

Proyecto

Interconexión Tafalla 2,5 MW



CLIENTE:

Grupo DGEDIS, S.L.U.

N °/REFERENCIA-ASUNTO:

RED-0365/Autorización Administrativa

FECHA:

04/2022

PROYECTO BÁSICO INTERCONEXIÓN TAFALLA 2,5 MW

PROYECTO BÁSICO INTERCONEXIÓN TAFALLA 2,5 MW			
PETICIONARIO			
Grupo Dgedis S.L. CIF:B71176770 San Martín de Unx 22 CP31300 Tafalla (Navarra)			
EMPLAZAMIENTO			
TAFALLA(NAVARRA)			
PUNTO DE CONEXIÓN		INGENIERÍA	
TRAMO DE APOYOS 13-14 DE LA LAMT TAFALLA-MIRANDA Coordenadas UTM del punto de conexión: 607205,45 m E; 4708904,27 m N; HUSO 30 T		Enaltia Solar S.L. CIF: B90363417 C/ Vía Salaria 12 CP41089 Dos Hermanas (Sevilla)	
			
LISTA DE REVISIONES			
Revisión	Autor	Descripción	Fecha
01	Juan Carlos García Maldonado	Autorización Administrativa Previa y Autorización Administrativa Construcción	abr-22

Índice General

1. Memoria
2. Memoria de calculo
3. Planos
4. Pliego de condiciones
5. Estudio de Seguridad y Salud
6. Presupuesto

1.-Memoria

1	Datos identificativos.....	6
1.1	Promotor y titular de la licencia de obra.....	6
1.2	Datos del proyectista.....	6
2	Objeto.....	7
3	Antecedentes.....	8
4	Organismos afectados.....	9
5	Normativa.....	10
6	Emplazamiento.....	11
7	Línea Subterránea de Media Tensión CT-CS.....	12
7.1	Descripción de la instalación.....	12
7.2	Trazado.....	12
7.2.1	Longitud.....	13
7.2.2	Términos municipales afectados.....	14
7.2.3	Relación de cruzamientos.....	14
7.2.4	Relación de paralelismos.....	15
7.2.5	Relación de bienes y derechos.....	15
7.3	Materiales.....	17
7.3.1	Conductores.....	17
7.3.2	Aislamiento.....	17
7.3.3	Accesorios.....	17
7.4	Zanjas y sistema de enterramiento.....	18
7.4.1	Canalización entubada.....	18
7.4.2	Arquetas.....	18
7.5	Puesta a tierra (P.a.T).....	18
7.6	Protecciones.....	19
7.6.1	Protección contra sobreintensidad.....	19
7.6.2	Protección contra cortocircuito.....	19
7.6.3	Protección contra sobretensión.....	19
8	Centro de Seccionamiento.....	20
8.1	Objeto del Centro de seccionamiento.....	20
8.2	Emplazamiento.....	20
8.3	Descripción de la instalación.....	20
8.4	Obra Civil.....	21
8.5	Celdas de media tensión.....	22
8.5.1	Interruptor seccionador.....	22

8.5.2	Seccionador de puesta a tierra	23
8.6	Instalación de Puesta a Tierra	23
9	Apoyo de entronque conversión Línea Subterránea-Aérea.....	24
10	Anexos	25
10.1	Anexo Cable.....	25
10.2	Anexo Celdas.....	26
10.3	Anexo Centro de Seccionamiento.....	28
10.4	Anexo Cronograma.....	30

1 Datos identificativos

1.1 Promotor y titular de la licencia de obra

- **Nombre:** Grupo DGEDIS, S.L.U.
- **CIF:** B71176770
- **Dirección:** Calle san Martin de Unx, 22, Tafalla, 31300, Navarra

1.2 Datos del proyectista

- **Nombre del proyectista:** Juan Carlos García Maldonado
- **NIF:** 25092641D
- **Colegiado N °:** 2331
- **Teléfono de contacto:** 955180888
- **Correo:** administracion@enaltiasolar.es

2 Objeto

El objeto del presente documento es describir y justificar el sistema de evacuación de energía de la “PSFV Tafalla” de 2,5 MW (la PSFV no es objeto de este proyecto). Esta interconexión entre la PSFV y el punto de conexión estará compuesta por:

- Nueva Línea Subterránea de Media Tensión de 13,2 kV, que conectará el Centro de Transformación de la “PFSV Tafalla” con el punto de conexión.
- Centro de Seccionamiento independiente y telemandado, que realizará entrada y salida en el tramo comprendido entre los apoyos 13 (3568781) y 14 (3568785) de la línea 4 - TAFALLA-MIRANDA, de la STR TAFALLA (13,2 kV), 13,2 kV.
- Nueva Línea Subterránea de Media Tensión de conexión del Centro de seccionamiento con la red existente mediante entronque en apoyo 13.

El presente proyecto se empleará para la obtención de Autorización administrativa y Aprobación del proyecto.

3 Antecedentes

Una vez concedido el punto de conexión en la línea aérea de media tensión “Tafalla – Miranda” por parte de I-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U, y habiendo aceptado las condiciones indicadas por la empresa distribuidora, se realiza este proyecto con el fin de conseguir implementar el sistema de evacuación de la “PSFV Tafalla” de 2,5 MW (el proyecto de la PSFV es documento aparte del presente proyecto).

4 Organismos afectados

Los organismos afectados por la ejecución de las obras definidas en el presente proyecto son:

- Excelentísimo Ayuntamiento de Tafalla/ Tafallako Udala.
- Empresa distribuidora I-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.
- REE
- DEPARTAMENTO DE ORDENACIÓN DEL TERRITORIO, VIVIENDA, PAISAJE Y PROYECTOS ESTRATÉGICOS

5 Normativa

Para la elaboración del proyecto se ha tenido en cuenta la siguiente normativa y todas las modificaciones que le afecten:

- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23 (RD 337/2014).
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09 (RD 223/2008).
- 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.
- Código Técnico de la Edificación, aprobado por Decreto 314/2006 del 17 de marzo de 2006 y publicado en el B.O.E. num.74 del 28 de marzo de 2006.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión. (BOE de 13/9/08).
- Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- Ley 31/95, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto 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 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
- Pliego de condiciones técnicas de instalaciones conectadas a red establecidas por el IDAE en su apartado destinado a Instalaciones de Energía Solar Fotovoltaica (PCT-C.-Julio 2011).
- Reglamento (UE) 2016/631 de la Comisión, de 14 de abril de 2016, que establece un código de red sobre requisitos de conexión de generadores a la red.
- Ley Foral 19/1997, de 15 de diciembre, de Vías Pecuarias de Navarra.
- Ley Foral 35/2002, de 20 de diciembre, de Ordenación del Territorio y Urbanismo.
- Normas UNE establecidas como Obligado Cumplimiento en la Reglamentación Vigente y sus actualizaciones.
- Normas UNE, EN e IEC que sirvan de referencia para la definición de equipos o de métodos de actuación.
- Reglamento de centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.
- Otras normas y especificaciones técnicas de la empresa distribuidora.
- Otra normativa técnica y de seguridad que sea de obligado cumplimiento.
- Normas y disposiciones autonómicas y municipales (normas urbanísticas, medioambientales, etc.).

6 Emplazamiento

Las instalaciones objeto del presente proyecto se ubicarán en el término municipal de Tafalla, Provincia de Navarra, Comunidad Foral de Navarra. El emplazamiento concreto se puede ver en el plano 01 "Situación".

A continuación, se aporta una imagen general de la localización de la instalación:



Ilustración 1: Situación de la instalación

7 Línea Subterránea de Media Tensión CT-CS

7.1 Descripción de la instalación

Origen: Centro de Transformación de la “PSFV Tafalla”

Final: Nuevo Centro de Seccionamiento de entrada salida de la línea “Tafalla – Miranda”.

Longitud: 1.778 metros.

Tensión: 13,2 kV

Conductores de MT: HEPRZ1 de 240 mm² Al

Nº circuitos: 1 circuito (línea de simple circuito)

7.2 Trazado

A continuación, se reflejan las coordenadas UTM de los puntos característicos que definen el trazado de la línea subterránea de media tensión que conecta el CT de la PSFV Tafalla con el CS:

Tabla 1: Coordenadas UTM de la interconexión

Nº de Arqueta	Tipo	X (m)	Y (m)	HUSO
CT	Punto de medida PSFV	606660,45	4707921,78	30 T
1	Registro (Entrada)	606679,53	4707924,05	30 T
2	Registro (Cambio dirección)	606697,66	4707914,59	30 T
3	Registro (Cambio dirección)	606754,79	4707921,32	30 T
4	Registro (Cambio dirección)	606823,41	4707961,23	30 T
5	Registro (Cambio dirección)	606835,99	4708008,81	30 T
6	Registro (Cambio dirección)	606825,45	4708022,66	30 T
7	Simple	606796,88	4708026,18	30 T
8	Registro (Cambio dirección)	606753,40	4708066,38	30 T
9	Registro (Cambio dirección)	606743,45	4708086,85	30 T
10	Simple	606739,47	4708158,29	30 T
11	Simple	606771,12	4708210,05	30 T
12	Simple	606791,86	4708249,50	30 T
13	Simple	606809,11	4708294,94	30 T
14	Simple	606839,48	4708334,31	30 T
15	Simple	606850,02	4708342,65	30 T
16	Simple	606890,70	4708358,29	30 T
17	Registro (Cambio dirección)	606907,48	4708361,49	30 T
18	Simple	606910,63	4708369,34	30 T
19	Registro (Cambio dirección)	606905,65	4708430,80	30 T
20	Simple	606985,80	4708436,77	30 T
21	Simple	607076,39	4708442,00	30 T
22	Simple	607138,36	4708446,20	30 T
23	Simple	607184,96	4708454,68	30 T
24	Simple	607246,95	4708477,00	30 T

25	Registro (Cambio dirección)	607335,51	4708501,12	30 T
26	Simple	607346,55	4708598,56	30 T
27	Simple	607357,58	4708696,00	30 T
28	Simple	607362,26	4708763,27	30 T
29	Simple	607355,16	4708781,42	30 T
30	Simple	607346,75	4708828,08	30 T
31	Registro (Cambio dirección)	607335,04	4708893,03	30 T
32	Registro (Cambio dirección)	607276,85	4708924,56	30 T
33	Simple	607216,40	4708884,94	30 T
34	Registro (Cambio dirección)	607213,54	4708881,13	30 T
CS	Centro de Seccionamiento	607211,63	4708882,76	30 T
35	Registro (Cambio dirección)	607208,61	4708883,31	30 T
PC	Punto de Conexión	607205,45	4708904,27	30 T

7.2.1 Longitud

A continuación, se refleja la longitud de cada tramo de la LSMT, así como la longitud total de la línea desde el CT hasta el CS:

Tabla 2: Longitud de los tramos

Nº de Tramo	Longitud
CT - Arqueta 1	19,03 m
Arqueta 1 - Arqueta 2	20,45 m
Arqueta 2 - Arqueta 3	57,53 m
Arqueta 3 - Arqueta 4	79,38 m
Arqueta 4 - Arqueta 5	49,22 m
Arqueta 5 - Arqueta 6	17,37 m
Arqueta 6 - Arqueta 7	28,78 m
Arqueta 7 - Arqueta 8	59,22 m
Arqueta 8 - Arqueta 9	22,76 m
Arqueta 9 - Arqueta 10	71,55 m
Arqueta 10 - Arqueta 11	60,68 m
Arqueta 11 - Arqueta 12	44,57 m
Arqueta 12 - Arqueta 13	48,60 m
Arqueta 13 - Arqueta 14	49,72 m
Arqueta 14 - Arqueta 15	13,43 m
Arqueta 15 - Arqueta 16	43,59 m
Arqueta 16 - Arqueta 17	17,09 m
Arqueta 17 - Arqueta 18	8,46 m
Arqueta 18 - Arqueta 19	61,66 m
Arqueta 19 - Arqueta 20	80,37 m
Arqueta 20 - Arqueta 21	90,75 m
Arqueta 21 - Arqueta 22	62,12 m
Arqueta 22 - Arqueta 23	47,36 m
Arqueta 23 - Arqueta 24	65,90 m
Arqueta 24 - Arqueta 25	91,78 m
Arqueta 25 - Arqueta 26	98,06 m
Arqueta 26 - Arqueta 27	98,06 m
Arqueta 27 - Arqueta 28	67,44 m

Arqueta 28 - Arqueta 29	19,49 m
Arqueta 29 - Arqueta 30	47,41 m
Arqueta 30 - Arqueta 31	66,00 m
Arqueta 31 - Arqueta 32	66,18 m
Arqueta 32 - Arqueta 33	72,28 m
Arqueta 33 - Arqueta 34	4,76 m
Arqueta 34 - CS	2,51 m
CS - Arqueta 35	3,07 m
Arqueta 35 - PC	21,20 m
TOTAL	1.777,77 m

7.2.2 Términos municipales afectados

El trazado de la línea discurre íntegramente dentro del término municipal de Tafalla (Navarra), al suroeste del núcleo de población urbana del mismo, tal y como se puede observar en el plano 02 "Implantación".

7.2.3 Relación de cruzamientos

Según el RLAT, se consideran cruzamientos los enumerados a continuación:

- Cruzamiento de la LSAT con Calles y carreteras
- Cruzamiento de la LSAT con Ferrocarriles
- Cruzamiento de la LSAT con Otros cables de energía eléctrica (subterráneos)
- Cruzamiento de la LSAT con Cables de telecomunicación
- Cruzamiento de la LSAT con Canalizaciones de agua
- Cruzamiento de la LSAT con Canalizaciones de gas
- Cruzamiento de la LSAT con Conducciones de alcantarillado
- Cruzamiento de la LSAT con Depósitos de carburante

En el plano 03 "Trazado de la LSMT" se pueden ver con detalle los cruzamientos existentes. Como se indica, dichos cruzamientos no son considerados como tal según la ITC-06 del RLAT, ya que no se trata de cruzamientos con instalaciones enterradas, sino con redes eléctricas aéreas, lo que hace, por tanto, que, al ser nuestra línea subterránea, no se vean afectadas por esta.

El cruzamiento con las LAAT mencionadas en la tabla siguiente no provoca igualmente afección alguna a estas, debido a que la nueva línea no invade en ningún momento la cimentación de los apoyos aéreos.

A continuación, se reflejan cada uno de estos "cruzamientos" en el recorrido de la nueva LSMT de interconexión de la PSFV:

Tabla 3: Cruzamientos

Nº	Nombre	Coordenada X	Coordenada Y	Huso
1	LAAT 1- 66kV i-DE Redes Inteligentes	606783,61	4708233,80	30 T
2	LAAT 2- 66kV i-DE Redes Inteligentes	606783,61	4708233,80	30 T

3	LAAT 3- Tafalla-Allo	606817,11	4708305,31	30 T
4	LAAT 4- 220kV REE	607187,86	4708453,45	30 T
5	LAAT 5- Tafalla-Cordovilla2	607234,56	4708470,19	30 T
6	LAAT 6- Tafalla-Estella1	607234,56	4708470,19	30 T
7	Vía Pecuaria	607336,76	4708512,12	30 T

Si viene reflejado el cruzamiento de la LSAT con la vía pecuaria (si la consideramos calle o carretera), por eso, en cumplimiento con el reglamento se tendrá en cuenta en dicho punto que los cables se colocarán en canalizaciones entubadas hormigonadas en toda su longitud y además la profundidad hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie no será inferior a 0,6 metros. Siempre que sea posible, el cruce se hará perpendicular al eje del vial.

7.2.4 Relación de proximidades y paralelismos

Según el RLAT, se consideran cruzamientos los enumerados a continuación:

- Cruzamiento de la LSAT con Otros cables de energía eléctrica (subterráneos)
- Cruzamiento de la LSAT con Cables de telecomunicación
- Cruzamiento de la LSAT con Canalizaciones de agua
- Cruzamiento de la LSAT con Canalizaciones de gas

Existe paralelismo en un tramo del recorrido de la nueva línea subterránea de media tensión con la carretera NA-132, así como otro tramo con paralelismo con la vía pecuaria "Travesía nº9".

Según el apartado "5.3.- Proximidades y paralelismos" de la ITC-06 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión, no existe directriz alguna para estas situaciones mencionadas.

7.2.5 Relación de bienes y derechos

Se adjunta una tabla indicando las servidumbres para cada una de las parcelas por las que discurrirá la nueva línea subterránea de alta tensión, para, posteriormente, comunicar a los afectados y negociar las servidumbres de trazado de la zanja y CS:

Tabla 4: Superficies afectadas

Nº	Referencia Catastral	T.M.	Longitud de tramo	Uso parcela	Polígono y Parcela	Tramo línea	Superficie servidumbre	Tipo de tierra
1	310000000001372742OR	Tafalla	254,73 m	Rústica	32-326	A29-A30 A30-A31 A31-A32 A32-A33 A34-CS CS-A35 A35-PC	158,84 m ²	Secano
2	310000000002366850OX	Tafalla	15,42 m	Rústica	32-387	A30-A31	9,75 m ²	Construcci.
3	310000000001372742OR	Tafalla	CS	Rústica	32-326	CS	3,44 m ²	Secano
4	310000000001372741IE	Tafalla	13,26 m	Rústica	32-325	A29-A30	8,46 m ²	Secano
5	310000000002366819DE	Tafalla	80,73 m	Rústica	32-707	A27-A28 A28-A29	49,94 m ²	Forestal-Pastos
6	310000000002366850OX	Tafalla	13,20 m	Rústica	32-387	A26-A27 A27-A28	8,92 m ²	Construcci
6	310000000001372733EZ	Tafalla	178,06 m	Rústica	32-317	A25-A26 A26-A27	107,84 m ²	Secano
7	310000000002366820AQ	Tafalla	327,55 m	Rústica	32-710	A20-A21 A21-A22 A22-A23 A23-A24 A24-A25 A25-A26	201,53 m ²	Improduc. (Cañada)
8	310000000002386780RS	Tafalla	311,22 m	Rústica	32-832	A13-A14 A14-A15 A15-A16 A16-A17 A17-A18 A18-A19 A20-A21	193,73 m ²	Secano
9	310000000002195920HX	Tafalla	142,42 m	Rústica	32-838	A10-A11 A11-A12 A12-A13	88,45 m ²	Secano
10	310000000002195921JM	Tafalla	198,25 m	Rústica	32-839	A06-A07 A07-A08 A08-A09 A09-A10 A10-A11	123,45 m ²	Secano
			Total: 1534,84 m				Total: 954,34 m²	

7.3 Materiales

7.3.1 Conductores

Se instalará conductor HEPRZI 12/20 kV 3x(1x240) mm² K Al + H16, el cual tendrá las siguientes características:



Ilustración 2: Cable HEPRZI 12/20 kV:

Tabla 5: Especificaciones del conductor

ESPECIFICACIONES DEL CONDUCTOR	
1x Sección del conductor	* 1 x 240/16
Material	Aluminio
Intensidad máxima admisible bajo tubo	345 A
Intensidad máxima de cortocircuito (I _s)	22.560 A
Resistencia del conductor (105° C)	0,168 (Ω/km)
Reactancia inductiva	0,102 (Ω/km)
Tensión asignada	12/20 kV

* Secciones homologadas por la compañía Iberdrola en 12/20 kV y 18/30 kV.

7.3.2 Aislamiento

El nivel de aislamiento de los cables y accesorios de alta tensión (A.T) deberán adaptarse a los valores normalizados indicados en las normas UNE 20435-1 y UNE-EN 60071-1. El aislamiento del conductor utilizado es etileno propileno de alto módulo (HEPR).

Según el RLAT para la tensión nominal del presente proyecto de 13,2 kV, la tensión más elevada de la Red (U_s) será de 17,5 kV.

7.3.3 Accesorios

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

Las características de los terminales serán las establecidas en la NI 56.80.02. Los conectores para terminales de AT quedan recogidos en NI 56.86.01.

7.4 Zanjas y sistema de enterramiento

7.4.1 Canalización entubada

Los cables irán instalados bajo tubo y debidamente enterrados en zanjas. El diámetro interior de los tubos será de Ø160 mm ya que la línea es de 13,2 kV y la sección del cable es menor o igual de 240 mm² (en este caso **240 mm²**).

La profundidad, hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie, no será menor de 0,6 m, ni de 0,8 m en calzada, para asegurar estas cotas, la zanja tendrá una profundidad de 0,8 m, y tendrá una anchura que permita las operaciones de apertura y tendido para la colocación de un tubo de 160 mm².

Los datos característicos de los tubos utilizados en las canalizaciones serán:

Tabla 6: Características del tubo

ESPECIFICACIONES DEL TUBO	
Tipo	Tubo Can. Sub. Rojo Ø 160 mm
Material	Polietileno
Diámetro ext.	160 mm
Diámetro int.	120 mm
Resistencia al impacto ligero	15 J
Resistencia al impacto normal	40 J

7.4.2 Arquetas

Se evitará, en lo posible, los cambios de dirección de las canalizaciones entubadas respetando los cambios de curvatura indicados por el fabricante de la tubular. En los puntos donde se produzcan cambios de dirección con ángulos pronunciados, para facilitar la manipulación de los cables, se dispondrán arquetas con tapas registrables.

Con objeto de no sobrepasar las tensiones de tiro indicadas en las normas aplicables a cada tipo de cable en los tramos rectos se instalarán arquetas ciegas intermedias cada 100 m máximo. En la entrada de las arquetas las canalizaciones entubadas deberán quedar debidamente selladas en sus extremos.

7.5 Puesta a tierra (P.a.T)

Las pantallas metálicas de los cables se conectarán a tierra en sus cajas terminales extremas siguiendo las prescripciones del Pliego de Condiciones. Esto garantiza que no existan tensiones inducidas en las cubiertas metálicas.

7.6 Protecciones

7.6.1 Protección contra sobreintensidad

Las líneas estarán debidamente protegidas contra los efectos peligrosos, térmicos y dinámicos que puedan originar las sobreintensidades susceptibles de producirse en la instalación, cuando éstas puedan dar lugar a averías y daños en las citadas instalaciones.

Las salidas de línea estarán protegidas contra cortocircuitos y, cuando proceda, contra sobrecargas. Para ello se colocarán cortocircuitos fusibles o interruptores automáticos, con emplazamiento en el inicio de las líneas. Las características de funcionamiento de dichos elementos corresponderán a las exigencias del conjunto de la instalación de la que el cable forme parte integrante, considerando las limitaciones propias de éste.

Los dispositivos de protección utilizados no deberán producir, durante su actuación, proyecciones peligrosas de materiales ni explosiones que puedan ocasionar daños a personas o cosas.

Entre los diferentes dispositivos de protección contra las sobreintensidades pertenecientes a la misma instalación, o en relación con otros exteriores a ésta, se establecerá una adecuada coordinación de actuación para que la parte desconectada en caso de cortocircuito o sobrecarga sea la menor posible.

7.6.2 Protección contra cortocircuito

La protección contra cortocircuito por medio de fusibles o interruptores automáticos se establecerá de forma que la falta sea despejada en un tiempo tal que la temperatura alcanzada por el conductor durante el cortocircuito no exceda de la máxima admisible asignada en cortocircuito.

7.6.3 Protección contra sobretensión

Los cables se protegerán contra las sobretensiones peligrosas, tanto de origen interno como de origen atmosférico. Para ello se utilizarán pararrayos de resistencia variable o pararrayos de óxidos metálicos, cuyas características estarán en función de las probables intensidades de corriente a tierra que puedan preverse en caso de sobretensión o se observará el cumplimiento de las reglas de coordinación de aislamiento correspondientes.

Se cumplirán también, en lo referente a coordinación de aislamiento y puesta a tierra de los pararrayos, lo indicado en las instrucciones MIERAT 12 y MIE-RAT 13, respectivamente, Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación, aprobado por Real Decreto 3275/1982, de 12 de noviembre. En lo referente a protecciones contra sobretensiones serán de consideración igualmente las especificaciones establecidas por las Normas UNE-EN 60071-1, UNE-EN 60071-2 y UNE-EN 60099-5.

8 Centro de Seccionamiento

8.1 Objeto del Centro de seccionamiento

El Centro de seccionamiento es el edificio destinado a la entrada-salida de la línea donde irá conectada la PSFV Tafalla de 2,5 MW. Este centro, una vez instalado, se cederá a i-DE, Redes Eléctricas Independiente, S.A.U.

8.2 Emplazamiento

El Centro de Seccionamiento se encuentra situado según indicaciones de la empresa distribuidora i-DE, Redes Eléctricas Independiente, S.A.U., a una distancia máxima del punto de conexión de 50 m y respetando la zona de protección respecto a carreteras locales de la provincia de Navarra de 18 m. El punto concreto donde se sitúa el Centro de Seccionamiento puede verse en el plano 02 "Implantación", con coordenadas:

- 607211,63 m E
- 4708882,76 m N
- Huso 30 T

8.3 Descripción de la instalación

El Centro de Seccionamiento objeto que se pretende instalar en el presente proyecto es un centro prefabricado de la marca Ormazabal, modelo CMS 21, o similar, empleando para su aparellaje celdas prefabricadas bajo envoltorio metálica de SF6. A este centro van a llegar dos líneas subterráneas de Media Tensión procedentes desde el apoyo 13 de la línea TAFALLA-MIRANDA y la nueva línea subterránea de media tensión a instalar procedente del CTPM de la PSFV.

El suministro de energía se efectuará a una tensión de servicio de 13,2 kV y una frecuencia de 50 Hz, siendo la Compañía Eléctrica suministradora Iberdrola Distribución Eléctrica S.A.U.

El centro de seccionamiento dispondrá de los elementos que se indican en la siguiente figura, según la MT 2.00.03 "Especificaciones particulares para instalaciones de cliente en AT":

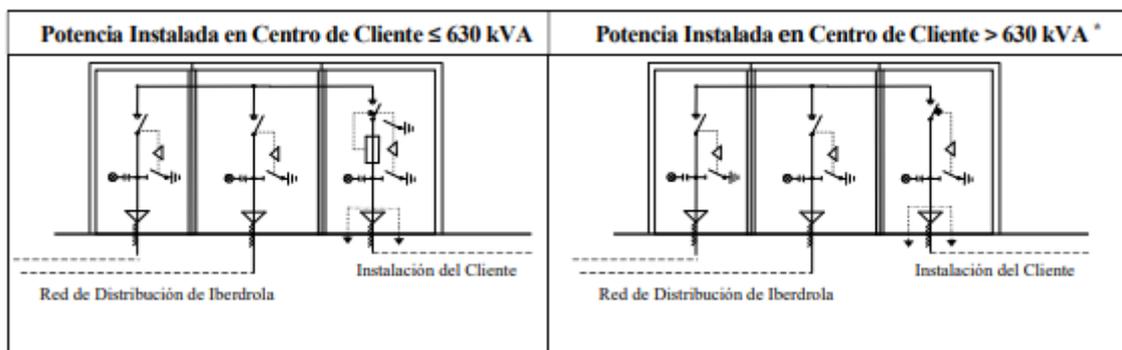


Figura 1: Centro de Seccionamiento Independiente

- Un total de 3 celdas modulares con función de línea, para la acometida de entrada y salida de cables de A.T., permitiendo comunicar con el embarrado del conjunto general de celdas.
- El Centro de Seccionamiento se alimenta por medio de una línea subterránea de alta tensión con conductor del tipo HEPRZ1 12/20 kV. 3(1x240) mm² K Al + H16, y evacuará la energía producida en la instalación solar fotovoltaica mediante una línea subterránea de alta tensión del mismo conductor, quedando conectado a la red de distribución.
- Edificio prefabricado tipo Ormazabal o similar CMS 21.
- Línea subterránea de media tensión de salida hacia apoyo 13 de la línea TAFALLA-MIRANDA.
- Servicios auxiliares alimentados por punto de suministro solicitado a i-DE, Redes Eléctricas Independiente, S.A.U.

8.4 Obra Civil

El centro de seccionamiento objeto del presente proyecto es un centro prefabricado ubicado en las cercanías del apoyo 13 de la línea aérea TAFALLA-MIRANDA, y será accesible desde camino habilitado con servidumbre para I-DE, REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, teniendo este acceso desde la vía pública.

Este centro, de tipo prefabricado está diseñado según norma UNE-EN 62271 – 202, está compuesto por:

- Envoltente prefabricada monobloque de hormigón.
- Cubierta amovible prefabricada de hormigón.
- Puertas de acceso.
- Orificios de entrada y salida de cables en la parte frontal y posterior inferior de la envoltente.
- Una caja de seccionamiento de tierra de protección (herrajes), situada en el lado interior izquierdo.
- Alumbrado y servicios auxiliares.

La superficie interior aproximada es de 2,5 m². Las dimensiones del local, accesos, así como la ubicación de las celdas se indican en el correspondiente plano 07 Detalle CS, respetándose en todo caso las distancias mínimas entre los elementos que se detallan en el vigente reglamento de Alta Tensión.

