

***PROYECTO DE VARIANTE DE LÍNEA
SUBTERRÁNEA DE 13.2 KV ULZAMA-ALCOZ Y
NUEVO CENTRO DE TRANSFORMACIÓN
TELEMANDADO DE 630 KVA EN POLÍGONO
INDUSTRIAL ELORDI DE IRAIZOTZ (NAVARRA)***

Titular: I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U (CIF: A95075578)
Promotor: AYUNTAMIENTO DEL VALLE DE ULZAMA. (CIF: P3123600C)
Situación: Polígono industrial Elordi c/ A. Iraizotz (Navarra)
Fecha: Junio 2024

INDICE

MEMORIA

1.- ANTECEDENTES.....	5
2.- OBJETO	5
3.- ALCANCE DEL PROYECTO	5
4.- TITULAR Y EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACIÓN.....	6
5.- TÉCNICOS REDACTORES	6
6.- NORMATIVA	6
7.- POTENCIA PREVISTA.....	7
8.- CARACTERÍSTICAS PUNTO DE ENGANCHE.....	7
8.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES LÍNEA.....	7
8.2 PUNTO DE CONEXIÓN	7
9.- LÍNEA DE ALTA TENSIÓN PREVISTA	8
9.1 CONDICIONES TÉCNICAS DE LA COMPAÑÍA SUMINISTRADORA.....	8
9.2 RESUMEN CARACTERÍSTICAS DE LAS INSTALACIONES.	9
9.3 LÍNEA SUBTERRÁNEA PREVISTA.....	9
9.4 LONGITUD Y TRAZADO	9
9.5 CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES	10
9.5.1 Cables	10
9.5.2 Accesorios	11
9.6 CANALIZACIONES.....	11
9.6.1 Cruzamientos.....	12
9.6.2 Paralelismos	14
9.7 PROTECCIONES	15
9.7.1 Protección contra sobrecargas y cortocircuitos.....	15
9.7.2 Protección contra sobretensiones	15
10.- CENTRO DE TRANSFORMACIÓN TELEMANDADO.....	15
10.1 TITULAR	15
10.2 PROGRAMA DE NECESIDADES Y POTENCIA INSTALADA EN KVA.....	15
10.3 DESCRIPCIÓN	15
10.4 EDIFICIO PREFABRICADO	16
10.5 APARELLAJE DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.....	20
10.6 INSTALACION ELECTRICA DEL C.T.....	20
10.7 INSTALACIONES SECUNDARIAS	30
10.8 DISTANCIAS.....	30
10.9 PUESTA A TIERRA	31
10.10 MEDIDAS DE SEGURIDAD.....	32
10.11 LÍNEAS DE B.T.	33
11.- CONCLUSION.....	34

ANEXO 1: CÁLCULOS

ANEXO 2: CONDICIONES TÉCNICO-ECONÓMICAS DE COMPAÑÍA SUMINISTRADORA

PLIEGO DE CONDICIONES

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD

PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

PRESUPUESTO

PLANOS

- *MEMORIA* -

4.- TITULAR Y EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACIÓN

El presente proyecto se redacta a petición del promotor de la actuación, El Ayuntamiento del Valle de Ultzama con CIF (CIF: P3123600C), y domicilio en la C/ San Pedro, 8 bajo 1. 31797 Larraintzar (Navarra).

El nuevo CT se ubicará en el Polígono industrial Elordi, C/ A de Iraizotz. (Navarra)

Coordenadas UTM: x: 609074 ; 30N y: 4.791.666

La construcción tanto del centro como del resto de instalaciones objeto de este proyecto corresponde al promotor que figura en el encabezamiento de este proyecto.

Según indica el condicionado de la compañía, las redes de alta tensión deberán ser cedidas a la empresa distribuidora de energía eléctrica, libres de cargas y gravámenes una vez realizadas las obras.

La empresa I-DE Redes eléctrica inteligentes SAU, será la titular y propietaria de las siguientes instalaciones:

1) Línea Subterránea 13.2/20 Kv

Origen	Arqueta en punto "A"
Final	CT Transformación Compañía
Longitud	216 m
Conductor	Al. HEPRZ1 3 -1*240 mm ² , con pantalla de 16 mm ² de Cu
Emplazamiento	Polígono Industrial Elordi C/ A y B (Navarra)

1) Centro de transformación compañía

Tipo	En Edificio prefabricado hormigón - Transformador aceite
Potencia	630 KVA Ucc 4%
Tensión	13200-20000 +/- 2.5+5+7.5+10% / 420 V

5.- TÉCNICOS REDACTORES

El presente Proyecto está redactado y firmado por María del Mar Iriarte Nieto, Ingeniera Técnica Industrial, Colegiada Nº 1.490 en el Colegio Oficial de Graduados en Ingeniería e Ingenieros Técnicos Industriales de Navarra. Teléfono 948363372.

6.- NORMATIVA

Para la realización del presente documento se ha tenido en cuenta la siguiente relación de normativa y reglamentación:

- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Real Decreto 223/2008 de 15 de Febrero, por el que se aprueba el Reglamento Técnico de Líneas Eléctricas de Alta Tensión.
- Real Decreto 1955/2000 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 Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Decreto 842/2002 de 2 de Agosto,)

- Normas particulares y de normalización de i-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES SAU.
- Manuales técnicos de i-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES SAU.
- Recomendaciones UNESA.
- Normalización Nacional. Normas UNE.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 24/2013 de 26 de diciembre de Regulación del Sector Eléctrico.
- Ordenanzas municipales del ayuntamiento correspondiente.
- Condiciones impuestas por las entidades públicas afectadas

7.- POTENCIA PREVISTA

Según datos aportados por el Ayuntamiento de Ultzama, en la ampliación del polígono prevista se incluían las siguientes parcelas y superficies que se indican a continuación.

Teniendo en cuenta el ratio de previsión previsto en normativa, se adjunta en tabla la previsión de potencia por parcela

Parcelas resultantes	Superficie (m2)	Edificabilidad (m2c)	Potencia por m ² (W)
		0,7m2c/m2	125
Parcela 1	4.654,65	3.258,26	407.281,88
Parcela 2	2.914,67	2.040,27	255.033,63
Parcela 3	2.429,05	1.700,34	212.541,88
Total	9.998,37	6.998,86	874.982,38

Según el condicionado enviado por la compañía suministradora para esta solicitud de potencia y teniendo en cuenta la simultaneidad prevista, la potencia del CT será de 630 KVA.

8.- CARACTERÍSTICAS PUNTO DE ENGANCHE

8.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES LÍNEA

La línea subterránea de media tensión existente Ulzama-Alcoz es de 13.2 kV, propiedad de la empresa I-DE Iberdrola Distribución S.A.U.

Las características generales más importantes de la línea son:

- Categoría de la línea: 3ª.
- Tensión de servicio: 13.200 V.
- Tensión nominal: 20.000 V.
-

8.2 PUNTO DE CONEXIÓN

El punto de conexión se realiza en la arqueta que se al final de la calle B del polígono, en el punto denominado en plano "A".

La compañía suministradora para atender al suministro solicitado, ha emitido un condicionado técnico en el que se indican los trabajos a realizar.

Los datos eléctricos suministrados por el departamento de Planificación de Líneas de la dicha compañía, para el punto de conexión son los siguientes:

- Tensión nominal de suministro: 13,2 KV
- Nivel de tensión: 24/50/125 KV
- Tensión nominal para el conductor de la LSMT: 12/20 KV
- Aislamiento para conductor LSMT: HEPRZ1
- Los valores de cortocircuito en dicho punto serán:
 - Intensidad Trifásica máxima: 16 kA.
 - Intensidad Monofásica máxima: 1,863 kA
- Tiempo máximo de desconexión, en caso de defecto de la corriente máxima de falta: inferior a 500 mseg.

Importante: Antes de la ejecución de la línea, se confirmarán estos datos con la compañía.

9.- LÍNEA DE ALTA TENSIÓN PREVISTA

9.1 CONDICIONES TÉCNICAS DE LA COMPAÑÍA SUMINISTRADORA

Según el pliego de condiciones técnico-económicas de la compañía suministradora, se establecen los siguientes condicionantes:

Los trabajos a realizar son:

1. A realizar por I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U..

Trabajos de refuerzo, adecuación, adaptación o reforma de instalaciones de la red de distribución existente en servicio, que son necesarios para incorporar las nuevas instalaciones.

2. A realizar por el Promotor – Ayuntamiento del Valle de Ulzama

Trabajos necesarios para la nueva extensión de red desde la red de distribución existente hasta el primer elemento propiedad del solicitante.

- Construcción de un nuevo C.T. con esquema 3L 2P y Trafo de 630 KVAS
- Realización de canalizaciones y tendido de línea de M.T. HEPRZ1 240 mm2
- La infraestructura eléctrica será realizada a costa del promotor
- De acuerdo con lo establecido en el Artículo 25 del Real Decreto 1048/2013, de 27 de diciembre, las instalaciones de nueva extensión de red que vayan a ser utilizadas por más de un consumidor deberán quedar en propiedad de I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U., libres de cargas y gravámenes. En caso de que sean realizadas por ustedes y tras la aceptación del correspondiente documento de cesión, I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. será la nueva titular de dichas instalaciones siendo responsable de su operación y mantenimiento.

9.2 RESUMEN CARACTERÍSTICAS DE LAS INSTALACIONES.

Línea Subterránea 13.2/20 Kv

Origen	Arqueta punto "A" planos
Final	CT Transformación nuevo
Longitud	216 m
Conductor	Al. HEPRZ1 3 -1*240 mm ² , con pantalla de 16 mm ² de Cu
Datos	Proyectada nueva. Tras las obras, se cederá a de I-DE Redes eléctricas inteligentes SAU

Centro de transformación interior

Tipo	En Edificio prefabricado hormigón - Transformador aceite
Potencia	630 KVA Ucc 4%
Tensión	13200-20000 +/- 2.5+5+7.5+10% / 420 V
Datos	Proyectada nuevo. Tras las obras, se cederá a de I-DE Redes eléctricas inteligentes SAU.

9.3 LÍNEA SUBTERRÁNEA PREVISTA

Para el tramo desde la arqueta situada en el punto "A" hasta el Centro de transformación, la distribución de la línea eléctrica en canalización enterrada tendrá las características siguientes:

- Instalación: Enterrada bajo tubo
- Cable: Al. HEPRZ1 3 -1*240 mm², con pantalla de 16 mm² de Cu.

Resumen Instalaciones:

LÍNEA SUBTERRÁNEA A 13,2 KV ULZAMA - ALCOZ									
		Tramo		LÍNEAS SUBTERRÁNEAS					
		Origen	Final	Tipo de conductor	Nº circuitos	Nº cond/fase	Longitud (m)	Canalización	
								Long. (m)	Nº tubos
A construir	1)	Arqueta A	Arqueta B	AL. HEPRZ1 1*240 mm ²	1	1	165	165	6T160 + 4T40
	1)	Arqueta B	CT	AL. HEPRZ1 1*240 mm ²	1	1	51	51	6T160 + 3T40

9.4 LONGITUD Y TRAZADO

Desde el comienzo de la línea, en el punto "A" hasta el Centro de Transformación proyectado, la línea de alta tensión tiene una longitud de 216 m.

El trazado de la línea se realizará siguiendo el recorrido más corto sin ninguna curvatura excesiva en la canalización, para evitar cualquier tipo de incidencia o problema en el tendido de los cables, y minimizando el número de arquetas.

Se conectará con la celda de línea ubicada en el centro de transformación.

En planos se indica el trazado previsto, que se realizará por canalización subterránea y por los fosos del edificio prefabricado y con protección mecánica adecuada.

9.5 CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

Las principales características de los cables y de los accesorios serán:

- Tensión nominal..... 12/20 kV
- Tensión más elevada..... 24 kV
- Tensión soportada nominal de corta duración a frecuencia industrial.... 50 kV
- Tensión soportada nominal a impulsos tipo rayo..... 125 kV

9.5.1 Cables

Trazado subterráneo bajo tubo

Se utilizará el conductor tipo HEPRZ1 12/20 kV. 3-(1x240) mm² de aluminio con pantalla de 16 mm² de Cu, desde el Centro de maniobra hasta el Centro de Transformación proyectado, de acuerdo con las normas vigentes y con los cálculos realizados.

