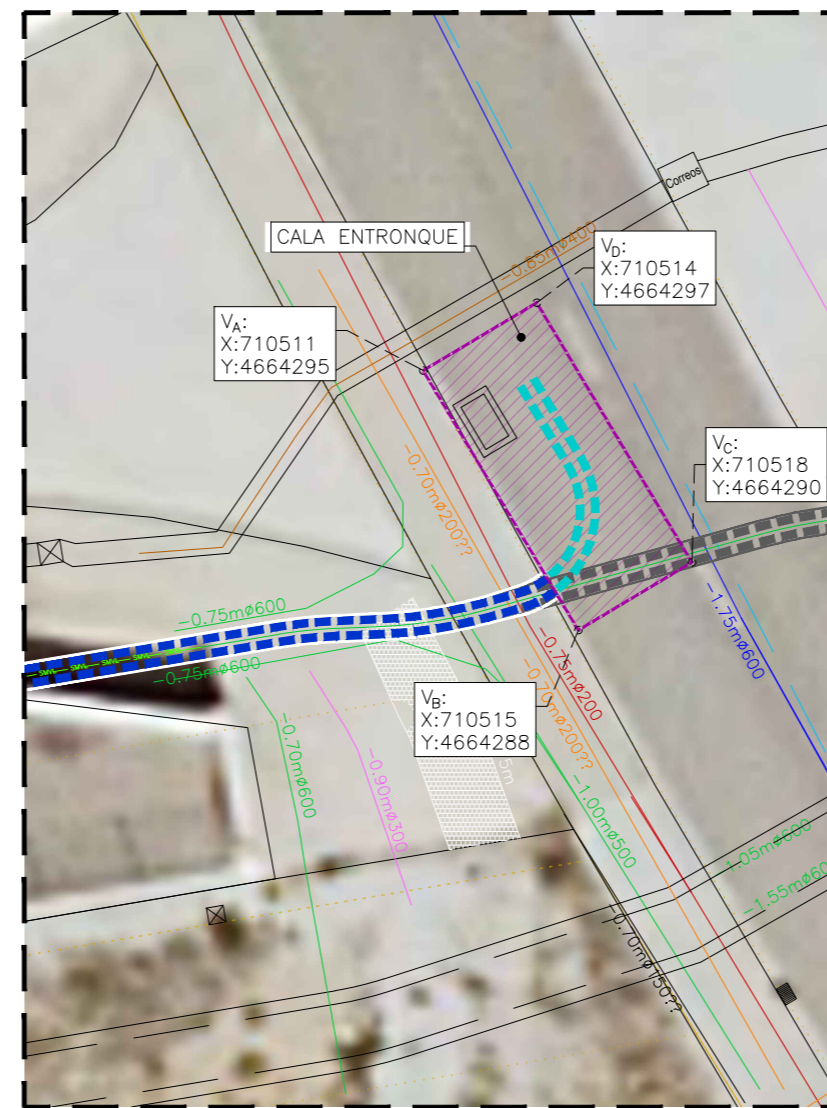
PLANO N°. 07

HOJA: 03 DE 03

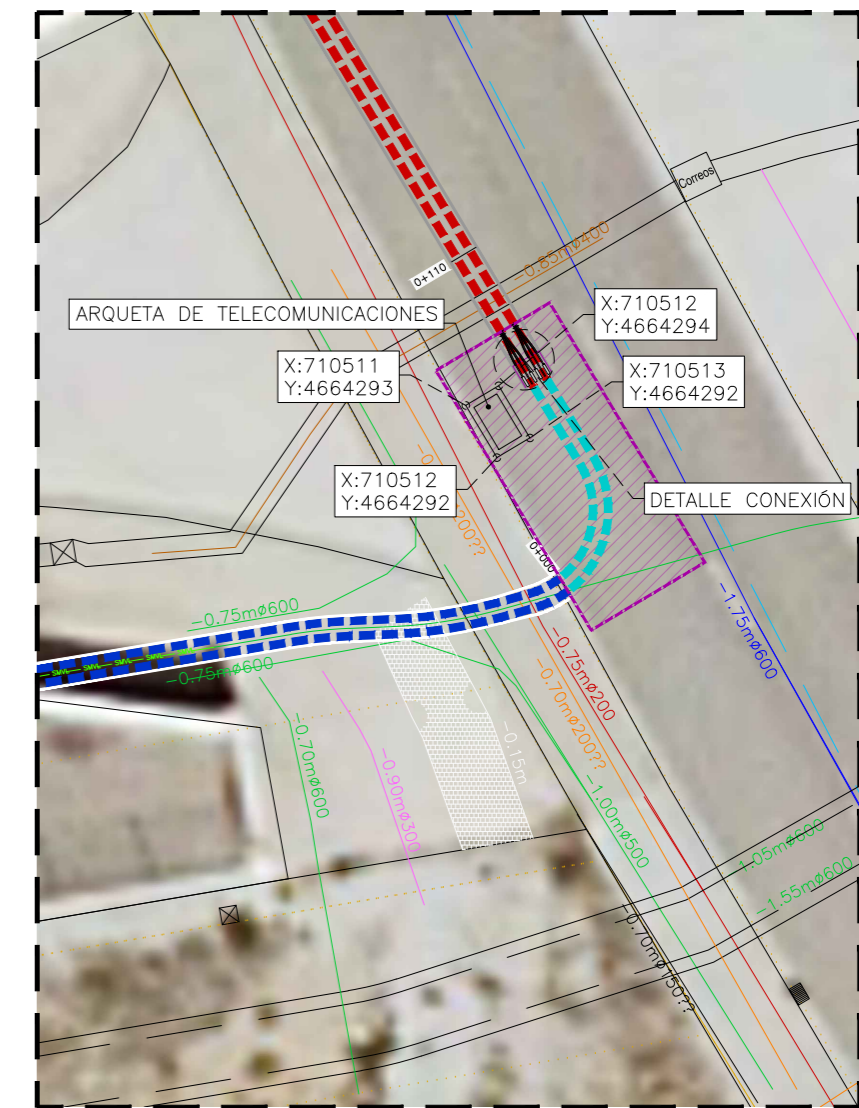
SITUACIÓN EXISTENTE



RECUPERACIÓN DE CABLE EXISTENTE

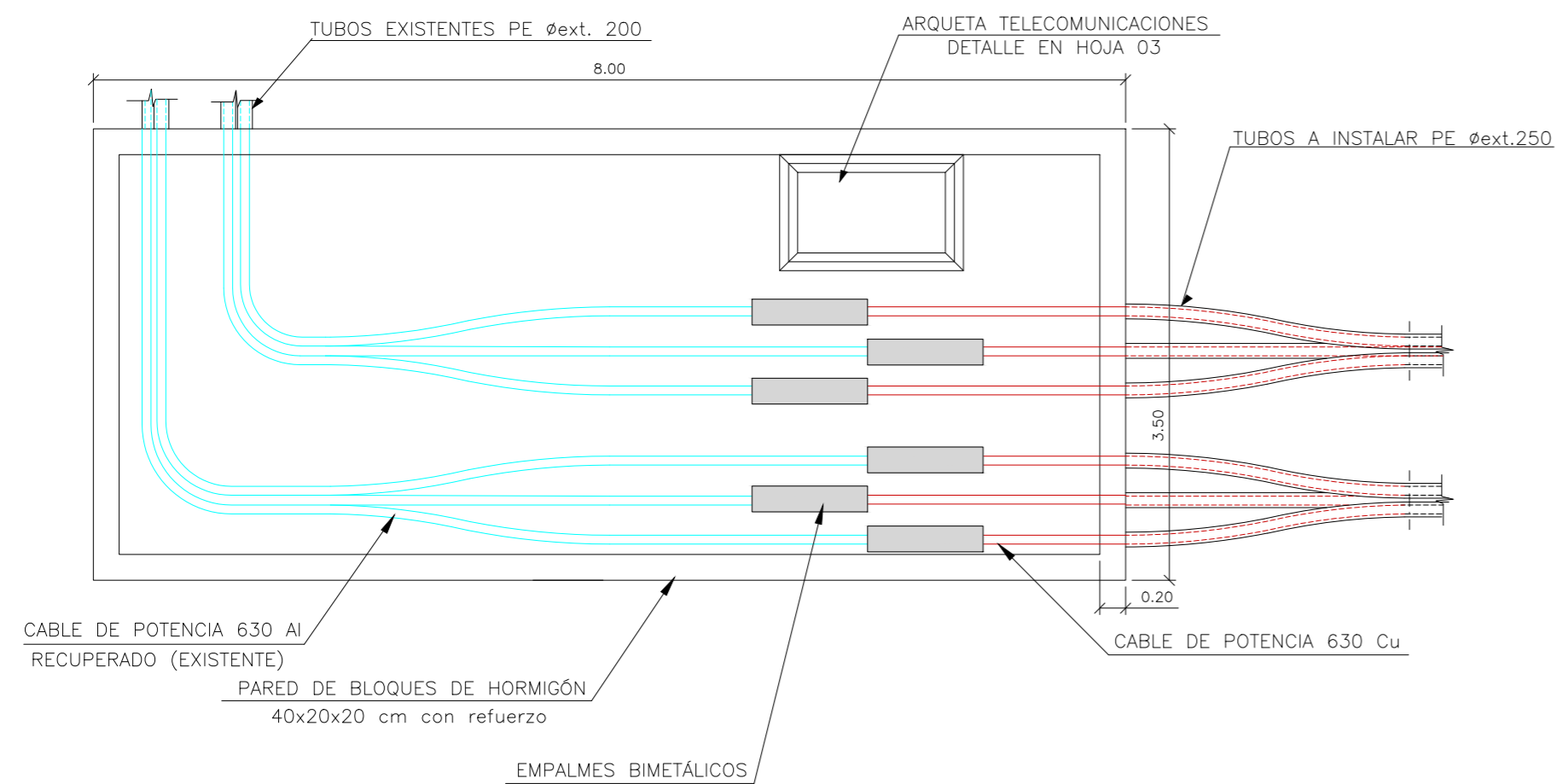


SITUACIÓN A PROYECTAR – EMPALME LÍNEA EXISTENTE CON LÍNEA FUTURA