El acceso está restringido al personal de Iberdrola y se realiza a través de una cerradura normalizada.

8.5 Celdas de media tensión

Se instalarán 3 celdas de línea con envolvente metálica, el dieléctrico utilizado como medio de aislamiento y extinción, será hexafluoruro de azufre (SF6), con una presión superior a la atmosférica.

Cumplirán lo especificado en la Norma NI 50.42.11 "Celdas de alta tensión bajo envolvente metálica hasta 36 kV, prefabricadas con dieléctrico de SF6, para CT". Sus características principales serán:

- Tensión asignada 24 kV
- Tensión asignada soportada a impulsos tipo rayo
 - A tierra y entre polos 125 kV 125 kV
 - A la distancia de seccionamiento 145 kV 145 kV
- Tensión asignada a frecuencia industrial durante 1 minuto:
 - A tierra y entre polos 50 kV
 - A la distancia de seccionamiento 60 kV
- Frecuencia asignada 50 Hz
- Corriente asignada en servicio 400 A
- Corriente admisible de corta duración 16 kA
- Altura 1300 mm
- Anchura 365 mm
- Profundidad 860 mm

Estará provista de un interruptor-seccionador y un seccionador de puesta a tierra con dispositivos de señalización que garanticen la ejecución de la maniobra, pasatapas y detectores de tensión que sirvan para comprobar la presencia de tensión y la correspondencia de fases.

8.5.1 Interruptor seccionador

Los interruptores-seccionadores serán de uso general de clase E2 y estarán diseñados de forma que en la posición de apertura no pueda circular ninguna corriente de fuga peligrosa entre los bornes de un lado y cualquiera de los bornes del otro lado del aparato.

Cumplirán lo indicado en la norma UNE EN 60 265-1 e instalado en la celda y en su posición de servicio, satisfará como mínimo los valores resumen indicados en las tablas 2 y 3 de la NI 50.42.11.

Dispondrán de un dispositivo que indique su estado, accionamiento eléctrico y dispositivo de enclavamiento mecánico.

8.5.2 Seccionador de puesta a tierra

Los seccionadores de puesta a tierra serán de clase B, y cumplirán lo especificado en la norma UNE EN 60 129, y con los valores de corriente admisible asignada de corta duración y poder de cierre asignado sobre cortocircuito indicados en la tabla 3 de la citada norma.

8.6 Instalación de Puesta a Tierra

La puesta a tierra se diseñará respetando las indicaciones de la 2.11.33 “Especificaciones Particulares para el diseño de puestas a tierra para Centros de Transformación, de tensión nominal ≤ 30 kV”.

En lo referente a las líneas de puesta a tierra, electrodo, las conexiones a realizar y la acera perimetral se cumplirán los siguientes aspectos.

A la línea de tierra de protección del CS, se conectarán:

- Armadura de la envolvente prefabricada.
- Aparamenta de MT, que estará conectada al cable de tierra por dos puntos.
- Pantalla del cable HEPRZI, de llegada y salida de las líneas de MT.
- Las puertas y rejillas.
- Cualquier armario metálico instalado en el CS, así como los armarios de telegestión y comunicaciones.

Para conectar estos elementos con la caja de seccionamiento del sistema de puesta a tierra de protección se emplearán cable desnudo de aleación de aluminio D56. Todos los conductores que van enterrados (el propio electrodo y la parte de la línea de tierra que conecta el electrodo, hasta la caja de seccionamiento) serán de cobre.

El electrodo de puesta a tierra de protección estará formado por un anillo perimetral de cobre desnudo de 50 mm², enterrado a 0,5 m de profundidad, y separado 1 m de las paredes del Centro de Seccionamiento. Este cable saldrá de la caja de seccionamiento de protección del Centro, estando incluida su conexión con la caja y sellado del pasacables por donde sale el cable desde el Centro a la zona enterrada.

Para cerrar el anillo se utilizará una grapa de conexión para cable de cobre. En las esquinas y punto medios de cada lado del anillo se colocará una pica cilíndrica, de acero cobrizado, de 14 mm de diámetro y de 2 m de longitud (8 picas en total).

En el exterior del Centro, desde sus paredes hasta 1,2 m de este, se construirá una acera perimetral de hormigón de 15 cm de espesor. Esta acera contendrá en su interior un mallazo electrosoldado.

Cualquier conducción que llegue desde el exterior del CS (comunicaciones, etc.) deberá poseer un nivel de aislamiento a tensión asignada de corta duración a frecuencia industrial, como mínimo, de 10 kV (valor eficaz durante 1 minuto).

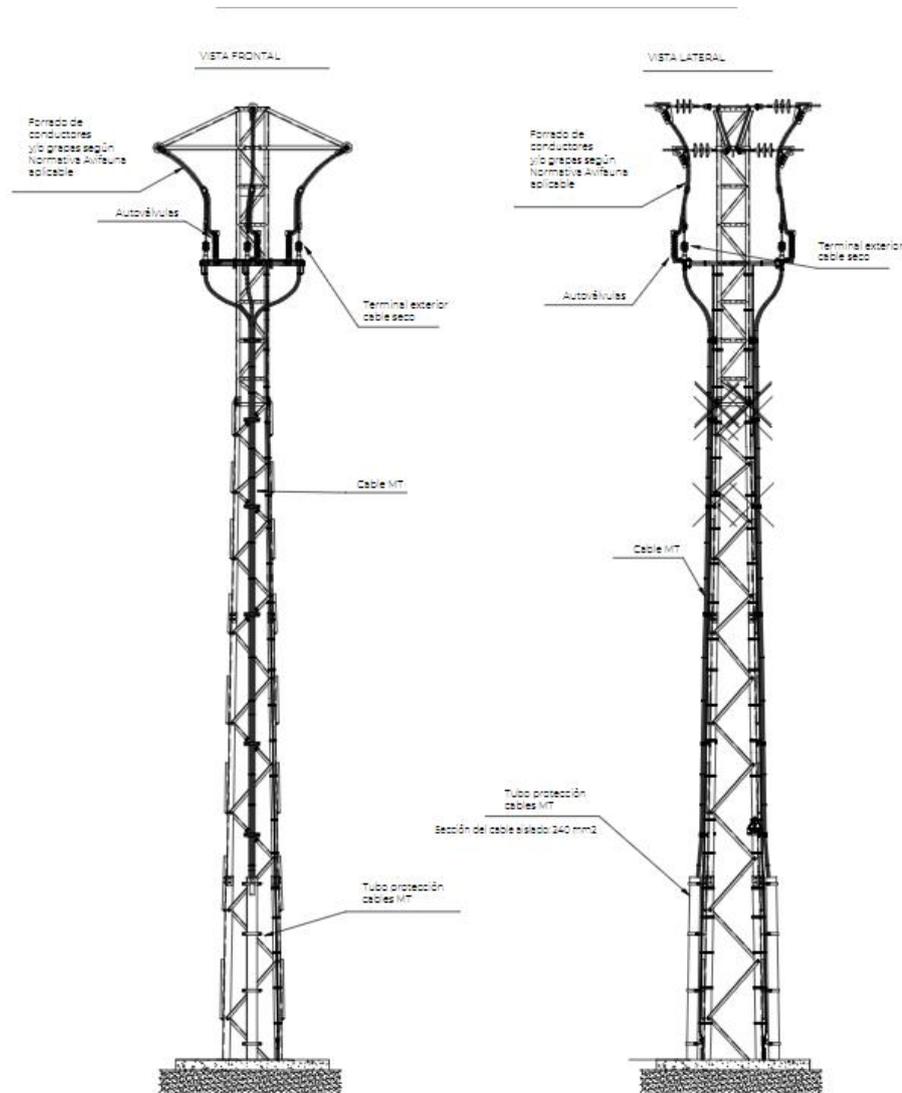
En lo que respecta a la conexión del neutro del sistema de alimentación de BT a Servicios Auxiliares, debido a que la alimentación se realiza mediante red de BT existente, estará aislado con un nivel de aislamiento a tensión asignada de corta duración a frecuencia industrial de 10 kV (valor eficaz durante 1 minuto), debiendo colocarse una caja de interconexión de tierras.

9 Apoyo de entronque conversión Línea Subterránea-Aérea

Según el pliego de condiciones remitido por i-DE REDES INTELIGENTE S.A.U. se harán las modificaciones necesarias en la línea TAFALLA-MIRANDA de 13,2 kV para permitir la conexión de las nuevas instalaciones a la red de I-DE, consistentes en instalación, cambio o adecuación de apoyo dotándolo de todo lo necesario para realizar la función de derivación en entrada - salida.

De esta forma se ha optado por realizar la adecuación del apoyo 13 de la citada línea para posibilitar la bajada de la línea de entrada al CS y la posterior subida por el apoyo de la línea saliente del CS.

El detalle de dicho apoyo podrá verse en el plano 06 "Detalle Entronque" y seguirá la siguiente configuración:



10 Anexos

10.1 Anexo Cable

CABLES PARA MEDIA TENSIÓN

AL EPROTENAX H COMPACT AL HEPRZ1 (NORMALIZADO POR IBERDROLA)

Tensión asignada: 12/20 kV, 18/30 kV
Norma diseño: UNE-HD 620-9E
Designación genérica: AL HEPRZ1



DATOS TÉCNICOS

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS

1x SECCIÓN CONDUCTOR (Al) / SECCIÓN PANTALLA (Cu) (mm²)	INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE BAJO EL TUBO Y ENTERRADO* (A)	INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE DIRECTAMENTE ENTERRADO* (A)	INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE AL AIRE** (A)	INTENSIDAD MÁXIMA DE CORTOCIRCUITO EN EL CONDUCTOR DURANTE 1s (A)	INTENSIDAD MÁXIMA DE CORTOCIRCUITO EN LA PANTALLA DURANTE 1s*** (A)	
					12/20 kV (pant, 16 mm²)	18/30 kV (pant, 25 mm²)
1 x 50/16	135	145	180	4700	3130	4630
1 x 95/16 (1)	200	215	275	8930	3130	4630
1 x 150/16 (1)	255	275	360	14100	3130	4630
1 x 240/16 (1)	345	365	495	22560	3130	4630
1 x 400/16 (1)	450	470	660	37600	3130	4630
1 x 630/16 (2)	590	615	905	59220	3130	4630

(1) Secciones homologadas por la compañía Iberdrola en 12/20 kV y 18/30 kV.

(2) Sección homologada por la compañía Iberdrola en 18/30 kV.

(*) Condiciones de instalación: una terna de cables enterrado a 1 m de profundidad, temperatura de terreno 25 °C y resistividad térmica 1,5 K·m/W.

(**) Condiciones de instalación: una terna de cables al aire (a la sombra) a 40 °C.

(***) Calculado de acuerdo con la norma IEC 60949.

1x SECCIÓN CONDUCTOR (Al) / SECCIÓN PANTALLA (Cu) (mm²)	RESISTENCIA DEL CONDUCTOR A T 20 °C (Ω/km)	RESISTENCIA DEL CONDUCTOR A T MÁX (105 °C) (Ω/km)	REACTANCIA INDUCTIVA (Ω/km)		CAPACIDAD nF/km	
			12/20 kV	18/30 kV	12/20 kV	18/30 kV
1 x 50/16	0,641	0,861	0,132	0,217	0,147	0,147
1 x 95/16 (1)	0,320	0,430	0,118	0,129	0,283	0,204
1 x 150/16 (1)	0,206	0,277	0,110	0,118	0,333	0,250
1 x 240/16 (1)	0,125	0,168	0,102	0,109	0,435	0,301
1 x 400/16 (1)	0,008	0,105	0,096	0,102	0,501	0,367
1 x 630/16 (2)	0,047	0,0643	0,090	0,095	0,614	0,095

(1) Secciones homologadas por la compañía Iberdrola en 12/20 kV y 18/30 kV.

(2) Sección homologada por la compañía Iberdrola en 18/30 kV

NOTA: valores obtenidos para una terna de cables en contacto y al tresbolillo.

10.2 Anexo Celdas



cgmcosmos
Sistema modular y compacto (RMU) con aislamiento integral en gas

Aparata de media tensión para
soluciones de la red de distribución



Tipo de módulos

cgmcosmos-I

Función de línea

Celda modular de línea, equipada con un interruptor-seccionador de tres posiciones: cerrado, abierto o puesto a tierra.

Extensibilidad: derecha, izquierda y ambos lados.

Características eléctricas		IEC		ANSI/IEEE	
Tensión asignada	U_n [kV]	12*	24	15.5	27
Frecuencia asignada	f [Hz]	50/60		50/60	
Corriente asignada					
Interconexión general de embarrado y celdas	I_c [A]	400/630		600	
Línea	I_L [A]	400/630		600	
Tensión asignada de corta duración soportada a frecuencia industrial (1 min)					
Entre fases y tierra	U_d [kV]	28	50	35	60
A través de la distancia de seccionamiento	U_d [kV]	32	60	38,5	66
Tensión soportada asignada a impulso tipo rayo					
Entre fases y tierra	U_p [kV]	75	125	95	125
A través de la distancia de seccionamiento	U_p [kV]	85	145	104,5	137,5
Clasificación arco interno	IAC	AFL 16 kA 0,5 s/16 kA 1 s/20** kA 1 s/25 kA 1 s AFL[R***] 20** kA 1 s		AFL 16 kA 0,5 s/16 kA 1 s/20** kA 1 s/25 kA 1 s	
Tensión de corriente continua soportada	[kV]	48 kV sin dispositivo de comprobación de cable 50 kV con dispositivo de comprobación de cable		53	78
Interruptor-seccionador		IEC 62271-103 + IEC 62271-102		IEEE C37.74	
Corriente admisible asignada de corta duración (circuito principal)					
Valor $b = (x) s$	I_k [kA]	16/20** (1/3 s)/25 (1 s)		20** (1/3 s)/25 (1 s)	
Valor de pico	I_p [kA]	50 Hz: 40/52**/62,5 60 Hz: 41,6/52**/65	50 Hz: 40/52**/62,5 60 Hz: 41,6/52**/65	50 Hz: 52**/62,5 60 Hz: 54,6**/65	50 Hz: 52**/62,5 60 Hz: 54,6**/65
Poder de corte de corriente principalmente activa	I_1 [A]	400/630		600	
Poder de corte - carga de cable / poder de corte carga de línea	I_{ca} [A]	50/1,5		15	
Poder de corte bucle cerrado	I_{ca} [A]	400/630		600	
Poder de corte de falta a tierra	I_{ca} [A]	300		n/a	
Poder de corte de cables y líneas en vacío en condiciones de falta a tierra	I_{cb} [A]	100		n/a	
Corriente de conmutación de magnetización del transformador	[A]	21		21	
Poder de cierre del interruptor principal (valor de pico)	I_{ma} [kA]	50 Hz: 40/52**/62,5 60 Hz: 41,6/52**/65	50 Hz: 40/52**/62,5 60 Hz: 41,6/52**/65	50 Hz: 52**/62,5 60 Hz: 54,6**/65	50 Hz: 52**/62,5 60 Hz: 54,6**/65
Categoría del interruptor					
Endurancia mecánica		1000-M1/5000-M2		1000/5000	
Ciclos de maniobras (cierres en cortocircuito)- clase		5-E3		3	
Seccionador de puesta a tierra		IEC 62271-102		IEEE C37.74	
Corriente admisible asignada de corta duración (circuito de tierra)					
Valor $b = (x) s$	I_k [kA]	16/20** (1/3 s)/25 (1 s)		20** (1/3 s)/25 (1 s)	
Valor de pico	I_p [kA]	50 Hz: 40/52**/62,5 60 Hz: 41,6/52**/65	50 Hz: 40/52**/62,5 60 Hz: 41,6/52**/65	50 Hz: 52**/62,5 60 Hz: 54,6**/65	50 Hz: 52**/62,5 60 Hz: 54,6**/65
Poder de cierre del seccionador de puesta a tierra (valor de pico)	I_{ma} [kA]	50 Hz: 40/52**/62,5 60 Hz: 41,6/52**/65	50 Hz: 40/52**/62,5 60 Hz: 41,6/52**/65	50 Hz: 52**/62,5 60 Hz: 54,6**/65	50 Hz: 52**/62,5 60 Hz: 54,6**/65
Categoría del seccionador de puesta a tierra:					
Endurancia mecánica (manual)		1000-M0		1000	
Ciclos de maniobras (cierres en cortocircuito)- clase		5-E2		3	

* También disponible con $U_n = 7,2$ kV bajo demanda

** ensayos realizados a 21 kA/52,5 kA y 25 kA/65 kA

*** Con escape de gas hacia arriba por un conducto para celdas de 1740 mm de altura y hacia foso para celdas de 1300 mm de altura

Aplicaciones

Entrada o salida de los cables de media tensión que permiten la comunicación con el embarrado principal del centro de transformación.





Configuración

Celda

- Arco interno IAC AFLR
 - 20 kA 1 s
- Arco interno IAC AF/AFL
 - 16 kA 1 s 20 kA 1 s
 - 25 kA 1 s
- Arco interno: cuba
 - 16 kA 0,5 s 20 kA 0,5 s
 - 16 kA 1 s 20 kA 1 s 25 kA 1 s
- Celda de 1740 mm de altura
- 1450 mm (con dispositivo de comprobación de cable)
- Celda de 1300 mm de altura

Cuba de gas

- Cuba de acero inoxidable

Indicador de presión del gas:

- Manómetro sin contactos
- Manómetro con contactos y compensación de temperatura

Conexión frontal:

- Pasatapas de cable

Conexión lateral:

- Extensibilidad a ambos lados
- Extensibilidad a la izquierda / derecha ciega
- Extensibilidad a la derecha / izquierda ciega

Tipo de conexión lateral:

- Tulipa
 - Derecha Izquierda Ambas
- Pasatapas
 - Derecha Izquierda Ambas

Mecanismos de maniobra

- Palancas de accionamiento
- Mecanismo manual tipo B
- Mecanismo motorizado tipo BM
- Alarma sonora **ekor.sas**
- Indicador capacitivo de presencia de tensión **ekor.vpis**
- Indicador capacitivo de presencia / ausencia de tensión **ekor.lvds**
- Otros indicadores capacitivos de tensión

- Estándar
- Opcional

- Unidad de control integrado y monitorización **ekor.rci**
- Unidad de detección de tensión **ekor.rtk**

Enclavamientos adicionales:

- Enclavamientos eléctricos
- Enclavamientos con cerradura
- Candados

Compartimento de cables

- Pasatapas IEC de tipo atornillable
- Pasatapas ANSI de tipo atornillable
- Dispositivo de comprobación de cable
- Tapa para un conector por fase
- Tapa extendida de compartimento de cables para conexión de doble cable
- Tapa extendida de compartimento de cables para conexión de cable más autoválvula
- Detección de descargas parciales (DP) para el diagnóstico de la red

Conducto de expansión de gases

- Conducto posterior

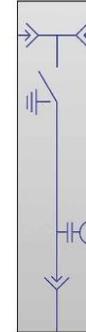
Cajón de Control

- Otros indicadores de tensión
- Otros relés de protección
- Otros componentes de medida y automatización

Dimensiones



IEC

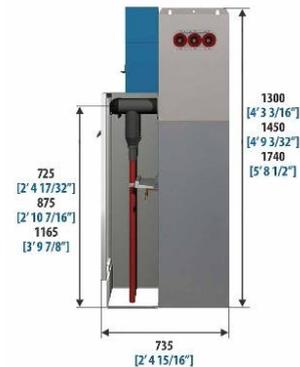


ANSI/IEEE

[mm]
[pies/pulgadas]



365
[1' 23/8"]



1300
[4' 3 3/16"]

1450
[4' 9 3/32"]

1740
[5' 8 1/2"]

725
[2' 4 17/32"]

875
[2' 10 7/16"]

1165
[3' 9 7/8"]

735
[2' 4 15/16"]

90/100 kg

198/220 Lbm



10.3 Anexo Centro de Seccionamiento



Centros de transformación de MT/BT para soluciones de redes de distribución

cms

Centros prefabricados de maniobra y seccionamiento en envolverte de hormigón

Hasta 40,5 kV

Norma IEC

Reliable innovation. Personal solutions.

CA-468-ES-2104

www.ormazabal.com

Prólogo

En 1996 **Ormazabal** lanzó **pf.15** como el primer centro de maniobra y seccionamiento específico dentro de su gama de productos.

Tras el éxito de su predecesor, **Ormazabal** desarrolla en 2007 la familia **cms**, una versión más evolucionada y actualizada, incorporando en 2016, el modelo **cms.21**, que permite configuraciones hasta 40,5 kV.

cms es un **centro prefabricado de maniobra y seccionamiento en envoltorio de hormigón**, tipo kiosco, de instalación en superficie y maniobra exterior, construido de serie, ensayado y suministrado de fábrica como una unidad, para redes de media tensión hasta 40,5 kV.

cms se emplea en numerosas soluciones para redes de distribución para compañía eléctrica (generación convencional, distribución pública, ...), usuarios finales de energía eléctrica (infraestructuras, industria, terciario) y energías renovables (parques eólicos y plantas solares fotovoltaicas).

En la actualidad más de 3000 centros de maniobra y seccionamiento se han instalado en numerosos países.

Seguridad

- » Elevada seguridad para las personas
- » Puertas con dos hojas con fijación a 90° y 180°
- » Indicador de presencia de tensión mediante unidad **ekor.vpis** o **ekor.ivds**
- » Protección frente a arco interno: Clase IAC-AB ensayado según IEC 62271-202 (opcional para **cms.21**)
- » Plataforma de maniobra exterior aislante (opcional)
- » Alternativa a los cruces de líneas aéreas

Fiabilidad

- » Montaje integral en fábrica
- » Producto ensayado como una unidad
- » Instalación sencilla y rápida, optimizando tiempos y costes
- » Maniobrabilidad local
- » Coordinación de fase entre líneas

Sostenibilidad

- » Sustitución de la aparata de media tensión de forma rápida y sencilla
- » Entrada/salida de cables de media y baja tensión a través de prerroturas en la base de edificio (frontal/lateral)

Eficiencia

- » Reducido impacto visual y ambiental
- » Reducidas dimensiones
- » Larga vida útil frente a condiciones ambientales adversas

Innovación continua

- » Gran capacidad de integración estética en el entorno

Normativa

IEC

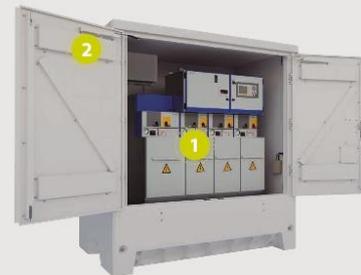
IEC 62271-202

Bajo demanda:

Normas particulares de Compañía Eléctrica (Ej: Grupo Iberdrola, Unión Fenosa Distribución,...).

Reglamentaciones locales vigentes

Diseño



- 1 Aparata de media tensión
- 2 Envoltorio prefabricado de hormigón



Datos técnicos

Características constructivas

- » Envoltorio prefabricado monobloque de hormigón armado (base y paredes) con cubierta amovible
- » Aparata de media tensión con aislamiento integral en gas: sistemas **cgmcosmos** (hasta 24 kV) y **cgm.3** (hasta 40,5 kV)
- » Elementos de protección y medida para automatización y telecontrol de la aparata (opcional)
- » Transformador de tensión para alimentación de elementos de control y servicios auxiliares (opcional)
- » Circuito de puesta a tierra
- » Circuito de alumbrado y servicios auxiliares (opcional)
- » Soporte exterior de antena para ubicaciones con cobertura débil de comunicaciones (opcional)

	cms.21
Grado de protección IP	IP 23D
Protección contra impactos IK	IK 10
Protección frente a arco interno IAC (opcional)	IAC-AB 16 kA – 0,5 s IAC-AB 20 kA – 1 s*
Color de acabado exterior	RAL 9002

* Consultar diferentes configuraciones

Características técnicas

Sistema	cgmcosmos	cgm.3
Tensión asignada [kV]	hasta 24	hasta 40,5
Frecuencia [Hz]	50/60	
Intensidad asignada [A]	400/630	
Intensidad de corta duración [kA/1 s]	16/20/25	
Nivel de aislamiento		
Frecuencia industrial [kV]	50	95
Impulso tipo rayo [kV]	125	185

Dimensiones exteriores y pesos

		cms.21
Longitud	[mm]	2305
Anchura	[mm]	1370
Altura	[mm]	2496
Altura vista	[mm]	1920
Peso máximo aparata incluida	[kg]	5000

Para otras configuraciones y/o valores, así como alternativas de centros de maniobra y seccionamiento en edificios tipo caseta o subterráneos, consultar con **Ormazabal**



10.4 Anexo Cronograma

CRONOGRAMA CONSTRUCCION LOS MOLARES GK1 10MW e INTERCONEXION	PSFV	mar-23				abr-23				may-23				jun-23			
		9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Replanteo Línea interconexión y CS																	
Obra civil, canalizaciones, CS																	
Tendido de línea																	
Conexión Celdas MT y Armario BT																	
Interconexión LINEA MT EXISTENTE - CS																	
Conexión PSFV - CS																	
Pruebas de Funcionamiento y equipos y PM																	
Aprobación uso instalación																	

2.-Memoria de cálculo

1 Cálculo de la intensidad de la línea subterránea de media tensión CT-CS	34
1.1 Cálculo de la sección por el criterio de intensidad máxima admisible	34
1.2 Cálculo de la sección por el criterio de cortocircuito.....	36
1.3 Cálculo de la sección por el criterio de caída de tensión.....	37
1.4 Cálculo de las pérdidas de potencia en la línea	38
1.5 Cable elegido.....	39
2 Cálculo del tubo instalado en canalización de media tensión.....	40

11 Cálculo de la intensidad de la línea subterránea de media tensión CT-CS

Para determinar la sección de los conductores se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

a) Intensidad máxima admisible por el cable. La elección de la sección en función de la intensidad máxima admisible se calculará partiendo de la potencia que ha de transportar el cable.

b) Caída de tensión

c) Intensidad de cortocircuito.

En un sistema trifásico la intensidad nominal viene determinada por la siguiente expresión:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \times U \times \cos \varphi}$$

Siendo,

- I: Intensidad nominal de la línea (A).
- P: Potencia total máxima a transportar (W).
- U: Tensión nominal de la línea (V).
- $\cos \varphi$: Factor de potencia (0,9 como valor característico de la red de distribución).

La intensidad nominal será, por tanto:

$$I = \frac{2.500.000}{\sqrt{3} \times 13.200 \times 0,9} = 121,50 \text{ A}$$

Para el presente proyecto y en base a la normativa establecida por la compañía distribuidora que actúa en la zona, se establece una sección mínima de cable de **240 mm²**. A continuación, se comprobará la viabilidad del uso de este tipo de cable.

11.1 Cálculo de la sección por el criterio de intensidad máxima admisible

Las intensidades máximas admisibles en servicio permanente dependen en cada caso de la temperatura máxima que el aislante pueda soportar sin alteraciones en sus propiedades eléctricas, mecánicas o químicas. Esta temperatura es función del tipo de aislamiento y del régimen de carga.

Para cables sometidos a ciclos de carga, las intensidades máximas admisibles serán superiores a las correspondientes en servicio permanente.

Las temperaturas máximas admisibles de los conductores, en servicio permanente y en cortocircuito, según el tipo de aislamiento, se especifican en la siguiente figura:

**Cables aislados con aislamiento seco.
Temperatura máxima, en °C, asignada al conductor**

Tipo de aislamiento	Condiciones	
	Servicio permanente θ_s	Cortocircuito $t \leq 5s$ θ_{cc}
Etileno Propileno de alto módulo (HEPR)	105	> 250
Polietileno reticulado (XLPE)	90	> 250

Las condiciones del tipo de instalaciones y la disposición de los conductores, influyen en las intensidades máximas admisibles. El valor obtenido en el apartado anterior debe ser inferior a la intensidad máxima admisible de la sección del cable que se elija, por tanto:

$$I < I \text{ máxima admisible}$$

Puesto que la red de la zona a la que se conectará la línea de interconexión a estudio tiene una tensión nominal de 13,2 kV, se establece, según normativa, que el nivel de aislamiento del cable a usar será 12/20 kV.

Por tanto, para determinar la intensidad máxima admisible se considerará, a efecto de cálculo, la tipología de una terna de cables unipolares con aislamiento seco hasta 12/20 kV, instalados bajo tubo a 0,80 m de profundidad, con condiciones estándar de resistividad térmica del terreno, temperatura de terreno y temperatura del aire según normativa.

Para calcular la intensidad admisible del cable elegido, determinada por las condiciones establecidas anteriormente, se utilizarán los siguientes factores de corrección establecidos según normativa (Tabla 11 ITC-LAT 06 del RLAT):

- Factor de corrección para profundidades de la instalación distintas de 1 metro: **1,03**.