Las características principales del conductor son:

Conductor.....	Metal: Cuerda redonda compacta de hilos de aluminio Flexibilidad: Clase 2, UNE-EN 60228. Temperatura máxima en el conductor: 105°C en servicio permanente, 250°C en cortocircuito
Pantalla sobre el conductor.....	Capa de mezcla semiconductora aplicada por extrusión.
Aislamiento.....	Mezcla a base de etileno propileno de alto módulo (HEPR, 105°C). Espesor reducido
Pantalla sobre el aislamiento.....	Una capa de mezcla semiconductora separable en frío no metálica aplicada por extrusión,
Pantalla metálica.....	Material: Hilos de cobre en hélice con cinta de cobre Sección total 16 mm ² (12/20 KV)
Separador.....	Cinta
Cubierta exterior.....	Material: Compuesto termoplástico a base de poliolefina y sin contenido de componentes clorado u otros contaminantes, DMZ1 Vemex. Color Rojo

Las características de este conductor utilizadas para realizar los diferentes cálculos son:

- Resistencia máxima en C.A. a 105°C..... 0.168 Ω/km
- Reactancia inductiva a 50 Hz por fase..... 0.103 Ω/km
- Capacidad 0.402 μF/km
- T^a máxima en servicio permanente..... 105°C
- T^a máxima en cortocircuito, t<5s.....250°C

9.5.1.1 Intensidades admisibles

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

Las temperaturas máximas admisibles de los conductores, en servicio permanente y en cortocircuito, para este tipo de aislamiento son:

Tipo de aislamiento	Servicio permanente	Cortocircuito ($t \leq 5s$)
Etileno Propileno de alto módulo (HEPR)	105 °C	>250 °C

Las condiciones del tipo de instalaciones y la disposición de los conductores, influyen en las intensidades máximas admisibles. La instalación que nos ocupa será instalación enterrada.

La intensidad máxima admisible, en amperios, en servicio permanente y con corriente alterna, del cable elegido y en instalación enterrada bajo tubo es:

Tensión nominal (kV)	Sección nominal de los conductores (mm ²)	Intensidad, 3 unipolares (A)
12/20	150	255
12/20	240	345

9.5.1.2 Intensidades de cortocircuito admisibles en los conductores

Las intensidades máximas admisibles de cortocircuito, en kA, para el conductor elegido, en función del tiempo de eliminación del defecto son:

Tipo de Aislamiento	Tensión (kV)	Sección (mm ²)	Duración del cortocircuito (s)
			1.0
HEPR	12/20	150	13.4 KA
HEPR	12/20	240	21,4 KA

9.5.1.3 Intensidades de cortocircuitos admisibles en las pantallas

Las intensidades máximas admisibles en las pantallas metálicas, en A, en función del tiempo de duración del cortocircuito son:

Sección (mm ²)	Pantalla	Duración del cortocircuito (s)
		1.0
16		2.85 KA

Estos valores son válidos para cables con las características que se detallan a continuación, pero válidos también para conductores con características similares.

- Pantalla de hilos de cobre de 0.75 mm de diámetro, colocada superficialmente sobre la capa semiconductora exterior (alambres no embebidos).
- Cubierta exterior poliolefina (Z1).

9.5.2 Accesorios

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

Los empalmes y terminales se realizarán siguiendo las instrucciones facilitadas por el fabricante.

Los diferentes accesorios deberán cumplir las normas de Iberdrola, en cada caso. Así pues, las características de los terminales serán establecidas por la NI 56.80.02, las de los conectores para terminales de Alta Tensión por la NI 56.86.01; en el caso de que sean terminales enchufables, se ajustarán a la NI 56.80.02, y las características de los empalmes serán las establecidas en la NI 56.80.02.

9.6 CANALIZACIONES

La canalización se compone de dos tramos:

- Canal por foso del edificio prefabricado en todo el recorrido desde la entrada al Centro de Transformación.
- Canalización enterrada bajo tubo PCV D.C coarrugado exterior/liso interior de 160 mm de diámetro.
 - Tramo desde punto "A" hasta punto "B" (indicado en planos) Existe y está realizada 6 tubos PCV D.C coarrugado exterior/liso interior de 160 mm de diámetro + cuatritubo de 40mm de diámetro.
 - Tramo desde punto "B" hasta punto "CT" (indicado en planos) : No existe y está prevista realizar con 6 tubos PCV D.C coarrugado exterior/liso interior de 160 mm de diámetro + Tritubo de 40mm de diámetro.

La zanja prevista tendrá una anchura mínima de 0.60 m, para la colocación de 6 tubos de PVC corrugado de doble capa, liso en el interior, de 160 mm de diámetro y 3 tubos de diámetro 40 mm para comunicaciones.

Por dos de los tubos irán los 3 cables de la línea de alta tensión, entrada y salida del centro de maniobra y el otro se utilizará para la alimentación en baja tensión del centro de maniobra.

La profundidad mínima de la zanja será de 1,25 m, y la disposición de los tubos se realizará en un solo plano.

En el fondo de la zanja y en toda la extensión, se colocará una solera de limpieza de 0.05 m de espesor de arena, sobre la que se depositarán los tubos. A continuación, se hormigonarán los tubos hasta dejar un espesor de 0.10 m por encima de los tubos y envolviéndolos completamente.

Por último, se hará el relleno de la zanja, dejando libre el firme y el espesor del pavimento; para este relleno se utilizará todo-uno compactado al 98%. El trazado discurre por una zona no pavimentada.

Se colocará cinta de polietileno de 15 centímetros de ancho para la señalización de cables subterráneos, según la norma NI 29.00.01, a una distancia de 30 cm sobre el acabado de hormigón.

9.6.1 Cruzamientos

Si existieran cruzamientos inevitables con tubería de agua, gas u otros servicios, se cumplirán las siguientes condiciones:

Con canalizaciones de agua:

Los cables se mantendrán a una distancia mínima de estas canalizaciones de 0,20 m.

Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de las canalizaciones de agua, o de los empalmes de la canalización eléctrica, situado unas y otros a una distancia superior a 1m del cruce. El agua deberá discurrir bajo la canalización de electricidad.

Cuando no pueda respetarse esta distancia, la canalización que se tienda en último lugar se separará mediante tubos o placa separadora constituidas por materiales incombustibles y de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten el impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, o de 40 J cuando el diámetro es superior a 140 mm, cumpliendo las características serán las establecidas en la NI 52.95.01.

Con canalizaciones de gas:

En los cruces de líneas subterráneas de A.T. con canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la siguiente tabla:

	Presión de la instalación de gas	Distancia mínima sin protección suplementaria	Distancia mínima con protección suplementaria
Canalizaciones y acometidas	En alta presión > 4 bar	0.40 m	0.25 m
	En media y baja presión $\leq$ 4 bar	0.40 m	0.25 m
Acometida interior *	En alta presión > 4 bar	0.40 m	0.25 m
	En media y baja presión $\leq$ 4 bar	0.20 m	0.10 m

* Acometida interior: Es el conjunto de conducciones y accesorios comprendidos entre la lleve general de acometida de la compañía suministradora (sin incluir ésta) y la válvula de seccionamiento existente en la estación de regulación y medida. Es la parte de acometida propiedad del cliente.

Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse estas distancias, podrá reducirse mediante la colocación de una protección suplementaria hasta los mínimos establecidos en la tabla anterior.

Esta protección suplementaria estará constituida por materiales preferentemente cerámicos.

En caso en que no se pueda cumplir con la distancia mínima establecida con protección suplementaria, se pondrá en conocimiento de la empresa suministradora, para que indique las medidas a aplicar en cada caso.

Con otras conducciones de energía eléctrica:

La distancia mínima entre cables de energía eléctrica, será de 0,25 m.

La distancia del punto de cruce a empalmes será superior a 1 m.

Cuando no pueda respetarse esta distancia, la canalización que se tienda en último lugar se separará mediante tubos o placa separadora constituidas por materiales incombustibles y de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten el impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, o de 40 J cuando el diámetro es superior a 140 mm, cumpliendo las características serán las establecidas en la NI 52.95.01.

Con cables de telecomunicación:

La separación mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,20 m.

La distancia del punto de cruce a empalmes, tanto en el cable de energía como en el de comunicación, será superior a 1m.

Cuando no pueda respetarse esta distancia, la canalización que se tienda en último lugar se separará mediante tubos o placa separadora constituidas por materiales incombustibles y de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten el impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, o de 40 J cuando el diámetro es superior a 140 mm, cumpliendo las características serán las establecidas en la NI 52.95.01.

Con conducciones de alcantarillado:

Se procurará pasar los cables por encima de las alcantarillas. No se admitirá incidir en su interior. Si no es posible se pasará por debajo, disponiendo los cables con una protección de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten el

impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, o de 40 J cuando el diámetro es superior a 140 mm, cumpliendo las características serán las establecidas en la NI 52.95.01.

Con depósitos de carburante:

Los cables se dispondrán dentro de tubos o conductos de suficiente resistencia y distarán como mínimo 1,20 m del depósito.

Los extremos de los tubos rebasarán al depósito en 2 m por cada extremo.

Los cables se dispondrán separados mediante tubos o conducto o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten el impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, o de 40 J cuando el diámetro es superior a 140 mm, cumpliendo las características serán las establecidas en la NI 52.95.01.

9.6.2 Paralelismos

Dada la distribución de servicios prevista para esta parcela, no se prevé que la que existan tramos de longitud mayor a 1m, que discurren de forma paralela.

En caso de encontrarse con esa circunstancia, se deberán guardar las siguientes distancias:

Con otros conductores de energía eléctrica:

Si hubiera cables de baja o alta tensión, los cables de la nueva línea habría que instalarlos a una distancia mínima de 0.25 metros.

Cuando no pueda respetarse esta distancia, la canalización que se tienda en último lugar se separará mediante tubos o placa separadora constituidas por materiales incombustibles y de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten el impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, o de 40 J cuando el diámetro es superior a 140 mm, cumpliendo las características serán las establecidas en la NI 52.95.01.

Con canalizaciones de agua:

Habrà de mantenerse una distancia mínima de 0.20 metros. Se procurará mantener una distancia mínima de 0,2m en proyecto horizontal y, también, que la canalización de agua quede por debajo del nivel del cable eléctrico.

Cuando no pueda respetarse esta distancia, la canalización que se tienda en último lugar se separará mediante tubos o placa separadora constituidas por materiales incombustibles y de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten el impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, o de 40 J cuando el diámetro es superior a 140 mm, cumpliendo las características serán las establecidas en la NI 52.95.01.

Con cables de telecomunicación:

La separación mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,20 m.

La distancia del punto de cruce a empalmes, tanto en el cable de energía como en el de comunicación, será superior a 1m.

Cuando no pueda respetarse esta distancia, la canalización que se tienda en último lugar se separará mediante tubos o placa separadora constituidas por materiales incombustibles y de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten el impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, o de 40 J cuando el diámetro es superior a 140 mm, cumpliendo las características serán las establecidas en la NI 52.95.01.

9.7 PROTECCIONES

9.7.1 Protección contra sobrecargas y cortocircuitos

La línea subterránea de alta tensión irá protegida mediante Fusibles en inicio de línea.

El tramo de línea que se realiza es la extensión de una línea existente. No se incluyen las protecciones de fusibles de esta línea en este proyecto.

9.7.2 Protección contra sobretensiones

Como se trata de una línea subterránea que viene de un centro de maniobra, no es necesario prever protección contra sobretensiones.

10.- CENTRO DE TRANSFORMACIÓN TELEMANDADO

10.1 TITULAR

La construcción tanto del centro como del resto de instalaciones objeto de este proyecto corresponde al promotor que figura en el encabezamiento de este proyecto.

El titular del centro de transformación una vez realizado será de I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

10.2 PROGRAMA DE NECESIDADES Y POTENCIA INSTALADA EN KVA

Para atender a las necesidades arriba indicadas de la ampliación del polígono industrial, la potencia total instalada en este Centro de Transformación es de 630 kVA en primario, con un secundario a la tensión de 400 V.

Resumen de instalaciones

	CENTROS DE TRANSFORMACIÓN								
			Tipo	Nº	Nº	Nº	Nº	Nº	Nº
	Localidad/ Municipio	Tensión de construcción	Caseta, Local, Intemperie o Subterráneo	Transforma. Instalables/ KVA	Transforma. Instalados/ KVA	Celda de línea	Celda de transfor.	Celda otros tipos	Cuadros de Baja Tensión
Existente									
A construir	Iraizotz	24 KV	Caseta	1/630 kva	1/ 630 KVA	3	2		1
A desmontar									

10.3 DESCRIPCIÓN

Será de tipo interior en edificio prefabricado con capacidad para transformador de hasta 630 KVA.

El centro de transformación objeto del presente proyecto será de tipo interior, empleando para su aparellaje celdas prefabricadas bajo envoltente metálica según norma UNE-EN 62271-200.

La acometida al mismo será desde actual línea subterránea de MT Ulzama-Alcoz, de forma subterránea con conductores situados en fosos del edificio prefabricado, alimentando al centro mediante una red de Media Tensión.

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 I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

El local tendrá suficiente capacidad para albergar las celdas de línea telemandadas, el transformador y toda la aparamenta de AT y BT necesaria.

Características principales:

- ❑ Aparellaje necesario: Tensión nominal 24 KV, con 125 kV a onda de choque y 50 KV bajo lluvia a frecuencia industrial.
- ❑ Celdas: Las celdas a emplear serán de la serie 8DJH de Siemens, Designación: CNE-3L2P-SF6-24-TELE, celda automatizada No Extensible según normativa STAR para compañía IBERDROLA con las siguientes características: CELDA TRIPLE INTERRUPTOR + DOBLE PROTECCION NO EXTENSIBLE (3L2P) de aislamiento en aire equipadas de aparellaje fijo que utiliza el hexafluoruro de azufre SF6 como elemento de corte y extinción de arco. Responderán en su concepción y fabricación a la definición de aparamenta bajo envolvente metálica compartimentada de acuerdo con la norma UNE-EN 62271-200.