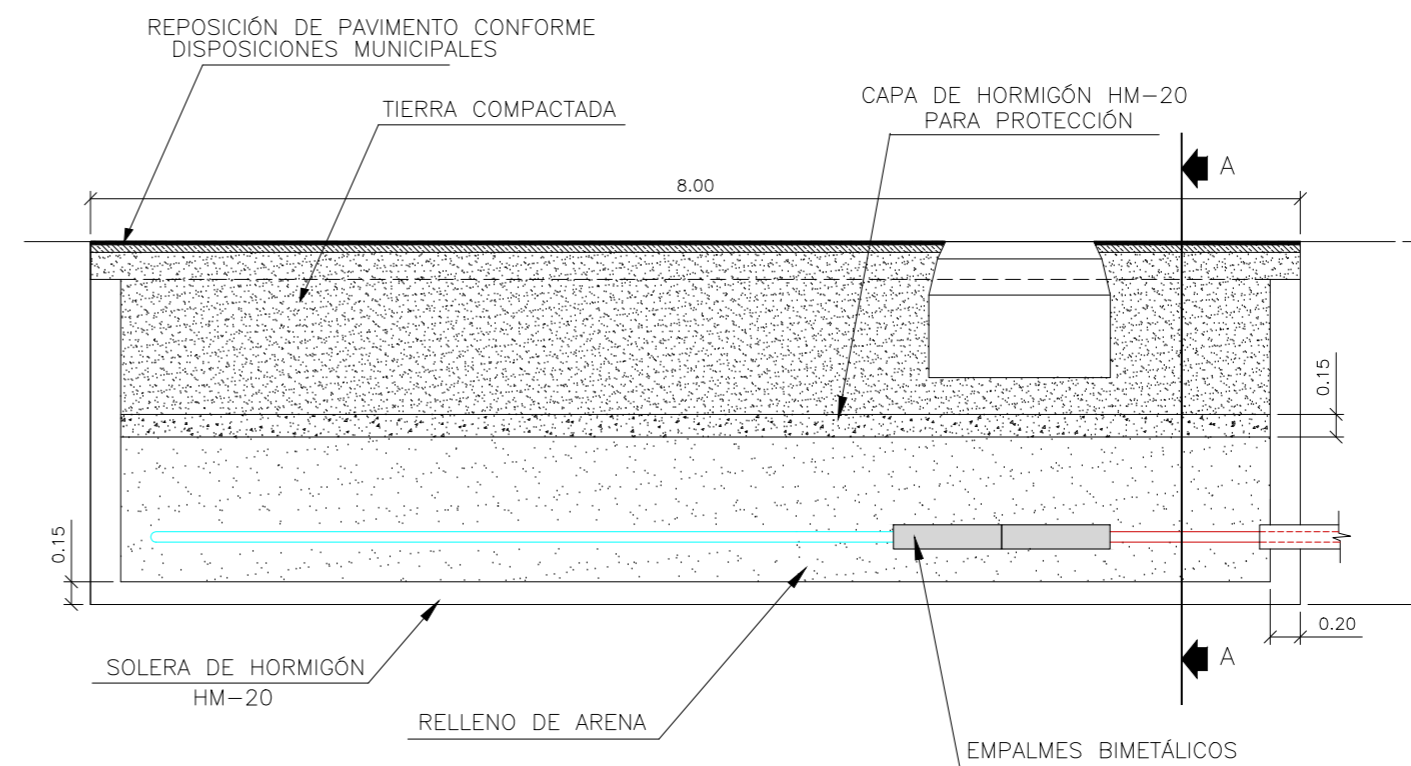


DETALLE CALA DE ENTRONQUE – ZONA DE TRABAJO

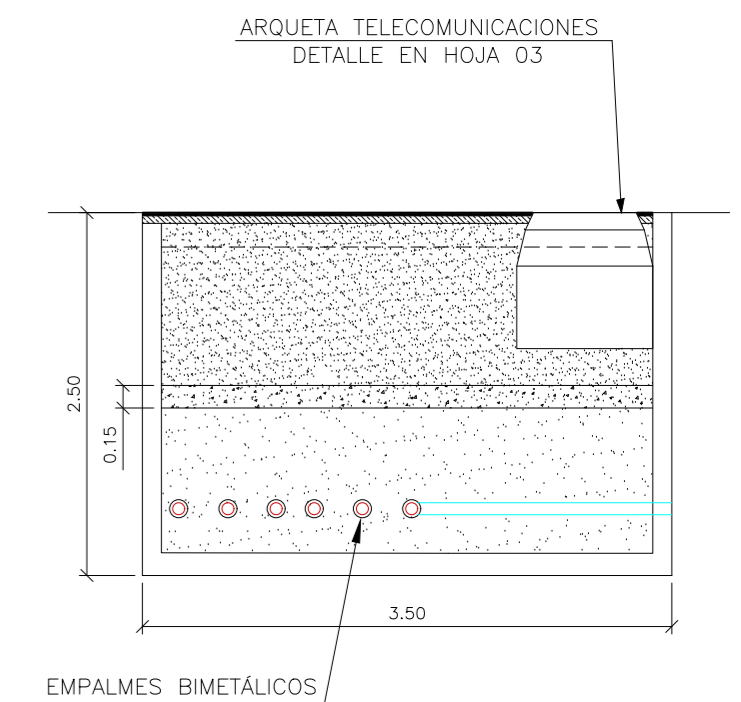
PLANTA



ALZADO



SECCIÓN A-A

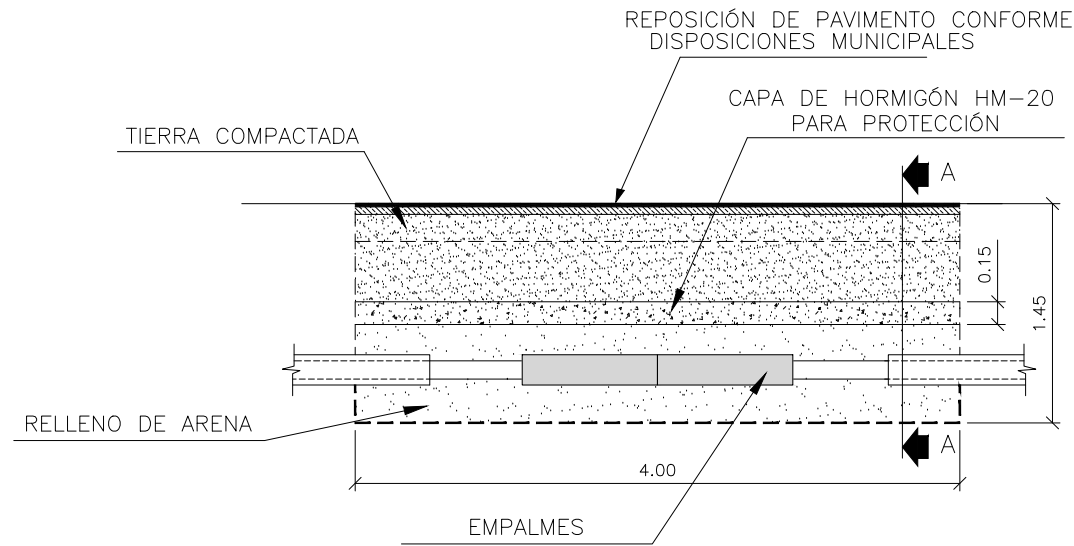


	LÍNEA SUBTERRÁNEA 15kV EXISTENTE
	LÍNEA SUBTERRÁNEA 15kV EXISTENTE A MODIFICAR
	LÍNEA SUBTERRÁNEA 15kV EN PROYECTO

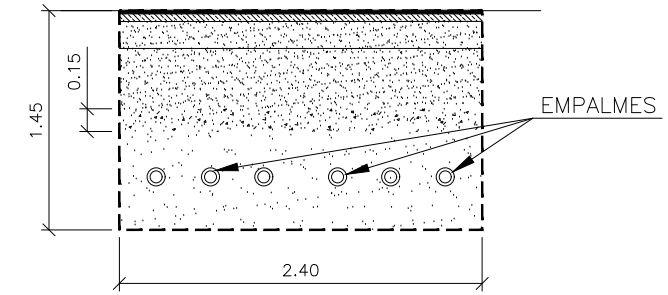


PROYECTO:	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE HUESCA (PROVINCIA DE HUESCA)	FECHA:	FEBRERO-2025
PLANO:	CALA DE ENTRONQUE – EMPALME CON LÍNEA EXISTENTE	ESCALA:	S/E
		PLANO N.º:	08
		HOJA:	01 DE 03