Por otro lado, según normativa (Tabla 12 ITC-LAT 06 del RLAT), la intensidad máxima admisible (A), en servicio permanente y con corriente alterna, para cables unipolares aislados con conductores de aluminio de hasta 18/30 kV bajo tubo será de **345 A** para la sección seleccionada de **240 mm²** teniendo en cuenta el uso de cableado de **Al** con aislamiento tipo HEPR:

Sección (mm ²)	EPR		XLPE		HEPR	
	Cu	Al	Cu	Al	Cu	Al
25	115	90	120	90	125	95
35	135	105	145	110	150	115
50	160	125	170	130	180	135
70	200	155	205	160	220	170
95	235	185	245	190	260	200
120	270	210	280	215	295	230
150	305	235	315	245	330	255
185	345	270	355	280	375	290
240	400	310	415	320	440	345
300	450	355	460	365	500	390
400	510	405	520	415	565	450

Con todo, a continuación, se comprueba que, para la sección seleccionada, la intensidad máxima admisible es mayor que la intensidad máxima a transportar:

$$I_a = 345 \times 1,03 = 355,35 \text{ A}$$

$$I (121,50 \text{ A}) < I_a (355,35 \text{ A})$$

Queda demostrado que el conductor elegido cumple con el criterio de Intensidad máxima admisible.

11.2 Cálculo de la sección por el criterio de cortocircuito

Según el “Pliego de condiciones técnicas de acceso y conexión” recibido, la intensidad de cortocircuito trifásico durante 1 s será de **16 kA**.

La relación existente entre la sección del cable y la intensidad de cortocircuito viene marcada por la expresión:

$$I_{cc} \times \sqrt{t} = K \times S$$

Donde:

- I_{cc} : Intensidad de cortocircuito (A).
- t : Tiempo que dura el cortocircuito en segundos (1s según MT 2.03.20_E11).
- K : coeficiente que depende de la naturaleza del conductor y de las temperaturas al inicio y final del cortocircuito.
- S : Sección del conductor en mm².

Según la tabla 26 de la ITC-LAT-06, la densidad máxima admisible de corriente de cortocircuito, K , será para 1 s de **89**:

Tipo de aislamiento	$\Delta\theta^*$ (K)	Duración del cortocircuito, t_{cc} , en segundos									
		0,1	0,2	0,3	0,5	0,6	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
PVC:											
sección $\leq 300 \text{ mm}^2$	90	240	170	138	107	98	76	62	53	48	43
sección $> 300 \text{ mm}^2$	70	215	152	124	96	87	68	55	48	43	39
XLPE, EPR y HEPR	160	298	211	172	133	122	94	77	66	59	54
HEPR $U_0/U < 18/30 \text{ kV}$	145	281	199	162	126	115	89	73	63	56	51

Así pues, la sección mínima a instalar por el criterio de intensidad de cortocircuito será la siguiente:

$$S = \frac{I_{cc} \times \sqrt{t}}{K} = \frac{16.000 \times \sqrt{1}}{89} = 180 \text{ mm}^2 < 240 \text{ mm}^2$$

Se comprueba así que la sección elegida de 240 mm^2 cumple el criterio de cortocircuito.

11.3 Cálculo de la sección por el criterio de caída de tensión

Se procede a realizar el cálculo de la potencia máxima a transportar permitida por el cable elegido hasta el momento de 240 mm^2 .

$$P_{\text{máx}} = \sqrt{3} \times U \times I_{\text{máx}} \times F \times \cos \varphi$$

Siendo,

- U: Tensión nominal (kV)
- $P_{\text{máx}}$: Potencia máxima de transporte (kW)
- $I_{\text{máx}}$: Intensidad máxima admisible por el conductor (A)
- F: Factor de corrección total
- $\cos \varphi$: Factor de potencia

Considerando el factor de corrección y el factor de potencia utilizado en el apartado anterior, se tiene que la potencia máxima a transportar por el cable será:

$$P_{\text{max}} = \sqrt{3} \times 13,2 \times 345 \times 1,03 \times 0,9 = 7.311,95 \text{ kW}$$

Con ello, obtenemos la caída de tensión en función de la resistencia a $105 \text{ }^\circ\text{C}$, de la reactancia y del momento eléctrico, por medio de la expresión:

$$\Delta U(\%) = \frac{P \times L}{10 \times U^2} \times (R + X \times \tan \varphi)$$

Donde,

- U: Tensión nominal (kV)
- P: Potencia (kW)
- L: Longitud de la línea (km)
- R: Resistencia a 105 °C (Ω/km)
- X: Reactancia (Ω/km)

Según los datos de fabricante del cable:

1x SECCIÓN CONDUCTOR (Al) / SECCIÓN PANTALLA (Cu) (mm ²)	RESISTENCIA DEL CONDUCTOR A T 20 °C (Ω/km)		RESISTENCIA DEL CONDUCTOR A T MAX (105 °C) (Ω/km)		REACTANCIA INDUCTIVA (Ω/km)		CAPACIDAD $\mu\text{F}/\text{km}$	
	12/20 kV y 18/30 kV		12/20 kV y 18/30 kV		12/20 kV	18/30 kV	12/20 kV	18/30 kV
1 x 50/16	0,641		0,861		0,132	0,217	0,147	0,147
1 x 95/16 (t)	0,320		0,430		0,118	0,129	0,283	0,204
1 x 150/16 (t)	0,206		0,277		0,110	0,118	0,333	0,250
1 x 240/16 (t)	0,125		0,168		0,102	0,109	0,435	0,301

$$\Delta U(\%) = \frac{7.311,95 \times 1,777}{10 \times 13,2^2} \times (0,168 + 0,102 \times 0,4843) = 1,62 \%$$

La potencia que puede transportar la línea está limitada por la caída de tensión, la cual no deberá exceder del 5%. Se obtiene por tanto la comprobación de que la sección de **240 mm²** seleccionada cumple también el criterio de caída de tensión.

11.4 Cálculo de las pérdidas de potencia en la línea

Se calcula las pérdidas de potencia por efecto Joule en la línea a través de la siguiente expresión:

$$P_p = 3 \times R \times L \times I^2$$

Donde,

- P_p: Pérdidas de potencia (W)
- L: Longitud de la línea (km)
- R: Resistencia a 105 °C (Ω/km)
- I: Intensidad de línea (A)

Se obtiene, por tanto:

$$P_p = 3 \times 0,168 \times 1,777 \times 121,50^2 = \mathbf{13.221,19 W}$$

En porcentaje:

$$P_p (\%) = 0,53\% \text{ respecto a la potencia total transportada}$$

11.5 Cable elegido

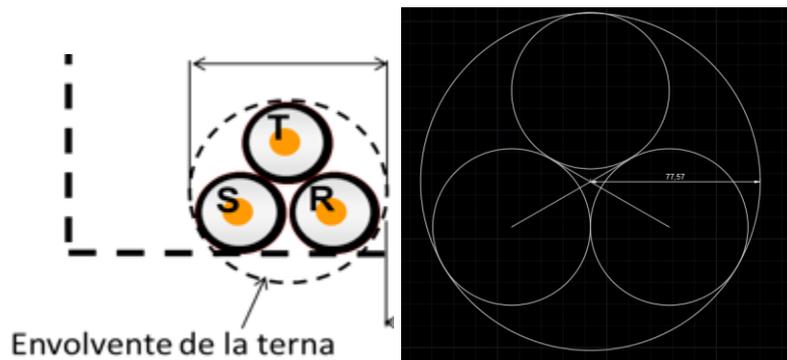
Tras el estudio de los diferentes criterios se decide por tanto escoger el cable de "AL EPROTENAX H COMPACTAL HEPRZI" (normalizado por Iberdrola) o similar de 3x(1x240) mm² K Al + H16.

12 Cálculo del tubo instalado en canalización de media tensión

Según la ITC LAT 06, “el diámetro interior de los tubos no será inferior a vez y media el diámetro exterior del cable o del diámetro aparente del circuito en el caso de varios cables instalados en el mismo tubo”. De esta forma se comprueba en primer lugar la ocupación de los cables en su totalidad:

\varnothing exterior de cable de $240 \text{ mm}^2 = 36 \text{ mm}$

\varnothing total de la terna de cables = $77,57 \text{ mm}$



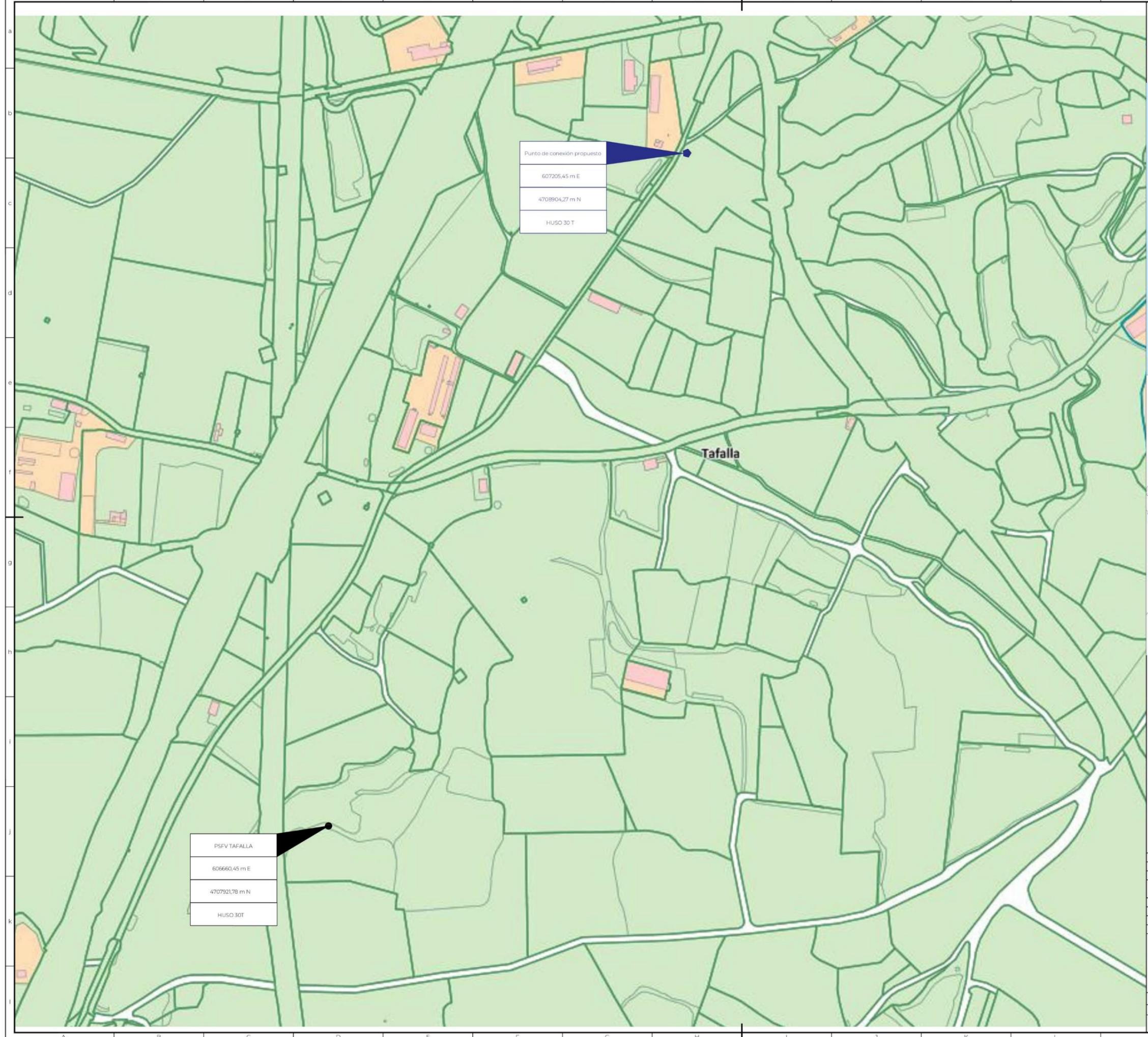
Por tanto el \varnothing interior del tubo ha de ser como mínimo de:

$$\varnothing = 77,57 \times 1,5 = 116,36 \text{ mm}$$

Se elige por tanto un tubo para canalización subterránea de $\varnothing 160 \text{ mm}$ con diámetro interior de 120 mm .

3.-Planos

1. Situación
2. Implantación
3. Trazado LSMT
4. Detalle canalización
5. Detalle arquetas
6. Detalle entronque
7. Detalle CS
8. Unifilar interconexión



Punto de conexión propuesto

607205,45 m E

4708904,27 m N

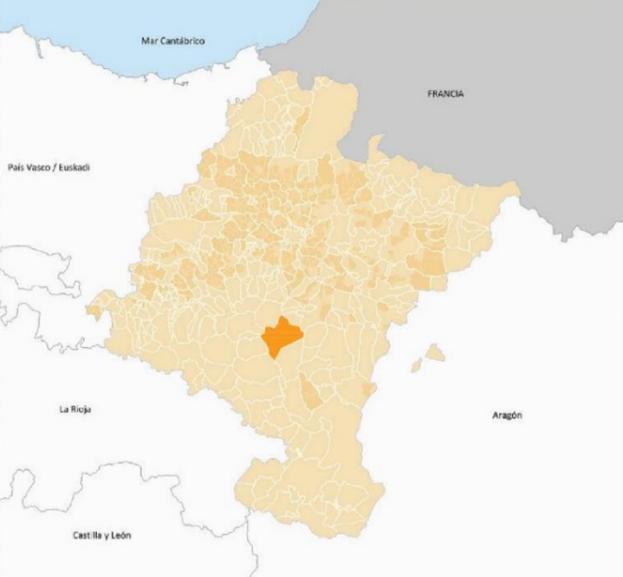
HUSO 30 T

PSFV TAFALLA

606660,45 m E

4707921,78 m N

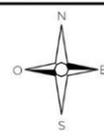
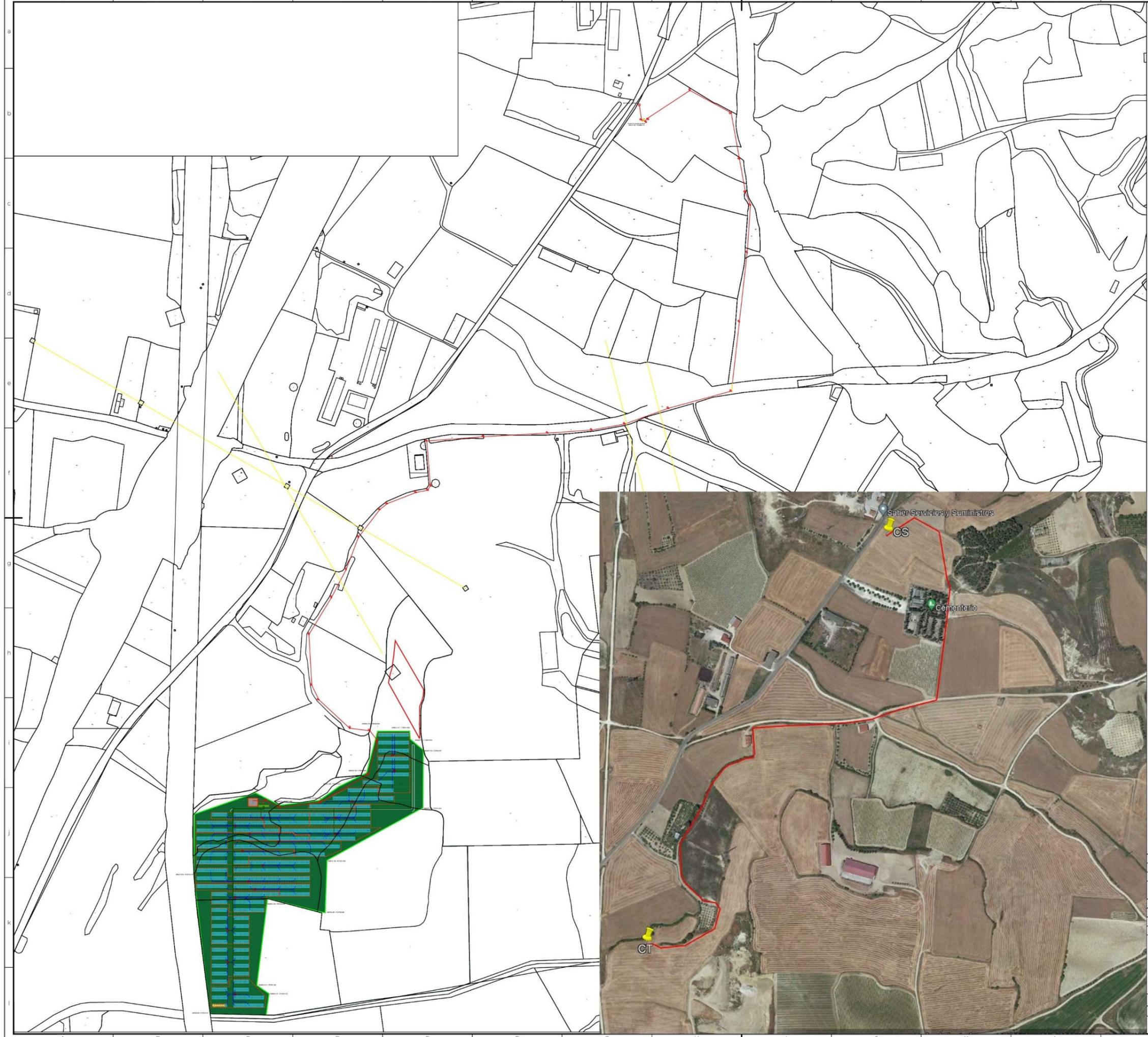
HUSO 30T



Punto de conexión
APOYO 13-14 DE LA LAAT TAFALLA - MIRANDA NAVARRA (TAFALLA)
Planta PSFV TAFALLA 2,5 MW Prom: 2,5 MW
Tafalla (Navarra)

00	04/22	Aut.Adm.Previa / Aut.Adm.Construcción	BEHE	CBB	AIAA
Rev.	Fecha	Descripción	Dibujado	Revisado	Aprobado

GRUPO DGEDIS SLU				Proyecto	
Resp. Área	-	Aprobado	-	Proyecto INTERCONEXIÓN TAFALLA 2,5 MW Compañía: 	
Resp. Técnico	-	Aprobado	-		
Técnico	-	Aprobado	-		
Título:				SITUACIÓN	
Dwg.No.	TAF0365-DWGSIT	Hoja N°	01	de	08
Escala:	S/E	Formato:	A1	Rev.	00
Documento propiedad de Enaltia Solar.					



- NUEVO TRAZADO DE LÍNEA INTERCONEXIÓN 13.2 KV PSFV TAFALLA-CS
- LÍNEAS AÉREAS DE MT Y AT EXISTENTES

00	04/22	Aut.Adm.Previa / Aut.Adm.Construccion	BEHE	CBB	A/A
Rev.	Fecha	Descripción	Dibujado	Revisado	Aprobado
GRUPO DGEDIS SLU			Proyecto		
Resp. Área	-	Aprobado	-	Proyecto INTERCONEXIÓN TAFALLA 2,5 MW	
Resp. Técnico	-	Aprobado	-	Compañía:	
Técnico	-	Aprobado	-		
Título:			IMPLANTACIÓN		
Dwg No.	TAF0365-DWGIMP	Hoja Nº	02	de	08
Escala:	S/E	Formato:	A1	Rev.	00
Documento propiedad de Enaltia Solar.					

LISTADO DE CRUZAMIENTOS (no existe afectación al ir la nueva línea enterrada)

Nº	Nombre	Coordenada X	Coordenada Y	Huso
1	LAAT 1- 66kV i-DE Redes Inteligentes	606783,61	4708233,80	30 T
2	LAAT 2- 66kV i-DE Redes Inteligentes	606783,61	4708233,80	30 T
3	LAAT 3- Tafalla-Allo	606817,11	4708305,31	30 T
4	LAAT 4- 220kV REE	607187,86	4708453,45	30 T
5	LAAT 5- Tafalla-Cordovilla2	607234,56	4708470,19	30 T
6	LAAT 6- Tafalla-Estella1	607234,56	4708470,19	30 T
7	Via Pecuaria	607336,76	4708512,12	30 T

APOYO 13 LÍNEA TAFALLA - MIRANDA

CENTRO DE SECCIONAMIENTO

- PSFV TAFALLA 2,5 MW
- NUEVA LSMT 13,2 KV PSFV TAFALLA-CS
- LÍNEAS AÉREAS AT I-DE REDES INTELIGENTES
- LÍNEA TAFALLA-ALLO
- LÍNEA REE 220 KV
- LÍNEA TAFALLA - CORDOVILLA2 + LÍNEA TAFALLA - ESTELLA1

SITUACIÓN DE LOS ELEMENTOS PRINCIPALES DE LA INTERCONEXIÓN

Nº de Arqueta	Tipo	X (m)	Y (m)	HUSO
CT	Punto de medida PSFV	606660,45	4707921,78	30 T
1	Registro (Entrada)	606679,53	4707924,05	30 T
2	Registro (Cambio dirección)	606697,66	4707914,59	30 T
3	Registro (Cambio dirección)	606754,79	4707921,52	30 T
4	Registro (Cambio dirección)	606823,41	4707961,23	30 T
5	Registro (Cambio dirección)	606835,99	4708008,81	30 T
6	Registro (Cambio dirección)	606825,45	4708022,66	30 T
7	Simple	606796,88	4708026,18	30 T
8	Registro (Cambio dirección)	606753,40	4708066,38	30 T
9	Registro (Cambio dirección)	606743,45	4708086,85	30 T
10	Simple	606739,47	4708158,29	30 T
11	Simple	606771,12	4708210,05	30 T
12	Simple	606791,86	4708249,50	30 T
13	Simple	606809,11	4708294,94	30 T
14	Simple	606839,48	4708334,31	30 T
15	Simple	606850,02	4708342,65	30 T
16	Simple	606890,70	4708358,29	30 T
17	Registro (Cambio dirección)	606907,48	4708361,49	30 T
18	Simple	606910,63	4708369,34	30 T
19	Registro (Cambio dirección)	606905,65	4708430,80	30 T
20	Simple	606985,80	4708436,77	30 T
21	Simple	607087,58	4708442,64	30 T
22	Simple	607138,36	4708446,20	30 T
23	Simple	607184,96	4708454,68	30 T
24	Simple	607246,95	4708477,00	30 T
25	Registro (Cambio dirección)	607335,51	4708501,12	30 T
26	Simple	607346,55	4708598,56	30 T
27	Simple	607357,58	4708696,00	30 T
28	Simple	607362,26	4708763,27	30 T
29	Simple	607355,16	4708781,42	30 T
30	Simple	607346,75	4708828,08	30 T
31	Registro (Cambio dirección)	607335,04	4708893,03	30 T
32	Registro (Cambio dirección)	607276,85	4708924,56	30 T
33	Simple	607216,40	4708884,94	30 T
34	Registro (Cambio dirección)	607213,54	4708881,13	30 T
CS	Centro de Seccionamiento	607211,63	4708882,76	30 T
35	Registro (Cambio dirección)	607208,61	4708883,31	30 T
PC	Punto de Conexión	607205,45	4708904,27	30 T

CRUZAMIENTO 4

CRUZAMIENTO 7

CRUZAMIENTO 6

CRUZAMIENTO 5

CRUZAMIENTO 3

CRUZAMIENTO 1

CRUZAMIENTO 2

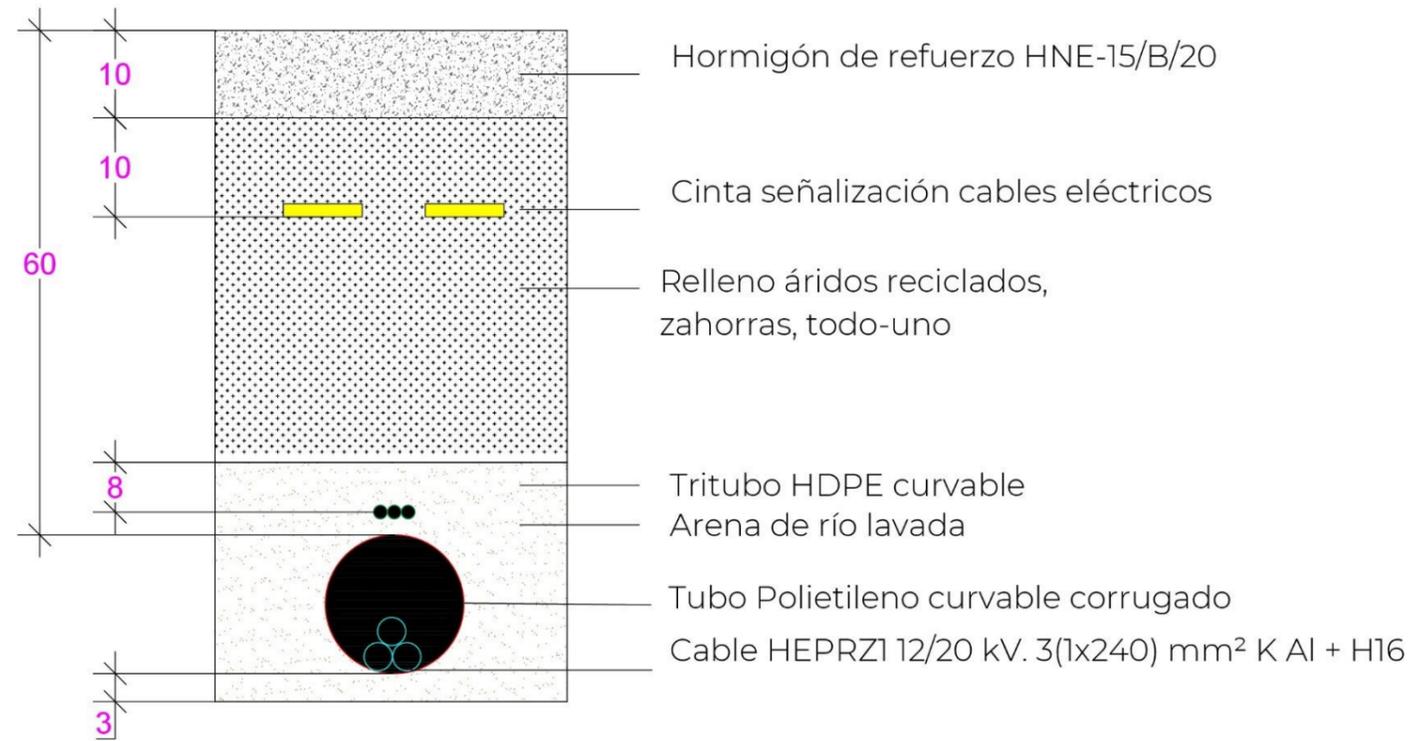
LONGITUDES DE TRAMOS ENTRE ARQUETAS

Nº de Tramo	Longitud
CT - Arqueta 1	19,03 m
Arqueta 1 - Arqueta 2	20,45 m
Arqueta 2 - Arqueta 3	57,53 m
Arqueta 3 - Arqueta 4	79,38 m
Arqueta 4 - Arqueta 5	49,22 m
Arqueta 5 - Arqueta 6	17,37 m
Arqueta 6 - Arqueta 7	28,78 m
Arqueta 7 - Arqueta 8	59,22 m
Arqueta 8 - Arqueta 9	22,76 m
Arqueta 9 - Arqueta 10	71,55 m
Arqueta 10 - Arqueta 11	60,68 m
Arqueta 11 - Arqueta 12	44,57 m
Arqueta 12 - Arqueta 13	48,60 m
Arqueta 13 - Arqueta 14	49,72 m
Arqueta 14 - Arqueta 15	13,43 m
Arqueta 15 - Arqueta 16	43,59 m
Arqueta 16 - Arqueta 17	17,09 m
Arqueta 17 - Arqueta 18	8,46 m
Arqueta 18 - Arqueta 19	61,66 m
Arqueta 19 - Arqueta 20	80,37 m
Arqueta 20 - Arqueta 21	90,75 m
Arqueta 21 - Arqueta 22	62,12 m
Arqueta 22 - Arqueta 23	41,36 m
Arqueta 23 - Arqueta 24	65,90 m
Arqueta 24 - Arqueta 25	91,78 m
Arqueta 25 - Arqueta 26	98,06 m
Arqueta 26 - Arqueta 27	98,06 m
Arqueta 27 - Arqueta 28	67,44 m
Arqueta 28 - Arqueta 29	19,49 m
Arqueta 29 - Arqueta 30	41,41 m
Arqueta 30 - Arqueta 31	66,00 m
Arqueta 31 - Arqueta 32	66,18 m
Arqueta 32 - Arqueta 33	72,28 m
Arqueta 33 - Arqueta 34	4,76 m
Arqueta 34 - CS	2,51 m
CS - Arqueta 35	3,07 m
Arqueta 35 - PC	21,20 m
TOTAL	1.777,77 m

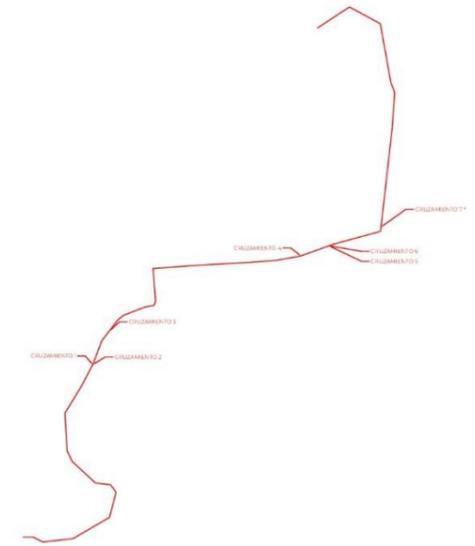
CT PSFV TAFALLA

00	04/22	Aut.Adm.Previa / Aut.Adm.Construcción	BEHE	CBB	AIAA
Rev.	Fecha	Descripción	Dibujado	Revisado	Aprobado
GRUPO DGEDIS SLU			Proyecto		
Resp. Area	-	Aprobado	Proyecto INTERCONEXIÓN TAFALLA 2,5 MW		
Resp.Técnico	-	Aprobado	Compañía:		
Técnico	-	Aprobado			
Titulo:		TRAZADO LSMT			
Dwg.No.	TAF0365-DWGTRALSMT	Hoja Nº	03	de	08
Escala:	S/E	Formato:	A1		00
Documento propiedad de Enaltia Solar.					