Los compartimentos diferenciados serán los siguientes:

- a) Compartimento de aparellaje.
- b) Compartimento del juego de barras.
- c) Compartimento de conexión de cables.
- d) Compartimento de mando.
- e) Compartimento de control.
- ❑ Transformador:
 - Tensión primaria: 13,2 /20 KV (+2,5 +5 +7.5 +10% en 13,2 KV)
 - Grupo de conexión: Dyn11
 - Conexión primario: Triángulo.
 - Conexión secundario: Estrella con neutro.
 - Tensión secundaria: 420 V
 - Potencia: 630 KVA primario, 630 KVA en secundario

10.4 EDIFICIO PREFABRICADO

El Centro de Transformación prefabricado es un centro de superficie de maniobra interior.

El edificio objeto de este proyecto consta únicamente de una envolvente, en la que se encuentra toda la aparamenta eléctrica y demás equipos eléctricos.

Para el diseño de este Centro de Transformación prefabricado, se ha utilizado la norma UNE-EN 62271-202 y resto de normativa vigente, teniendo en cuenta las distancias necesarias para pasillos, accesos, etc.

El centro de transformación se colocará a 20 cm por encima del nivel de inundación de la parcela.

Tendrá un drenaje alrededor que permita la evacuación de las aguas.

El modelo elegido es un edificio prefabricado de hormigón monobloque EPH-1T-4800-2P de Inael, con espacio para 1 transformador.

Se trata de edificio exento de otros edificios situado en la rotonda ubicada en el vial A de acceso al polígono industrial Elordi. Esta ubicación está a más de 3 m de cualquier otra edificación, siendo las medidas exteriores 5000 * 2400 * 3100 mm (Largo, ancho, altura total), quedando enterrado 620±40 mm en el terreno para acceso de conductores.

Será de las dimensiones necesarias para alojar las celdas correspondientes y transformadores de potencia, respetándose en todo caso las distancias mínimas entre los elementos que se detallan en el vigente reglamento de alta tensión.

Las dimensiones del local, accesos, así como la ubicación de las celdas se indican en los planos correspondientes.

Se detallan a continuación las condiciones mínimas que debe cumplir el local para poder albergar el C.T.:

- No contendrá otras canalizaciones ajenas al Centro de Transformación, tales como agua, vapor, aire, gas, etc.
- Será construido con materiales no combustibles de clase A2-s1, d0 según la norma UNEEN13501-1.
- Los elementos constructivos del Centro de Transformación cumplirán lo indicado en el DB HR Protección frente al Ruido del CTE, debiendo ser el aislamiento acústico a ruido aéreo del recinto donde se aloja el Centro de Transformación superior a 55 dBA y el nivel global de presión de ruido de impactos inferior a 60 dB.

Características principales:

Se trata de una envolvente prefabricada monobloque de hormigón. La cubierta amovible es también prefabricada de hormigón.

Equipotencialidad:

Las armaduras del hormigón, soldadas entre sí, van unidas al conductor de tierra para asegurar la continuidad eléctrica o equipotencialidad. Entre las armaduras de la base y del techo, se realizan dos conexiones, en lados opuestos, utilizando conductor de cobre de 35 mm² de sección.

Como se indica en la UNE-EN 61330, las puertas y rejillas de ventilación no están conectadas al sistema equipotencial. Las puertas y las rejillas de ventilación tienen una resistencia eléctrica mínima de 10 kΩ, con relación a la tierra de la envolvente IEC 62271-200. Ningún elemento metálico unido al sistema equipotencial es accesible desde el exterior.

Impermeabilidad:

Los techos están estudiados de forma que impiden las filtraciones y la acumulación de agua sobre ellos, desaguando directamente al exterior desde su perímetro.

Ventilación:

Las rejillas de ventilación están diseñadas y dispuestas adecuadamente para permitir la refrigeración natural de los transformadores, hasta 1000 kva, conforme al ensayo de ventilación de la UNE-EN 61330.

Grado de protección:

El grado de protección contra la entrada de cuerpos extraños y penetración de agua, de la parte exterior, es IP230 excepto en las rejillas de ventilación donde el grado es IP 339, según IEC 60529, el grado de protección contra impacto mecánico extremo es IK10 según UNE-EN 50102.

Fabricación:

Los Edificios Prefabricados están contruidos en hormigón armado y cumplen con las especificaciones EHE actualmente en vigor.

Componentes:

Envolvente:

La envolvente (base, paredes y techos) de hormigón armado se fabrica como un solo bloque en fábrica, y está diseñada para garantizar una total impermeabilidad y equipotencialidad del conjunto, así como una elevada resistencia mecánica. El acabado exterior se realiza con un revoco de pintura blanca rugosa para permitir la integración del conjunto en el entorno.

En la base de la envolvente van dispuestos, tantos en los laterales como en la solera, los orificios para la entrada de cables de alta y baja tensión. Estos orificios son partes debilitadas del hormigón que se deberán romper desde el interior del prefabricado para realizar la acomoda de cables.

El edificio prefabricado de hormigón es de tipo monobloque, por lo que esencialmente constan de dos partes:

- Base, sobre la que van situadas las puertas, las rejillas de ventilación, los soportes para los diferentes equipos, el foso de recogida de aceites, los huecos para entrada/salida de cables, etc.
- Techo, que se coloca directamente sobre la base y por su diseño, se acopla adecuadamente sobre ella formando un conjunto estanco al agua, en el que se evita cualquier riesgo de filtraciones.

Suelo:

El suelo está constituido por elementos planos prefabricados de hormigón armado apoyados en un extremo sobre la pared frontal y en el otro sobre unos soportes metálicos en forma de U que constituyen los huecos que permiten la conexión de cables en las celdas. Los huecos que no quedan cubiertos por las celdas o cuadros eléctricos pueden taparse con unas placas fabricadas para tal efecto. En la parte central se disponen unas placas de peso reducido, que permiten el acceso de personas a la parte inferior del prefabricado, a fin de facilitar las operaciones de conexión de los cables en las celdas, cuadros y transformadores.

Foso de recogida de aceite:

El foso de recogida de aceite se integra en el propio diseño del edificio prefabricado y está diseñada para recoger en su interior el aceite del transformador sin que éste se derrame por la base. Sobre el foso se dispone una bandeja cortafuegos de acero galvanizado perforada y cubierta por lecho de guijarros.

Rejillas de ventilación:

De acuerdo con la instrucción ITC RAT-14, la ventilación del recinto se realiza a través de dos rejillas por transformador, una para la entrada de aire y la otra para la salida.

Las rejillas de ventilación del edificio prefabricado están fabricadas de chapa de acero galvanizado, sobre la que se aplica una película de pintura epoxy poliéster. El grado de protección de las rejillas es IP 339. Las rejillas están dispuestas de manera que la circulación del aire provocada por tiro natural, ventile eficazmente la sala de transformadores. Todas las rejillas van provistas de una tela metálica mosquitera cuya luz es menor de 6 mm.

La situación de las mismas se indica en planos adjuntos. Estas rejillas serán flotantes con respecto al sistema de tierras.

Las rejillas de ventilación para entrada y salida del aire están colocadas horizontalmente, 1 rejilla de entrada de aire inferior en puerta de transformador de 1250 x 680 mm, y una rejilla de salida de aire superior de 1250 x 680 mm en muro posterior.

Puertas de acceso:

Están constituidas en chapa de acero galvanizado recubierta con pintura epoxy poliéster. Esta doble protección, galvanizado más pintura las hace muy resistentes a la corrosión causada por los agentes atmosféricos.

Las puertas están abisagradas para que se puedan abatir 180° hacia el exterior, pudiendo mantenerlas en la posición 90° con un retenedor metálico.

La puerta frontal de peatón de la sala de celdas permite una luz de acceso de 900 mm * 2.100 mm.

La puerta de acceso al transformador sólo se puede abrir desde el interior mediante un dispositivo mecánico. La luz de acceso a la sala de transformador es 1.250 * 2.100 mm.

Malla de protección de transformador:

Unas rejas metálicas impiden el acceso directo a la zona del transformador desde el interior del prefabricado.

Instalación:

Para la ubicación del centro prefabricado de hormigón es necesaria una excavación, cuyas dimensiones dependen del modelo seleccionado, colocándose anteriormente una capa de 100 mm de espesor mínimo de arena de nivelación.

Las dimensiones de la excavación para EPH-1T-4800-2P: $3250\pm50 * 5850\pm50 * 620\pm40$ mm. (a*I*p)

El montaje del prefabricado y de todos sus elementos se realiza en fábrica.

Se preparará un acceso para un camión de 31 tn de carga y una grúa para la descarga sin presencia de obstáculos.

Una vez colocado el edificio, deberá quedar de inmediato rodeado completamente de tierra hasta su cota de enterramiento para evitar que las aguas provenientes de lluvias muevan las arenas bajo el edificio y puedan provocar movimientos o fracturas de las piezas que sustentan el edificio.

Varios

- ❑ Nº de transformadores: 1 trafo
- ❑ Puertas de acceso peatón: 1 puerta
- ❑ Tensión nominal: 24 kV
- ❑ Dimensiones exteriores
 - Longitud: 5900 mm
 - Fondo: 2400 mm
 - Altura: 3100 mm
 - Peso: 17.610 kg
- ❑ Dimensiones de la excavación
 - Longitud: 5850 ± 50 mm
 - Fondo: 3250 ± 50 mm
 - Profundidad: 620 ± 40 mm

Alumbrado

El interruptor se situará al lado de la puerta de entrada, de forma que su accionamiento no presente peligro por su proximidad a la Alta Tensión.

El interruptor, accionará el punto de luz de 49 W estanco para la suficiente y uniforme iluminación de todo el recinto del Centro.

A su vez, se instala un punto de luz de Alumbrado de Emergencia de 235 lúmenes para efectuar la salida de emergencia del Local.

La instalación se realizará con conductor de 750 V, canalización bajo tubo de P.V.C. rígido.

Protección contra incendios

Teniendo en cuenta la instrucción ITC RAT-14, se dispondrá como mínimo de un extintor de una eficacia 89 B.

10.5 APARELLAJE DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

Los elementos con los que cuenta el centro de transformación son los siguientes.

- ☐ Celda Automatizada No Extensible según normativa STAR para compañía IBERDROLA con las siguientes características: CELDA TRIPLE INTERRUPTOR + DOBLE PROTECCION NO EXTENSIBLE (3L2P) - Función: 3 Líneas (E/S) + 2 Ruptofusible
- ☐ Transformador de 630 kVA 13,2/20 kV de baño de aceite.
- ☐ 1 Cuadro General de Baja Tensión de 5 salidas
- ☐ 1 Armario de comunicaciones interior Fibra óptica
- ☐ 1 Armario de telegestión interior
- ☐ Herrajes de protección del Trafo homologados por compañía.
- ☐ Puesta a tierra de herrajes y de neutro

Se coloca un cuadro de protecciones de BT en el C.T. para la protección del alumbrado del C.T. y de bases enchufes.

10.6 INSTALACION ELECTRICA DEL C.T.

La red de A.T. que alimenta el Centro de Transformación es subterránea, a la tensión de 13,2 kV.

La intensidad de Cortocircuito que establece la compañía para este punto de enganche es_

- ☐ Intensidad de cortocircuito Trifásica: 16 kA
- ☐ Intensidad de cortocircuito Monofásica: 1.863 kA

En el centro de transformación de la compañía que se define en este proyecto se colocan la siguiente celda de MT.

CELDA DE MEDIA TENSIÓN

La red de energía enlaza directamente con un sistema de celdas de Media tensión tipo 8DJH de Siemens, con aislamiento y corte en SF6, cuyos embarrados se conectan, utilizando unos “conjuntos de unión”, consiguiendo una unión totalmente apantallada, e insensible a las condiciones externas (polución, salinidad, inundación)

En este centro se coloca la siguiente celda:

- ☐ CNE-3L2P-SF6-24-TELE (Cod i-DE 5042249) Celda Automatizada No Extensible según normativa STAR para compañía IBERDROLA con las siguientes características: CELDA TRIPLE INTERRUPTOR + DOBLE PROTECCION NO EXTENSIBLE (3L2P)

La alimentación a las celdas será subterránea y se efectuará a una tensión de servicio de hasta 24 KV, intensidades nominales de hasta 630 A e intensidades de breve duración de hasta 16 KA, y una frecuencia de 50 Hz.

Los compartimentos diferenciados son los siguientes:

- ☐ Aparellaje
- ☐ Juego de barras
- ☐ Conexión de cables
- ☐ Mando
- ☐ Control

Las corrientes nominales de servicio son aplicables para temperaturas ambientes de máx 40 °C. El valor medio durante 24 horas es de máx. 40 °C.

La celda al estar homologada cumplirá el reglamento de estaciones de Transformación.

Las características de esta celda son las siguientes:

Carpintería

Se trata de celdas modulares equipadas con apartamento fija, bajo envolvente metálica que utiliza SF6 como aislante, fabricada según norma UNE-EN 62271-200.

Están concebidas para instalaciones en interior, garantizando Grado de protección estándar IP 65 para todas las partes del circuito primario bajo alta tensión y un IP2XD según UNE-EN 60529, para la envolvente externa, y los tabiques laterales de separación de celdas en la parte destinada a la colocación de los terminales de cables y fusibles.