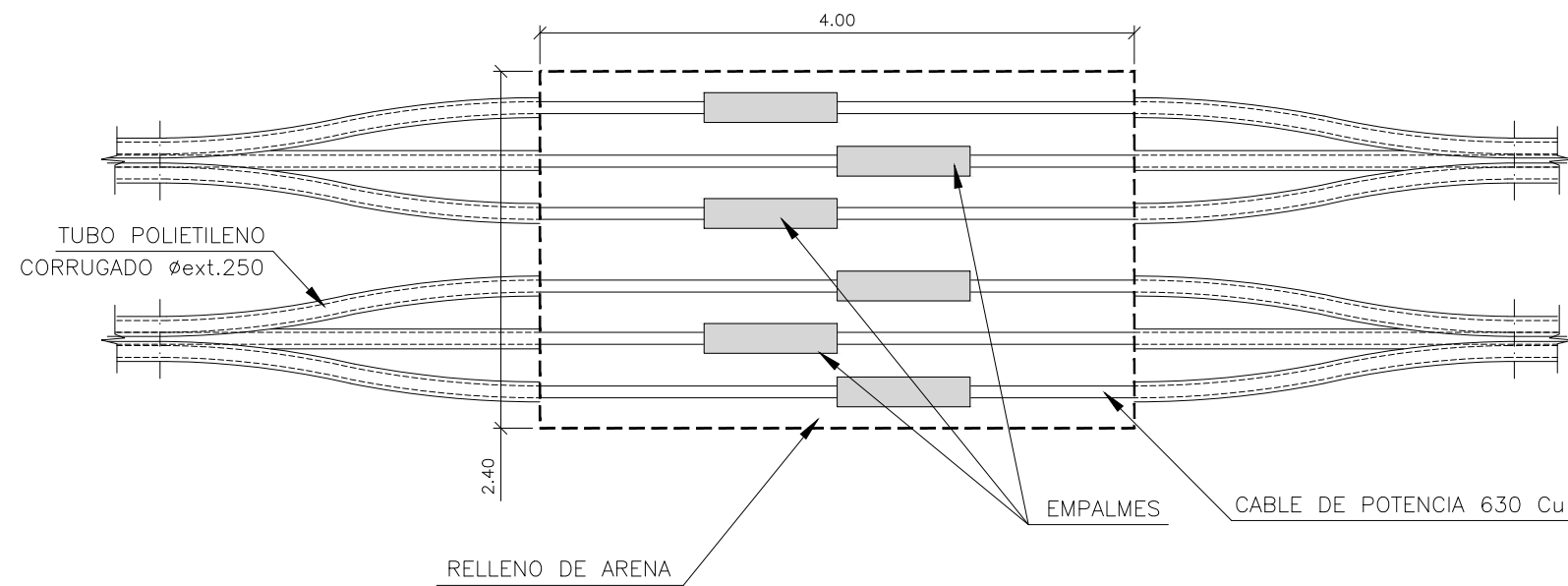
ALZADO



SECCIÓN A-A



PLANTA

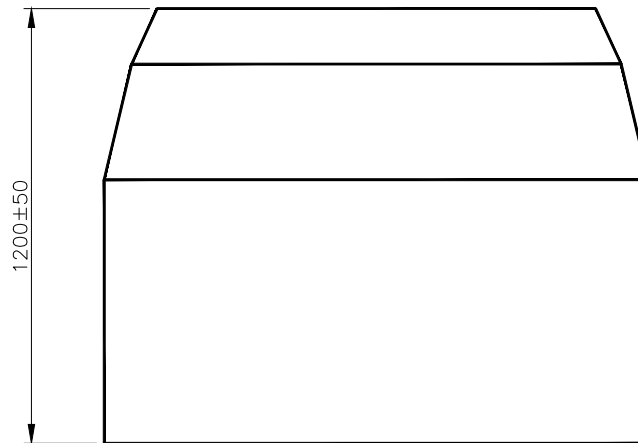


PROYECTO:	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE HUESCA (PROVINCIA DE HUESCA)	FECHA:	FEBRERO-2025
		ESCALA:	1:50
PLANO:	EMPALMES	PLANO N°:	08
		HOJA:	02 DE 03

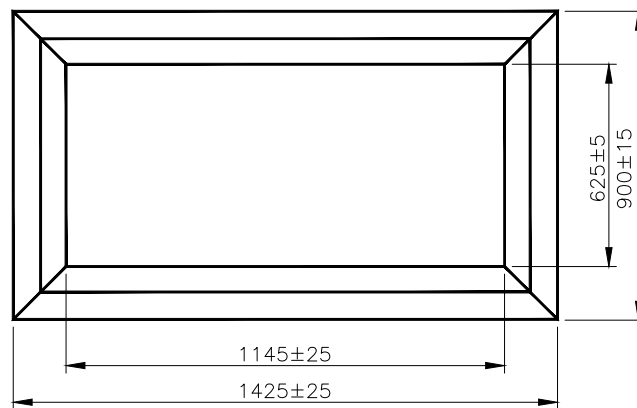
ARQUETA TELECOMUNICACIONES

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
 N.º Colegiado.: 0002207
 DAVID GAVÍN ASSO
 VISADO N.º : VD00680-25A
 DE FECHA : 21/02/2025
E-VISADO

ALZADO



PLANTA

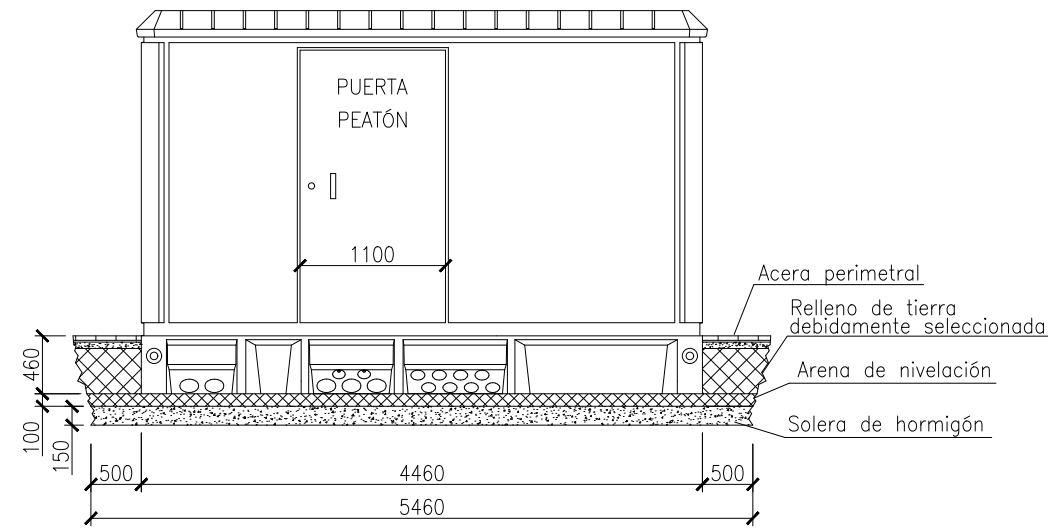


NOTAS:

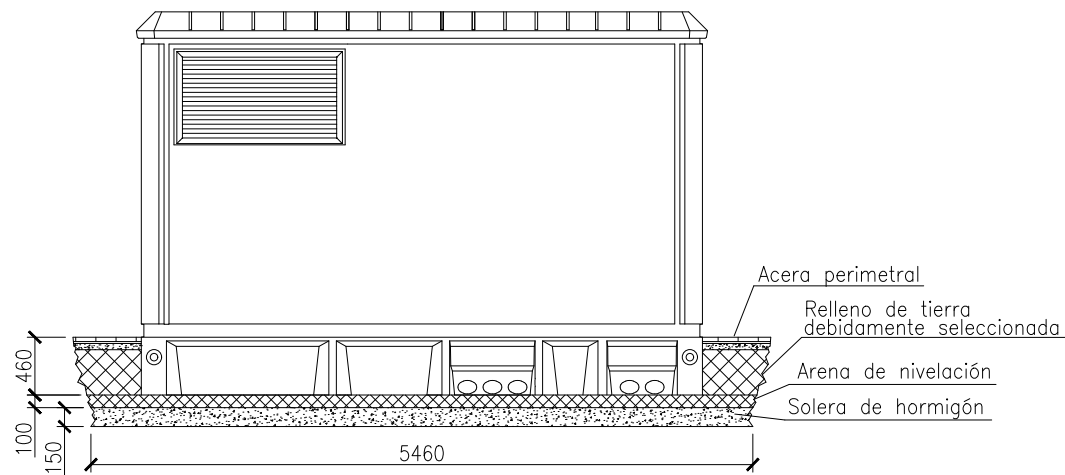
- 1.- La arqueta se instalará según indicaciones de Hoja 01 del presente plano
- 2.- Empleo de la arqueta como "ENCOFRADO PERDIDO" relleno de sus laterales tanto paredes como solera con hormigón HM-20/B/14/l de 25 cm de espesor mínimo. La pared de hormigón deberá ser continua desde el suelo de la arqueta hasta recoger el cerco de la tapa.
- 3.- La arqueta dispondrá de tapa de fundición tipo D-400, para calzada.