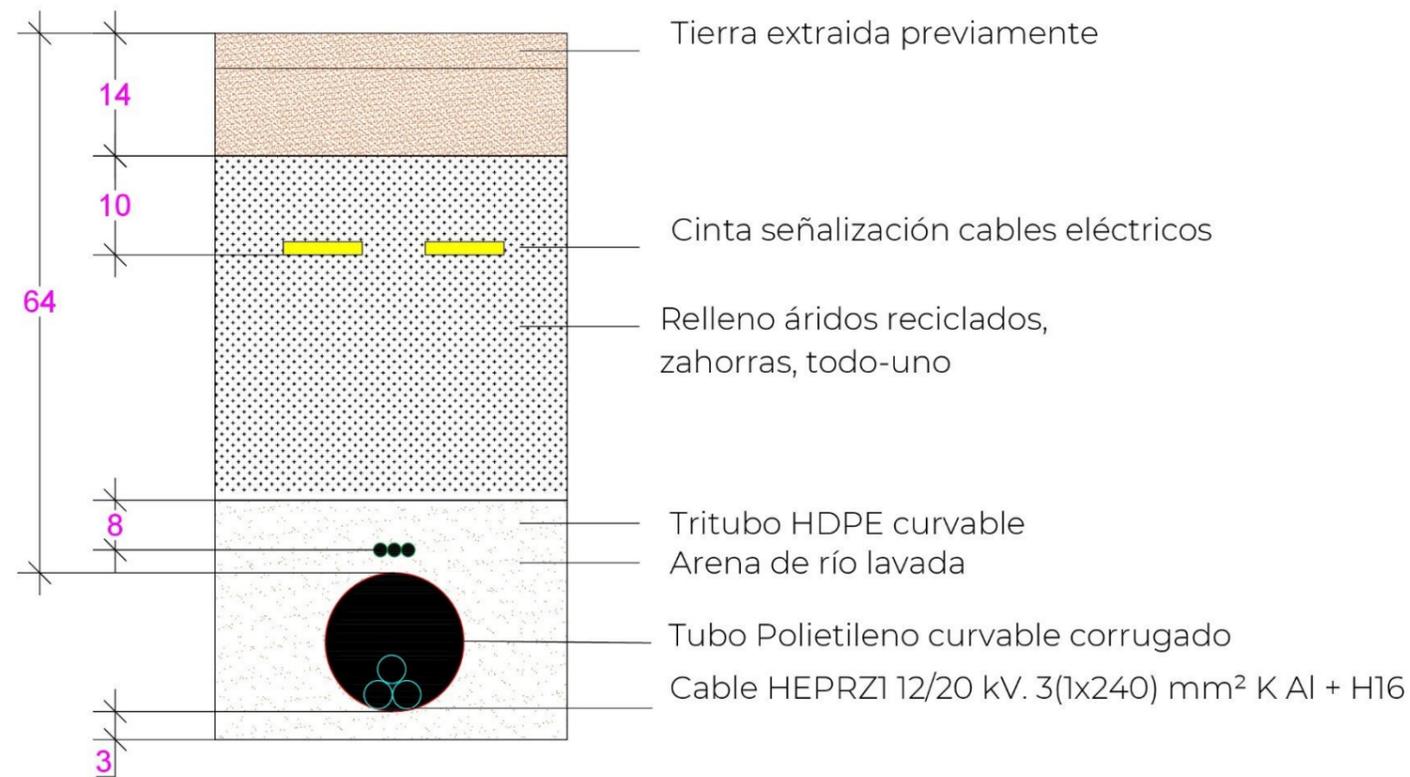
CANALIZACIÓN ENTUBADA EN TIERRA PARA CRUZAMIENTOS



* Cruzamiento reforzado en el desarrollo del trazado de la LSMT (listado en memoria de proyecto):



CANALIZACIÓN ENTUBADA EN TIERRA

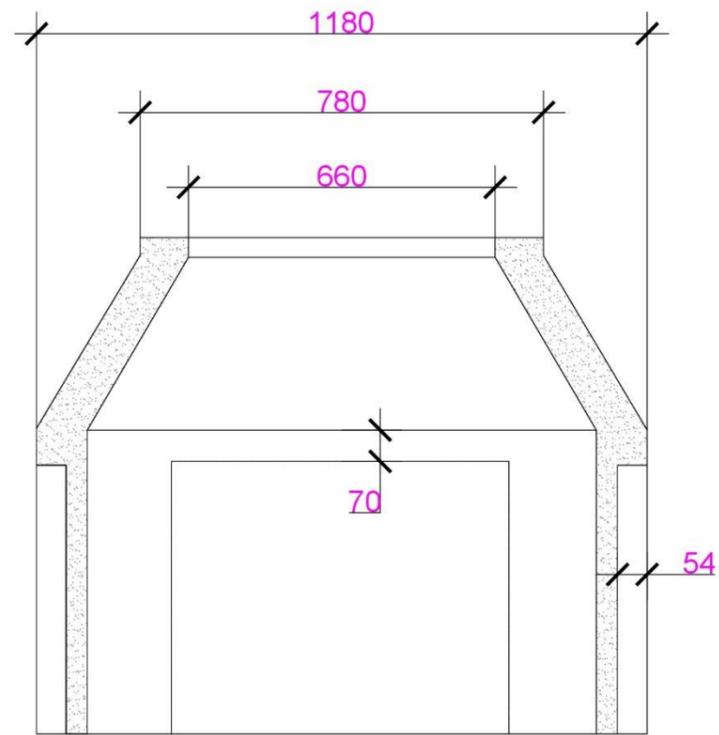


* Las canalizaciones irán en todo su recorrido según la tipología descrita en el detalle "Canalización entubada en tierra", exceptuando los tramos en los que la LSMT cruce un camino (puede verse en el plano 03_DWGTRALSMT), en este caso la canalización discurrirá según indica el detalle constructivo "Canalización entubada en tierra para cruzamientos"

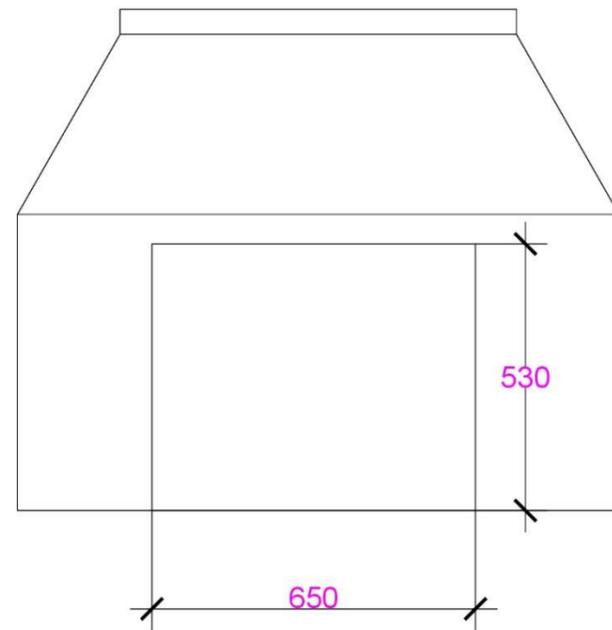
00	04/22	Aut.Adm.Previa / Aut.Adm.Construcción	BEHE	CBB	A/AA
Rev.	Fecha	Descripción	Dibujado	Revisado	Aprobado
GRUPO DGEDIS SLU			Proyecto		
Resp. Área	-	Aprobado	-	Proyecto INTERCONEXIÓN TAFALLA 2,5 MW	
Resp. Técnico	-	Aprobado	-	Compañía:	
Técnico	-	Aprobado	-	enaltia solar	
DETALLE CANALIZACIÓN			Dwg. No. TAF0365-DWGDETCAN		
			Hoja N°	04	de 08
			Formato:	A1	Rev. 00
Documento propiedad de Enaltia Solar.					



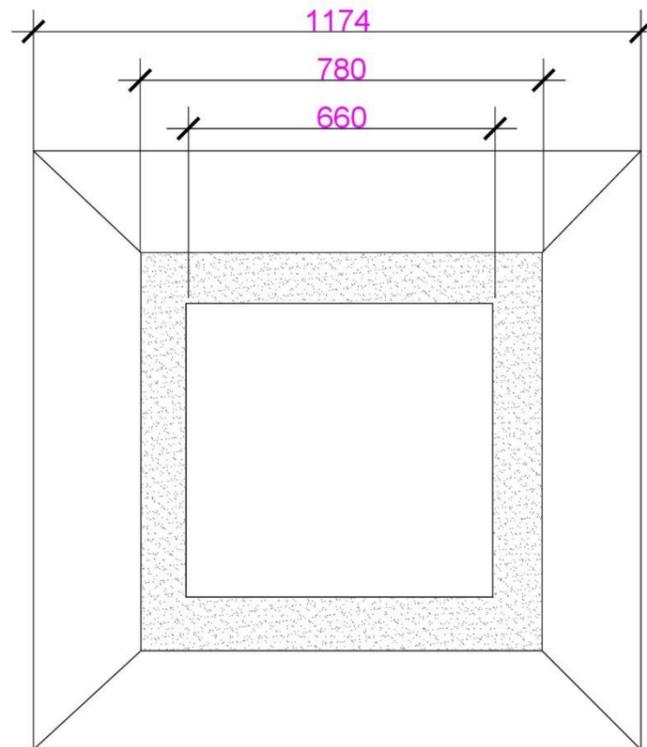
SECCIÓN ARQUETA REGISTRABLE



ALZADO ARQUETA REGISTRABLE



PLANTA

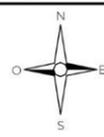


VISTA DE ARQUETA REGISTRABLE COLOCADA EN ZANJA



* Se colocarán arquetas registrables en la entrada al CT y CS así como en los cambios de dirección del trazado de la nueva LSMT de 13,2 kV.
En la memoria del proyecto se indican los puntos de instalación de esta tipología de arquetas

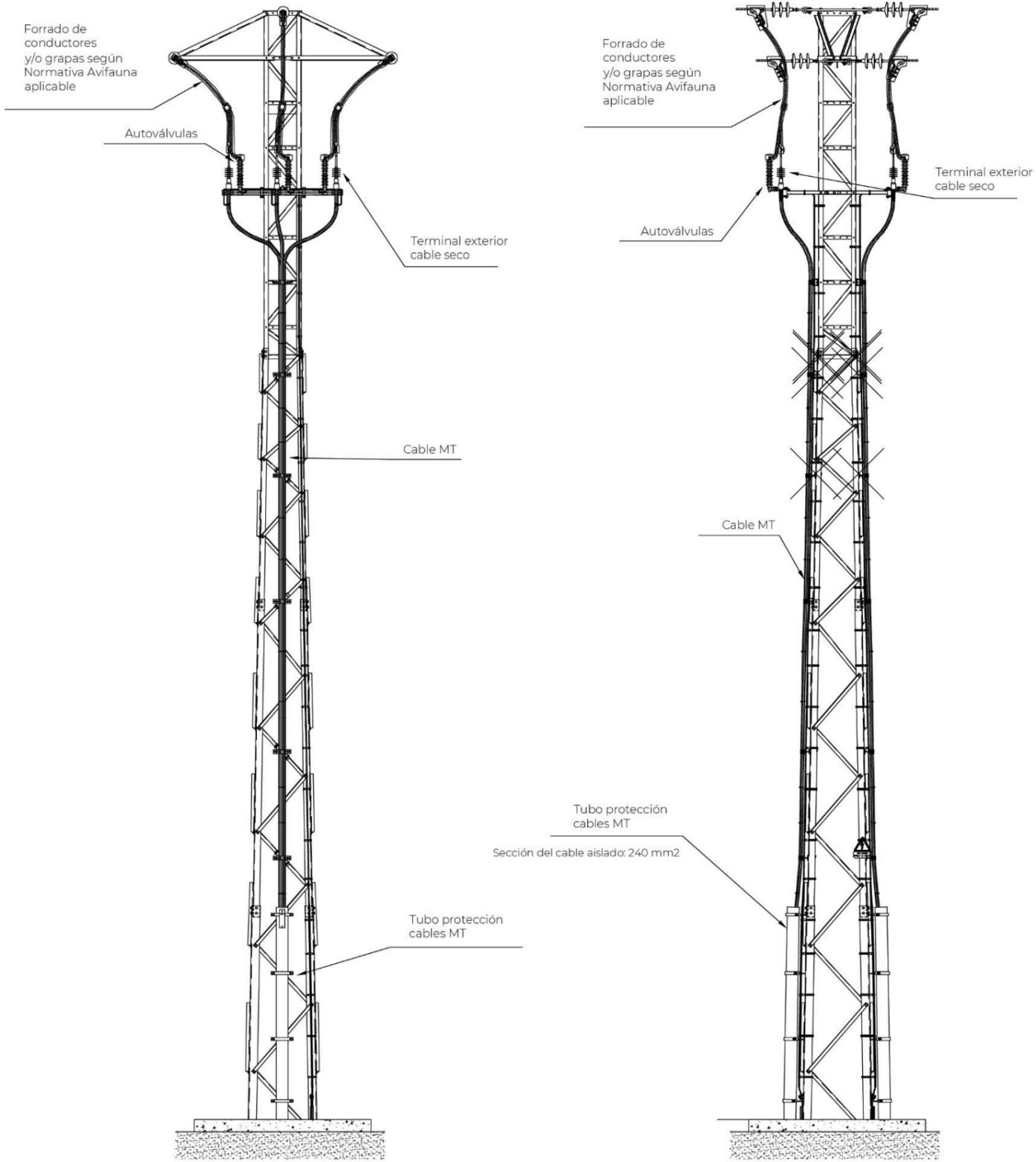
00	04/22	Aut.Adm.Previa / Aut.Adm.Construcción	BEHE	CBB	A/A
Rev.	Fecha	Descripción	Dibujado	Revisado	Aprobado
GRUPO DGEDIS SLU			Proyecto		
Resp. Área	-	Aprobado	-	Proyecto INTERCONEXIÓN TAFALLA 2,5 MW	
Resp. Técnico	-	Aprobado	-	Compañía:	
Técnico	-	Aprobado	-		
Titulo: DETALLE ARQUETAS					
Dwg.No.	TAF0365-DWGDETARQ	Hoja Nº	05	de	08
Escala:	S/E	Formato:	A1	Rev.	00
Documento propiedad de: Enaltia Solar.					



DETALLE GENÉRICO DE APOYO METÁLICO CRUCETA TRIÁNGULO
 CON CONVERSIÓN AÉREA / SUBTERRÁNEA (TIPO DE APOYO A CONFIRMAR POR LA EMPRESA DISTRIBUIDORA)

VISTA FRONTAL

VISTA LATERAL



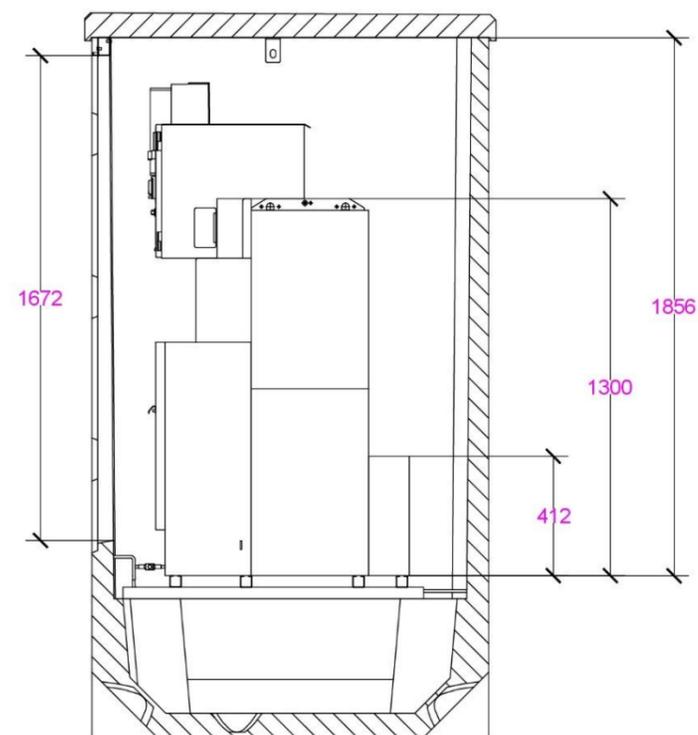
El apoyo de entronque se situará en las cordenadas UTM facilitadas por i-DE REDES INTELIGENTES S.S.U.:

- * 607205,45
- * 4708904,27
- * HUSO 30 T

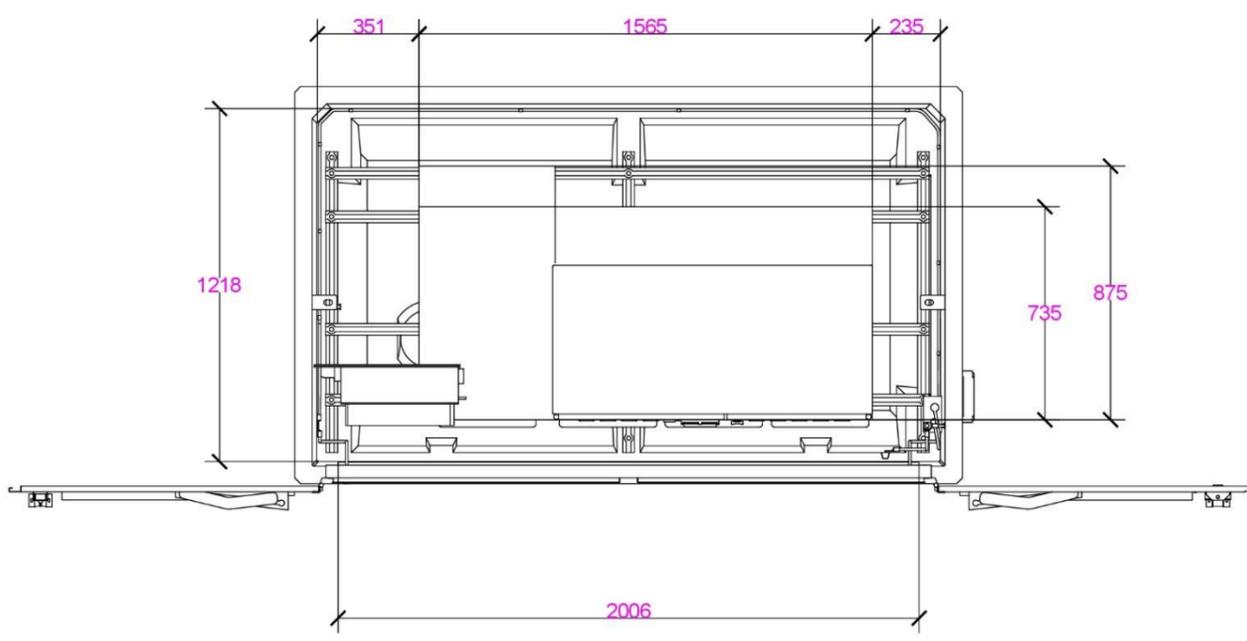
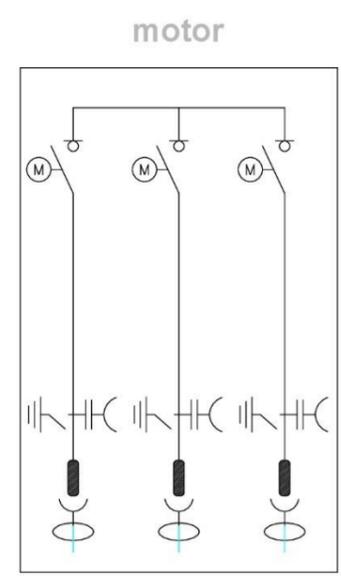
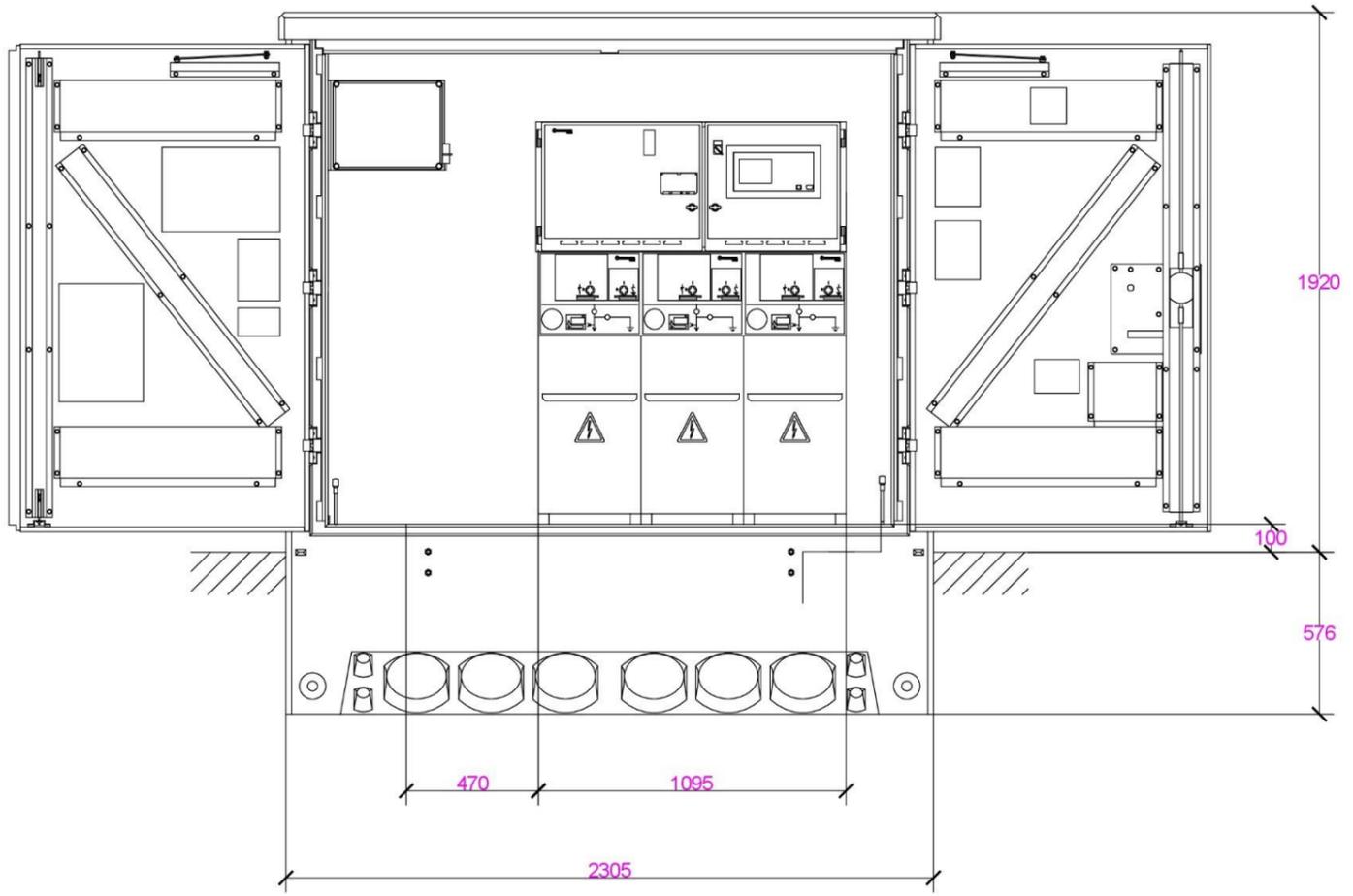
Vista de la ubicación reflejada en el plano 02. Dicho apoyo se acondicionará para la bajada- subida de la línea hasta el CS.

El detalle mostrado es un detalle genérico para la tipología de apoyo indicada.

00	04/22	Aut.Adm.Previa / Aut.Adm.Construccion	BEHE	CBB	AIAA
Rev.	Fecha	Descripción	Dibujado	Revisado	Aprobado
GRUPO DGEDIS SLU			Proyecto		
Resp. Area	-	Aprobado	-	Proyecto INTERCONEXIÓN TAFALLA 2,5 MW	
Resp.Técnico	-	Aprobado	-	Compañía:	
Técnico	-	Aprobado	-		
DETALLE ENTRONQUE					
Dwg.No.	TAF0365-DWGDDETENT	Hoja Nº	06	de	08
Escala:	S/E	Formato:	A1	Rev.	00
Documento propiedad de Enaltia Solar.					



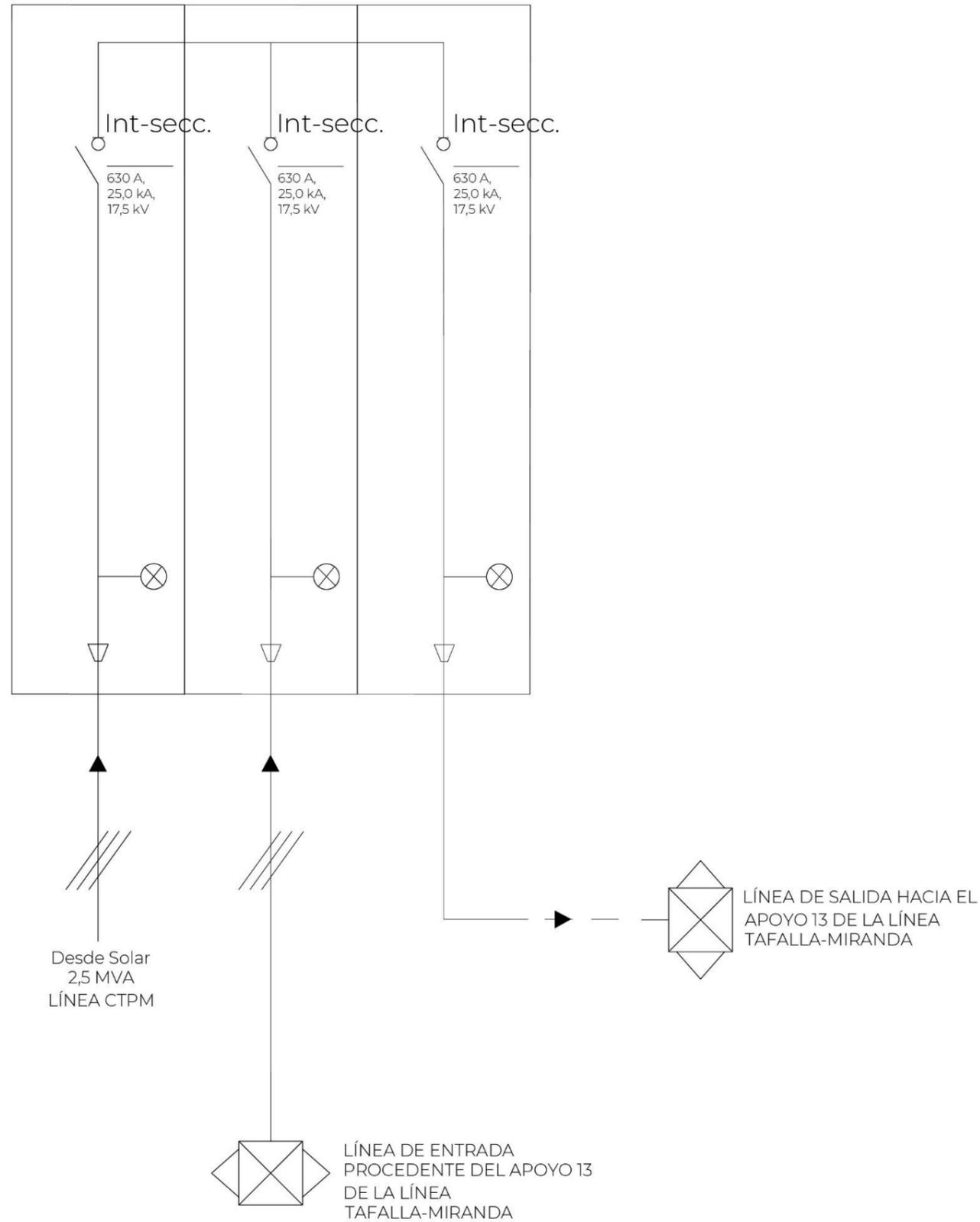
SECCIÓN A-A



- El CS dispone de:
- Celda de entrada de la nueva línea subterránea de 13,2 kV procedente de la PSFV Tafalla
 - Celda de entrada de la nueva línea subterránea de 13,2 kV procedente del apoyo 13 de la línea Tafalla-Miranda
 - Celda de salida de la nueva línea subterránea de 13,2 kV procedente del apoyo 13 de la línea Tafalla-Miranda

00	04/22	Aut.Adm.Previa / Aut.Adm.Construcción	BEHE	CBB	A/AA
Rev.	Fecha	Descripción	Dibujado	Revisado	Aprobado
GRUPO DGEDIS SLU			Proyecto		
Resp. Área	-	Aprobado	-	-	-
Resp. Técnico	-	Aprobado	-	-	-
Técnico	-	Aprobado	-	-	-
Titulo:			Compañía:		
DETALLE CS					
Dwg. No.	TAF0365-DWGDETCS	Hoja Nº	07	de	08
Escala:	S/E	Formato:	A1		Rev. 00
Documento propiedad de Enaltia Solar.					