En lo referente a daños mecánicos, el grado de protección es IK07, según UNE 20324.

La parte frontal de estas celdas, contienen un esquema sinóptico del esquema unifilar de la línea, y los accesorios de accionamiento de la celda, por lo que en todo momento se deja ver la situación en que se encuentra cada celda.

Base o Compartimento de cables

El compartimento de cables, ubicado en la zona inferior delantera de la celda, dispone de una tapa, enclavada con el seccionador de puesta a tierra, que permite el acceso frontal a los cables de Media Tensión.

Los cables de MT aislados provenientes del exterior se conectan usando pasatapas que admiten conectores enchufables o atornillables aislados con o apantallamiento.

Características:

- Acceso al compartimento de cables sólo si la derivación está desconectada y puesta a tierra
- Pasatapas según DIN EN 50181 con cono exterior y conexión atornillada M16 como interfaz tipo "C".
- Conexión de:
 - Conectores de cables angulares o conectores de cables en T con contacto atornillado M16 para 630 A
 - Cables de papel impregnado de masa con adaptadores comerciales
 - Cables con aislamiento plástico (unifilares y trifilares).
- Puesta a tierra del cable sencilla
- Prueba de cables
- Tapa frontal enclavada con el seccionador de puesta a tierra
- Canaletas protegidas para cables de baja tensión

Conectores de cables

- En ejecución blindada (conductora) independiente de la altitud de emplazamiento o bien
- En ejecución no blindada (aislada), pero entonces dependiente de la altitud de emplazamiento.

Descargadores de sobretensión

- Enchufables a conectores de cables en T, conectores de cables angulares o adaptadores en T
- La profundidad de la celda se puede aumentar para montar descargadores de sobretensión (según marca y tipo)
- Se recomienda el uso de descargadores de sobretensión si, al mismo tiempo,
 - la red de cables está directamente unida a la línea aérea,
 - el área de protección del descargador instalado en la torre terminal de la línea aérea no cubre las celdas.

Limitadores de sobretensión

- Enchufables a conectores de cables en T
- Se recomienda el uso de limitadores de sobretensión si hay conectados motores con corrientes de arranque < 600 A.

Interruptor / Seccionador / Seccionador de puesta a tierra

El interruptor - seccionador disponible en el sistema 8DJH es un único aparato y tiene tres posiciones con función de seccionamiento y de puesta a tierra con capacidad de cierre.

Este aparato asegura la imposibilidad de cierre simultáneo de interruptor, seccionador y seccionador de puesta a tierra.

Las maniobras de cierre y apertura de los interruptores y cierre de los seccionadores de puesta a tierra se efectuarán con la ayuda de un mecanismo de acción brusca independiente del operador.

Características:

- Posiciones: CERRADO – ABIERTO – A TIERRA
- Funciones de maniobra como interruptor-seccionador de uso general (clase 3) según– IEC / EN 62271-103 / VDE 0671-103– IEC / EN 62271-102 / VDE 0671-102
- Ejecución como interruptor de tres posiciones con las funciones de – interruptor-seccionador y – seccionador de puesta a tierra con capacidad de cierre
- Accionamiento a través de pasatapas giratorio soldado herméticamente al gas en la placa frontal de la cuba
- Elemento de contacto independiente del clima dentro de la cuba llena de gas
- Libre de mantenimiento para interiores según IEC / EN 62271-1 / VDE 0671-1
- Equipamiento secundario individual
- Endurancia mecánica de más de 1000 ciclos de maniobra
- Las piezas sometidas a esfuerzos mecánicos son de materiales inoxidables
- Accionamiento manual mediante una palanca de maniobra encajable
 - Opción: Accionamiento motorizado
- El panel de mando con una corredera de maniobra recortada correspondientemente impide maniobrar el interruptor- seccionador de tres posiciones directamente de la posición de “CERRADO” a la posición de “A TIERRA” pasando por la de “ABIERTO”
- A través de dos aberturas de mando separadas se selecciona inequívocamente o bien la función de SECCIONAMIENTO o bien la de PUESTA A TIERRA

- Accionamiento mediante movimiento giratorio, dirección de accionamiento según IEC / EN 60447 / VDE 0196 (recomendación FNN, antes recomendación VDN / VDEW).

Funcionamiento:

- El eje de accionamiento forma una unidad con las tres cuchillas de contacto. Debido a la disposición de los contactos fijos (tierra – embarrado), no es necesario enclavar recíprocamente las funciones de CIERRE y PUESTA A TIERRA.

Operación de cierre:

- Durante la operación de cierre, el eje de accionamiento se mueve de la posición “ABIERTO” a la posición “CERRADO” conjuntamente con las cuchillas de contacto móviles. La fuerza del mecanismo a resorte asegura una alta velocidad de cierre, independiente del operador, y una conexión segura del circuito primario.

Operación de apertura:

- Durante la operación de apertura, el sistema de supresión de arco hace girar el arco. Este movimiento de rotación evita que se forme una raíz de arco en un punto fijo.
- La distancia de seccionamiento en gas establecida después de la operación de apertura cumple las condiciones para distancias de seccionamiento según– IEC / EN 62271-102 / VDE 0671-102 e– IEC / EN 62271-1 / VDE 0671-1.
- Como consecuencia de la rotación del arco producida por el sistema de supresión de arco se cortan con seguridad tanto corrientes de carga como pequeñas corrientes en vacío.

Operación de puesta a tierra:

- La operación de PUESTA A TIERRA se realiza cambiando de la posición “ABIERTO” a la posición “A TIERRA”.

Cuba de gas

La cuba, estanca y aislada con gas SF₆, contiene el embarrado, así como los dispositivos de corte y conexión. El dieléctrico utilizado actúa como medio de aislamiento y de extinción.

La cuba está equipada con una membrana que dirige de forma segura la salida de gases en caso de arco interno.

El embarrado conecta los pasatapas monofásicos desde el exterior de la celda hasta los elementos de corte en el interior de la misma.

Los fusibles de protección están dispuestos en posición horizontal, dentro de compartimentos independientes por fase

Las cubas de acero inoxidable soldadas herméticamente, así como el aislamiento sólido unipolar hacen que las piezas del circuito primario bajo alta tensión en las celdas 8DJH:

- Sean insensibles ante ciertas condiciones ambientales agresivas, tales como aire salino, humedad del aire, polvo y condensación
- Estén protegidas contra la penetración de cuerpos extraños, tales como polvo, contaminación, animales pequeños y humedad.

Características:

- Sistema de aislamiento sellado de por vida (+ 30 años)
- Ensayado contra arco interno
- Acero inoxidable – clasificación IP67
- Dispositivos de conexión, corte y del circuito principal: Interruptor seccionador, Interruptor automático, Tubos portafusible

- Conector enchufable para pasatapas exterior
- Indicador de presión
- Membrana de expansión
- Conexión de barras directa mediante tulipas monofásicas

Sistema de Alivio de presión

El tipo de alivio de presión seleccionado repercute en la profundidad de las celdas y pone requisitos en cuanto al tamaño del sótano de cables o la altura del local.

En caso de alivio de presión hacia arriba, las alturas del local reproducidas en el ensayo de tipo son decisivas para la clasificación de arco interno según IEC / EN 62271-200 / VDE 0671-200.

Para las celdas 8DJH hay disponibles las siguientes versiones del sistema de alivio de presión con ensayos de tipo:

- Hacia abajo al sótano de cables (para celdas individuales y bloques de celdas, clasificación de arco interno hasta IAC A FL 21 kA / 1 s o IAC A FLR 21 kA / 1 s, sección mínima del sótano de cables según la ilustración inferior)
- Hacia atrás (para bloques de celdas no ampliables con una altura de celda de 1400 mm ó 1700 mm, clasificación de arco interno hasta IAC A FL 21 kA/1 s, se requiere una abertura de alivio trasera en la sala de celdas con una sección de 1 m² como mínimo, a cargo de la obra)
- Hacia arriba a través de un canal de alivio de presión trasero (para bloques de celdas ampliables y bloques de celdas no ampliables, clasificación de arco interno hasta IAC A FL 16 kA/1 s, alturas mínimas del local según la tabla inferior), con sistema de absorción de presión
- Hacia arriba a través de un zócalo y un canal de alivio de presión trasero (para celdas individuales y bloques de celdas, clasificación de arco interno hasta IAC A FL 21 kA/1 s y IAC A FLR 21 kA/1 s, alturas mínimas del local según la tabla inferior), con sistema de absorción de presión.

Panel de control

El panel de control, situado en la parte superior de la celda e independiente de los compartimentos de MT, se ha definido para la instalación de relés de protección, así como dispositivos de medida y control.

Los paneles de mando están relacionados con las funciones. Alojan los mandos, el diagrama mímico y los indicadores de posición. Además, según el tipo y la ejecución de la celda, hay instalados equipos de indicación, medida y control, dispositivos de inmovilización y un conmutador local-remoto. El indicador de disposición de servicio y las placas de características se ubican según los bloques de celdas.

Todas las aberturas de mando están enclavadas mutuamente según la función y pueden bloquearse opcionalmente. Como opción se dispone de palancas de maniobra separadas para las funciones de seccionamiento y puesta a tierra.

Características:

- Compartimento independiente de la zona de media tensión
- Listo para la instalación de relés de protección, así como equipos de mando y medida
- Montaje y ensayos en fábrica conforme a las necesidades del cliente
- Diseño estándar y compacto para la instalación de los relés de protección y las unidades de automatización

- Los sinópticos frontales integran los dispositivos de señalización de posición. Máxima fiabilidad verificada mediante el ensayo de cadena cinemática del mecanismo de señalización conforme a IEC 62271-102.

Dependiendo del mecanismo de maniobra (interruptor de tres posiciones o interruptor automático), existen diferentes modelos.

En este CT se ha utilizado:

- Interruptor seccionador de tres posiciones mecanismo básico con accionamiento manual independiente, aplicable a funciones de línea y embarrado
- Mecanismo de maniobra con funcionamiento manual y con retención a la apertura, aplicable a las funciones de protección con fusibles Pueden sustituirse bajo tensión en cualquiera de las posiciones (cerrado, abierto o puesto a tierra).

Conexión de cables

La conexión de cables se realiza por la parte frontal, mediante unos conectores angulares o conectores enchufables en "T" para cables con aislamiento de plástico.

Enclavamientos y dispositivos de bloqueo

Estas celdas poseen enclavamientos con los que se pretende conseguir que:

- ☐ no se pueda conectar el seccionador de puesta a tierra con el aparato principal cerrado y recíprocamente,
- ☐ no se pueda cerrar el aparato principal si el seccionador de puesta a tierra está conectado.
- ☐ no se pueda quitar la tapa frontal si el seccionador no está puesto a tierra, y a la inversa, no se pueda abrir el seccionador de puesta a tierra cuando la tapa frontal está abierta.

Características eléctricas de la celda 8DJH de Siemens:

Tensión Nominal [KV]	24 KV
Tensión soportada entre fases y entre fase y tierra de corta duración a 50 Hz.	50 KV eff, 1 min.
Tensión soportada entre fases y entre fase y tierra a impulso tipo rayo	125 KV cresta
Frecuencia nominal Hz	50/60 Hz
Intensidad asignada en interruptor de servicio continuo del embarrado	630 A
Intensidad asignada en interruptor de servicio continuo de las derivaciones	200/400 A
Intensidad admisible asignada de breve duración para celdas con tk= 3s	20 KA.
Intensidad admisible asignada de breve duración para celdas con tk= 1s	20 KA
Valor de cresta de la Intensidad nominal admisible (2,5 veces intensidad nominal corte)	50 KA cresta
Intensidad asignada de cierre en cortocircuito	50 KA

Puesta a tierra.

El conductor de puesta a tierra estará dispuesto a todo lo largo de las celdas según UNE-EN 62271-200, y estará dimensionado para soportar la intensidad admisible de corta duración.

Embarrado.

El embarrado estará sobredimensionado para soportar sin deformaciones permanentes los esfuerzos dinámicos que en un cortocircuito se puedan presentar y que se detallan en el apartado de cálculos.