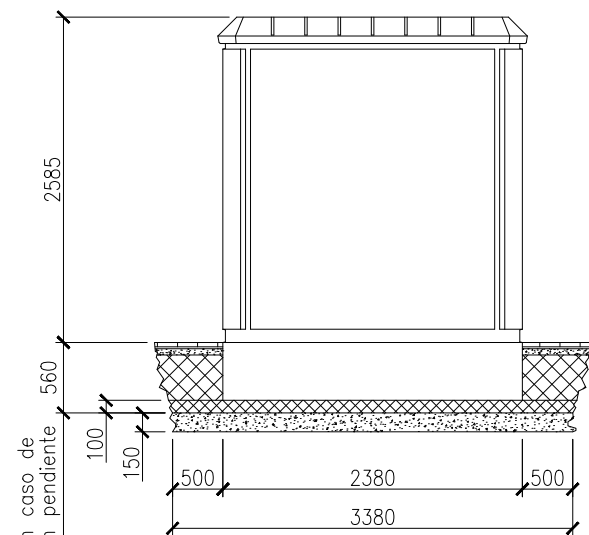
PROYECTO:	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE HUESCA (PROVINCIA DE HUESCA)	FECHA: FEBRERO-2025
		ESCALA: S/E
PLANO:	DETALLE ARQUETA DOBLE DE TELECOMUNICACIONES	PLANO N.º 08
		HOJA: 03 DE 03



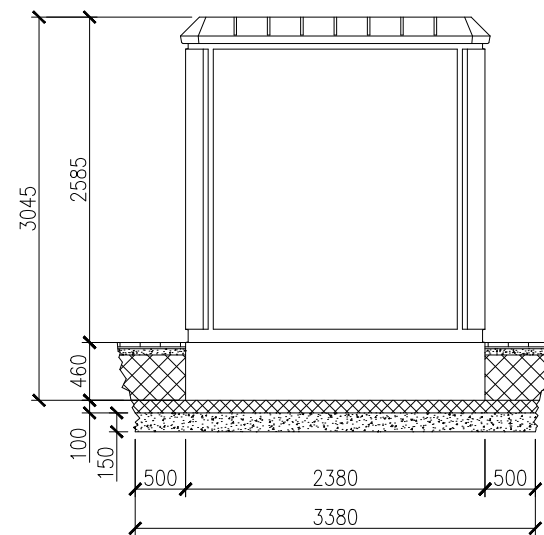
VISTA FRONTAL



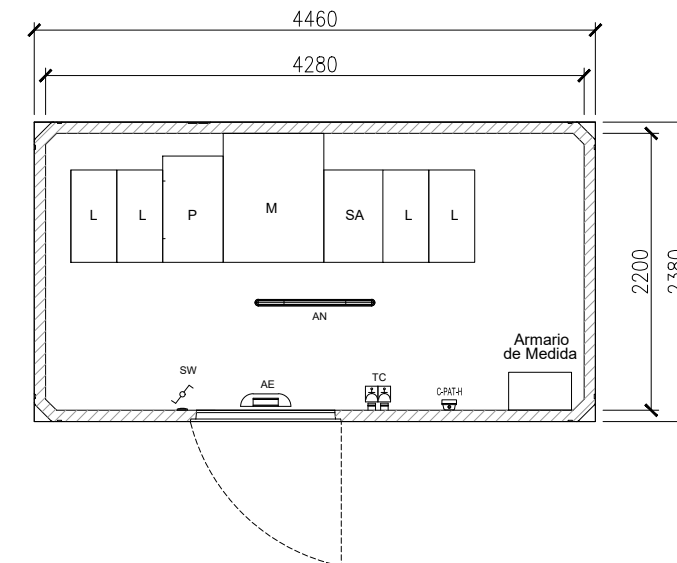
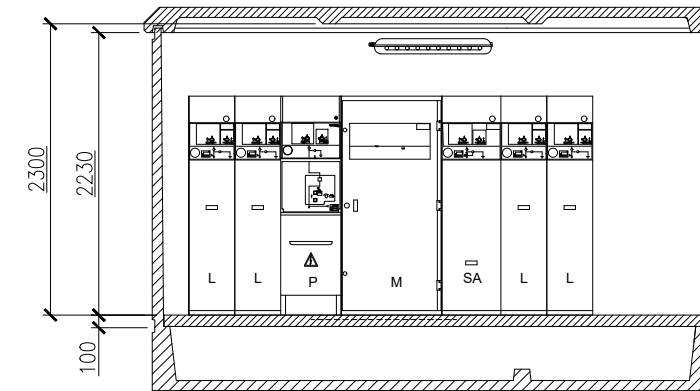
VISTA POSTERIOR