13,2 kV CENTRO DE SECCIONAMIENTO



13,2 kV centro de seccionamiento formado por celdas aisladas por gas. El centro se compone de:

- Celdas de alimentación de entrada y salida equipadas con interruptores seccionadores.
- Armario de BT para servicios auxiliares.

CARACTERÍSTICAS DE MT: 13,2 kV
 Número de líneas de salida: 1
 Número de líneas de entrada: 2
 Configuración de las celdas de MT: simple barra
 Tensión nominal: 13,2 kV
 Tensión más elevada de la red: 17,5 kV
 Tensión soportada a impulso tipo rayo: 95,0 kV
 Intensidad de cortocircuito trifásico: 25,0 kA



00	04/22	Aut.Adm.Previa / Aut.Adm.Construccion	BEHE	CBB	AIAA
Rev.	Fecha	Descripción	Dibujado	Revisado	Aprobado
GRUPO DGEDIS SLU			Proyecto		
Resp. Area	-	Aprobado	-	Proyecto INTERCONEXIÓN TAFALLA 2,5 MW	
Resp.Técnico	-	Aprobado	-	Compañía:	
Técnico	-	Aprobado	-	UNIFILAR INTERCONEXIÓN	
Título:					
Dwg.No.	TAF0365-DWGUNFINT	Hoja Nº	08	de	08
Escala:	S/E	Formato:	A1	Rev.	00
Documento propiedad de Enaltia Solar.					

4.-Pliego de condiciones

1	Contenido.....	56
2	Relaciones generales.....	57
2.1	La propiedad.....	57
2.2	La dirección facultativa	57
2.3	Contratista y personal de obras.....	57
2.4	Libro de ordenes.....	58
2.5	Interpretación del proyecto y sus modificaciones.....	58
3	Condiciones de índole facultativa	59
4	Condiciones de índole económica	60
5	Condiciones de índole técnica.....	61
6	Condiciones de índole legal.....	62
6.1	El contrato.....	62
6.2	Documentación técnica	63
6.3	Alcance jurídico de la documentación técnica	63
6.4	Modificaciones del contrato	64
6.5	Conclusión del contrato	65
7	Obligaciones de la dirección facultativa	67
8	Obligaciones del contratista.....	68
9	Elementos de la instalación	70
9.1	Generalidades.....	70
9.2	Conductores: Tendido, empalmes, terminales, cruce y protecciones 70	
9.2.1	Manejo y preparación de bobinas.....	71
9.2.2	Tendido de Cables.....	71
9.2.3	Accesorios	72
9.3	Zanjas: Ejecución, paralelismos, señalización y acabado	72
9.4	Centro de seccionamiento	73
9.5	Aparamenta de Alta Tensión	74
10	Abono de la obra ejecutada.....	75
10.1	Medición de la obra ejecutada	75
10.2	Valoración de la obra ejecutada.....	75
10.3	Certificaciones.....	76
10.4	Precios unitarios de contrato.....	76

10.5 Partidas alzadas o unitarias.....	77
10.6 Precios contradictorios	77
10.7 Abonos a cuentas por materiales acopiados	78
10.8 Penalidades.....	78
10.9 Garantías y fianzas.....	78
11 Ejecución de las obras	80
11.1 Comprobación del replanteo	80
11.2 Replanteo.....	80
11.3 Programa de trabajos.....	81
11.4 Accesibilidad y comunicación.....	81
11.5 Instalaciones, maquinaria y medios auxiliares.....	81
11.6 Recepción de materiales.....	82
11.7 Pruebas de funcionamiento.....	82
11.8 Obras defectuosas y trabajos no autorizados.....	83
11.9 Trabajos nocturnos.....	83
11.10 Control de calidad.....	83
11.11 Conservación durante la ejecución de las obras.....	84
12 Obra civil. explanaciones. desbroce del terreno.....	86
12.1 Definición.....	86
12.2 Ejecución de las obras	86
12.2.1 Remoción de los materiales de desbroce	86
12.2.2 Retirada y disposición de los materiales objeto del desbroce	87
13 Obra civil. explanaciones. excavación en zanjas y pozos.....	88
13.1 Definición.....	88
13.2 Excavación de las obras.....	88
13.2.1 Principios generales.....	88
13.2.2 Entibación.....	88
13.2.3 Drenaje.....	89
13.2.4 Taludes	89
13.2.5 Limpieza del fondo	89
13.3 Excesos inevitables.....	89
13.4 Tolerancias de las superficies acabadas	89
13.5 Medición y abono	90

1 Contenido

El presente Pliego de Condiciones comprende el conjunto de condiciones y características que han de servir de base para la ejecución de la interconexión perteneciente a la instalación solar fotovoltaica de 2,5 MW de “PSFV Tafalla”.

El proyecto al que hace referencia este Pliego de Condiciones se compone de los siguientes documentos:

- Memoria
- Memoria de cálculo
- Pliego de condiciones
- Estudio de seguridad y salud
- Presupuesto
- Planos

Se entenderá que el contenido de este pliego de condiciones rige para todas las materias que comprenden y expresan los distintos capítulos, en cuanto no se opongan a lo establecido en la legislación vigente. En especial los sistemas mecánicos, eléctricos y electrónicos. Las unidades de obra que no se hayan incluido y señalado específicamente en este Pliego, se ejecutarán de acuerdo con lo establecido en las normas e instrucciones técnicas en vigor que sean aplicables a dichas unidades, con lo sancionado por la costumbre como reglas de buena práctica en la construcción y con las indicaciones que, sobre el particular, señale la Dirección Facultativa de la Obra.

2 Relaciones generales

El presente Pliego obliga a la Propiedad, a la Dirección Facultativa de las obras y al Contratista. A continuación, se detallan los términos y situaciones posibles estudiadas.

2.1 La propiedad

Propiedad se refiere a cualquier persona, física o jurídica, representante de la misma, autorizado legalmente.

2.2 La dirección facultativa

Dirección Facultativa se refiere al Ingeniero que lleve oficialmente la dirección de las obras o a la persona o personas autorizadas formalmente por éste para representarle en algún aspecto relacionado con esta dirección, por una parte, y por otra al Ingeniero Técnico de la obra propuesto y aceptado por la propiedad.

2.3 Contratista y personal de obras

Se entiende por Contratista la parte contratante obligada a ejecutar la obra. Se entiende por Delegado de Obra del Contratista, la persona designada expresamente por el Contratista y aceptada por la Propiedad y la Dirección Facultativa, con capacidad suficiente para:

- Ostentar la representación del Contratista cuando sea necesaria su actuación o presencia en cualquier acto derivado del cumplimiento de las obligaciones contractuales, siempre en orden a la ejecución y buena marcha de las obras.
- Organizar la ejecución de la obra e interpretar y poner en práctica las órdenes recibidas de la Dirección.
- Proponer a ésta, o colaborar con ella en la resolución de los problemas que se planteen durante la ejecución.

La Dirección de obra podrá suspender los trabajos, sin que de ello se deduzca alteración alguna de los términos y plazos del contrato, cuando no se realicen bajo la dirección del personal facultativo designado para los mismos. Asimismo, la Dirección Facultativa podrá recabar del Contratista la designación de un nuevo delegado y, en su caso, de cualquier facultativo que de él dependa, cuando así lo justifique la marcha de los trabajos.

Cuando en este Pliego se alude al Contratista, se hace referencia al Constructor Principal o General de la Obra, si es uno sólo, o al que haya contratado directamente con la Propiedad la parte de obra adjudicada; pero no a otros que hayan podido subcontratar o destajar trabajos parciales bajo la exclusiva responsabilidad del Constructor Principal.

El Contratista será responsable de la observancia de lo dispuesto en este Pliego y en todos los documentos que integran el Proyecto, por parte de los subcontratistas y del personal de éstos.

Las subcontratas que realizase el Contratista, podrán ser rechazadas por la Dirección Facultativa, por los mismos motivos y en las mismas condiciones establecidas para el personal del Contratista.

2.4 Libro de ordenes

El Libro de Órdenes, debidamente diligenciado por el organismo o Colegio Profesional correspondiente, se abrirá en la fecha de Comprobación de Replanteo y se cerrará en la de la Recepción Definitiva. Durante dicho periodo de tiempo estará a disposición de la Dirección en la oficina de obra del Contratista que, cuando proceda, anotará en él las órdenes, instrucciones y comunicaciones que estime oportunas, autorizándolas con su firma.

Efectuada la Recepción Definitiva, el Libro de Órdenes pasará a poder del director, si bien podrá ser consultado, en todo momento, por el Contratista.

El Contratista está obligado a proporcionar a la Dirección las facilidades necesarias para la recogida de los datos de toda clase que sean precisos para que ésta pueda llevar correctamente el Libro de Órdenes.

2.5 Interpretación del proyecto y sus modificaciones

Sin perjuicio de las disposiciones precedentes, el Contratista está obligado a ejecutar las obras ateniéndose estrictamente a los planos, perfiles, dibujos, órdenes de servicio y, en su caso, a los modelos que le sean suministrados en el curso del contrato. Corresponde exclusivamente a la Dirección Facultativa la interpretación del Proyecto y, por consiguiente, la expedición de órdenes complementarias, gráficas o escritas, para el desarrollo del mismo.

El Contratista carece de facultades para introducir modificaciones en el Proyecto de las obras contratadas, en los planos de detalle autorizados por la Dirección o en las órdenes que le hayan sido comunicadas. A requerimiento del Director, el Contratista estará obligado, a su cargo, a sustituir los materiales indebidamente empleados, y a la demolición y reconstrucción de las obras ejecutadas en desacuerdo con las órdenes o los planos autorizados.

Si la Dirección estimase que ciertas modificaciones ejecutadas bajo la iniciativa del Contratista son aceptables, las nuevas disposiciones podrán ser mantenidas, pero entonces el Contratista no tendrá derecho a ningún aumento de precio, tanto por dimensiones mayores como por un mayor valor de los materiales empleados. En este caso las mediciones se basarán en las dimensiones fijadas en los planos y órdenes. Si, por el contrario, las dimensiones son menores o el valor de los materiales es inferior, los precios se reducirán proporcionalmente. La Propiedad, de acuerdo con la Dirección Facultativa, se reserva la facultad de realizar modificaciones en el Proyecto o en las obras. Si de estas modificaciones se dedujera la necesidad de formular nuevos precios, se establecerán contradictoriamente, en la forma que se especifica más adelante.

3 Condiciones de índole facultativa

Las competencias y las obligaciones de la Dirección Facultativa se reflejan en el capítulo 6 del presente Pliego de Condiciones.

Para los casos no previstos en los documentos del proyecto se actuará según la costumbre haya sancionado como regla de la buena ejecución.

4 Condiciones de índole económica

La adjudicación de las obras al Contratista se hará de acuerdo con una oferta que contenga un presupuesto detallado por partidas, de acuerdo con el documento de Mediciones y Presupuesto. El presupuesto será de carácter informativo; las certificaciones de obra se harán por partidas realmente ejecutadas; se aplicarán a las mediciones reales los precios unitarios que figuren en la citada oferta.

El abono de obras no previstas se hará con arreglo a los mismos precios aplicados a las partidas del Proyecto. En caso de tratarse de una partida de obra no prevista o realizada bajo condiciones distintas a las estipuladas en el Proyecto, se introducirá un nuevo precio, que se justificará con arreglo a una cantidad fijada contradictoriamente, tal como se determina en el correspondiente artículo de este Pliego.

Si fuera preciso ejecutar obras no valoradas en la oferta, se fijará el precio contradictoriamente por la Dirección Facultativa y el Contratista, con anterioridad a la ejecución de las obras correspondientes; éstas no podrán acometerse hasta la aprobación por escrito del precio por parte de la Dirección Facultativa.

El abono del proyecto se realizará de forma fraccionada atendiendo a los siguientes porcentajes:

- 40% al aceptar el proyecto
- 40% para el pedido de material
- 20% al finalizar la obra

Las instalaciones provisionales de agua y electricidad, así como el consumo de estas durante la ejecución de los trabajos, serán por cuenta del Promotor.

El plazo de ejecución para los trabajos será el que marque o establezca el correspondiente contrato entre la Propiedad y el Contratista, con el visto bueno de la Dirección Facultativa. Si cumplido el plazo fijado las obras no estuvieren finalizadas por causas imputables al Contratista, la Propiedad podrá reclamar una indemnización en su caso, de acuerdo con lo estipulado en el contrato, por los perjuicios causados por el Contratista por tal demora.

Una vez realizada la Recepción Provisional, el Contratista presentará, dentro de los plazos señalados por las disposiciones vigentes en la materia o según lo estipulado en el contrato, la valoración final de las obras ejecutadas, que deberá ser sometida a la aprobación de la Dirección Facultativa.

5 Condiciones de índole técnica

El Contratista adjudicatario de las obras descritas en este Proyecto queda sometido al cumplimiento de las prescripciones técnicas contenidas en el presente Pliego de Condiciones, así como a todas aquellas de carácter general que no se opongan a las aquí reflejadas; será expresamente obligatorio el cumplimiento del Pliego de Condiciones técnicas de la Dirección General de Arquitectura, de las Normas Básicas de la Edificación y del resto de disposiciones legales vigentes sobre la construcción.

Las características de los materiales, así como su forma de colocación y la ejecución de las unidades de obras en las que intervengan, quedan reflejados en los distintos documentos del Proyecto y en la legislación a la que remitan en cada caso.

Si durante la ejecución de las obras objeto del presente Proyecto fuese necesario o conveniente introducir cualquier modificación de estas o incluir alguna obra nueva, será la Dirección Facultativa quien las autorizará o no, consultada la Propiedad, según proceda en cada caso. La decisión habrá que tomarse siempre con anterioridad a la ejecución material de las modificaciones.

Todos y cada uno de los materiales que hayan de emplearse en la ejecución de las obras descritas en este Proyecto cumplirán las condiciones contenidas en el Pliego General de Condiciones Varias de la Edificación, aprobado por el Consejo Superior de los Colegios de Arquitectos. Se ajustarán además a las condiciones impuestas por este Pliego, y, en su caso, ordenar la demolición de las unidades de obras realizadas con ellos; el Contratista se atenderá en todo caso a lo que sobre el particular ordene la Dirección Facultativa. Asimismo, la Dirección Facultativa ordenará todas las pruebas y ensayos que crea convenientes a fin de comprobar la idoneidad de los materiales empleados. Todos los gastos de las pruebas y los ensayos serán por cuenta del Contratista.

6 Condiciones de índole legal

La contratación de las obras se realizará mediante documento privado, en el que se hará referencia a este Proyecto, y de manera específica al presente Pliego de Condiciones, que se considerará parte integrante del contrato. Éste podrá elevarse a escritura pública a petición de cualquiera de las partes con arreglo a las disposiciones vigentes.

La Propiedad y el Contratista se comprometen a someter a sus diferencias al arbitraje de amigables componedores, uno de los cuales será el Técnico que ejerza las funciones de Dirección Facultativa, otro designado por la Propiedad otro por el Contratista. En caso de no llegarse a un acuerdo mediante este procedimiento, ambas partes, con expresa renuncia al fuero propio, someterán las cuestiones que pudieran surgir del desarrollo de las obras o de la aplicación del contrato, a los juzgados y los tribunales pertinentes.

El Contratista, como empresario, será responsable del cumplimiento de todas las disposiciones vigentes en materia social. Deberá observar todo cuanto la Dirección Facultativa le dicte para garantizar la buena marcha de las obras y las condiciones de seguridad en evitación de accidentes. Dicho cumplimiento no podrá excusarlo nunca de sus responsabilidades. El Contratista se atenderá, en el curso de la ejecución de las obras, a las órdenes e instrucciones que se sean dadas por la Dirección, que se le comunicarán por escrito a través del Libro de Órdenes, debiendo, el Contratista o su delegado, firmar el "Enterado".

Cuando el Contratista estime que las prescripciones de una Orden sobrepasan las obligaciones del contrato, deberá presentar la observación escrita y justificada en un plazo de treinta (30) días, transcurrido el cual no será atendible. La reclamación no suspende la ejecución de la orden de servicio.

El Contratista está obligado a aceptar las prescripciones escritas que señale la Dirección, aunque supongan modificación o anulación de órdenes precedentes, o alteración de planos previamente autorizados o de su documentación aneja.

6.1 El contrato

La Propiedad y el Contratista formalizarán contrato mediante documento privado o público, a petición de cualquiera de las partes, con arreglo a las disposiciones legales vigentes. Ambos, antes de firmar el Contrato, aceptarán y firmarán el Pliego de Condiciones.

En el Contrato se acordarán y especificarán las condiciones y particularidades que convengan ambas partes, y todas aquellas que sean necesarias como complemento de este Pliego: plazos, porcentajes, revisión de precios, causas de rescisión, liquidación por rescisión, arbitrajes, etc.

6.2 Documentación técnica

El Proyecto que define y especifica las obras objeto del Contrato se considerará anejo inseparable de éste. El Proyecto está integrado por los siguientes documentos:

- Memoria
- Memoria de Cálculos
- Pliego de Condiciones
- Estudio de Seguridad y Salud
- Presupuesto
- Planos

También formará parte del Contrato, aquella documentación técnica que se incorpore a los documentos de adjudicación o de formalización del contrato, que vengan a definir la obra a ejecutar al nivel de detalle posible en el momento de la licitación. Todos los documentos técnicos deberán disponer del visto bueno del Director.

El Contratista deberá entregar a la Propiedad, a través de la Dirección Facultativa, los planos de detalle correspondientes a instalaciones de obra y obras auxiliares necesarias para la ejecución de las obras, tales como: caminos y accesos, oficinas, laboratorios, talleres y almacenes, parques de acopio de materiales, instalaciones de suministro de agua, electricidad, telefonía y saneamiento, servicios médicos, producción de áridos y fabricación y puesta en obra del hormigón, etc.

El Contratista está obligado, también, a presentar para su aprobación los planos, las prescripciones técnicas y la información complementaria para la ejecución y el control de los trabajos que hayan de ser realizados por algún subcontratista especializado, tales como sondeos, inyecciones, cimentaciones indirectas, trabajos subacuáticos, obras realizadas por procedimientos patentados u otros trabajos de tecnología especial. El Contratista al finalizar la obra, y antes de la recepción provisional, estará obligado a entregar los planos "AS-BUILT" de cada una de las instalaciones ejecutadas.

6.3 Alcance jurídico de la documentación técnica

Los errores materiales que puedan contener los documentos del Proyecto podrán dar lugar a revisión de las condiciones estipuladas en el Contrato si son denunciadas, por cualesquiera de las partes, dentro de dos (2) meses computados a partir de la fecha del Acta de Comprobación del Replanteo y afecten, además, al importe de la obra, al menos en un veinte (20) por ciento. En caso contrario, sólo darán lugar a su rectificación, con independencia del criterio de abono.

Todos los documentos que integran el Proyecto se considerarán complementarios, recíprocamente, es decir que lo mencionado en uno y omitido en otro, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que, a juicio de la Dirección Facultativa, quede suficientemente definida la unidad de obra correspondiente y ésta tenga precio en el contrato.

Las omisiones en Planos y Pliego de Condiciones, o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo los trabajos de acuerdo con los criterios expuestos en ambos documentos, o que por uso y costumbre deban ser realizados, no sólo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos

detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que, por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en Planos y Pliego de Condiciones. Con independencia del criterio que se utilice para su abono.

En caso de contradicción entre los planos y el Pliego de Condiciones, prevalecerá lo dispuesto en este último.

6.4 Modificaciones del contrato

Cuando se produzca una paralización de las obras cuya duración se prevea que puede exceder de seis (6) meses o de la quinta (5ª) parte del plazo total de ejecución, se extenderá un Acta de interrupción firmada por la Dirección Facultativa y el Contratista o su Delegado. En la referida Acta se enumeran, exhaustivamente, las causas de la interrupción. Una vez que puedan reanudarse las obras, la reanudación se documentará y tramitará con las mismas formalidades que las previstas para su interrupción.

Si la interrupción fuera motivada por causa imputable al Contratista, el incumplimiento de los plazos parciales o del total deja en suspenso la aplicación de la cláusula de revisión de precios y, en consecuencia, el derecho a la liquidación por revisión de obra ejecutada en mora, que se abonará a los precios primitivos del contrato. Sin embargo, cuando restablezca el ritmo de ejecución determinado por los plazos parciales, recuperará, a partir de ese momento, el derecho a la revisión en las certificaciones sucesivas.

Cuando se produjera la interrupción por causas no imputables al Contratista, si éste solicitara dentro del plazo contractual de ejecución de la obra prórroga del mismo, podrá concedérsele un plazo igual al de interrupción, salvo que solicite uno menor.

Si la Propiedad acordara paralizar la ejecución del contrato, se formalizará mediante Acta de Suspensión firmada por la Dirección Facultativa y el Contratista, en la que se reflejarán las causas motivadoras de la suspensión.

Si por causas no imputables al Contratista o por decisión de la Propiedad se produjese la suspensión definitiva de las obras, el Contratista tendrá derecho al valor de las efectivamente realizadas, a la revisión de precios prevista por la parte de obra ejecutada, en su caso, y al beneficio industrial del resto. En el caso de que la suspensión fuese de carácter temporal, por tiempo superior a la quinta (5ª) parte del plazo total del contrato, el Contratista tendrá derecho a revisión de precios de la obra ejecutada y a la indemnización de los daños y perjuicios que se le hubieren irrogado por esta causa. Si la suspensión fuese por plazo inferior, sólo tendrá derecho a la revisión de precios. En cualquier caso, de los expuestos, se aplicarán los coeficientes que correspondan a las fechas en que se ejecutaron las obras.

Cuando sea necesario modificar alguna característica o dimensión de los materiales a emplear en la ejecución de alguna unidad de obra de la que figura precio en el contrato y ello no suponga un cambio en la naturaleza ni en las propiedades intrínsecas de las materias primas que lo constituyen, por lo que dicha modificación no implica una diferencia sustancial de la unidad de obra, la Dirección Facultativa fijará Precio Nuevo a la vista de la propuesta y de las observaciones del Contratista.

Estos Precios Nuevos se calcularán por interpolación o extrapolación entre los precios de unidades de obra del mismo tipo que figuren en los Cuadros de Precios del Contrato, en función de los precios de mercado del material básico que se modifica.

Cuando las modificaciones del Proyecto supongan la introducción de unidades de obra no comprendidas en el contrato o cuyas características difieran sustancialmente de las incluidas en el mismo, los precios de aplicación serán fijados contradictoriamente entre ambas partes.

En cualquier caso, para la fijación de los Precios Contradictorios se utilizarán los costes de mano de obra, materiales, maquinaria y demás precios auxiliares incorporados al contrato, y en su defecto los que correspondan a la fecha en que tuvo lugar la licitación.

Los Precios Nuevos o Contradictorios, una vez aceptados por la Propiedad, se considerarán incorporados, a todos los efectos, a los Cuadros de Precios del Proyecto que sirvió de base para el contrato.

6.5 Conclusión del contrato

Dentro de los diez (10) días siguientes a la fecha de terminación de las obras, se procederá al acto de Recepción Provisional de las mismas, la cual se realizará de acuerdo con la reglamentación vigente que le afecte y con lo establecido en este Pliego.

Podrán ser objeto de Recepción Provisional aquellas partes de obra que deban ser ejecutadas en las fases y plazos parciales establecidos en el contrato.

Si se encuentran las obras en buen estado y con arreglo a las prescripciones previstas, la Dirección Facultativa las dará por recibidas provisionalmente y se entregarán al uso y destino correspondiente.

La Recepción Provisional se formalizará mediante un Acta que será firmada por la Propiedad, la Dirección Facultativa y el Contratista.

El plazo de garantía comenzará el día siguiente al de la firma del Acta de Recepción Provisional. Su duración se establecerá en el contrato y no podrá ser inferior a un (1) año, salvo circunstancias especiales.

En los casos en que haya lugar a Recepciones Provisionales parciales, el plazo de garantía de las partes recibidas comenzará a contarse desde la fecha de las respectivas Recepciones parciales.

La Dirección Facultativa y el Contratista, o su Delegado, acordarán la fecha en que ha de procederse a la medición general para la liquidación de la obra ejecutada. El Contratista, o su Delegado, tienen la obligación de asistir a la toma de datos y realización de la medición general que efectuarán conjuntamente con la Dirección Facultativa. Si por causas que le sean imputables, no cumple tal obligación, no podrá realizar reclamación alguna en orden al resultado de la medición, salvo justificación fehaciente de la no imputabilidad de aquellas causas.

Para realizar la medición general, se utilizarán como datos complementarios la Comprobación de Replanteo, los replanteos parciales y las mediciones efectuadas durante la ejecución de la obra, el Libro de Órdenes, el Libro de Incidencias si lo hubiera, y cuantos otros estimen necesarios la Dirección Facultativa y el Contratista.

La Dirección Facultativa formulará la liquidación de las obras aplicando al resultado de la medición general los precios y condiciones económicas del contrato.

Las reclamaciones o reparos que estime necesario hacer el Contratista contra el resultado de la medición general o a la vista de liquidación, las dirigirá por escrito a la Propiedad por conducto de la Dirección Facultativa, la cual las elevará a aquella con su informe. Si dicha reclamación no se produce dentro de los diez (10) días siguientes a la formalización de los documentos, se entenderá que se encuentra conforme con los resultados.

Dentro de los diez (10) días siguientes al cumplimiento del plazo de garantía, se procederá a la Recepción Definitiva de las obras, que se realizará de acuerdo con la reglamentación vigente al respecto y con lo establecido en este Pliego.

Sólo podrán ser definitivamente recibidas las obras ejecutadas conforme al Proyecto y en perfecto estado.

Una vez recibida definitivamente la obra, el Contratista responderá, en los plazos y términos legales, de los daños y perjuicios que se pudiesen originar por vicios ocultos de la construcción debidos a incumplimiento doloso del contrato por su parte.

7 Obligaciones de la dirección facultativa

- Realizar para cada operación la documentación gráfica o escrita requerida.
- Visitar la obra en función del adecuado desarrollo de los trabajos descritos en el proyecto.
- Hacer cumplir al contratista lo establecido en los diferentes documentos del proyecto, así como las instrucciones dadas durante el desarrollo de los trabajos.
- Modificar el desarrollo de los trabajos por razones de seguridad.
- Solucionar los problemas imprevistos.
- Verificar las certificaciones.
- Controlar cuantitativamente las mediciones de unidades de obras realizadas.
- Realizar las actas de recepción.
- Especificar materiales y calidades.
- Controlar la calidad de los materiales.