CELDA CNE-3L2P-SF6-24-TELE

Celda 8DJH de Siemens: Celda Automatizada No Extensible según normativa STAR para compañía IBERDROLA con las siguientes características:

- ☐ CELDA TRIPLE INTERRUPTOR + DOBLE PROTECCION NO EXTENSIBLE (3L2P)
- ☐ Función: 3 Líneas (E/S) + 2 Ruptofusible
- ☐ Dimensiones:(AnchoxFondoxAlto): 1790x775x1800mm
- ☐ $V_n = 24\text{kV}$; $I_{cc} = 16\text{kA}$ (1s)
- ☐ Juego de barras III 630 A Funciones Interruptor tipo R (3)
- ☐ Int-Seccionador (SF6) 400 A mando motorizado 48Vcc
- ☐ Seccionador p.a.t. (SF6)
- ☐ Indicador de presencia de tensión
- ☐ Enclavamiento para 2 candados con señalización eléctrica
- ☐ Pasatapas de cable atornillables (interfaz tipo C)
- ☐ Juego de 3 TI's tipo GAR0,5 en los pasatapas (solo en dos de las funciones de línea)
- ☐ Juego de 3 Divisores de Tensión Resistivos para instalación en las botellas terminales (sólo en dos de las funciones de línea) Función Ruptofusible tipo T (2)
- ☐ Int-Seccionador (SF6) 200 A mando manual
- ☐ Seccionador p.a.t. (SF6)
- ☐ Bobina de disparo a emisión de tensión 48Vcc
- ☐ Tres cortacircuitos fusibles tipo HH 24 KV (no incluidos)
- ☐ Indicador de presencia de tensión
- ☐ Pasatapas de cable enchufables (interfaz tipo A)

ARMARIO DE AUTOMATIZACIÓN PARA CELDAS 3L2P ACC-TELE

Armario de automatización para celdas 3L2P según normativa STAR para compañía IBERDROLA con las siguientes características e incluyendo los siguientes elementos:

- ☐ Rectificador
- ☐ Cargador de baterías: CB-CT2-PB 230Vca/48Vcc con Cód. ID 7701301 y juego de 4 baterías
- ☐ RTU-DPF tipo URT-CTC-3LxP con Cód. ID 3560910, modelo 2TCA-C2B-210401EA de ZIV
- ☐ Borneros, pasacables y etiquetas según diseño aprobado por IBERDROLA

TRANSFORMADOR

Transformador trifásico reductor de tensión con neutro accesible en el secundario de potencia 630 kVA, hermético de llenado integral sumergidos en dieléctrico líquido natural biodegradable, de la marca Inael y fabricado según norma UNE 21428 – UE/548/14.

Potencia nominal en primario	630 kVA
Potencia nominal en secundarios	630 kVA
Frecuencia	50 Hz
Tensión de utilización (Primario)	13.2 kV
Regulación en primario	$\pm 2.5 \pm 5 \pm 10\%$
Tensión del secundario	420 V
Grupo de conexión	Dyn11
Nivel de aislamiento en arrollamiento primario	24 KV
Ensayo de tensión aplicada, 50 Hz 60 s primario	50 KV
Ensayo de impulso, F.O. 1.2/50 us primario	125 KV
Nivel de aislamiento en arrollamiento secundario	1,1 KV
Ensayo de tensión aplicada, 50 Hz 60 s secundario	3 KV
Ensayo de impulso, F.O. 1.2/50 us secundario	0 KV
Temperatura máxima ambiente	40 °C
Instalación	Interior
Grado de protección	IP 00
Pérdidas en vacío (a 100% Un)	540 W
Pérdidas debidas a la carga (a 75 °C) p. nominal	4600 W
Tensión de cortocircuito (Ucc)	4 ($\pm 10\%$)
Nivel de ruido	52 dB
Dimensiones: (LxWxH)	1345 x 975 x 1645 mm
Volumen aceite	450 litros
Peso	2265 Kg

Está proyectado para su instalación interior, en servicio continuo, con refrigeración natural, altura máxima de montaje 1000 m sobre el nivel del mar, frecuencia 50 Hz, tª máxima ambiente 45°C. Clase de protección IP 00.

Provisto de un conmutador sobre la tapa de 5 posiciones (+ 4 x 2.5%) para regular en vacío las variaciones de tensión de la parte de AT.

Además, está equipado con cáncamos de elevación y de arrastre, aisladores de porcelana (MT), pasatapas del secundario de porcelana (palas de conexión incluidas), terminales de puesta a tierra, válvula de vaciado, funda para termómetro, placa de características, dispositivo de llenado y paneles de aletas en las cuatro paredes

La protección térmica se realiza con:

- ❑ Termómetro digital para sensores PT100
- ❑ 3 sondas PT 100 colocadas en caja IP54 en el devanado de 400 V

La característica principal de la sonda PT100 es que proporciona la temperatura en tiempo real y gradualmente de 0°C a 200°C. El control de la temperatura se realiza a través de termómetro digital, al que van conectadas las sondas colocadas en la parte activa del transformador a razón de una por fase.

Nota importante: Se seguirán las instrucciones del fabricante para la programación de las alarmas de temperaturas máximas.

No se admitirán transformadores que no cumplan estas especificaciones. Además, se le exigirá al fabricante una garantía de 5 años si se cumplen y se certifican las condiciones de instalación indicadas por el mismo.

Sus características mecánicas y eléctricas se ajustarán a las normas UNE 21428 y al Reglamento Europeo (UE) 548/2014 de ecodiseño de transformadores.

El transformador incluye bancada de apoyo para atornillado directo a estructura, perfiles de sujeción con ruedas, ganchos de elevación y transporte, pintura especial de las partes metálicas, resto de accesorios normales para este tipo de transformador.

INTERCONEXIÓN ENTRE CELDAS

La celda seleccionada viene montada de fábrica con todos los elementos y no es ampliable, por lo que no es preciso interconectar diferentes celdas.

En el interior del conjunto, la celda automatizada cuenta con un juego de barras de III 630 A.

INTERCONEXIÓN CELDA A.T. Y TRANSFORMADOR

La unión de la celda de A.T. con las bornas del transformador se hará mediante cable HEPR-Z1 12/20 kV de 1x95 mm² de cobre.

Las terminaciones de los cables de conexión se realizarán por medio de conectores acodados enchufables con sus respectivos adaptadores y terminales, conectándose la pantalla del cable en sus dos extremos a la tierra de herrajes.

INTERCONEXIÓN TRANSFORMADOR Y CUADRO B.T.

La conexión entre bornes B.T. del transformador y del cuadro B.T., se realizará mediante conductor de Aluminio con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de poliolefina para 1000 V (XZ1 0,6/1kV).

Se realizan las conexiones desde el secundario de baja tensión del trazo al cuadro de BT:

- Conductor 3- (3-1x240 mm²) + 1- (3-1x240mm²) Al RZ1 0,6/1KV

CUADRO DE SALIDAS DE BAJA TENSIÓN

A la salida en Baja tensión del Transformador se instalará un cuadro de distribución de baja tensión con embarrado aislado y seccionamiento con supervisión de transformador normalizado por la compañía Iberdrola según la norma NI : 50.44.03.

Su función es repartir la salida del transformador en un número de salidas protegidas mediante bases tripolares verticales cerradas (BTVc) para la distribución en la red de baja tensión.

Dicho cuadro será de las siguientes características:

- Normalizado por la compañía Iberdrola según la norma NI : 50.44.03.
- Identificador de compañía: 5044065

- Bases tripolares verticales cerradas (BTVC).
- Distribución de las salidas mediante bases tripolares BTVC, 5 salidas.
- Seccionador tetrapolar en el cual se realiza la acometida de hasta 4 cables por fase ó neutro de 240 mm².
- Cuadro de control según la norma Iberdrola NI 50.44.03.
- Con supervisores avanzados.

Los circuitos de BT dispondrán de seccionadores y los fusibles serán calibrados conforme a la carga prevista en cada circuito.

ARMARIO DE COMUNICACIONES GPRS

Se trata de un Armario de comunicaciones de interior para equipos con alimentación Vcc, modelo ACOM-I-VCC (Switch + PLC) con cubierta transparente con las siguientes características:

- ❑ ACOM-I-Vcc (SWITCH + PLC) Con equipos y configurado
- ❑ Cumple con los requisitos indicados en la ET "Armarios de TELEGESTIÓN. RED Inteligente".
- ❑ Dimensiones exteriores: 405x315x205 mm.
- ❑ Grado de protección IP32D. Uso Interior, según UNE 30324.
- ❑ Alimentación ± 48 Vcc
- ❑ Tapa superior transparente + placa de montaje de poliéster.
- ❑ Clase térmica A UNE 21 305, UNE 20 67212-1
- ❑ IK 09 (10 J) UNE 50 102.
- ❑ Cierre por tornillos imperdibles y precintable.

El armario alojará en su interior los Equipos descritos en la especificación: "ET.- Armarios Comunes Proyecto STAR. Junio 2011- Ed. 2".

Contará con Aislamiento de 10kV entre los elementos referenciados a baja y media tensión.

Dentro del armario se incluyen:

- ❑ Protecciones CBT básico para alimentación en BT desde red o celda Magnetotérmico (Tetrapolares Curva C 2A, Monofásico Curva D 6A, Tmax 400V C/A).
- ❑ Switch continua (DC) bajo consumo.
- ❑ Sensor PLC con medida de tensión ACA-1RC combinado

ARMARIO DE TELEGESTIÓN

Se trata de un Armario de Telegestión para un único Supervisor, Red inteligente de uso en interior modelo ATG-I-1BT de Pronutec con cubierta transparente con las siguientes características:

- ❑ Cumple con los requisitos indicados en la ET "Armarios de Telegestión. Red Inteligente".

- ❑ Dimensiones exteriores: 405x315x205 mm
- ❑ Grado de protección IP32D. Uso Interior. Según UNE 30324.
- ❑ Tapa superior transparente + placa de montaje de poliéster.
- ❑ Incluye concentrador de datos CD-SPVDB / NODO para CBT Iberdrola.
- ❑ Contiene antena 2G/3G ext. omnidireccional completa.
- ❑ Clase térmica A UNE 21 305, UNE 20 67212-1
- ❑ IK 09 (10 J) UNE 50 102.
- ❑ Cierre por tornillos imperdibles y precintable.

10.7 INSTALACIONES SECUNDARIAS

Iluminación

En el interior del centro de transformación se instalará un punto de luz capaz de proporcionar un nivel de iluminación suficiente para la comprobación y maniobra de los elementos del mismo. El nivel medio será como mínimo de 150 lux .

Los focos luminosos estarán colocados sobre soportes rígidos y dispuestos de tal forma que se mantenga la máxima uniformidad posible en la iluminación. Además, se deberá poder efectuar la sustitución de lámparas sin peligro de contacto con otros elementos en tensión.

Se dispondrá también un punto de luz de emergencia de carácter autónomo que señalizará los accesos al centro de transformación.

Protección contra incendios

Al no existir líquidos inflamables en el sistema propuesto, no se consideran necesarias medidas especiales de protección contra incendios.

Se instalará un extintor de CO2 de eficacia mínima 89B.

Medidas de seguridad

Los conjuntos de celdas estarán provistos de enclavamientos de tipo MECÁNICO que relacionan entre sí los elementos que la componen.

El sistema de funcionamiento del interruptor con tres posiciones, impedirá el cierre simultáneo del mismo y su puesta a tierra, así como su apertura y puesta inmediata a tierra.

En su posición cerrada se bloqueará la introducción de la palanca de accionamiento en el eje de la maniobra para la puesta a tierra, siendo asimismo bloqueables por candado todos los ejes de accionamiento.

Un dispositivo anti-reflex impedirá toda tentativa de reapertura inmediata de un interruptor.

Asimismo, es de destacar que la posición de puesta a tierra será visible, así como la instalación de dispositivos para la indicación de presencia de tensión.

El compartimento de fusibles, totalmente estanco, será inaccesible mediante bloqueo mecánico en la posición de interruptor cerrado, siendo posible su apertura únicamente cuando éste se sitúe en la posición de puesta a tierra y, en este caso, gracias a su metalización exterior, estará colocado a tierra todo el compartimento, garantizándose así la total ausencia de tensión cuando sea accesible.

10.8 DISTANCIAS

La instalación del C.T. como el resto de las instalaciones de A.T. de este proyecto se preparan para una tensión futura de 20 kV., en base a esto y en cumplimiento del artículo 8 del Reglamento de estaciones de Transformación, las distancias que se han de cumplir son las siguientes:

- ❑ Distancia entre conductores de A.T.: 30 cm.
- ❑ Distancia entre partes sometidas A.T. y las que nos están: 20 cm

10.9 PUESTA A TIERRA

Se dispondrá en el C.T. una puesta a tierra general de la instalación, efectuándose ésta de la forma siguiente:

Se realizarán dos circuitos de tierra independientes que se conectionarán, uno a una pletina aislada situada dentro del edificio y el otro al neutro del transformador.

Los dos circuitos mencionados corresponden a:

1) TIERRA DE NEUTRO DE TRANSFORMADOR (TIERRA DE SERVICIO).

Se conectarán a tierra el neutro del transformador y los circuitos de baja tensión de los transformadores del equipo de medida, según se indica en el apartado de "Cálculo de la instalación de puesta a tierra" de este proyecto.

Será independiente de la tierra de protección, para ella el electrodo se instalará al menos 13 m del electrodo de la tierra de protección.

Será un conductor de Cu de 50 mm² de sección desnudo de aproximadamente 12 m de longitud conectado a 4 picas de acero cobreado de 2 m de longitud y 14 mm de diámetro directamente enterrado en el terreno.

Se conecta esta puesta a tierra con el seccionador y el neutro del transformador mediante conductor de 1*50 mm² de Cu RV 0,6/1 Kv. Instalado bajo tubo en zanja enterrada.

A este circuito se le une el neutro del Transformador, siendo el conductor que accede al circuito de tierras de Cu. de 50 mm². con aislamiento RZ1 0,6/1 kV.

2) TIERRA DE PROTECCIÓN O DE HERRAJES.