VISTA LATERAL IZQUIERDA



VISTA LATERAL DERECHA

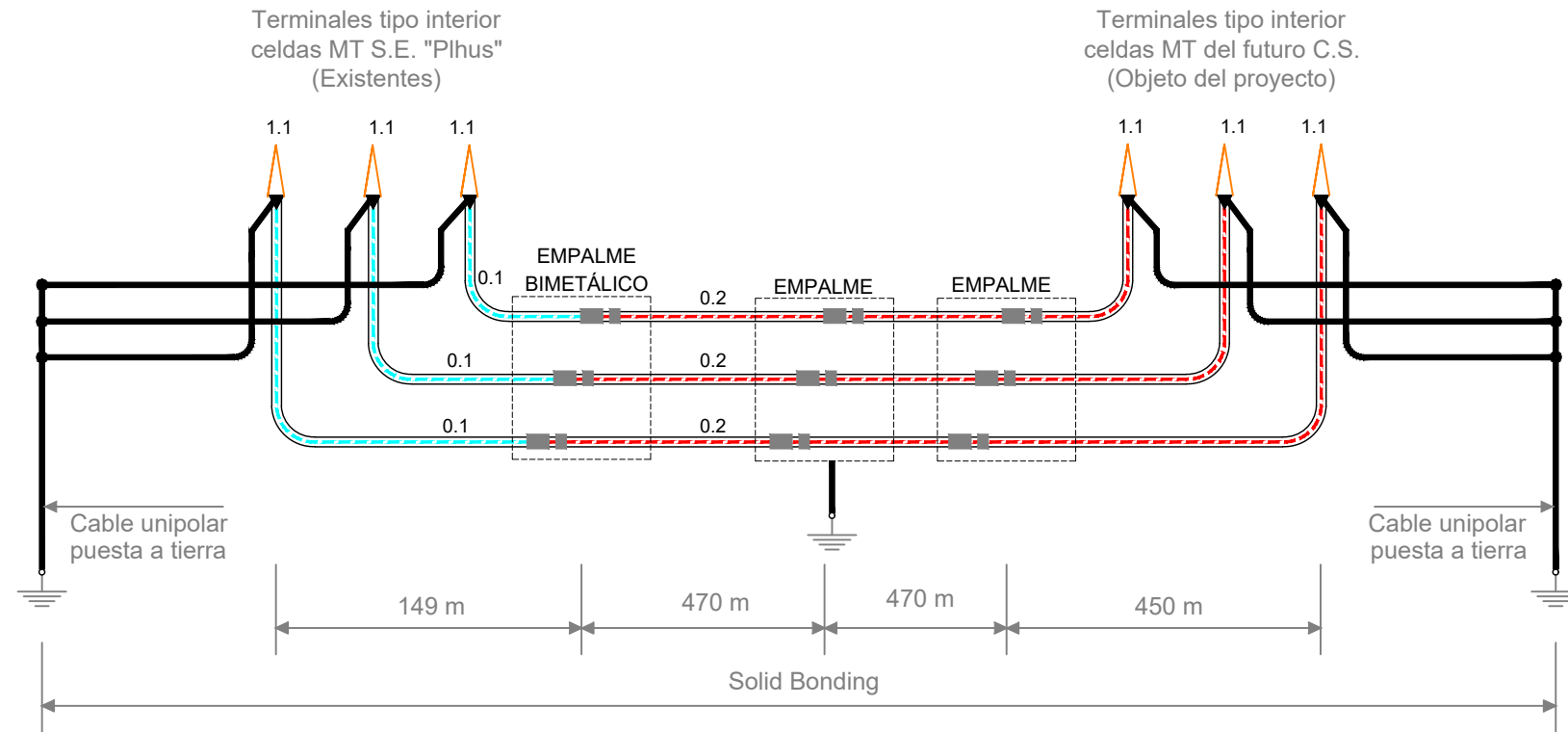


DIMENSIONES DE LA EXCAVACION
5.26 m. ancho x 3.18 m. fondo x 0.56 m. profund.



PROYECTO:	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE HUESCA (PROVINCIA DE HUESCA)	FECHA:	FEBRERO-2025
PLANO:	CENTRO DE SECCIONAMIENTO PFU-4 24 kV	ESCALA:	S/E
		PLANO N°:	09
		HOJA:	01 DE 01

**ESQUEMA DE CONEXIONADO DE PANTALLAS:
 LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN DC 15 kV S.E. "PLHUS" - FUTURO CENTRO DE SECCIONAMIENTO**



LÍNEA SUBTERRÁNEA DC 15 kV S.E. "PLHUS" - FUTURO CENTRO DE SECCIONAMIENTO				
Tramo	Tipo de conexionado	Longitud (m)	Zanja Tipo	Cable
Tramo 1: S.E. "Plhus" - Empalme	Solid Bonding	L1 = 149 ⁽¹⁾ L2 = 151 ⁽¹⁾	Canalización Prof: 1,27 m	12/20 kV XLPE 3x1x630 mm ² Al
Tramo 2: Empalme - Futuro C.S.	Solid Bonding	L1 = 1.395 ⁽²⁾ L2 = 1.395 ⁽²⁾	Canalización Prof: 1,45 m	12/20 kV XLPE 3x1x630 mm ² Cu
L_{total} (m)		1.544		

REF.	TIPO	SEC./TENSIÓN	LONGITUD
0.2	12/20 kV XLPE 3x1x630 mm ² Cu	1 x 630 / 15 kV	L1: 1.395 m (**) L2: 1.395 m (**)
0.1	12/20 kV XLPE 3x1x630 mm ² Al	1 x 630 / 15 kV	L1: 149 m (*) L2: 151 m (*)
CABLE			

(1) Incluyen los metros de recuperación de cable existente.

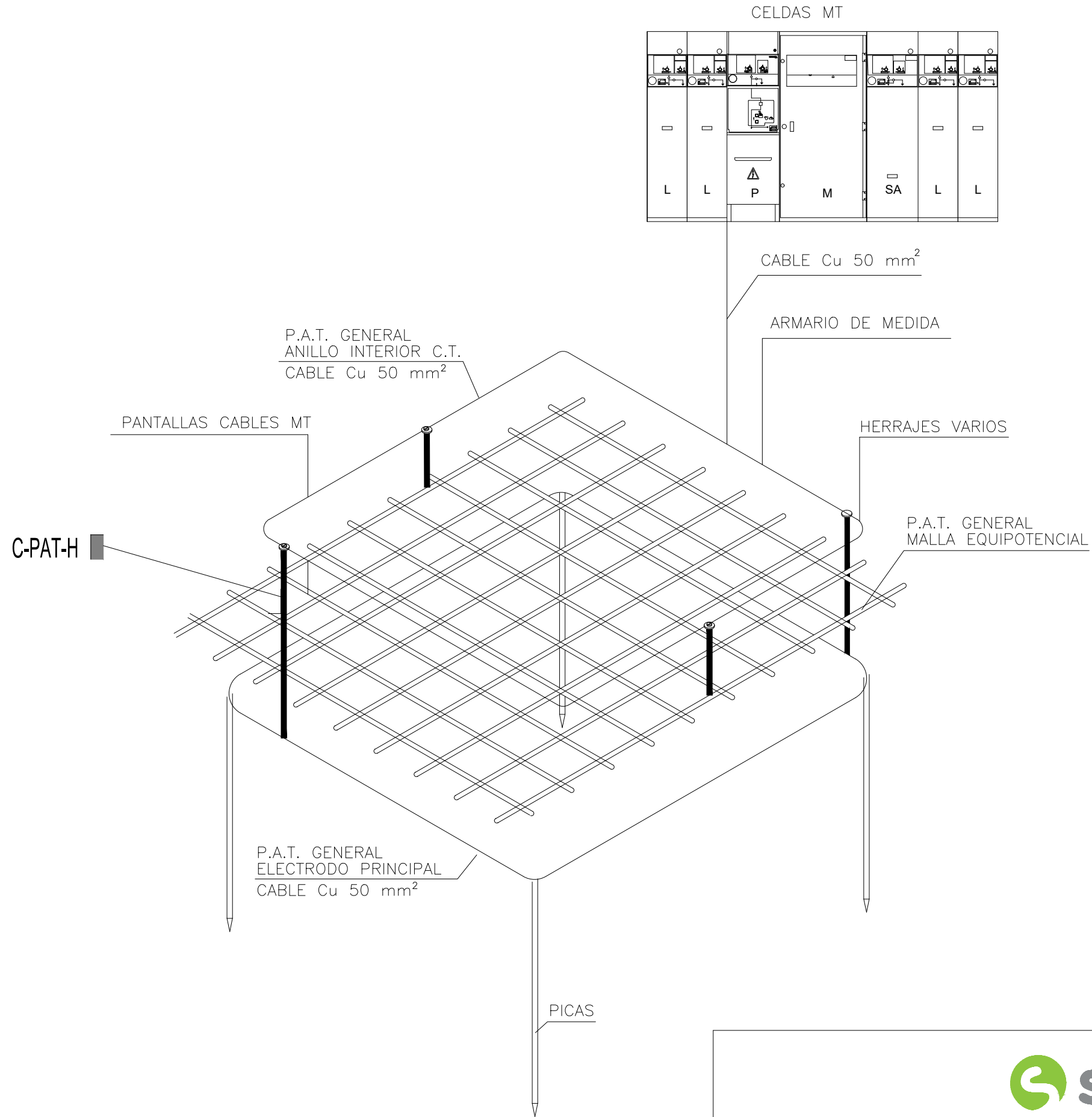
(2) Incluyen los metros de subida al Centro de Seccionamiento y para la ejecución correcta de los empalmes.