8 Obligaciones del contratista

- Cumplir las prescripciones legales de seguridad y salud.
- El Contratista deberá constituir el órgano necesario con función específica de velar por el cumplimiento de las disposiciones vigentes sobre Seguridad y Salud y designará el personal técnico de seguridad que asuma las obligaciones correspondientes en cada centro de trabajo. El incumplimiento de estas obligaciones por parte del Contratista, o la infracción de las disposiciones sobre seguridad por parte del personal técnico designado por él, no implicará responsabilidad alguna para la Propiedad.
- Respetar y cumplir las órdenes e instrucciones de la Dirección Facultativa.
- Comprometer los suficientes operarios, materiales y medios auxiliares.
- Mantener permanentemente un jefe de obra o encargado.
- Aportar materiales con control competente de calidad.
- Emplear mano de obra cualificada. Corresponde al Contratista, bajo su exclusiva responsabilidad, la contratación de toda la mano de obra que precise para la ejecución de los trabajos en las condiciones previstas por el contrato y en las condiciones que fije la normativa laboral vigente.
- El Contratista deberá disponer del equipo técnico necesario para la correcta interpretación de los planos, para elaborar los planos de detalle, para efectuar los replanteos que le correspondan, y para la ejecución de la obra de acuerdo con las normas establecidas en el presente Pliego y en el de Condiciones Particulares.
- El Contratista entregará a la Dirección, cuando ésta lo considere oportuno, la relación de personal adscrito a la obra, clasificado por categorías profesionales y tajos.
- El Contratista es responsable de las malversaciones o fraudes que sean cometidos por su personal en el suministro o en el empleo de los materiales.
- El Contratista deberá instalar antes del comienzo de las obras, y mantener durante la ejecución de las mismas, una oficina de obras en el lugar que considere más apropiado, previa conformidad del director. Esta oficina deberá contar con una sala de reuniones suficientemente amplia y una sala de trabajo para la Dirección Facultativa. También deberá contar con los medios tecnológicos modernos que fuesen necesarios a juicio del director de la Obra (teléfono, ordenador, impresora y línea de fax por lo menos).
- La contrata deberá gestionar ante los Organismos competentes los inicios de obra, la vigilancia de la misma y la recepción por parte de dichos organismos, así como los problemas que puedan surgir con ellos a lo largo de la obra. Deberá mantener con los mismos los debidos contactos, para evitar posibles discrepancias de criterios.
- El Contratista tiene la obligación de haber inspeccionado y estudiado el emplazamiento y sus alrededores, su configuración y naturaleza, así como el alcance de los trabajos a realizar y los materiales necesarios para la ejecución de las obras, los accesos al emplazamiento y los medios que pueda necesitar. Ningún error de interpretación que pudieran contener o surgir del uso de documentos, estudios previos, informes técnicos o suposiciones establecidas en el Proyecto y, en general, de toda la información adicional suministrada a los licitadores por la Propiedad, o procurada por éstos directamente, relevará al Contratista de las obligaciones dimanantes del Contrato.
- El Contratista está obligado a mantener provisionalmente durante la ejecución de la obra, y a reponer a su finalización, todas las servidumbres existentes. Tal

relación podrá ser rectificada como consecuencia de la Comprobación de Replanteo o de necesidades surgidas durante la ejecución de la obra.

- Son de cuenta del Contratista los trabajos necesarios para el mantenimiento y reposición de tales servidumbres. Los servicios de suministro y distribución de agua potable, energía eléctrica, gas y teléfono, así como los de saneamiento, tendrán el carácter de servidumbres. En cualquier caso, se mantendrán, durante el desarrollo de las obras, todos los accesos a las viviendas y fincas existentes en la zona afectada por las obras.
- El Contratista deberá obtener, con la antelación necesaria para que no se presenten dificultades en el cumplimiento del Programa de Trabajos, todos los permisos que se precisen para la ejecución de las obras. Los gastos de gestión derivados de la obtención de estos permisos serán siempre a cuenta del Contratista. Asimismo, abonará a su costa todos los cánones para la ocupación temporal de terrenos para instalaciones, explotación de canteras, préstamos o vertederos, y obtención de materiales.
- El Contratista estará obligado a cumplir estrictamente todas las condiciones que haya impuesto el organismo o la entidad otorgante del permiso, en orden a las medidas, precauciones, procedimientos y plazos de ejecución de los trabajos para los que haya sido solicitado el permiso.
- El Contratista estará obligado a evitar la contaminación del aire, cursos de agua superficial o subterránea, lagos, cultivos, montes y, en general, cualquier clase de bien público o privado que pudiera producir la ejecución de las obras, la explotación de canteras, los talleres, y demás instalaciones auxiliares, aunque estuvieren situadas en terrenos de su propiedad. Los límites de contaminación admisibles serán los definidos como tolerables, en cada caso, por las disposiciones vigentes o por la Autoridad competente. La contaminación producida por los ruidos ocasionados por la ejecución de las obras se mantendrá dentro de los límites de frecuencia e intensidad tales que no resulten nocivos para las personas afectas a la misma, según sea el tiempo de permanencia continuada bajo el efecto del ruido o la eficacia de la protección auricular adoptada, en su caso. Todos los gastos que originase la adaptación de las medidas y trabajos necesarios para el cumplimiento de lo establecido en el presente artículo serán a cargo del Contratista, por lo que no serán de abono directo.
- Proteger los trabajos realizados hasta la entrega de la obra totalmente ejecutada.

9 Elementos de la instalación

9.1 Generalidades

La instalación deberá incorporar todos los elementos bajo las características necesarias que garanticen la calidad del suministro eléctrico. La instalación no podrá dar origen a condiciones peligrosas para el personal que esté presente en la instalación o la explotación de la red de distribución. Así como no deberá provocar averías en la red, disminución de condiciones de seguridad o alteraciones mayores a las admitidas en la normativa aplicable.

Se deberá asegurar como mínimo un grado de aislamiento eléctrico de tipo básico clase 1, que aplicará a equipos (módulos, inversores...) y a materiales (conductores, armarios de conexión...). Los materiales situados a la intemperie deberán poder resistir los efectos perjudiciales de la radiación solar y la humedad.

Para la ejecución de las instalaciones a que se refiere el presente Proyecto, se toma como documentos de consulta y ayuda para el proyectista todo lo indicado en el Capítulo IV del MT 2.03.20 "Especificaciones Particulares para las Instalaciones de Alta Tensión (hasta 30 kV) y Baja Tensión".

9.2 Conductores: Tendido, empalmes, terminales, cruce y protecciones

La línea SMT tiene las siguientes características:

Origen: Centro de Transformación de la "PSFV Tafalla"

Final: Nuevo Centro de Seccionamiento de entrada salida de la línea "Tafalla – Miranda".

Longitud: 1.778 metros.

Tensión: 13,2 kV

Conductores de MT: HEPRZ1 de 240 mm² Al

Nº circuitos: 1 circuito (línea de simple circuito)

Se instalará conductor HEPRZ1 12/20 kV 3x(1x240) mm² K Al + H16, el cual tendrá las siguientes características:

ESPECIFICACIONES DEL CONDUCTOR	
1x Sección del conductor	* 1 x 240/16
Material	Aluminio
Intensidad máxima admisible bajo tubo	345 A
Intensidad máxima de cortocircuito (Is)	22.560 A
Resistencia del conductor (105° C)	0,168 (Ω/km)
Reactancia inductiva	0,102 (Ω/km)
Tensión asignada	12/20 kV

9.2.1 Manejo y preparación de bobinas

El giro de rotación de la bobina durante el tendido del cable será el indicado en ella misma con una flecha.

La bobina no debe almacenarse sobre el suelo blando y antes de comenzar el tendido del cable se estudiará el punto más apropiado para situar la bobina, generalmente por facilidad de tendido; en el caso de suelos con pendiente suele ser conveniente el canalizar cuesta abajo. También hay que tener en cuenta que, si hay muchos pasos con tubos, se debe procurar colocar la bobina en la parte más alejada de los mismos, con el fin de evitar que pase la mayor parte del cable por los tubos.

No se canalizará desde el mismo punto en dos direcciones opuestas con el fin de que las espirales de los tramos se correspondan.

Para el tendido, la bobina estará siempre elevada y sujeta por un barrón y gatos de potencia adecuada al peso de esta.

9.2.2 Tendido de Cables

Los cables deben de ser siempre desenrollados y puestos en su sitio con el mayor cuidado, evitando que sufran torsión o hagan bucle, teniendo siempre presente el radio de curvatura de este.

Cuando los cables se tiendan a mano, los hombres estarán distribuidos de una manera uniforme a lo largo de la zanja.

También se puede canalizar mediante cabestrante, tirando del extremo del cable, al que se habrá adaptado una cabeza apropiada y con un esfuerzo de tracción por mm^2 de conductor que no debe exceder al que indique el fabricante de este. Será imprescindible la colocación de dinamómetros para medir dicha tracción mientras se tiende. El tendido se efectuará obligatoriamente mediante rodillos que pueden girar libremente y contruidos de forma que no puedan dañar el cable. Se colocarán en las curvas los rodillos de curva precisos de forma que el radio de curvatura no sea menor de 20 veces el diámetro del cable.

Durante el tendido del cable se tomarán precauciones para evitar esfuerzos importantes, así como golpes o rozaduras. No se permitirá desplazar el cable lateralmente por medio de palas u otros útiles, si no que deberá hacerse siempre a mano.

Cuando la temperatura ambiente sea inferior a 0 grados centígrados, no se permitirá realizar el tendido del cable debido a la rigidez que toma el aislamiento.

En ningún caso se dejarán los extremos del cable en la zanja sin haber asegurado antes una buena estanqueidad de estos.

Las zanjas una vez abiertas y antes de tender el cable, se recorrerán con detenimiento para comprobar que se encuentran sin piedras u otros elementos duros que puedan dañar los cables en su tendido.

Si con motivo de las obras de canalización apareciesen instalaciones de otros servicios, se tomarán las debidas precauciones para no dañarlas, dejándolas al terminar los trabajos en la misma forma en que se encontraban primitivamente. Si involuntariamente se causara alguna avería en dichos servicios, se avisará con toda urgencia al Servicio Municipal

correspondiente y al Técnico Director de la Obra, con el fin de proceder a su reparación. El encargado de la Obra por parte de la Empresa Contratista, tendrá las señas de los Servicios Municipales, así como su número de teléfono, por si tuviera el mismo que avisar comunicando la avería producida.

9.2.3 Accesorios

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.)

9.3 Zanjas: Ejecución, paralelismos, señalización y acabado

La profundidad de la zanja dependerá del número de tubos, pero será la suficiente para que los situados en el plano superior queden a una profundidad aproximada de 0,60 m, tomada desde la rasante del terreno a la parte inferior del tubo.

Para cruzar zonas en las que no sea posible o suponga graves inconvenientes y dificultades la apertura de zanjas (cruces de ferrocarriles, carreteras con gran densidad de circulación, etc.), pueden utilizarse máquinas perforadoras "topos" de tipo impacto, hincadora de tuberías o taladradora de barrena, en estos casos se prescindirá del diseño de zanja descrito anteriormente puesto que se utiliza el proceso de perforación que se considere más adecuado. Su instalación precisa zonas amplias despejadas a ambos lados del obstáculo a atravesar para la ubicación de la maquinaria, por lo que no debemos considerar este método como aplicable de forma habitual, dada su complejidad.

Los cables subterráneos, en el caso de paralelismos, cualquiera que sea su forma de instalación, deberán cumplir las condiciones y distancias de proximidad que se indican a continuación, y se procurará evitar que queden en el mismo plano vertical que las demás conducciones.

- Con otros conductores 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 0,25m. 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 incombustibles de adecuada resistencia mecánica las características están establecidas en la NI 52.95.01.

- Con canalizaciones de agua y gas: Se mantendrá una distancia mínima de 0,25m, con excepción de canalizaciones de gas de alta presión (más de 4 bar) en que la distancia será de 1m. Cuando no puedan respetarse estas distancias, se adoptarán las siguientes medidas complementarias:

Conducción de gas existente: se protegerá la línea eléctrica con tubo de plástico envuelto con 0,10 m de hormigón, manteniendo una distancia mínima tangencial entre servicios de 0,20 m.

- Línea eléctrica existente con conducción de gas de Alta Presión, se recubrirá la canalización del gas con manta antirroca interponiendo una barrera entre ambas

canalizaciones formadas con una plancha de acero; si la conducción del gas es de Media/Baja Presión se colocará entre ambos servicios una placa de protección de plástico. Las características vienen fijadas en la NI 52.95.01.

- Si la conducción del gas es de acero, se dotará a la misma de doble revestimiento.

9.4 Centro de seccionamiento

El centro tendrá un aislamiento acústico de forma que no transmitan niveles sonoros superiores a los permitidos por la Ordenanzas Municipales. Concretamente, no se superarán los 30 dBA durante el periodo nocturno y los 45 dBA durante el periodo diurno. Ninguna de las aberturas del centro será tal que permita el paso de cuerpos sólidos de más de 12 mm de diámetro. Las aberturas próximas a partes en tensión no permitan el paso de cuerpos sólidos de más de 2,5 mm de diámetro, y además existirá una disposición laberíntica que impida tocar el objeto o parte en tensión.

Se realizará el transporte, la carga y descarga de los elementos constitutivos del EP, sin que estos sufran ningún daño en su estructura. Para ello deberán usarse los medios de fijación previstos por el Fabricante para su traslado y ubicación, así como las recomendaciones para su montaje.

Sus elementos constructivos son los descritos en el apartado correspondiente de la Memoria del presente proyecto.

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. La base del edificio será de hormigón armado con un mallazo equipotencial.

Todas las varillas metálicas embebidas en el hormigón que constituyan la armadura del sistema equipotencial estarán unidas entre sí mediante soldaduras eléctricas. Las conexiones entre varillas metálicas pertenecientes a diferentes elementos se efectuarán de forma que se consiga la equipotencialidad entre éstos.

Ningún elemento metálico unido al sistema equipotencial podrá ser accesible desde el exterior del edificio, excepto las piezas que, insertadas en el hormigón, estén destinadas a la manipulación de las paredes y de la cubierta, siempre que estén situadas en las partes superiores de éstas.

Cada pieza de las que constituyen el edificio deberá disponer de dos puntos metálicos, lo más separados entre sí, y fácilmente accesibles, para poder comprobar la continuidad eléctrica de la armadura. Todas las piezas contiguas estarán unidas eléctricamente entre sí. La continuidad eléctrica podrá conseguirse mediante los elementos mecánicos del ensamblaje. Todos los elementos metálicos del edificio que están expuestos al aire serán resistentes a la corrosión por su propia naturaleza, o llevarán el tratamiento protector adecuado que en el caso de ser galvanizado en caliente cumplirá con lo especificado en la RU.-6618-A.

9.5 Aparamenta de Alta Tensión

Las celdas empleadas serán prefabricadas, con envolvente metálica, y que utilicen SF6 (hexafluoruro de azufre) para cumplir dos misiones:

Aislamiento: el aislamiento integral en hexafluoruro de azufre confiere a la aparamenta sus características de resistencia al medio ambiente, bien sea a la polución del aire, a la humedad, o incluso a la eventual sumersión del Centro de Transformación por efecto de riadas. Por ello, esta característica es esencial especialmente en las zonas con alta polución, en las zonas con clima agresivo (costas marítimas y zonas húmedas) y en las zonas más expuestas a riadas o entradas de agua en el Centro de Transformación.

- Corte: el corte en SF6 resulta más seguro que al aire, debido a lo explicado para el aislamiento. Igualmente, las celdas empleadas habrán de permitir la extensibilidad in situ del Centro, de forma que sea posible añadir más líneas o cualquier otro tipo de función, sin necesidad de cambiar la aparamenta previamente existente en el Centro.

Se emplearán celdas del tipo modular, de forma que en caso de avería sea posible retirar únicamente la celda dañada, sin necesidad de desaprovechar el resto de las funciones.

Las celdas podrán incorporar protecciones del tipo autoalimentado, es decir, que no necesitan imperativamente alimentación externa. Igualmente, estas protecciones ser n electrónicas, dotadas de curvas CEI normalizadas (bien sean normalmente inversas, muy inversas o extremadamente inversas), y entrada para disparo por termostato sin necesidad de alimentación auxiliar.

10 Abono de la obra ejecutada

10.1 Medición de la obra ejecutada

La Dirección Facultativa realizará mensualmente la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el periodo de tiempo anterior. El Contratista o su Delegado podrán presenciar la realización de tales mediciones y, en su caso, colaborar o realizarlas conjuntamente con la Dirección.

Para las obras o partes de obra que hayan de quedar ocultas, el Contratista está obligado a avisar a la Dirección Facultativa con la suficiente antelación, a fin de que esta pueda disponer del tiempo necesario para realizar las mediciones, comprobaciones y toma de datos oportunos. A falta de aviso anticipado, cuya existencia corresponde comprobar al Contratista, queda este obligado a aceptar las decisiones de la Dirección sobre el particular.

Cuando sea necesario, o así lo estime la Dirección Facultativa, se levantarán planos que definan las obras o partes de obra medidas, cuya conformidad suscribirá el Contratista o su Delegado.

Con carácter general todas las unidades de obra se medirán por su volumen, superficie, longitud o peso, expresados en unidades del sistema métrico, o por el número de unidades iguales tal como figuran especificadas en el Presupuesto de contrato.

Las mediciones se calcularán por procedimientos geométricos a partir de los datos de los planos del Proyecto y, cuando esto no sea posible, sobre planos acotados tomados directamente del terreno. A estos efectos solamente serán válidos los levantamientos que hayan sido aprobados por la Dirección Facultativa.

Con carácter general, no se incluirán en las mediciones mensuales de obra ejecutada las unidades cuya realización sea incompleta en el momento de procederse a la medición, o se encuentren pendientes de modificación por defectuosa ejecución.

10.2 Valoración de la obra ejecutada

La Dirección Facultativa, tomando como base las mediciones de obra ejecutada y los precios contratados, redactará, mensualmente, la correspondiente relación valorada al origen.

La obra ejecutada se valorará a los precios de ejecución material que figuren en letra en el cuadro de precios unitarios del contrato y, en su caso, a los precios contradictorios que hayan sido debidamente autorizados y teniendo en cuenta lo prevenido para abono de obras defectuosas, materiales acopiados, partidas alzadas y abonos a cuenta en general.

A partir del Presupuesto de Ejecución Material, elaborado de la forma expresada en el párrafo anterior, se obtendrá el Presupuesto de Ejecución por Contrata, incrementando aquél en los porcentajes establecidos en el contrato en concepto de Gastos Generales de Empresa y Beneficio Industrial del Contratista.

El Impuesto sobre el Valor Añadido que grave la ejecución de la obra, se obtendrá por aplicación del tipo que le corresponda sobre el Presupuesto de Ejecución por Contrata.

El Contratista tiene derecho al abono, con arreglo a los precios convenidos, de la obra que realmente ejecute con sujeción al Proyecto que sirvió de base a la licitación, a sus modificaciones aprobadas y a las órdenes dadas por escrito por la Dirección Facultativa. Por consiguiente, el número de unidades que se consignan en el Proyecto o en el Presupuesto de Adjudicación del Contrato no podrá servirle de fundamento para entablar reclamaciones, salvo en los casos de rescisión.

10.3 Certificaciones

Las certificaciones se expedirán mensualmente por triplicado, y serán comprensivas de meses naturales salvo la primera, la última y la de liquidación. Para su elaboración se tomará como base la relación valorada y se tramitarán por la Dirección Facultativa.

Todas las certificaciones deberán recibir el conforme de la Dirección Facultativa antes de ser cursadas a la Propiedad.

Los abonos resultantes por certificaciones mensuales tendrán el carácter de pagos a cuenta, sujetos a las rectificaciones y variaciones que se produzcan en la liquidación final, sin que supongan en forma alguna recepción o aprobación, por parte de la Dirección Facultativa, de las obras que comprenden.

10.4 Precios unitarios de contrato

El Contratista deberá presentar el Presupuesto de contrato con Precios Unitarios de todas las partidas que figuran en el estado de mediciones que le haya sido entregado para licitación. Asimismo, entregará una vez adjudicada la obra y antes de la Comprobación de Replanteo, precios descompuestos, precios auxiliares y cuadros de precios de acuerdo con la documentación del proyecto base de la licitación.

En los precios unitarios de contrato se consideran incluidos los costes directos e indirectos precisos para la ejecución de la unidad correspondiente. A estos efectos:

Se consideran gastos directos:

- La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que intervienen directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones antes citadas.

Se consideran costes indirectos:

- Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, plantas de producción o extracción de materiales, etc.
- Los gastos de personal técnico y administrativo adscrito a la obra exclusivamente y los imprevistos.
- Todos los gastos que, por su concepto, sean asimilables a cualesquiera de los que se mencionan en los dos puntos anteriores.

Se consideran también incluidos en los precios unitarios de contrato, todos los trabajos, transportes, medios auxiliares y materiales que sean necesarios para la correcta ejecución y acabado de cualquier unidad de obra, aunque no figuren todos ellos especificados en la descomposición o descripción de los precios.

10.5 Partidas alzadas o unitarias

A los efectos de su valoración y abono se considerarán de dos tipos:

- Partidas alzadas a justificar: las susceptibles de ser medidas en unidades de obra, con precios unitarios.
- Partidas alzadas de abono íntegro: las que se refieren a trabajos cuya especificación figura en los documentos del proyecto y no son susceptibles de medición según los criterios de este Pliego.

Las partidas alzadas a justificar se abonarán a los precios de contrata, con arreglo a las condiciones de la misma y al resultado de las mediciones correspondientes.

Las partidas alzadas de abono íntegro se abonarán al Contratista en su totalidad, una vez terminados los trabajos y obras a que se refieran, de acuerdo con las condiciones del Contrato.

Las partidas alzadas de abono íntegro deberán incluirse en los Cuadros de Precios que formen parte del Presupuesto de Contrato.

10.6 Precios contradictorios

Los precios unitarios que no figuren entre los de contrato se fijarán contradictoriamente entre la Dirección Facultativa y el Contratista.

El cálculo de los costes se basará en los de los precios contratados de unidades análogas, o en su defecto elaborando otros nuevos cuyo desglose de costes deberá ser acorde con la línea de los contratados.

Estos precios deberán estar aprobados por la Dirección Facultativa antes de que haya sido ejecutada la unidad correspondiente. Una vez fijados, con el visto bueno de ambas partes y, aceptados por la Propiedad, tendrán la misma consideración y tratamiento que los Precios Unitarios de Contrato, excepto en los casos en que, por circunstancias excepcionales o estipulaciones contractuales no se hayan elaborado con costes del momento en que se hizo la oferta.

10.7 Abonos a cuentas por materiales acopiados

En general no se abonarán acopios, salvo que se estipule lo contrario en la firma del contrato. Cuando no haya peligro de que los materiales recibidos como útiles y almacenados en la obra o en los almacenes autorizados para su acopio, sufran deterioro o desaparezcan, se podrá abonar al Contratista hasta el 75% de su valor, incluyendo tal partida en la relación valorada mensual y teniendo en cuenta este adelanto para deducirlo más tarde del importe total de las unidades de obra en que queden incluidos tales materiales.

Para realizar dicho abono será necesaria la constitución previa del correspondiente aval, de acuerdo con lo establecido al respecto en el Contrato.

El porcentaje de abono se fijará en función del riesgo, tras una ponderación justificada del mismo, y de acuerdo con las condiciones estipuladas en el contrato.

10.8 Penalidades

El Contratista está obligado a cumplir los plazos parciales fijados para la ejecución sucesiva de contrato y el general para su total realización.

Si el Contratista, por causas imputables al mismo, hubiera incurrido en demora respecto de los plazos parciales de manera que haga presumir racionalmente la imposibilidad del cumplimiento del plazo final o éste hubiera quedado incumplido, la Propiedad podrá optar por la resolución del Contrato o la ampliación del plazo con la imposición de las penalidades que se hayan estipulado en el mismo.

Los importes de las penalidades por demora se harán efectivos mediante deducción de los mismos en las certificaciones de obra que se produzcan, salvo determinación contractual distinta al respecto.

Si el retraso fuera producido por motivos no imputables al Contratista, y éste ofreciera cumplir sus compromisos dándole prórroga del tiempo que se le había designado, se concederá por la Propiedad un plazo que será, por lo menos, igual al tiempo perdido a no ser que el Contratista pidiera otro menor.

La petición de prórroga por parte del Contratista deberá acompañarse de las razones por las que estime no le es imputable y señalando el tiempo probable de su duración a los efectos de que la Propiedad pueda oportunamente, y siempre antes de la terminación del plazo del contrato, resolver sobre la prórroga del mismo, y sin perjuicio de que una vez desaparecida la causa se reajuste el plazo prorrogado al tiempo realmente perdido.

10.9 Garantías y fianzas

Las garantías y fianzas de todo tipo que se consideren necesarias por abonos de acopios, daños causados por demoras, etc., serán las que se estipulen en contrato.

Si no se ha establecido otro tipo de fianza en el contrato, del importe de cada certificación se deducirá un cinco (5%) por ciento que será retenido por la Propiedad en concepto de garantía, hasta la Liquidación Final de la obra. La devolución de la fianza no se hará si no se ha acreditado ante la Propiedad que no existe reclamación alguna contra el Contratista por

daños y perjuicios derivados de la ejecución de la obra que son por cuenta del Contratista, y sin perjuicio de lo regulado con respecto al Plazo de Garantía en este Pliego.

11 Ejecución de las obras

11.1 Comprobación del replanteo

Las obras se considerarán comenzadas con el acto de Comprobación del Replanteo General de las Obras por parte de la Dirección Facultativa. La Comprobación del Replanteo se formalizará mediante un Acta que será firmada por la Propiedad, la Dirección Facultativa y el Contratista.

Serán de cuenta del Contratista todos los gastos derivados de la Comprobación del Replanteo.

La Dirección Facultativa reflejará en el Libro de Órdenes el acto de Comprobación del Replanteo, que autorizará con su firma y al que dará el "enterado" el Contratista, o su Delegado.

La Comprobación de Replanteo deberá incluir, al menos, el eje principal de los diversos tramos o partes de la obra y los ejes principales de las obras de fábrica, así como los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle.

Los vértices de triangulación y los puntos básicos de replanteo se materializarán en el terreno mediante hitos o pilares de carácter permanente. Asimismo, las señales niveladas de referencia principal serán materializadas en el terreno mediante dispositivos fijos adecuados.

El Contratista reflejará en un plano los resultados de las acciones anteriormente descritas, que se unirá al expediente de la obra.

11.2 Replanteo

A partir de la Comprobación del Replanteo, todos los trabajos de replanteo necesarios para la ejecución de las obras serán realizados por cuenta y riesgo del Contratista, excepto estipulación en contra del Pliego de Condiciones Particulares. La Dirección Facultativa, a requerimiento del Contratista, comprobará los replanteos efectuados por éste que no podrá iniciar la ejecución de ninguna obra o parte de ella sin haber obtenido la correspondiente aprobación del replanteo.

La aprobación por parte de la Dirección Facultativa de cualquier replanteo efectuado por el Contratista no supone la aceptación de posibles errores que pudiesen haberse cometido, ni disminuye la responsabilidad del Contratista en la ejecución de las obras. Los perjuicios que ocasionasen los errores de los replanteos realizados por el Contratista, deberán ser subsanados a cargo de éste, en la forma que indique la Dirección Facultativa.

El Contratista deberá proveer, a su costa, todos los materiales, aparatos y equipos, personal técnico especializado y mano de obra auxiliar, necesarios para efectuar los replanteos. También ejecutará, a su costa, los accesos, sendas, escalas, pasarelas y andamios necesarios para una correcta realización de estos trabajos.

El Contratista será responsable de la conservación, durante el tiempo de vigencia del Contrato, de todos los puntos topográficos materializados en el terreno y señales niveladas.

11.3 Programa de trabajos

El Contratista estará obligado a presentar un Programa de Trabajos que deberá proporcionar, como mínimo, la siguiente información:

- Calendario, con estimación en días de los tiempos de ejecución de las distintas actividades, incluidas las operaciones y obras preparatorias, instalaciones y obras auxiliares y las de ejecución de las distintas partes o clases de obra definitiva.
- Valoración mensual de la obra programada.

El Programa de Trabajos habrá de ser compatible con las fases y plazos establecidos en el contrato.

La Dirección Facultativa podrá acordar el no dar curso a las certificaciones de obra hasta que el Contratista haya presentado en debida forma el Programa de Trabajos, sin derecho a intereses de demora por retraso en el pago de estas certificaciones. Las instrucciones, normas o revisiones que dé o haga la Dirección Facultativa para el ajuste del Programa de Trabajos no eximen al Contratista de su responsabilidad respecto de plazos estipulados en el contrato.

Todos los gastos que originase el cumplimiento del presente apartado están incluidos en los precios del contrato, por lo que no serán objeto de abono independiente.

11.4 Accesibilidad y comunicación

Salvo prescripción específica en algún documento contractual, serán de cuenta del Contratista, todas las vías de comunicación y las instalaciones auxiliares para transporte tales como carreteras, sendas, pasarelas, planos inclinados, montacargas para el acceso de personas, transporte de materiales a la obra, etc.