Se conectarán a tierra los elementos metálicos de la instalación que no estén en tensión normalmente, pero que puedan estarlo a causa de averías o circunstancias externas.

Las tierras interiores del centro de transformación tendrán la misión de poner en continuidad eléctrica todos los elementos que deban estar conectados a tierra con sus correspondientes tierras exteriores.

La tierra interior de protección se realizará con cable de 50 mm² de cobre desnudo formando un anillo. Este cable conectará a tierra los elementos que se indican a continuación e irá sujeto a las paredes mediante bridas de sujeción y conexión, conectando el anillo al final a una caja de seccionamiento con un grado de protección IP54.

Las cajas de seccionamiento de la tierra de servicio y protección estarán separadas por una distancia mínima de 1m.

La puesta a tierra se realiza en configuración rectangular y ubicación bajo en centro de transformación, según se indica en planos y se compone de un conductor de Cu desnudo de 50 mm² de sección, conectado a 4 picas de Acero cobreado de 14 mm de diámetro y 2 m de longitud.

Las celdas dispondrán de una pletina de tierra que las interconectará, constituyendo el colector de tierras de protección.

A esta tierra se conectará:

- ❑ La armadura de la solera en al menos 4 puntos.
- ❑ Chasis y bastidores de aparatos de maniobra celdas
- ❑ Envoltentes de los armarios

- ❑ Armaduras metálicas de C.T.
- ❑ Blindajes metálicos de cables.
- ❑ Tuberías y conjuntos metálicos.
- ❑ Carcasa de transformadores.
- ❑ Los seccionadores de puesta a tierra.

Para cumplir con el requisito correspondiente a la tensión de contacto interior del propio centro de transformación se cumplirán las siguientes condiciones:

- ❑ Las puertas y rejillas metálicas que den al exterior de CM estarán aisladas, no tendrán contacto eléctrico con masas conductoras susceptibles de quedar sometidas a tensión, debido a defectos o averías.
- ❑ En el suelo del CT, se instalará un mallazo electrosoldado con redondos de diámetro 5 mm, formando una retícula no superior a 0,3* 0,3 m. Este mallazo se conectará como mínimo en dos puntos preferentemente opuestos a la puesta a tierra de protección del centro. Con esta disposición, se consigue que la persona que deba acceder a una parte que pueda quedar en tensión, de forma eventual, esté sobre una superficie equipotencial, con lo que desaparece el riesgo inherente a la tensión de contacto y de paso interior. Este mallazo se cubrirá con una capa de hormigón de 10 cm de espesor como mínimo. En el caso que nos ocupa, la construcción del edificio prefabricado, garantiza esta característica.

Para cumplir con el requisito correspondiente a la tensión de contacto exterior del propio centro de maniobra se cumplirán las siguientes condiciones:

- ❑ Las puertas y rejillas metálicas que den al exterior de CT estarán aisladas, no tendrán contacto eléctrico con masas conductoras susceptibles de quedar sometidas a tensión, debido a defectos o averías.

En el exterior del CT, se emplazará una acera perimetral de hormigón a 1 m de las puertas del CM. En dicha acera se instalará un mallazo electrosoldado con redondos de diámetro 5 mm, formando una retícula no superior a 0,3* 0,3 m. Este mallazo se conectará como mínimo en dos puntos preferentemente opuestos a la puesta a tierra de protección del centro. Con esta disposición, se consigue que la persona que deba acceder a una parte que pueda quedar en tensión, de forma eventual, esté sobre una superficie equipotencial, con lo que desaparece el riesgo inherente a la tensión de contacto y de paso exterior. Este mallazo se cubrirá con una capa de hormigón de 10 cm de espesor como mínimo.

10.10 MEDIDAS DE SEGURIDAD

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

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

Las celdas tipo 8DJH de Siemens dispondrán de una serie de enclavamientos funcionales que responden a los definidos por la Norma UNE-EN 62271-200, y que serán los siguientes:

- Sólo será posible cerrar el interruptor con el seccionador de tierra abierto y con el panel de acceso cerrado.
- El cierre del seccionador de puesta a tierra sólo será posible con el interruptor abierto.
- La apertura del panel de acceso al compartimento de cables sólo será posible con el seccionador de puesta a tierra cerrado.

- Con el panel delantero retirado, será posible abrir el seccionador de puesta a tierra para realizar el ensayo de cables, pero no será posible cerrar el interruptor.

Además de los enclavamientos funcionales ya definidos, algunas de las distintas funciones se enclavarán entre ellas mediante cerraduras según se indica en anteriores apartados.

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

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

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

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

6- Como requerimiento de seguridad para trabajos en el interior de celdas, los interruptores instalados cumplen por sí solos en cuanto a distancias de seccionamiento, ya que su tensión de cebado entre polos abiertos se halla conforme a la exigencia de la norma UNE 20.099.

7- Las celdas están separadas eléctricamente y mecánicamente por medio de placas metálicas y por el propio aislante del interruptor-seccionador, lo que asegura la independencia entre ellas en explotación normal y evita la posible propagación de defecto entre celdas contiguas.

8- Como medidas de seguridad adicionales para evitar tensiones de contacto peligrosas, se debe construir una acera ó losa de hormigón o asfalto perimetral y de 1m de ancho envolviendo el edificio.

9- El centro estará dotado con el siguiente equipamiento auxiliar:

- Palanca de accionamiento para la maniobra del aparellaje.
- Banqueta aislante para 24 kV y pértiga aisladora para 24 kV.
- Cuadro de primeros auxilios.
- Placa de peligro "prohibido maniobrar" y cartel de primeros auxilios para guía en caso de accidente eléctrico.

10.11 LÍNEAS DE B.T.

No se incluye en este proyecto la definición de las líneas de BT de distribución a parcelas, ya que, en el momento de realizar este proyecto, no se tiene constancia de la existencia de usuarios finales de este polígono.

La definición y ejecución de estas queda pendiente de la solicitud de suministros.

11.- CONCLUSION

Con la presente memoria se ha pretendido mostrar las características técnicas de la instalación que nos ocupa, y que a juicio del técnico que suscribe cumple con las normas que le afectan, esperando que de encontrarse todo en conformidad con lo prescrito, se concedan los permisos necesarios para su ejecución.

Pamplona, 18 de Junio de 2024



Fdo: Mª Mar Iriarte Nieto

Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado nº 1490

ANEXO 1:
CÁLCULOS

CÁLCULOS. ÍNDICE

1.-	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSIÓN	37
1.1	CÁLCULOS ELÉCTRICOS.....	37
1.1.1	Intensidad máxima admisible por el cable.....	37
1.1.2	Intensidad de cortocircuito.....	37
1.1.3	Sección necesaria para soportar el cortocircuito.....	38
1.1.4	Caída de tensión.....	38
1.1.5	Pérdida de potencia por efecto Joule	39
2.-	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	39
2.1	CÁLCULOS ELÉCTRICOS.....	39
2.1.1	Intensidades nominales	39
2.1.1.1	Intensidad nominal en Alta Tensión.....	39
2.1.1.2	Intensidad nominal en Baja Tensión.....	39
2.1.2	Intensidades de cortocircuitos	40
2.1.2.1	Intensidad de cortocircuito en el punto de entronque con línea de media Tensión	40
2.1.2.2	Intensidad de cortocircuito en la entrada al Centro de transformación de la línea de media Tensión	40
2.1.2.3	Intensidad de cortocircuito de choque en el primario	41
2.1.2.4	Cortocircuito en el lado de Baja Tensión	41
2.1.2.5	Intensidad de cortocircuito de choque en el secundario.....	41
2.1.3	Dimensionado del embarrado de celdas	42
2.1.4	Dimensionado del conductor de unión celdas - transformador	42
2.1.4.1	Comprobación por sollicitación térmica conductor	42
1)	Densidad de corriente	42
2)	Sección necesaria para soportar el incremento de temperatura del conductor en régimen de cortocircuito	42
2.1.5	Selección de las protecciones de Alta Tensión	42
2.1.6	Sección de los conductores del Centro de Transformación.....	43
2.1.6.1	Conexión Celdas – Transformador	43
2.1.6.2	Interconexiones en Baja Tensión mediante cables	43
2.1.7	Cálculo de las instalaciones de puesta a tierra	43
2.1.7.1	Características del suelo.....	43
2.1.7.2	Determinación de las corrientes máximas de puesta a tierra y del tiempo máximo correspondiente a la eliminación del defecto	43
2.1.7.3	Diseño preliminar de la instalación de tierra	44
2.1.7.4	Cálculo de la resistencia del sistema de tierra.....	44
2.1.7.5	Cálculo de la Intensidad de defecto máxima	44
2.1.7.6	Cálculo de la tensión de defecto de la instalación.....	45
2.1.7.7	Cálculo de las tensiones de paso y contacto en la instalación.....	45
2.1.7.8	Investigación de las tensiones transferibles al exterior	47
2.1.8	Cálculo de la ventilación del CT	47

1.- LÍNEA SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSIÓN

Según las condiciones proporcionadas por la compañía suministradora, la línea subterránea de alta tensión estará provista de un conductor HEPR – Z1 12/20kV. 3(1x240) mm² de Aluminio, con una sección de pantalla de 16mm².

Las características de este conductor a efectos de cálculo son las siguientes:

- Resistencia máxima (105°C) = 0,168 Ω/km
- Reactancia por fase = 0,103 Ω/km
- Capacidad = 0,402 μF/km
- T^a máxima en servicio permanente = 105°C
- T^a máxima en cortocircuito, t<5s =250°C

1.1 CÁLCULOS ELÉCTRICOS

1.1.1 Intensidad máxima admisible por el cable

Según la tabla 12, de la ITC-LAT 06 del RLAT, para este tipo de cable, en instalación enterrada en zanja bajo tubo, para el conductor de 1*240 mm² Al HEPRZ1, la intensidad máxima admisible es:

$$I_{\text{máx.admisible}} = 345(A)$$

La intensidad que normalmente circulará por cada conductor en condiciones de máxima potencia de uso es:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{630}{\sqrt{3} \cdot 13.2 \cdot 0.9} = 30,62(A)$$

donde:

- U = tensión compuesta (kV)
- P = potencia (kW)
- Cosφ = factor de potencia

A la vista de los cálculos realizados, la intensidad que en condiciones normales circulará por los cables es muy inferior a la máxima admisible por los mismos, por lo que la elección del conductor es correcta siguiendo el criterio de calentamiento.

1.1.2 Intensidad de cortocircuito

El caso de cortocircuito que se considera en el diseño de las protecciones de la instalación es el cortocircuito trifásico tripolar.

Para un tiempo de cortocircuito del orden de 1,5 s, se considera la intensidad de línea en régimen permanente para cortocircuito tripolar, Su valor eficaz se calcula utilizando la expresión:

$$I_{cc_p} = \frac{S_{cc}}{\sqrt{3} \cdot V_L}$$

donde

- S_{cc} = Potencia aparente de cortocircuito de la red de Media Tensión (MVA), partiendo de los datos facilitados por la empresa suministradora, I_{cc} trifásica 16 KA, la potencia aparente en ese punto del circuito es 365,81 MVA
- V_L = Tensión nominal la línea de alta (kV)

Según la carta de condiciones enviada por la compañía suministradora I_{cc} trifásica en el punto de conexión es de 16 KA.

1.1.3 Sección necesaria para soportar el cortocircuito

Para calcular la sección necesaria para soportar el cortocircuito en función de la duración del cortocircuito, se utiliza la expresión:

$$s = \frac{I_{cc}\sqrt{t}}{K}$$

donde

- S = sección del conductor en mm²
- I_{cc} = Intensidad de cortocircuito en el punto de entronque de la red de Media Tensión (A)
- t = tiempo de duración del cortocircuito (s), 0.5 s
- K = constante que depende de la naturaleza del conductor y de las temperaturas al inicio y al final del cortocircuito, coincide con el valor para T: 0.5s de la densidad máxima admisible en tabla 26 del ITC-LAT 06: K= 133

La sección prevista para el trazado de la línea subterránea en MT es 3-1*240 mm² en conductor de aluminio con aislamiento HEPR-Z1 12/20 KV.

La sección resultante es 85,07 mm², inferior a la prevista 240 mm².

Para la I_{cc} indicada en carta de condiciones en el inicio de la línea de MT subterránea, 16 KA, la densidad de corriente que soportará el cable previsto de 240 mm² es de 66,67 A/mm².

La duración del cortocircuito previsto en esta zona, según la compañía suministradora es 0.5 s.

Según fabricante, para un valor de tiempo de cortocircuito de 1 s, el conductor de Al. HEPRZ1 de 240 mm², soporta una intensidad máxima de cortocircuito de 21,4 KA, eso equivale a una densidad máxima admisible de la corriente de cortocircuito de 89,167 A/mm², superior a la que se prevé en caso de cortocircuito.