* A LA DISTANCIA EN PLANTA SE SUMAN 10 METROS EN CADA UNO DE LOS CIRCUITOS DE RECUPERACIÓN DE CABLE EXISTENTE.

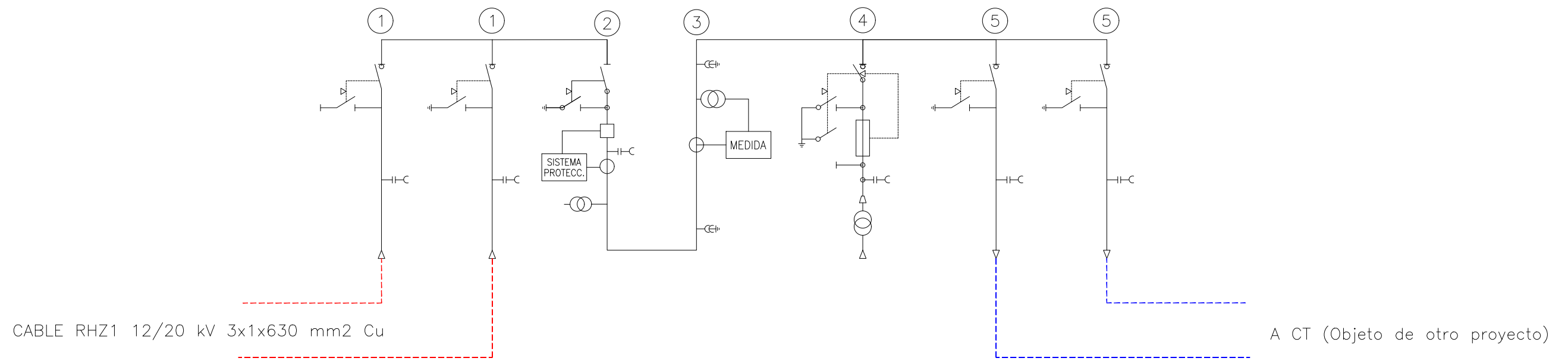
** A LA DISTANCIA EN PLANTA SE SUMAN, POR LA SUBIDA AL CENTRO DE SECCIONAMIENTO Y PARA LA EJECUCIÓN CORRECTA DE TODOS LOS EMPALMES, 12 m EN CADA UNO DE LOS CIRCUITOS

SIMBOLOGÍA	
	Cable de potencia existente
	Cable de potencia nuevo, a instalar
	Terminales interior tipo GIS
	Puesta a tierra
	Cable de tierra

PROYECTO:	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE HUESCA (PROVINCIA DE HUESCA)	FECHA: FEBRERO-2025
PLANO:	ESQUEMA CONEXIÓN PANTALLAS	ESCALA: S/E
		PLANO Nº. 10
		HOJA: 01 DE 01

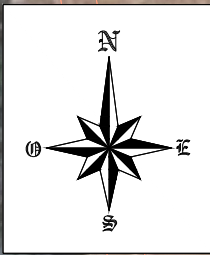


PROYECTO:	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE HUESCA (PROVINCIA DE HUESCA)
FECHA:	FEBRERO-2025
ESCALA:	S/E
PLANO N°:	11
HOJA:	01 DE 01



- 1.- CELDA DE ENTRADA DE LÍNEA
- 2.- CELDA INTERRUPTOR AUTOMÁTICO
- 3.- CELDA DE MEDIDA
- 4.- CELDA DE SERVICIOS AUXILIARES
- 5.- CELDA DE SALIDA DE LÍNEA

PROYECTO:	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE HUESCA (PROVINCIA DE HUESCA)
FECHA:	FEBRERO-2025
ESCALA:	S/E
PLANO N°:	12
HOJA:	01 DE 02



T.M. HUESCA

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGON Y LA RIOJA

Nº Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO

VISADO Nº. : VD00680-25A
DE FECHA : 21/02/2025

E-VISADO

1

22901A01209000

(N) NÚMERO DE PARCELA SEGÚN PROYECTO

- SUPERFICIE DE OCUPACIÓN TEMPORAL SUBTERRÁNEA (+3,00m)
- SUPERFICIE DE OCUPACIÓN CANALIZACIÓN (0,80m)
- SUPERFICIE DE SERVIDUMBRE DE LÍNEA SUBTERRÁNEA (+0,80m)
- SUPERFICIE DE OCUPACIÓN ZONA DE EMPALME (4,00x2,40m)
- SUPERFICIE DE OCUPACIÓN CALA DE ENTRONQUE (8,00x3,50m)
- SUPERFICIE CENTRO DE SECCIONAMIENTO (5,46x3,38m)



PROYECTO: LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV
Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN
DE CENTRO DE DATOS EN WALQA,
EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE HUESCA (PROVINCIA DE HUESCA)

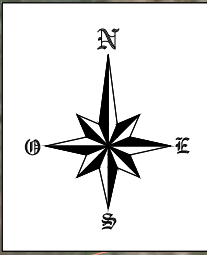
FECHA: FEBRERO-2025

ESCALA: 1:1.000

PLANO: PLANO CATASTRAL

PLANO Nº. 13

HOJA: 01 DE 05



T.M. HUESCA

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA








Nº Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO

VISADO Nº. : VD00680-25A
DE FECHA : 21/02/2025

E-VISADO

1

22901A01209000

-  NÚMERO DE PARCELA SEGÚN PROYECTO
-  SUPERFICIE DE OCUPACIÓN TEMPORAL SUBTERRÁNEA (+3,00m)
-  SUPERFICIE DE OCUPACIÓN CANALIZACIÓN (0,80m)
-  SUPERFICIE DE SERVIDUMBRE DE LÍNEA SUBTERRÁNEA (+0,80m)
-  SUPERFICIE DE OCUPACIÓN ZONA DE EMPALME (4,00x2,40m)
-  SUPERFICIE DE OCUPACIÓN CALA DE ENTRONQUE (8,00x3,50m)
-  SUPERFICIE CENTRO DE SECCIONAMIENTO (5,46x3,38m)



PROYECTO: LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV
Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN
DE CENTRO DE DATOS EN WALQA,
EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE HUESCA (PROVINCIA DE HUESCA)

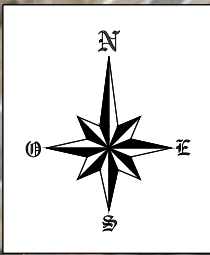
FECHA: FEBRERO-2025

ESCALA: 1:1.000

PLANO: PLANO CATASTRAL

PLANO Nº. 13

HOJA: 02 DE 05



T.M. HUESCA

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº: VD00680-25A
DE FECHA: 21/02/2025
E-VISADO

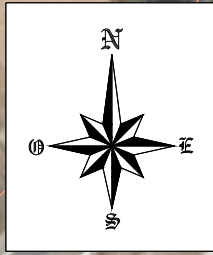


- N NÚMERO DE PARCELA SEGÚN PROYECTO
- SUPERFICIE DE OCUPACIÓN TEMPORAL SUBTERRÁNEA (+3,00m)
- SUPERFICIE DE OCUPACIÓN CANALIZACIÓN (0,80m)
- SUPERFICIE DE SERVIDUMBRE DE LÍNEA SUBTERRÁNEA (+0,80m)
- SUPERFICIE DE OCUPACIÓN ZONA DE EMPALME (4,00x2,40m)
- SUPERFICIE DE OCUPACIÓN CALA DE ENTRONQUE (8,00x3,50m)
- SUPERFICIE CENTRO DE SECCIONAMIENTO (5,46x3,38m)



PROYECTO:	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE HUESCA (PROVINCIA DE HUESCA)	FECHA: FEBRERO—2025
		ESCALA: 1:1.000
PLANO:	PLANO CATASTRAL	PLANO N°. 13
		HOJA: 03 DE 05

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00863-25 y VISADO electrónico VD00680-25A de 21/02/2025. CSV = FVBRUSNSCAFVTAJ verificable en https://coiiaar.e-gestion.es



T.M. HUESCA

E07-A23

FF.CC.