El sistema básico de telecomunicaciones tales como aparatos telefónicos en oficinas, almacenes, talleres, laboratorios y servicios de primeros auxilios, será de cuenta del Contratista. La Dirección Facultativa podrá fijar el sistema básico de telecomunicaciones de la obra que será instalado mantenido y explotado por el Contratista.

El Contratista deberá realizar las acciones y utilizar los medios materiales y humanos necesarios para mantener accesibles todos los frentes de trabajo o tajos, ya sean de carácter provisional o permanente, durante el plazo de ejecución de las obras.

11.5 Instalaciones, maquinaria y medios auxiliares

Constituye obligación del Contratista el proyecto, la construcción, conservación y explotación, desmontaje, demolición y retirada de obra de todas las instalaciones auxiliares de obra y de las obras auxiliares, necesarias para la ejecución de las obras contratadas.

El Contratista está obligado, bajo su responsabilidad, a proveerse y disponer en obra de todas las máquinas, útiles y medios auxiliares necesarios para la ejecución de las obras, en las condiciones de calidad, capacidad, potencia y cantidad suficientes para cumplir todas las condiciones del contrato, así como a manejarlos, mantenerlos, conservarlos y emplearlos adecuada y correctamente.

Todos los gastos que se originen por el cumplimiento del presente apartado se considerarán incluidos en los precios de las unidades correspondientes y, en consecuencia, no serán abonados separadamente.

El Contratista dispondrá en obra de una oficina amueblada, para la D.F. y la propiedad.

11.6 Recepción de materiales

Los materiales que hayan de constituir parte integrante de las unidades de la obra definitiva, los que el Contratista emplee en los medios auxiliares para su ejecución, así como los materiales de aquellas instalaciones y obras auxiliares que total o parcialmente hayan de formar parte de las obras objeto del contrato, tanto provisionales como definitivas, deberán cumplir las especificaciones establecidas en este Pliego.

El Contratista deberá presentar, para su aprobación, muestras, catálogos y certificados de homologación de los productos y materiales industriales y equipos identificados por marcas o patentes. Si la Dirección Facultativa considerase que la información no es suficiente, podrá exigir la realización, a costa del Contratista, de los ensayos y pruebas que estime convenientes.

La calidad de los materiales que hayan sido almacenados o acopiados deberá ser comprobada en el momento de su utilización para la ejecución de las obras, mediante las obras y ensayos correspondientes, siendo rechazados los que en ese momento no cumplan las prescripciones establecidas. El Contratista suministrará, a sus expensas, las muestras necesarias.

Cuando los materiales no fueran de la calidad prescrita en este Pliego o en el Condiciones Particulares correspondiente, o no tuvieran la preparación en ellos exigida, o cuando a falta de prescripciones formales en los Pliegos se reconociera o demostrara que no fueran adecuados para su objeto, el Contratista deberá reemplazarlos, a su costa por otros que cumplan las prescripciones o que sean idóneos para el objeto a que se destinen. Los materiales rechazados, y los que habiendo sido inicialmente aceptados hayan sufrido deterioro posteriormente, deberán ser inmediatamente retirados de la obra por cuenta del Contratista.

11.7 Pruebas de funcionamiento

Antes de la puesta en servicio de todos los elementos principales (módulos, inversores, contadores...) estos deberán haber superado las pruebas de funcionamiento en fábrica, de las que se levantará oportuna acta que se adjuntará con los certificados de calidad.

Las pruebas a realizar serán como mínimo las siguientes:

- Funcionamiento y puesta en marcha de todos los sistemas.
- Pruebas de arranque y parada.
- Prueba de los elementos y medidas de protección, seguridad y alarma.

11.8 Obras defectuosas y trabajos no autorizados

Hasta que tenga lugar la Recepción Definitiva, el Contratista responderá de la obra contratada y de las faltas que en ella hubiere, sin que sea eximente ni le dé derecho alguno la circunstancia de que la Dirección Facultativa haya examinado o reconocido, durante su construcción, las partes y unidades de la obra o los materiales empleados ni que hayan sido incluidos éstos y aquellas en las mediciones y certificaciones parciales.

Si se advirtiesen vicios o defectos en la construcción o se tuviesen razones fundadas para creer que existen ocultos en la obra ejecutada, la Dirección Facultativa podrá ordenar la demolición y reconstrucción de las unidades de obra afectadas. Los gastos originados correrán de cuenta del Contratista, con derecho de éste a reclamar en el plazo de diez (10) días, contados a partir de la notificación escrita de la Dirección Facultativa. Si se comprobare la existencia real de aquellos vicios o defectos, los gastos correrán a cargo del Contratista.

Si la Dirección Facultativa estima que las unidades de obra defectuosas y que no cumplen estrictamente las condiciones del contrato son, sin embargo, admisibles, puede proponer a la Propiedad la aceptación de las mismas, con la consiguiente rebaja de los precios; en caso contrario deberá procederse como en el párrafo anterior.

Cualquier trabajo, obra o instalación auxiliar, obra definitiva o modificación de la misma, que haya sido realizada por el Contratista sin conocimiento o la debida autorización de la Dirección Facultativa será demolido o desmontado si esto lo exigiere. Serán de cuenta del Contratista los gastos que por ello se originen.

11.9 Trabajos nocturnos

Como norma general, el Contratista nunca considerará la posibilidad de realización de trabajos nocturnos en los diferentes planes de obra que presente a la Propiedad, salvo cuando se trate de trabajos que, por su naturaleza, no puedan ser interrumpidos o que necesariamente deban ser realizados por la noche.

No obstante, si el Contratista quiere contemplar dicha posibilidad, deberá hacerlo a nivel de oferta de licitación, acompañándola de los estudios y autorizaciones necesarios que le permitan realizar estos trabajos y de un Programa de Trabajos Parciales correspondiente a estas actividades, que se someterán a la aprobación de la Dirección Facultativa.

En caso de ser aceptada esta modalidad de trabajo, el Contratista instalará, por su cuenta y riesgo, los equipos de alumbrado necesarios para superar los niveles mínimos de iluminación que exigen las normas vigentes, a fin de que, bajo la exclusiva responsabilidad del Contratista, se satisfagan las adecuadas condiciones de seguridad y calidad de la obra, tanto en las zonas de trabajo como en las de tránsito, mientras duren los trabajos nocturnos.

11.10 Control de calidad

Tanto los materiales como la ejecución de los trabajos, las unidades de obra y la propia obra terminada deberán ser de la calidad exigida en el contrato, cumplirán las instrucciones de la Dirección Facultativa y estarán sometidos, en cualquier momento, a los ensayos y pruebas que ésta disponga, para tal fin se contará con los servicios de un Laboratorio

homologado de reconocida solvencia, para su contratación se contara con la aprobación de la Dirección Facultativa

Previamente a la firma del Acta de Comprobación de Replanteo deberá desarrollarse un Programa de Control de Calidad que abarcará los siguientes aspectos:

- Recepción de materiales.
- Control de Ejecución.
- Control de calidad de las unidades de obra.
- Recepción de la obra.

Servirán de base para la elaboración de este Programa las especificaciones contenidas en el Proyecto y las indicadas en el Pliego de Condiciones.

El Contratista deberá dar las facilidades necesarias para la toma de muestras y la realización de ensayos y pruebas "in situ", e interrumpir cualquier actividad que pueda impedir la correcta realización de estas operaciones. Asimismo, se responsabilizará de la correcta conservación en obra de las muestras o probetas extraídas por los Laboratorios, hasta su traslado a las dependencias de éstos.

El Contratista deberá dar toda clase de facilidades a la Dirección Facultativa para examinar, controlar y medir toda obra que haya de quedar oculta, así como para examinar el terreno de cimentación antes de cubrirlo con la obra permanentemente. Si el Contratista ocultara cualquier parte de obra sin que la Dirección Facultativa lo hubiere autorizado, deberá descubrirla a su costa, si así lo ordena ésta.

Los gastos originados por el Control de Calidad de Obra programado según este apartado serán por cuenta del Contratista en los límites previstos en la legislación vigente, y con independencia de que éste efectúe su propio control de calidad conforme a la reglamentación vigente. En general, salvo que en el contrato se especifique lo contrario, será el 1,5% que se deducirá de cada certificación.

11.11 Conservación durante la ejecución de las obras

El Contratista está obligado a conservar durante la ejecución de las obras, y hasta su Recepción Provisional, todas las obras objeto del Contrato, incluidas las correspondientes a las modificaciones que hayan sido introducidas en el Proyecto, así como las carreteras, accesos y servidumbres afectadas, desvíos provisionales, señalizaciones existentes y de obra, y cuantas obras, elementos e instalaciones auxiliares deban permanecer en servicio, manteniéndolos en buenas condiciones de uso.

Los trabajos de conservación no obstaculizarán el uso público o servicio de la obra, ni de las carreteras o servidumbres colindantes y, de producir afectación, deberán ser previamente autorizadas por la Dirección Facultativa y disponer de la oportuna señalización.

Inmediatamente antes de la Recepción Provisional de las obras, el Contratista habrá realizado la limpieza general de la obra, retirado las instalaciones auxiliares y, salvo expresa prescripción contraria de la Dirección Facultativa, demolido, removido y efectuado el acondicionamiento del terreno de las obras auxiliares que hayan de ser inutilizadas.

Los trabajos de conservación durante la ejecución de las obras no serán de abono directo y se consideran incluidos en los precios del contrato, salvo que expresamente, para determinados trabajos, se prescriba lo contrario en el Pliego de Condiciones Particulares.

12 Obra civil. explanaciones. desbroce del terreno

12.1 Definición

Consiste en extraer y retirar de las zonas designadas todos los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material indeseable a juicio del Director de las obras.

La ejecución de esta operación incluye las operaciones siguientes:

- Remoción de los materiales objeto de desbroce.
- Retirado y extendido de los mismos en su emplazamiento definitivo.

La tierra vegetal deberá ser siempre retirada.

12.2 Ejecución de las obras

12.2.1 Remoción de los materiales de desbroce

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción. Debe retirarse la tierra vegetal de las superficies de terreno afectadas por excavaciones o terraplenes, según las profundidades definidas en el Proyecto y verificadas o definidas durante la obra.

En zonas muy blandas o pantanosas la retirada de la capa de tierra vegetal puede ser inadecuada, por poder constituir una costra más resistente y menos deformable que el terreno subyacente. En estos casos y en todos aquellos en que, según el Proyecto o el Director de las Obras, el mantenimiento de dicha capa sea beneficioso, ésta no se retirará.

Las operaciones de remoción se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones próximas existentes.

El Contratista deberá disponer las medidas de protección adecuadas para evitar que la vegetación, objetos y servicios considerados como permanentes, resulten dañados. Cuando dichos elementos resulten dañados por el Contratista, éste deberá reemplazarlos, con la aprobación del Director de las Obras, sin costo para la Propiedad.

Todos los tocones o raíces mayores de diez centímetros (10 cm) de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a cincuenta centímetros (50 cm), por debajo de la rasante de la explanación.

Fuera de la explanación los tocones de la vegetación que a juicio del Director de las Obras sea necesario retirar, en función de las necesidades impuestas por la seguridad de la circulación y de la incidencia del posterior desarrollo radicular, podrán dejarse cortados a ras de suelo.

Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces se rellenarán con material análogo al suelo que ha quedado al descubierto al hacer el desbroce, y se compactarán conforme a lo indicado en este Pliego hasta que la superficie se ajuste a la del terreno existente.

Todos los pozos y agujeros que queden dentro de la explanación se rellenarán conforme a las instrucciones del Director de las Obras.

Los árboles susceptibles de aprovechamiento serán podados y limpiados, luego se cortarán en trozos adecuados y, finalmente, se almacenarán cuidadosamente, a disposición de la Propiedad y separados de los montones que hayan de ser quemados o desechados. Salvo indicación en contra del Director de las Obras, la madera no se troceará a longitud inferior a tres metros (3 m).

Los trabajos se realizarán de forma que no se produzcan molestias a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.

12.2.2 Retirada y disposición de los materiales objeto del desbroce

Todos los productos o subproductos forestales, no susceptibles de aprovechamiento, serán eliminados de acuerdo con lo que, sobre el particular, establezca el Proyecto u ordene el Director de las Obras. En principio estos elementos serán quemados, cuando esta operación esté permitida y sea aceptada por el Director de las Obras. El Contratista deberá disponer personal especializado para evitar los daños tanto a la vegetación como a bienes próximos. Al finalizar cada fase, el fuego debe quedar completamente apagado.

Los restantes materiales serán utilizados por el Contratista, en la forma y en los lugares que señale el Director de las Obras.

La tierra vegetal procedente del desbroce debe ser dispuesta en su emplazamiento definitivo en el menor intervalo de tiempo posible. En caso de que no sea posible utilizarla directamente, debe guardarse en montones de altura no superior a dos metros (2 m). Debe evitarse que sea sometida al paso de vehículos o a sobrecargas, ni antes de su remoción ni durante su almacenamiento, y los traslados entre puntos deben reducirse al mínimo.

Si entierran los materiales procedentes del desbroce, estos deben extenderse en capas dispuestas de forma que se reduzca al máximo la formación de huecos. Cada capa debe cubrirse o mezclarse con suelo para rellenar los posibles huecos, y sobre la capa superior deben extenderse al menos treinta centímetros (30 cm) de suelo compactado adecuadamente. Estos materiales no se extenderán en zonas donde se prevean afluencias apreciables de agua.

Si el vertido se efectúa fuera de la zona afectada por el Proyecto, el Contratista deberá conseguir, por sus medios, emplazamientos adecuados para este fin, que deberán ser aprobados por el Director de las Obras, y deberá asimismo proporcionar al Director de las Obras copias de los contratos con los propietarios de los terrenos afectados.

13 Obra civil. explanaciones. excavación en zanjas y pozos

13.1 Definición

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjas y pozos. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, entibación, posibles agotamientos, nivelación y evacuación del terreno, y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

13.2 Excavación de las obras

13.2.1 Principios generales

El Contratista notificará al Director de las Obras, con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación, a fin de que éste pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente al de la excavación no se modificará ni removerá sin autorización del Director de las Obras.

Una vez efectuado el replanteo de las zanjas y pozos, el Director de las Obras autorizará la iniciación de las obras de excavación. La excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en los planos y obtenerse una superficie firme y limpia a nivel. No obstante, el Director de las Obras podrá modificar tal profundidad si, a la vista de las condiciones del terreno, lo estima necesario a fin de asegurar una cimentación satisfactoria.

Se vigilarán con detalle las franjas que bordean la excavación.

También estará obligado el Contratista a efectuar la excavación de material inadecuado para la cimentación, y su sustitución por material apropiado, siempre que se lo ordene el Director de las Obras.

Se tomarán las precauciones necesarias para impedir la degradación del terreno de fondo de excavación en el intervalo de tiempo que medie entre la excavación y la ejecución de la cimentación u obra de que se trate.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

13.2.2 Entibación

En aquellos casos en que se hayan previsto excavaciones con entibación, el Contratista podrá proponer al Director de las Obras efectuarlas sin ella, explicando y justificando de manera exhaustiva las razones que apoyen su propuesta. El Director de las Obras podrá autorizar tal modificación, sin que ello suponga responsabilidad subsidiaria alguna. Si en el Contrato no figurasen excavaciones con entibación y el Director de las Obras, por razones de seguridad, estimase conveniente que las excavaciones se ejecuten con ella, podrá ordenar al Contratista la utilización de entibaciones, sin considerarse esta operación de abono independiente.

13.2.3 Drenaje

Cuando aparezca agua en las zanjas o pozos que se están excavando, se utilizarán los medios e instalaciones auxiliares necesarios para agotarla. El agotamiento desde el interior de una cimentación deberá ser hecho de forma que no provoque la segregación de los materiales que han de componer el hormigón de cimentación, y en ningún caso se efectuará desde el interior del encofrado antes de transcurridas veinticuatro horas desde el hormigonado. El Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los planos de detalle y demás documentos que expliquen y justifiquen los métodos de construcción propuestos.

13.2.4 Taludes

En el caso de que los taludes de las zanjas o pozos, ejecutados de acuerdo con los planos y órdenes del Director de las Obras, resulten inestables y, por tanto, den origen a desprendimientos antes de la recepción de las obras, el Contratista eliminará los materiales desprendidos.

13.2.5 Limpieza del fondo

Los fondos de las excavaciones se limpiarán de todo el material suelto o flojo y sus grietas y hendiduras se rellenarán adecuadamente. Asimismo, se eliminarán todas las rocas sueltas o desintegradas y los estratos excesivamente delgados. Cuando los cimientos apoyen sobre material cohesivo, la excavación de los últimos treinta centímetros (30 cm) no se efectuará hasta momentos antes de construir aquéllos, y previa autorización del Director de las Obras.

13.3 Excesos inevitables

Los sobrecanchos de excavación necesarios para la ejecución de la obra deberán estar aprobados por el Director de las Obras.

13.4 Tolerancias de las superficies acabadas

El fondo y paredes laterales de las zanjas y pozos terminados tendrán la forma y dimensiones exigidas en los Planos, con las modificaciones debidas a los excesos inevitables autorizados, y deberán refinarse hasta conseguir una diferencia inferior a cinco centímetros (5 cm) respecto de las superficies teóricas.

Las sobreexcavaciones no autorizadas deberán rellenarse de acuerdo con las especificaciones definidas por el Director de las Obras, no siendo esta operación de abono independiente.

13.5 Medición y abono

La excavación en zanjas o pozos se abonará por metros cúbicos (m³) deducidos a partir de las secciones en planta y de la profundidad ejecutada.

Se abonarán los excesos autorizados e inevitables.

El precio incluye las entibaciones, agotamientos, transportes de productos a vertedero, posibles cánones, y el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad.

No serán de abono los excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección tipo teórica, por defectos imputables al Contratista ni las excavaciones y movimientos de tierra considerados en otras unidades de obra.

5.-Estudio de seguridad y salud

1 Objeto	94
2 Normativa y descripción de los trabajos	95
2.1 Normativa oficial.....	95
2.4 Normativa Iberdrola.....	96
2.3 Descripción de la obra.....	96
2.4 Actividades principales	96
3 Identificación de los riesgos y medidas de prevención y protección de cada equipo.....	98
4 Accidentes habituales y medidas preventivas.....	106
4.3 Falta de atención	106
4.4 Deficiencias en el orden y limpieza	106
4.5 Fallos técnicos	108
4.6 Comportamientos inseguros.....	108
4.7 No respetar la señalización	108
4.8 Mala higiene postural o ambiental.....	108
4.9 Trabajos en altura	109
4.10 Accidentes “in itinere” o de desplazamiento.....	109
5 Organización de la obra	110
6 Reuniones de seguridad en obra	111
7 Equipos de protección individual y colectivos	112
8 Formación de los trabajadores.....	113
9 Paralización de los trabajos	114
10 Libro de incidencias.....	115
11 Plan de evacuación y emergencia, primeros auxilios.....	116
12 Botiquín.....	117
13 Plan de seguridad.....	118
14 Teléfonos y direcciones	119
15 Presupuesto y mano de obra.....	121

1 Objeto

El presente estudio establece las medidas de seguridad que deben adoptarse en las obras de construcción de “Líneas Subterráneas” y “Centros de seccionamiento”.

Este estudio servirá para establecer las directrices básicas en materia de seguridad en obra, facilitando la aplicación que la dirección facultativa debe realizar de las normas de seguridad y salud según el R. D. 1627/97 por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad en las obras de construcción.

Este Estudio tiene carácter obligatorio y contractual para todas las empresas que participan en el desarrollo de la obra. Este deberá incluirse como anexo a todos los contratos firmados entre el promotor y las empresas Contratistas que intervengan en la obra, así como en los que éstas suscriban con los Subcontratistas que vayan a contratar.

El Estudio de Seguridad tiene por objeto definir y desarrollar las líneas generales de actuación en Seguridad y Salud Laboral de todas las empresas y trabajadores que intervienen en la obra, cualquiera que sea su carácter o participación, estableciendo consecuentemente las medidas oportunas para la vigilancia de su funcionamiento y el control de sus resultados. Concebido fundamentalmente como una conjunción de acciones en el campo de la prevención, este Estudio debe conseguir los siguientes objetivos fundamentales:

- Evitar los posibles riesgos propios de la actividad a realizar, facilitando los elementos de protección colectiva y personales que sean necesarios para garantizar la integridad física de los trabajadores.
- Atender las necesidades de los trabajadores en caso de accidente, habilitando los adecuados medios de transporte y asistencia médica.
- Organizar las acciones preventivas de forma que la acción resulte técnicamente idónea y económicamente rentable.
- Cumplir las disposiciones legales vigentes relativas a la Seguridad y Salud Laboral, procurando la mayor eficacia en la aplicación de las diferentes medidas preceptivas.

2 Normativa y descripción de los trabajos

2.1 Normativa oficial

- Ley 31/1995 de prevención de riesgos laborales. Reforma del marco normativo de la Ley 31/1995, Ley 54/2003. Desarrollo del art.24 de la Ley 31/1995, R.D. 171/2004.
- 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 (BOE de 21-06-2001).
- 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 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias (ITC) BT 01 a BT 51.
- 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.
- Reglamento de disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción (R.D. 1627/1997). Modificación del Reglamento por R.D. 604/2006.
- Reglamento por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud por la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo (R.D. 1215/1997). Modificación del Reglamento por R.D. 2177/2004.
- Reglamento de aparatos de elevación y manutención referente a grúas móviles autopropulsadas (R.D. 837/2003).
- 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 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 Legislativo 1/1995, de 24 de marzo, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Real Decreto Legislativo 1/1994, de 20 de junio. Texto Refundido de la Ley General de la Seguridad Social.
- Real Decreto 39/1995, de 17 de enero. Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 485/1997 en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 1627/1997, de octubre. Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 487/1997 relativo a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular dorso-lumbares, para los trabajadores
- Cualquier otra disposición sobre la materia actualmente en vigor o que se promulgue durante la vigencia de este documento.

2.2 Normativa Iberdrola

- Prescripciones de Seguridad para trabajos y maniobras en instalaciones eléctricas AMYS
- MO-NEDIS 7.02 “Plan Básico de Prevención de Riesgos para Empresas Contratistas”.
- Normas y Manuales Técnicos de Iberdrola que puedan afectar a las actividades desarrolladas por el contratista, cuya relación se adjuntará a la petición de oferta.

2.3 Descripción de la obra

La situación de la obra a realizar se ha mencionado anteriormente.

La obra consiste en la construcción de una línea de interconexión de MT subterránea para evacuar energía de una planta solar fotovoltaica, así como su centro de seccionamiento. También se pretende demostrar ante los organismos competentes que la obra reúne las condiciones y garantías mínimas exigidas por el reglamento vigente.

Se realizará el estudio técnico necesario para la ejecución de una línea subterránea de interconexión de 13,2 kV y su centro de seccionamiento para la evacuación de energía de la Planta Solar Fotovoltaica “Tafalla”.

2.4 Actividades principales

El procedimiento constructivo de las actividades y subactividades de obra civil y electromecánica es el siguiente:

- **Preparación del terreno:**

Se procederá a limpiar el terreno de hierbas y rastrojos con retirada de una capa de tierra vegetal, seguidamente se moverán tierras para aplanado del terreno. La tierra vegetal se amontonará en la parcela, para su posterior extendido una vez acabados los trabajos, incluso para la nivelación de esta. En esta etapa se producirán emisiones de ruido y polvo en suspensión, pudiéndose mitigar esto último aportando cierta humedad al terreno. Se empleará la maquinaria requerida para la obra civil: retroexcavadoras, trascabos, camiones de volteo, motoniveladora y compactadoras.

- **Cimentaciones:**

Con motivo de la instalación del centro de seccionamiento se procederá a realizar los pozos necesarios para alojar la cimentación del CS y su red de puesta a tierra.

- **Apertura de zanjas y colocación del tendido:**

Tras el marcado de las diferentes zonas de trabajo (atendiendo indicaciones de ingeniería), se realizarán las excavaciones oportunas en cuanto a zanjas para

conducción del cableado necesario y sus registros o arquetas correspondientes, empleándose para ello retroexcavadoras y camiones de volteo.

En el fondo de la zanja y en toda la extensión se colocará una solera de limpieza de un cierto espesor de arena, sobre la que se depositarán los tubos dispuestos por planos. A continuación, se colocará otra capa de arena sobre el tubo o tubos más cercanos a la superficie y envolviéndolos completamente. Sobre esta capa de arena y a 0,24 m del firme se instalará una cinta de señalización a todo lo largo del trazado del cable, cuando el número de líneas sea mayor se colocarán más cintas señalización de tal manera que se cubra la proyección en planta de los tubos. Solo se instalará un circuito por tubo.

Para el relleno de la zanja, dejando libre el firme y el espesor del pavimento, se utilizará todouno, zahorra o arena. Después se colocará una capa de tierra vegetal o un firme de hormigón no estructural HNE 15,0 en función de la ubicación de la zanja.

- **Pruebas y puesta en marcha:**

La fase de pruebas y puesta en marcha deberá ser coordinada con la finalización de las obras correspondientes CS, y a la línea subterránea de media tensión.

- **Colocación del CS:**

Una vez que esté preparado el terreno, con ayuda de una grúa se colocara el CS (tipo caseta) constituido por elementos prefabricados. Este será fácilmente transportado e instalado, gracias a su estructura modular.

- **Conexión de la aparamenta de MT:**

Para dicha actividad se requiere de personal cualificado para el conexionado de celdas, enclavamientos, protecciones y cables.

- **Conexión del entronque en el apoyo 13 de la línea TAFALLA-MIRANDA:**

Para finalizar, la línea subterránea para evacuar energía de la PSFV, se conectará en el apoyo 13 de la línea aérea Tallafa-Miranda perteneciente a la compañía distribuidora Iberdrola Distribución Eléctrica S.A.U. a una tensión de 13.2 kV trifásica y frecuencia 50 Hz. Dicha línea la haremos pasar por el CS con sus protecciones pertenecientes.

3 Identificación de los riesgos y medidas de prevención y protección de cada equipo

Cada una de las actividades a realizar supone el análisis previo de:

- Las condiciones generales de trabajo, las máquinas y equipos que se manejen, las instalaciones próximas existentes y los agentes físicos, químicos y biológicos que puedan existir.
- Las características de organización y ordenación del trabajo, las cuales influyen en la magnitud de los riesgos.
- La inadecuación de los puestos de trabajo a las características de los trabajadores, especialmente aquellos sensibles a ciertos riesgos.

No obstante, se muestran a continuación los distintos trabajos que se dan en la obra, así como los equipos utilizados y los riesgos laborales identificados para cada uno de ellos.

La valoración de riesgos se conocerá en cada momento tras realizar inspecciones de los trabajos.

RIESGOS GENERALES

Riesgos	Medidas de prevención y de protección
Atropellos o golpes con vehículos	Acotado de zona de trabajo. Señalización diurna y nocturna.
Caídas de personas al mismo nivel	Limpieza de zonas de tránsito y de trabajo.
Caídas de personas a distinto nivel	Pasarelas de cruce sobre zanja, de ancho mínimo 60 cm. con superficie antideslizante.
Vuelcos de vehículos	Limpieza de zonas de tránsito de vehículos. Uso de estabilizadores en retroexcavadora y camión grúa. Mantenimiento de distancia de seguridad mayor a 60 cm. para con la excavación.
Caída de materiales al fondo de la zanja	Mantenimiento de distancia de seguridad mayor a 60 cm. para con la excavación.
Golpes	Los operarios usarán los siguientes EPI: casco, guantes y botas de goma con puntera y plantilla reforzadas.

RIESGOS ESPECÍFICOS DEL GENERADOR PORTÁTIL

Riesgos	Medidas de prevención y de protección
Incendio	Se seguirán las pautas indicadas en la ficha de procesos de carga de combustible. Marcado CE. Mantenimiento de la máquina de acuerdo con instrucciones del fabricante y uso.
Exposiciones a agentes químicos (gases de combustión)	La máquina se ubicará en lugar estable y ventilado, y con la orientación adecuada de manera que los gases no incidan sobre las actuaciones de los operarios.
Contactos térmicos	La manipulación del equipo se realizará pasados unos minutos tras su desconexión y se usarán las asas dispuestas para ello. Uso de guantes.
Exposición a ruido	La máquina se ubicará a una distancia suficiente del lugar de trabajo que minimice el impacto del ruido producido por esta.
Caída de objetos en manipulación	El traslado y manipulación se realizará preferentemente en palé y por medios mecánicos.
Caída de personas al mismo nivel	El cableado se señalizará convenientemente para evitar tropiezos, sobre todo en zonas de tránsito.
Caída de objetos por desplome y derrumbamiento	Mantenimiento de distancia de seguridad mayor a 60 cm. para con la excavación.