1.1.4 Caída de tensión

La caída de tensión en la línea, se calcula con la expresión:

$$u = \sqrt{3} \cdot I \cdot L \cdot (R \cdot \cos \varphi + X \cdot \sin \varphi)$$

donde:

- I = intensidad (A): 30,62 A
- L = longitud de la línea (km) 0,216
- R = resistencia del conductor (Ω/km)
- Cosφ = factor de potencia
- X = reactancia del conductor (Ω/km)
- Senφ

$$\Delta U(V) = \sqrt{3} \cdot 30,62 \cdot 0,216 \cdot (0,168 \cdot 0,9 + 0,103 \cdot 0,44) = 2,25V$$

la caída de tensión en tanto por ciento de la tensión compuesta es:

$$\Delta U\% = \frac{u \cdot 100}{U}$$

De donde se deduce que, u% es 0.017 %, inferior al 6% máximo admisible.

El conductor elegido cumple con el criterio de la caída de tensión.

1.1.5 Pérdida de potencia por efecto Joule

El cálculo de los watos perdidos por el efecto Joule se calcula con la siguiente expresión:

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

por tanto

$$P_p = 3 \cdot (30,62)^2 \cdot 0,168 \cdot 0,216 = 102,05(W)$$

La pérdida de potencia en tanto por ciento es: 0,0162 %

La pérdida de potencia por efecto Joule es muy pequeña, despreciable totalmente, por lo que el rendimiento de la línea es elevado.

2.- CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

2.1 CÁLCULOS ELÉCTRICOS

2.1.1 Intensidades nominales

2.1.1.1 Intensidad nominal en Alta Tensión

La expresión para el cálculo de la intensidad en el primario de un transformador trifásico es:

$$I_n = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V_p}$$

siendo:

- P = Potencia nominal del transformador (kVA).
- V_p = Tensión nominal del primario (kV).

En nuestro caso:

$$I_n = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V_p} = \frac{630}{\sqrt{3} \cdot 13,2} = 27,56(A)$$

2.1.1.2 Intensidad nominal en Baja Tensión

La expresión para el cálculo de la intensidad en el secundario de un transformador trifásico es:

$$I_s = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V_s}$$

siendo:

- P = Potencia nominal del transformador (kVA).
- V_s = Tensión nominal del secundario (kV).

En nuestro caso: La potencia en el secundario es de 630 KVA

Para el secundario a 400 V:

$$I_s = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V_s} = \frac{630}{\sqrt{3} \cdot 0,400} = 909,33(A)$$

2.1.2 Intensidades de cortocircuitos

Para el cálculo de las intensidades de cortocircuito, se tendrá en cuenta la potencia de cortocircuito de la red de Media Tensión, valor especificado por la compañía $I_{cc} = 16 \text{ KA}$ que equivale a un valor de $S_{cc} = 365,81 \text{ MVA}$.

2.1.2.1 Intensidad de cortocircuito en el punto de entronque con línea de media Tensión

Para calcular la corriente producida por un cortocircuito en el lado de Alta Tensión, se utiliza la expresión:

$$I_{cc_p} = \frac{S_{cc}}{\sqrt{3} \cdot V_p}$$

donde

- S_{cc} = Potencia de cortocircuito de la red de Media Tensión (MVA)
- V_p = Tensión nominal del primario del transformador (kV)

Según datos de la compañía la corriente de cortocircuito en el punto de entronque es 16KA.

La impedancia de la línea de distribución es:

Para calcular la corriente producida por un cortocircuito en el lado de Alta Tensión, se utiliza la expresión:

$$Z_1 = \frac{V_L^2}{S_{cc}} = \frac{13.200^2}{365,81 \cdot 10^6} = 0,4763 \Omega = X_1$$

2.1.2.2 Intensidad de cortocircuito en la entrada al Centro de transformación de la línea de media Tensión

La derivación desde el punto de suministro hasta el centro de transformación, se realiza mediante una línea compuesta por 3 conductores de Al, HEPR-Z1 de 3-1*240 mm² de sección.

El trazado De Seccionamiento a CT se realiza en forma Subterránea: 216 m

La resistencia de la línea de derivación se calcula usando la siguiente fórmula:

$$R_2 = L * r$$

Siendo:

R_2 , resistencia total de la línea de derivación subterránea

L , longitud de línea

r , resistencia eléctrica del conductor por Km

Para una línea de 216 m de longitud en conductor Aluminio HEPR-Z1, la resistencia es

$$R_2 = 0.216 * 0.168 = 0.036288 \text{ ohmios}$$

La reactancia de la línea de derivación se calcula usando la siguiente fórmula:

$$X_2 = L * x$$

Siendo:

X_2 , resistencia total de la línea

L , longitud de línea

x, reactancia eléctrica del conductor por Km

Para una línea de 216 m de longitud en conductor Aluminio HEPR-Z1, la reactancia es

$$X_2 = 0.216 * 0.103 = 0.022248 \text{ ohmios}$$

La resistencia total de cortocircuito es

$$R_{cc} = R_2 = 0.036288 \text{ Ohmios}$$

La reactancia total de cortocircuito es

$$X_{cc} = X_1 + X_2 = 0.47631 + 0.022248 = 0.49856 \text{ Ohmios}$$

La intensidad de cortocircuito es:

$$I_{ccP} = \frac{V_L}{\sqrt{3} * \sqrt{R_{cc}^2 + X_{cc}^2}} = 15,25 \text{ kA}$$

2.1.2.3 Intensidad de cortocircuito de choque en el primario

Para el cálculo de la corriente de cortocircuito de choque se utiliza la expresión:

$$I_{s1} = 2.55 * I_{cc1}$$

donde

I_{s1} , intensidad de cortocircuito de choque o de pico

I_{cc1} , intensidad de cortocircuito en el primario

$$I_{s1} = 38,88 \text{ kA}$$

2.1.2.4 Cortocircuito en el lado de Baja Tensión

Para el cálculo de la corriente de cortocircuito en el secundario del transformador, se utiliza la expresión:

$$I_{ccs} = \frac{100 \cdot P}{\sqrt{3} \cdot Ecc \cdot V_s}$$

donde

- P = Potencia nominal del transformador (kVA). 630 KVA en secundario
- Ecc = Tensión de cortocircuito del transformador (%) 4%
- V_s = Tensión nominal en el secundario (kV)

La tensión de cortocircuito del transformador nos la facilita el fabricante del mismo, y para el transformador elegido es de un 4 %.

Así pues, se obtiene una corriente de cortocircuito en el secundario de 400 V:

$$I_{ccs} = \frac{100 \cdot P}{\sqrt{3} \cdot Ecc \cdot V_s} = \frac{100 \cdot 630}{\sqrt{3} \cdot 4 \cdot 0.400} = 22,73 \text{ kA}$$

2.1.2.5 Intensidad de cortocircuito de choque en el secundario

Para el cálculo de la corriente de cortocircuito de choque se utiliza la expresión:

$$I_{s2} = 2.55 * I_{cc2}$$

donde

I_{s2} , intensidad de cortocircuito de choque o de pico

I_{cc2} , intensidad de cortocircuito en el secundario

Para el secundario de 400 V: $I_{s2} = 57,97 \text{ kA}$

2.1.3 Dimensionado del embarrado de celdas

Las celdas empleadas en el Centro de Transformación deberán haber sido sometidas a ensayos para certificar los valores indicados en las placas de características, por lo que no es necesario realizar cálculos teóricos ni hipótesis del comportamiento de las celdas.

Para las celdas del sistema 8DJH de Siemens, el fabricante certifica que se han realizado los ensayos.

2.1.4 Dimensionado del conductor de unión celdas - transformador

2.1.4.1 Comprobación por sollicitación térmica conductor

La comprobación térmica, tiene por objeto comprobar que no se producirá un calentamiento excesivo de la celda por efecto de un cortocircuito. Esta comprobación se puede realizar por cálculos teóricos, pero preferentemente debe realizarse un ensayo según la normativa en vigor.

1) Densidad de corriente

El conductor de media tensión interior de unión de celdas de protección al transformador es de Al de sección 95 mm² aislado HEPRZ1 12/20 KV

$$\varrho = \frac{I_n}{S} = 0,29 \text{ A/mm}^2$$

inferior a 4,0 A/mm² para este tipo de conductor y permitida por el reglamento de líneas de alta tensión, según tabla 11 de la ICT-LAT 07

2) Sección necesaria para soportar el incremento de temperatura del conductor en régimen de cortocircuito

Para el cobre,

$$s = \frac{I_{cc}}{13} * \sqrt{\frac{t}{\Delta\theta}} \text{ mm}^2$$

siendo:

I_{cc1} , intensidad de cortocircuito en el primario (A)

s , sección del conductor en mm²

$\Delta\theta$, incremento de temperatura permitida en el conductor °C.: AT =250-105=145°C

(Temperatura máxima del conductor en cortocircuito 250°C- temperatura máxima del conductor en servicio permanente 105°C)

t , tiempo de duración del cortocircuito en segundos, 0.5 s

$s = 68,87 \text{ mm}^2$

La temperatura alcanzada por el conductor, debe ser menor que la permitida por el fabricante.

2.1.5 Selección de las protecciones de Alta Tensión

Los transformadores han de estar protegidos tanto en Alta como en Baja Tensión.

En Alta Tensión la protección la efectúan las celdas asociadas a esos transformadores, mientras que, en Baja Tensión, la protección se incorpora en los cuadros de las líneas de salida.

La protección en AT del transformador se realiza utilizando mediante una celda de interruptor de corte con fusibles de 200A, con poder de corte de 16 KA, siendo éste el que efectúa la protección ante eventuales cortocircuitos. (Ambos valores superiores a los calculados Intensidad nominal en primario 27,56 A e intensidad de cortocircuito en primario AT 15,25 KA)

2.1.6 Sección de los conductores del Centro de Transformación

2.1.6.1 Conexión Celdas – Transformador

La intensidad nominal que ha de soportar el cable es:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V} = \frac{630}{\sqrt{3} \cdot 13.2} = 27,56(A)$$

Se ha decidido poner cable de AL de 95 mm² de sección HEPR 12/20 KV, que en condiciones de instalación soporta 275 A, y provoca una caída de tensión despreciable, cumpliendo así con los criterios de calentamiento y de caída de tensión.

El aislamiento del conductor será de Etileno-Propileno de alto módulo.

2.1.6.2 Interconexiones en Baja Tensión mediante cables

La intensidad nominal que tienen que soportar los cables que unen el secundario del transformador con el interruptor general del cuadro general de Baja Tensión (C.G.B.T) son:

$$I_s = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V_s} = \frac{630}{\sqrt{3} \cdot 0.400} = 909,33(A)$$

Se ha decidido utilizar cable de Aluminio de 240 mm² de sección.

En las condiciones de instalación, un cable unipolar de 240 mm², soporta una intensidad máxima de 336 A. Por tanto, habrá que colocar 3 conductores unipolares por fase, y 3 para el neutro.

La caída de tensión en cualquier caso es insignificante.

El aislamiento del cable será de Polietileno reticulado con cubierta de poliolefina.

2.1.7 Cálculo de las instalaciones de puesta a tierra

2.1.7.1 Características del suelo

No se tiene constancia de las características del terreno en el que se va a instalar este Centro de Transformación.

Suponiendo que el terreno en el que se va a instalar la línea tiene una resistividad de 200 Ωm, la resistencia de la puesta a tierra se calcula según los apartados siguientes.

2.1.7.2 Determinación de las corrientes máximas de puesta a tierra y del tiempo máximo correspondiente a la eliminación del defecto

En instalaciones de Alta Tensión de tercera categoría, los parámetros que determinan los cálculos de faltas a tierra son los siguientes:

De la red:

- Tipo de neutro: el neutro de la red puede estar aislado, rígidamente unido a tierra, o unido a esta mediante resistencias o impedancias. Esto producir una limitación de la corriente de la falta, en función de las longitudes de líneas o de los valores de impedancias en cada caso.
- Tipo de protecciones: cuando se produce un defecto, éste se elimina mediante la apertura de un elemento de corte que actúa por indicación de un dispositivo relé de intensidad, que puede actuar en un tiempo fijo (tiempo fijo), o según una curva de tipo inverso (tiempo

dependiente). Adicionalmente, pueden existir reenganches posteriores al primer disparo, que sólo puede influir en los cálculos si se producen en un tiempo inferior a los 0,5 s.

No obstante, y dada la casuística existente dentro de las redes de cada compañía suministradora, en ocasiones se debe resolver este cálculo considerando una intensidad máxima empírica, y un tiempo máximo de ruptura, valores que, como los otros, deben ser indicados por la compañía eléctrica.

La intensidad máxima de defecto a tierra es 1863 A (Intensidad cortocircuito monofásica) (Suministrada por la compañía).

2.1.7.3 Diseño preliminar de la instalación de tierra

El diseño preliminar de la instalación de puesta a tierra se realiza basándose en las configuraciones tipo presentadas en el Anexo 2 del método de cálculo Unesa, que está de acuerdo con la forma y dimensiones del Centro de Transformación, según el método de cálculo desarrollado por este organismo.

El sistema elegido de Tierras está formado por una configuración en anillo rectangular de 5*3 m con 4 picas de 2 m de longitud y 14 mm de diámetro, siendo el conductor que las une de cobre desnudo de 50 mm² de sección, estando todo el conductor de tierra enterrado a 50 cm y las cabezas de las picas a una profundidad de 50 cm. ya que es lugar accesible.

2.1.7.4 Cálculo de la resistencia del sistema de tierra

Características de la red de alimentación.