2
22901A01209001

3
22901A01200002

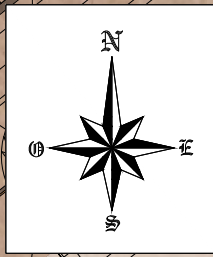
1
22901A01209000

1
22901A01209000

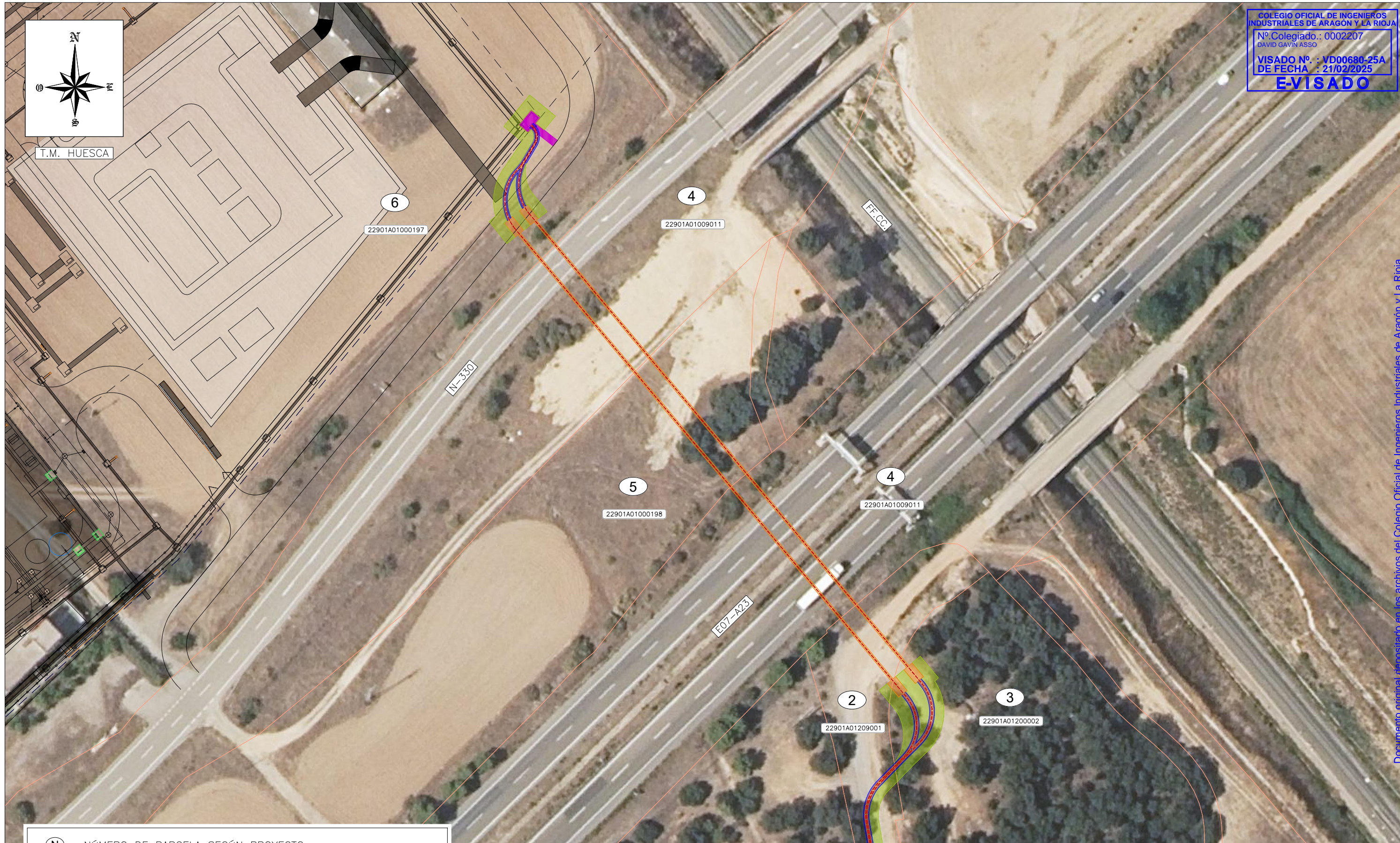
- (N) NÚMERO DE PARCELA SEGÚN PROYECTO
- SUPERFICIE DE OCUPACIÓN TEMPORAL SUBTERRÁNEA (+3,00m)
- SUPERFICIE DE OCUPACIÓN CANALIZACIÓN (0,80m)
- SUPERFICIE DE SERVIDUMBRE DE LÍNEA SUBTERRÁNEA (+0,80m)
- SUPERFICIE DE OCUPACIÓN ZONA DE EMPALME (4,00x2,40m)
- SUPERFICIE DE OCUPACIÓN CALA DE ENTRONQUE (8,00x3,50m)
- SUPERFICIE CENTRO DE SECCIONAMIENTO (5,46x3,38m)



PROYECTO:	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE HUESCA (PROVINCIA DE HUESCA)	FECHA: FEBRERO-2025
		ESCALA: 1:1.000
PLANO:	PLANO CATASTRAL	PLANO N°. 13
		HOJA: 04 DE 05



T.M. HUESCA



- N NÚMERO DE PARCELA SEGÚN PROYECTO
- SUPERFICIE DE OCUPACIÓN TEMPORAL SUBTERRÁNEA (+3,00m)
- SUPERFICIE DE OCUPACIÓN CANALIZACIÓN (0,80m)
- SUPERFICIE DE SERVIDUMBRE DE LÍNEA SUBTERRÁNEA (+0,80m)
- SUPERFICIE DE OCUPACIÓN ZONA DE EMPALME (4,00x2,40m)
- SUPERFICIE DE OCUPACIÓN CALA DE ENTRONQUE (8,00x3,50m)
- SUPERFICIE CENTRO DE SECCIONAMIENTO (5,46x3,38m)

	
PROYECTO:	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 15 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARA ALIMENTACIÓN DE CENTRO DE DATOS EN WALQA, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE HUESCA (PROVINCIA DE HUESCA)
FECHA:	FEBRERO-2025
ESCALA:	1:1.000
PLANO:	PLANO CATASTRAL
PLANO Nº.:	13
HOJA:	05 DE 05