RIESGOS ESPECÍFICOS DE EQUIPOS DE MEDICIÓN Y COMPROBACIÓN

Riesgos	Medidas de prevención y de protección
Proyección de fragmentos o partículas en operaciones con herramientas manuales	Vigilar el correcto estado de las herramientas y equipos. Uso de gafas de protección y guantes.
Golpes/cortes por objetos o herramientas	Uso de EPI: gafas, guantes. Usar cada herramienta para el fin para el que ha sido diseñada. Controlar el buen estado de estas.
Contactos eléctricos	Se comprobará el estado de los equipos antes y al finalizar la jornada de trabajo.

	Se seguirá estrictamente el procedimiento de trabajo seguro para trabajos en tensión y de pruebas eléctricas (PSS, ITSS, ...).
--	--

RIESGOS ESPECIFICOS DE HERRAMIENTAS MANUALES

Tales como destornilladores, cortahílos, alicates, martillo, ...

Riesgos	Medidas de prevención y de protección
Golpes/cortes por objetos o herramientas	Uso de EPI: gafas, guantes. Usar cada herramienta para el fin para el que ha sido diseñada y controlar el buen estado de estas.
Contactos eléctricos	Se comprobará el estado de las herramientas antes y al finalizar la jornada de trabajo.
Proyección de fragmentos o partículas	Vigilar el correcto estado de las herramientas y equipos. Uso de gafas de protección y guantes.

RIESGOS ESPECÍFICOS DE VEHÍCULOS

Riesgos	Medidas de prevención y de protección
Diversos	Correcto mantenimiento de los vehículos y uso adecuado. ITV en vigor si aplica. Correcto almacenamiento de materiales en la zona de carga.
Atropellos o golpes con vehículos	Refuerzo del comportamiento al volante para toma de conciencia. Respeto de las normas de señalización vial.
Accidentes de tráfico	Planificación de viajes. Descanso adecuado. Atención a la conducción evitando distracciones (móvil, GPS, ...). Prohibición de consumo de sustancias incapacitantes (alcohol, drogas, ...).
Contacto con sustancias peligrosas	Precaución al repostar para evitar derrames, salpicaduras, etc.

Incendio	<p>Correcto mantenimiento de los vehículos y uso adecuado.</p> <p>ITV en vigor si aplica.</p> <p>Seguir las indicaciones de las estaciones de servicio para repostaje de combustible.</p>
----------	---

RIESGOS ESPECIFICOS DE MANIPULACIÓN DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN BAJA TENSIÓN

Riesgos	Medidas de prevención y de protección
Golpes/cortes por objetos o herramientas	<p>Uso de EPI: gafas, guantes.</p> <p>Usar cada herramienta para el fin para el que ha sido diseñada. Controlar el buen estado de estas.</p>
Contactos eléctricos	<p>Se seguirá estrictamente el procedimiento de trabajo seguro para trabajos en tensión y de pruebas eléctricas (PSS, ITSS, ...).</p> <p>Uso de EPI: guantes aislantes.</p>
Contactos térmicos	<p>Se seguirá estrictamente el procedimiento de trabajo seguro para trabajos en tensión y de pruebas eléctricas (PSS, ITSS, ...).</p>
Incendio	<p>Se seguirá estrictamente el procedimiento de trabajo seguro para trabajos en tensión y de pruebas eléctricas (PSS, ITSS, ...).</p> <p>Especial atención a distancias a líneas aéreas y producción de chispas o calor.</p>

RIESGOS ESPECÍFICOS DE MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS

Riesgos	Medidas de prevención y de protección
Diversos	<p>Las cargas voluminosas se manipularán por medios mecánicos.</p>
Sobreesfuerzos	<p>Se respetarán los límites admisibles para manipulación manual de cargas.</p> <p>Se planificarán los movimientos y sus medidas de prevención y protección.</p>
Golpes/cortes por objetos o herramientas	<p>Manejo de cargas preferentemente con medios mecánicos; si se realizan de manera manual, planificar los movimientos/manipulaciones incluso de objetos de menor carga.</p>

RIESGOS ESPECÍFICOS DE UTILIZACIÓN DE MÁQUINAS Y HERRAMIENTAS

Riesgos	Medidas de prevención y de protección
Incendios	Vigilar las zonas calientes de las máquinas y herramientas, así como la producción de chispas generadas. No exponer en estas áreas materiales combustibles y acotar la zona debidamente si se producen chispas.
Contactos eléctricos	Se comprobará el estado de las herramientas antes y al finalizar la jornada de trabajo.
Proyección de fragmentos o partículas	Vigilar el correcto estado de las herramientas y equipos. Uso de gafas de protección y guantes. Respetar las limitaciones de los equipos y mantener las medidas de seguridad de estos.
Contactos térmicos	Uso de EPI: guantes, gafas de protección.
Caídas de personas al mismo nivel	Señalización del cableado de máquinas y herramientas.
Golpes/cortes por objetos o herramientas	Uso de EPI: gafas, guantes. Usar cada herramienta para el fin para el que ha sido diseñada. Controlar el buen estado de estas.
Diversos	Correcto mantenimiento de las máquinas y herramientas, y uso adecuado. Marcado CE. Correcto almacenamiento.

RIESGOS ESPECÍFICOS DE CAMIÓN GRÚA

Riesgos	Medidas de prevención y de protección
Varios	Correcto mantenimiento del camión grúa, y uso adecuado, según indicaciones del fabricante. Marcado CE.
Vuelcos	Garantizar la idoneidad del terreno para asiento del camión. No sobrepasar la carga admisible. Parada de trabajos en caso de viento fuerte. Respetar distancia de seguridad mayor a 60 cm. con respecto a excavaciones (zanjas, etc.).
Caídas de materiales	Acotar y señalizar la zona de descarga y manipulación de cargas suspendidas.

	Para las eslingas/cadenas: adecuadas a la carga a soportar, bien mantenidas y en buen estado, de manera que la carga suspendida quede en equilibrio estable.
Ruido	Protectores acústicos
Golpes/cortes por objetos o herramientas	Uso de EPI: casco, zapatos de seguridad, guantes.
Caídas	Está prohibido el uso de la máquina para elevación de personas.

RIESGOS ESPECÍFICOS DE RETROEXCAVADORA

Riesgos	Medidas de prevención y de protección
Varios	Correcto mantenimiento de la retroexcavadora, y uso adecuado, según indicaciones del fabricante. Marcado CE.
Vuelcos	Garantizar la idoneidad del terreno para asiento de la retroexcavadora. No sobrepasar la carga admisible. Parada de trabajos en caso de viento fuerte. Respetar distancia de seguridad mayor a 60 cm. Con respecto a excavaciones (zanjas, etc.). Respetar distancia de seguridad mayor a 60 cm. Con respecto a excavaciones (zanjas, etc.).
Atropellos	Acotar y señalizar radio de acción de la máquina. Comprobar señalización lumínica y sonora de la máquina en marcha atrás. Dejar la máquina inoperativa al final los trabajos, retirando la llave.
Caídas	Está prohibido el uso de la máquina para elevación de personas.
Vibraciones	Uso de EPI: cinturón anti-vibratorio.
Golpes/cortes por objetos o herramientas	La ventana frontal tendrá reja para protección de caída de materiales. Uso de EPI: casco, zapatos de seguridad, guantes.
Incendios/explosiones	Respetar las indicaciones de las estaciones de servicio al repostar.
Polvo	Humedecer la tierra.

RIESGOS ESPECÍFICOS DEL CAMIÓN HORMIGONERA

Riesgos	Medidas de prevención y de protección
Varios	<p>La operación de vertido será dirigida por un capataz que vigilará que no se realicen maniobras inseguras.</p> <p>Casco de seguridad homologado.</p> <p>Ropa de trabajo adecuada.</p> <p>Guantes.</p> <p>Botas de seguridad.</p>
Choques con elementos fijos de obra	Los utilizarán solo aquellas personas con el carné reglamentario.
Atrapamiento de personas en maniobras	Se prohíbe a los operarios situarse detrás de los camiones hormigonera durante el retroceso.
Caídas	Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigoneras a menos de dos metros (como norma general) del borde de las zanjas.

RIESGOS ESPECÍFICOS DE LA MÁQUINA COMPACTADORA

Riesgos	Medidas de prevención y de protección
Varios	<p>La posición de uso puede hacer inclinar la espalda, por lo que se usará faja elástica y se evitarán riesgos de lumbalgia.</p> <p>No poner en marcha el compresor en lugares cerrados o poco ventilados.</p> <p>No añadir combustible con el motor en marcha, y mantenerlo alejado de la máquina.</p> <p>Cerrar las puertas del compresor durante su funcionamiento para mejorar su refrigeración</p>
Golpes	No dejar la máquina a ningún operario no autorizado.
Proyección de objetos	<p>Casco de seguridad homologado.</p> <p>Guantes de protección.</p> <p>Gafas de protección.</p> <p>Protectores auditivos.</p> <p>Botas de seguridad.</p>

	Ropa de trabajo adecuada.
Ruido	Utilizar protectores auditivos cuando el nivel de ruido supere los 90 dB.

4 Accidentes habituales y medidas preventivas

La práctica totalidad de los accidentes laborales se deben a alguna de las siguientes causas:

- Falta de atención.
- Deficiencias en el orden y limpieza.
- Fallos técnicos.
- Comportamientos inseguros.
- No respetar la señalización.
- Mala higiene postural o ambiental
- Trabajos en altura.
- Accidentes “in itinere” o de desplazamiento.

A continuación, se identificarán estos riesgos y las medidas preventivas a adoptar.

4.1 Falta de atención

Una gran parte de los accidentes laborales se deben a despistes del trabajador. Para evitar esto, se recomiendan las siguientes medidas preventivas:

- Se deberá prestar especial atención al circular por lugares donde haya movimiento de mercancías o de vehículos.
- Se evitará siempre la permanencia bajo cargas suspendidas.
- Se procurará siempre no distraer al resto de los trabajadores mientras realicen su trabajo.

4.2 Deficiencias en el orden y limpieza

El orden y la limpieza hacen que el trabajo sea más seguro. De hecho, el desorden y la suciedad contribuyen a la propagación de incendios, dificultan la evacuación en casos de emergencia y provocan caídas y golpes.

Tanto el Estatuto de los Trabajadores como la Ley de Prevención de Riesgos Laborales especifican que el orden y la limpieza en el puesto de trabajo son una responsabilidad del trabajador, sea cual sea el puesto que ocupe, luego será este el que habrá de prestar mayor atención al respecto.

A fin de evitar los posibles accidentes, se adoptarán las siguientes medidas preventivas:

- La basura se colocará en lugar adecuado y será retirada frecuentemente.
- Se evitará la acumulación en el suelo de desperdicios como virutas, papeles, etc.
- Las manchas de aceite, pintura, grasa, etc., se limpiarán inmediatamente.
- Las herramientas y equipos de trabajo se devolverán a su lugar una vez finalizado su empleo.
- Las herramientas punzantes o cortantes se protegerán para evitar daños.
- Cada producto se almacenará en el lugar adecuado.
- No se almacenará nada en pasillos, vías de evacuación, delante de salidas de emergencia, extintores, etc.
- La altura de los apilamientos será la adecuada al peso que puedan soportar las cajas, pallets, etc.
- Se observarán estrictamente las normas de almacenamiento de todas aquellas sustancias nocivas, corrosivas, explosivas, etc.
- Las botellas y bombonas de combustible se almacenarán en posición vertical y sujetas a la pared mediante bridas que impidan una caída accidental.

En lo referente al acopio de materiales se tomarán las siguientes medidas.

- El capataz encargado de la obra buscará un lugar adecuado para el acopio de materiales a pie de obra, velando porque se cumplan las medidas de seguridad durante el proceso de descarga de materiales y que no se interrumpa la circulación, tanto durante la descarga como que los materiales almacenados no creen ningún peligro para la circulación de vehículos, animales y personas o para las instalaciones, especialmente las líneas eléctricas.
- Para la elección del lugar de acopio, se ha de tener en cuenta los siguientes preceptos:
 - Se procurará buscar un lugar de fácil acceso, de tal manera que la entrada y salida de camiones y demás vehículos no cree situaciones de riesgo en las vías de acceso y que todas las maniobras se hagan de acuerdo con el código de circulación:
 - Se comprobará minuciosamente que en la zona de descarga o almacenamiento no hay líneas eléctricas que puedan en un momento dado presentar un peligro, especialmente a personas ajenas, camioneros, etc.
 - Los postes se depositarán correctamente para poder realizar las acciones de estrobo y desestrobo.
 - Las bobinas se depositarán verticalmente, preferentemente en zona llana y, en cualquier caso, se calzarán adecuadamente para asegurar su estabilidad.

4.3 Fallos técnicos

Son aquellos riesgos derivados de fallos en las máquinas y equipos tanto de trabajo como de protección. En caso de que algún trabajador detecte un fallo en las máquinas o equipos, deberá comunicarlo inmediatamente a su inmediato superior.

4.4 Comportamientos inseguros

Son aquellos que hacen aumentar la probabilidad de que ocurra un accidente:

- *No usar el material de seguridad:* se usará siempre el material de protección necesario según la actividad a desarrollar. Bajo ningún concepto se permitirá retirar o inhabilitar de ningún modo las defensas de las máquinas o herramientas.
- *Uso inapropiado de las máquinas o herramientas:* cada herramienta ha sido diseñada para realizar unas funciones y serán estas y no otras las que se efectúen con ellas. No se usarán herramientas para funciones distintas a las que le corresponden (destornilladores como palancas, alicates como martillo, etc.). No se usarán carretillas para transportar personas. Para acceder a lugares altos, se usarán escaleras en lugar de sillas, cajas apiladas, etc.
- *Uso de máquinas o herramientas sin conocer su uso o sin autorización:* no se permitirá el uso de máquinas cuyo funcionamiento se desconozca sin la supervisión de una persona experta en su manejo. Las reparaciones en las máquinas las realizarán los técnicos correspondientes.

4.5 No respetar la señalización

En cuanto a las medidas preventivas de señalización, se tendrá en cuenta lo siguiente:

- Se observará de manera estricta lo que exigen o prohíben.
- No se retirará ni moverá ninguna señal de su emplazamiento.
- Las señales estarán siempre visibles, no colocando nada delante de ellas que impida su correcta visualización.
- Cualquier trabajo de mantenimiento habrá de ser señalizado.

4.6 Mala higiene postural o ambiental

Determinadas tareas como levantar y desplazar pesos o trabajar sentado o de pie durante muchas horas pueden producir lesiones súbitas (accidentes) o micro lesiones (de carácter acumulativo), a no ser que se realicen de modo adecuado. El manejo de materiales, herramientas, etc., se realizará de forma racional, al objeto de evitar sobreesfuerzos y

atrapamientos, se tendrá especial cuidado en la coordinación de movimientos. No se admitirá el levantamiento de cargas superiores a 50 kg a mano.

4.7 Trabajos en altura

Se considerarán como tales todos aquellos trabajos que presenten peligro de caída superior a los dos metros de altura.

Los trabajos en altura solo podrán efectuarse utilizando medios de acceso seguro. El cinturón de sujeción solo se empleará en trabajos y operaciones en las que el trabajador no necesite desplazarse o, cuando lo haga, las direcciones de sus desplazamientos estén limitadas y no haya posibilidad de caída libre.

Siempre que exista posibilidad de caída libre, se emplearán sistemas anticaídas. Con objeto de que la caída libre sea lo menor posible, se emplearán elementos de amarre de corta longitud y se situará el punto de anclaje por encima del usuario y tan lejos de su cintura como se pueda.

4.8 Accidentes “in itinere” o de desplazamiento

Son aquellos accidentes que se producen al ir al trabajo o al volver del mismo. La ley otorga a este tipo de accidentes categoría de accidente laboral.

En cualquier desplazamiento se acatará la normativa vigente de circulación, tanto para peatones como vehículos.

5 Organización de la 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.

6 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 esta, y especialmente se haga un seguimiento y control sobre los incumplimientos detectados.

7 Equipos de protección individual y colectivos

La empresa contratista facilitará los Equipos de Protección Individual que se indiquen para cada fase de ejecución en cada apartado y, además, dispondrán, cuando lo necesiten, de los siguientes equipos de protección colectivos: pértigas detectoras de tensión, pértigas aislantes de maniobra, pértigas aislantes de medición, cuerdas aislantes, equipos de puesta a tierra y en cortocircuito, y guantes aislantes.

8 Formación de 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 RD 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.

9 Paralización de los trabajos

Cuando el Coordinador de Seguridad y Salud o cualquier 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.

10 Libro de incidencias

Con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud, existirá un Libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado al efecto.

Este libro 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 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 en 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 Plan de evacuación y emergencia, primeros auxilios

En todos los vehículos que se empleen para transportar el personal a obra, se dispondrá de un botiquín de primeros auxilios.

La empresa contratista pondrá en conocimiento de todos sus trabajadores el número de teléfono y la dirección del centro asistencial con el que tenga concertado estos servicios.

El Coordinador de Seguridad y Salud estará formado en materia de cómo actuar en caso de Emergencia y Primeros Auxilios.

12 Botiquín

El contenido mínimo del botiquín será de: desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, vendas, esparadrapos, 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 y policía local.

13 Plan de seguridad

El plan de seguridad que elabore la empresa adjudicataria de los trabajos debe establecer su forma particular de ejecutarlos.

El plan de seguridad, una vez aprobado, debe ser el documento aplicable en obra, para lo cual debe permanecer en poder del jefe de trabajo y del coordinador de seguridad.

14 Teléfonos y direcciones

Urgencias 112 S.O.S. Navarra.

El centro de asistencia más próximo (a unos 8 minutos de la obra) es el Centro de Salud de la localidad, C/ San Martín de Unx, 11, 31300 Tafalla, Navarra.

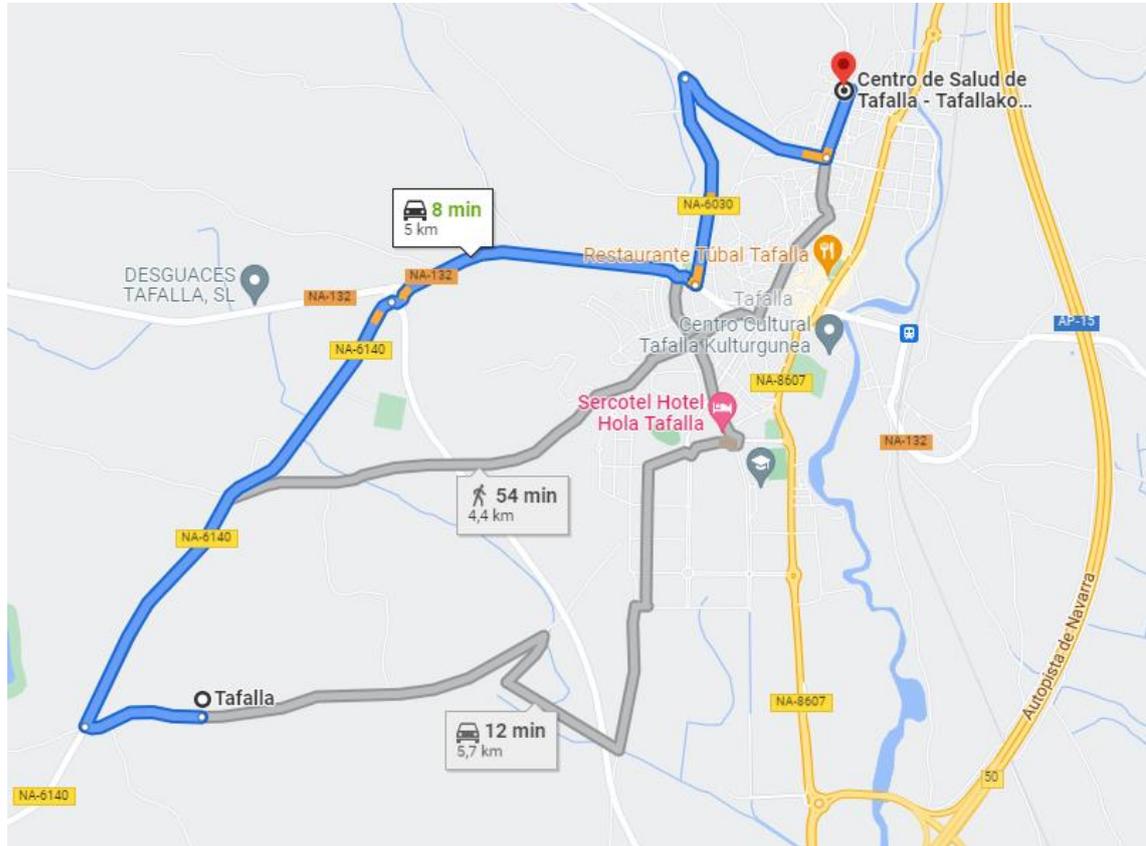


Figura 1: Ruta desde obra hasta Centro de Salud de Tafalla

Si la asistencia precisa más importancia, el centro sanitario sería el Complejo Hospitalario de Navarra, en Pamplona, a unos 34 minutos de la planta (C/ de Irunlarrea, 3, 31008 Pamplona, Navarra).

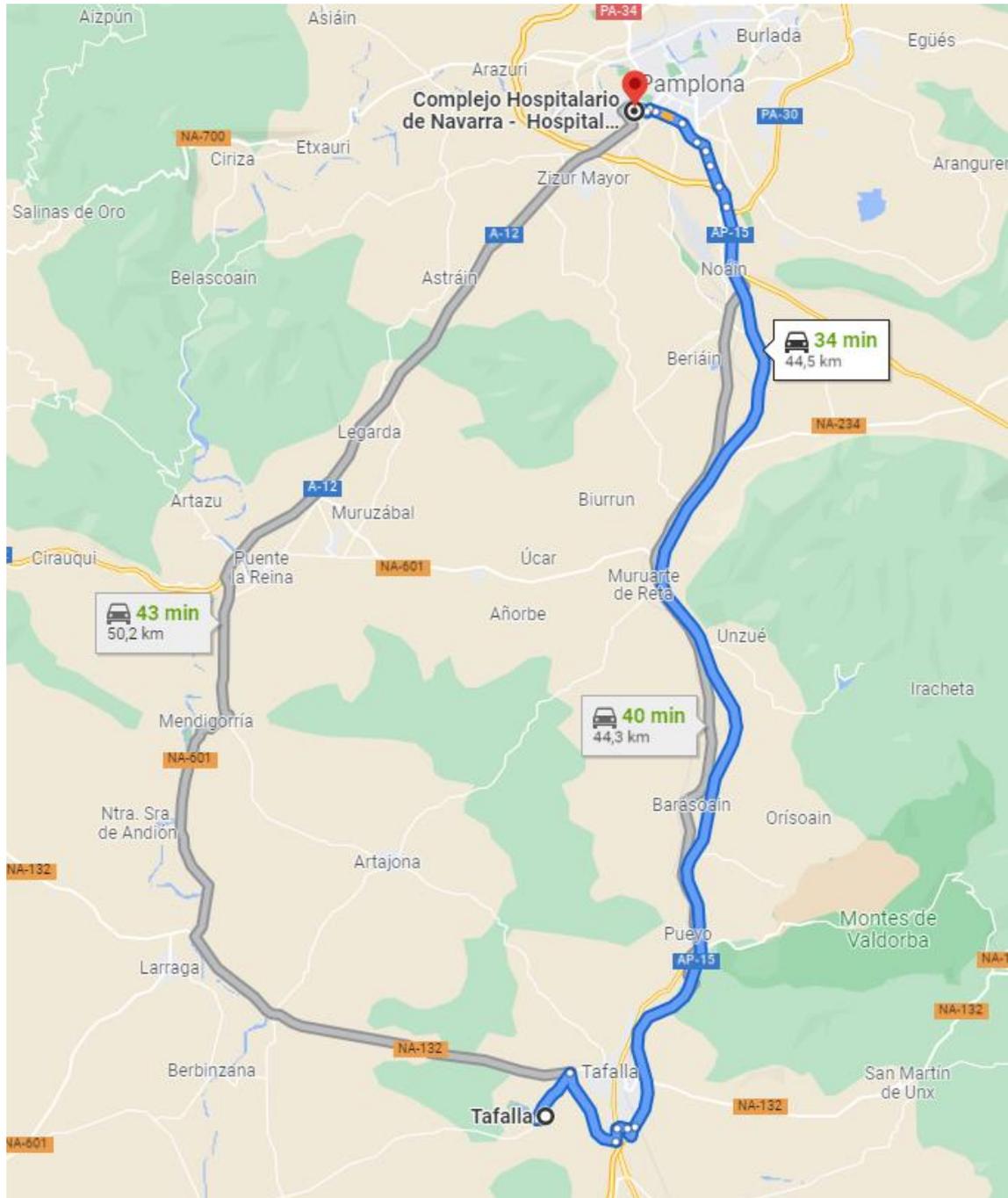


Figura 2: Ruta desde obra hasta Complejo Hospitalario de Navarra

En todo momento estarán visibles en obra los teléfonos mencionados, así como los de la Dirección facultativa, Coordinadores de Seguridad y Salud y los responsables de seguridad y salud de las empresas contratistas.

15 Presupuesto y mano de obra

En función de datos estadísticos de Obras similares y según consta en el Presupuesto para esta Obra, se considera que los trabajos requerirán los siguientes capítulos:

Partida	Importe
01. Instalaciones para el personal	3.550 €
02. Señalización	1.580 €
03. Protecciones colectivas	2.950 €
04. EPIs y equipamiento individual	3.100 €
05. Coordinador de obras	3.500 €
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL SEGURIDAD Y SALUD	14.680 €

6.-Presupuesto

Presupuesto Interconexión MT Tafalla Grupo Dgedis					
COD.	UD	Concepto	Cant.	Pr Pres	Imp Pres
CAP.1		Obra civil			50.975,32 €
1.1	m ³	Zanjas bajo tubo	525,60	23,26 €	12.226,85 €
1.2	m ³	Zanjas bajo tubo y hormigonada (cruzamientos)	4,70	23,26 €	109,55 €
1.3	m	Paso reforzado aglomerado asfáltico cruce vías, caminos, paso de vehículos	11,00	24,41 €	270,46 €
1.4	m ³	Relleno de zanja con arena	371,20	37,20 €	13.810,87 €
1.5	m ³	Excavación de pozo para arqueta	35,00	19,83 €	694,05 €
1.6	m	Banda de señalización.	1.330,00	0,29 €	385,70 €
1.7	m	Placa de protección mecánica de polietileno.	1.778,00	2,59 €	4.605,02 €
1.8	Ud.	Arquetas no registrables	20,00	221,93 €	4.438,60 €
1.9	Ud.	Arquetas registrables	15,00	406,36 €	6.095,40 €
1.10	m	Suministro y tendido de tubo de PE Ø200	1.778,00	4,69 €	8.338,82 €
CAP.2		Circuito de potencia			98.830,68 €
2.1	m	Tendido en la zanja con cables bajo tubo	5.334,00 €	18,40 €	98.145,60 €
2.2	Ud.	Terminación exterior contráctil en frío o apantalladas para cables	9,00 €	76,12 €	685,08 €
CAP.3		Seguridad y salud			2.530,00 €
3.1	Ud.	Estudio Seguridad y Salud de proyecto	1	2.530,00 €	2.530,00 €
CAP.4		Gestión de tierras y residuos			1.646,55 €
4.1	PA	Gestión de tierras y piedras procedentes de la excavación	1	1.150,00 €	1.150,00 €
4.2	Ud.	Gestión de RCD de hormigón	1	62,28 €	62,28 €
4.3	Ud.	Gestión del papel y cartón	1	86,76 €	86,76 €
4.4	Ud.	Gestión del plástico	1	86,76 €	86,76 €
4.5	Ud.	Gestión de la madera	1	86,76 €	86,76 €
4.6	Ud.	Gestión de los metales	1	86,76 €	86,76 €
4.7	Ud.	Gestión de residuos vegetales procedentes del desbroce	1	87,23 €	87,23 €
CAP.5		Pruebas y protocolo I&C			2.070,00 €
5.1	PA	Megado de prueba de cables y protocolo I&C según compañía distribuidora	1	2.070,00 €	2.070,00 €
CAP.6		Trabajos de refuerzo en línea existente			19.665,00 €
6.1	Ud.	Trabajos de refuerzo, adecuación, adaptación o reforma de instalaciones de la red de distribución existente según Iberdrola	1	19.665,00 €	19.665,00 €
CAP.7		C.S.P.M.			59.000,00 €
7.1	Ud.	Centro de seccionamiento	1	59.000,00 €	59.000,00 €
PRESUPUESTO TOTAL OFERTA LSMT					206.260,98 €

AUTOR DEL PROYECTO:

Juan Carlos García Maldonado

Ingeniero Industrial

Colegiado N.º 2331

En Sevilla a 27 de Abril de 2022