- Tensión de servicio: $V_n = 13.2 \text{ KV}$
- Limitación de intensidad a tierra: $I_{d \text{ máx.}} = 1863 \text{ A}$ (Intensidad cortocircuito monofásica) (Dato aportado por I-DE Redes Inteligentes S.A.U.)
- Nivel de aislamiento de las instalaciones en BT: $V_{bt} = 10.000 \text{ V}$
- Características del terreno:

Resistividad del terreno $\rho = 200 \text{ ohm} \times \text{m}$

Resistividad del hormigón $\rho' = 3000 \text{ ohm} \times \text{m}$

Para el cálculo de la resistencia de la puesta a tierra del CT tenemos que tener en cuenta:

- Resistividad del terreno $\rho = 200 \text{ Ohmios} \times \text{m}$
- Se instala una configuración rectangular de 5*3 m con 4 picas de 14 mm de diámetro y 2 m de longitud, enterradas a 0,5 m de profundidad.

La Resistencia de la configuración seleccionada, según tablas UNESA tiene estos coeficientes:

- K_r – Resistencia = 0.093 (Ohmios/ohmios.m)
- K_p – Tensión de paso = 0.021 (V/ohmiosAm)
- K_c – Tensión de contacto = 0.0461 (V/ohmiosAm)

$$R_t = \rho * K_r = 200 * 0.093 = 18,6 \text{ Ohmios}$$

2.1.7.5 Cálculo de la Intensidad de defecto máxima

Para el cálculo de la Intensidad de defecto a tierra se utiliza la siguiente expresión:

$$I_d = \frac{V_n}{\sqrt{3} * \sqrt{((R_n + R_t)^2 + X_n^2)}} = 398,24 \text{ A}$$

donde:

I_d - Intensidad de falta a tierra en A

V_n – Tensión nominal V , 13200 V

R_n - Resistencia equivalente de la red, según datos de Compañía 0 Ohmios

X_n – Reactancia equivalente de la red, según datos de Compañía 4,5 Ohmios

R_t – Resistencia de la puesta a tierra del C.T, Para nuestro caso es 18,6 Ohmios

2.1.7.6 Cálculo de la tensión de defecto de la instalación

Para el cálculo de la tensión de defecto se utiliza la siguiente expresión:

$$V_d = R_T * I_d$$

En nuestro caso el valor obtenido es $V_d = 7407,32$ V

La tensión de defecto es inferior al nivel de aislamiento de la instalación de B.T. que es 10 KV.

2.1.7.7 Cálculo de las tensiones de paso y contacto en la instalación

1) TENSIONES MÁXIMAS APLICADAS

Los valores admisibles, según ITC RAT 13, son para una duración total de la falta igual a:

- $t = 0.5$ s
- Tensión de contacto aplicada $V_{ca} = 204$ V
- Tensión de paso aplicada $V_{pa} = 2040$ V

2) TENSIONES MÁXIMAS y MÁXIMAS ADMISIBLES EN LA INSTALACIÓN

Para el tipo de configuración seleccionado y según tablas de UNESA se obtienen los siguientes datos:

- K_r – Resistencia = 0.093 (Ohmios/ohmios.m)
- K_p – Tensión de paso = 0.021 (V/ohmiosAm)
- K_c – Tensión de contacto = 0.0461 (V/ohmiosAm)

En el exterior:

1) Tensión de paso máxima admisible:

$$U_p = U_{pa} \cdot \left[1 + \frac{2R_{a1} + 2R_{a2}}{Z_b} \right] \quad (V)$$

En nuestro caso el valor obtenido es $V_p = 12648$ V

2) Tensión de paso máxima

$$V_{p\max} = K_p * \rho * I_d$$

En nuestro caso el valor obtenido es $V_{p\max} = 1672,62$ V

La tensión de paso máxima es menor que la admisible.

En el acceso al centro de transformación:

3) Tensión de paso admisible:

Para el cálculo de la tensión de paso admisible, al que puede estar expuesta una persona cuando tiene un pie en el terreno de resistividad ρ y otro sobre el pavimento del centro de transformación de resistividad ρ' , se utiliza la siguiente expresión:

$$U_{p,acceso} = U_{pa} \left[1 + \frac{2R_{a1} + 3\rho_s + 3\rho_s^*}{Z_b} \right] (V)$$

En nuestro caso el valor obtenido es $V_{p,acceso \text{ admisible}} = 49368V$

Se debe cumplir que la tensión de paso admisible en el acceso sea mayor que la tensión de contacto máxima, como es el caso.

$$V_{p,acceso \text{ admisible}} = 49368 V > V_{c,max} = 3671,80 V$$

4) Tensión de contacto máxima

Para el cálculo de la tensión de contacto máxima se utiliza la siguiente expresión:

$$V_{c \max} = K_c * \rho * I_d$$

En nuestro caso el valor obtenido es $V_{c \max} = 3671,80V$

5) Tensión de contacto admisible:

Para el cálculo de la tensión de contacto admisible se utiliza la siguiente expresión:

$$U_c = U_{ca} \left[1 + \frac{R_{a1} + R_{a2}}{2.Z_B} \right] (V)$$

En nuestro caso el valor obtenido es $V_c = 469,2 V$

La tensión de contacto máxima es mayor que la de contacto admisible, por lo que no se cumple la condición de seguridad.

Para garantizar la seguridad en la tensión de contacto se ha decidido adoptar las siguientes medidas de seguridad adicionales:

- Las puertas y rejillas metálicas que dan al exterior del centro no tendrán contacto con masas conductoras que puedan quedar bajo tensión por defectos o averías.
- Utilización de armario de Contadores de Poliéster reforzado.
- Recubrimiento de las defensas y herrajes metálicos con pintura de poliéster.

Se realizarán comprobaciones in situ de las tensiones de contacto y de paso de la instalación existente, si los valores no cumplieran lo establecido en el reglamento se tomarán las siguientes medidas de seguridad adicionales.

- Pintar los herrajes y defensas metálicas con pintura de poliéster.
- Instalar rótulos avisadores con instrucciones adecuadas
- El personal de servicio dispondrá de calzado y guantes aislantes.
- Con objeto de evitar el riesgo de tensión de paso y contacto en el interior, la solera del edificio prefabricado proporcionará una superficie equipotencial, ya que cuenta con un mallazo embebido en el propio hormigón. Dicho mallazo estará conectado a la tierra de protección del CT en 2 puntos opuestos. Con esta disposición, se consigue que la persona que daba acceder a una parte que pueda quedar en

- tensión, de forma eventual, esté sobre una superficie equipotencial, con lo que desaparece el riesgo inherente a la tensión de contacto y de paso interior.
- Con objeto de evitar el riesgo de tensión de contacto en el exterior, se emplazará en la superficie, una acera perimetral de hormigón a 1 m de las paredes del centro. Embebido en el interior de dicho hormigón, se instalará un mallazo electrosoldado con redondos de diámetro no inferior a 4mm formando una retícula no superior a 0.3*0.3 m, a una profundidad de al menos 0.1 m. Este mallazo se conectará a un punto de la puesta a tierra de protección del CT.

2.1.7.8 Investigación de las tensiones transferibles al exterior

Para garantizar que el sistema de tierras de protección no transfiera tensiones al sistema de tierra de servicio, evitando así que afecten a los usuarios, debe establecerse una separación entre los electrodos más próximos de ambos sistemas, siempre que la tensión de defecto supere los 1000 V.

En este caso es imprescindible mantener esta separación, al ser la tensión de defecto superior a los 1000 V indicados.

La distancia mínima de separación entre los sistemas de tierras viene dada por la expresión:

Dado que $V_d > 1000 \text{ V}$, se van a realizar 2 tomas de tierra.

La separación D (m) entre las tomas de tierra del neutro y de protección se calcula con la siguiente fórmula:

$$D \geq \frac{I_d * \rho}{2 * \pi * 1000}$$

En nuestro caso el valor obtenido es

$$D \geq \frac{398,24 * 200}{2 * \pi * 1000} = 12,68m$$

Las instalaciones de los sistemas de puesta a tierra de protección y de servicio independientes, se realizarán separadas más de 12.68 m tal y como se indica en planos.

Para mantener los sistemas de puesta a tierra de protección y de servicio independientes, la puesta a tierra del neutro se realiza con cable aislado de 0,6/1 kV, protegido con tubo de PVC de grado de protección 7, como mínimo, contra daños mecánicos.

2.1.8 Cálculo de la ventilación del CT

Para el cálculo del caudal de aire necesario se aplicará la siguiente expresión:

Caudal ($m^3/2$) = Pérdidas (kW) / 1.16. Incremento T^a aire.

Las pérdidas del transformador de 630 KVA son: $540+4600 \text{ W} = 5140 \text{ W}$

Por lo tanto, el caudal necesario de aire necesario es: $0.30 \text{ m}^3/\text{s}$.

La superficie de rejillas necesaria para garantizar esa ventilación es 0.81 m^2 . La superficie de rejillas prevista en el edificio es $1,58 \text{ m}^2$, lo que garantiza la correcta ventilación del CT.

Pamplona, 18 de Junio de 2024



Fdo: Mª Mar Iriarte Nieto
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado nº 1490

ANEXO 2:

***CONDICIONES TÉCNICO
ECONÓMICAS DE COMPAÑÍA
SUMINISTRADORA***

Remite: Polígono Landaben calle C, 2 31012 Pamplona

82) -+,221-1..+/\) .,,*020&

9042399848552605331797

AYUNTAMIENTO DEL VALLE DE ULZAMA
C/ SAN PEDRO, 8, Bajo 1

LARRAINTZAR 31797 ULZAMA (NAVARRA)

Referencia: 9042399848

Fecha: 26/05/2023

Asunto: Desarrollo de instalaciones para plan urbanístico

Potencia solicitada: 874,855 kW

Localización: Poli INDUSTRIAL ELORDI C/ B IRAIZOTZ - NAVARRA

Estimados clientes:

En relación con el asunto de referencia, les adjuntamos la siguiente documentación, en la que se indican las condiciones para la atención de su solicitud:

- **Pliego de Condiciones Técnicas**, en el que se describen las instalaciones y trabajos a realizar para poder atender su solicitud de suministro. Al mismo se acompañan los siguientes documentos:
 - a) **Planos** de la zona, en los que se indica el punto de conexión y el trazado de la infraestructura eléctrica necesaria.
 - b) **Anexo de especificaciones técnico-administrativas**, en el que se detallan las condiciones para la realización de la infraestructura eléctrica.
 - c) **Guía de documentación** que deberá aportarse para la gestión del proyecto en cada una de sus fases (tramitación, obtención de permisos, ejecución, finalización y puesta en servicio)
 - d) **Anexo de Telegestión**, en el que se detalla los equipos de telegestión a instalar dentro de los centros de transformación.
- **Presupuesto de las instalaciones y trabajos** descritos en el Pliego de Condiciones Técnicas. Este documento, junto con el documento para la aceptación de las condiciones informadas.

El plazo de validez de esta propuesta es de **30 días**, a partir de la fecha indicada en este escrito. Transcurrido dicho plazo sin haber recibido su conformidad, será necesario realizar una nueva solicitud.

Quedamos a su disposición y en caso de precisar más información, le recordamos que puede ponerse en contacto con nosotros a través del canal GEA usando el módulo de conversaciones o en nuestro teléfono gratuito 900171171.

En la confianza de dar adecuada respuesta a su solicitud, aprovechamos la ocasión para saludarles muy atentamente.

E. Ryan

Eduardo Ryan
Jefe Distribución Zona Navarra

HERITPBA

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS
SUMINISTRO PRINCIPAL

Referencia: 9042399848

Fecha: 26/05/2023

CARACTERÍSTICAS DEL SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA:

Potencia Solicitada: 874,855 kW.

Tensión: 13.200 V.

Código parcela	Descripción Parcela	Potencia
1	PARCELA 1	407,28 kW
2	PARCELA 2	255,03 kW
3	PARCELA 3	212,54 kW
	TOTAL(kW)	874,86 kW

PUNTO DE CONEXIÓN:

La entrega de energía se hará a 13.200 V., según lo señalado en el plano adjunto.

Intensidad de cortocircuito Trifásica: 16 kA

Intensidad de cortocircuito Monofásica: 1,863 kA

CRITERIOS GENERALES

Por su distinta naturaleza, los trabajos a realizar se han clasificado en dos partidas diferenciadas¹:

1. Trabajos de refuerzo, adecuación, adaptación o reforma de instalaciones de la red de distribución existente en servicio, que son necesarios para incorporar las nuevas instalaciones. De acuerdo a la normativa vigente, por razones de seguridad, fiabilidad y calidad de suministro, deben ser realizados obligatoriamente por I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U..
2. Trabajos necesarios para la nueva extensión de red desde la red de distribución existente hasta el primer elemento propiedad del solicitante. Estos trabajos serán ejecutados por cualquier empresa instaladora legalmente autorizada contratada por usted.

DETALLE DE TRABAJOS A REALIZAR:

A continuación se concretan y detallan, según la clasificación indicada, los trabajos e instalaciones necesarias para atender su solicitud.

1. Trabajos de refuerzo, adecuación, adaptación o reforma de instalaciones de la red de distribución:

Conexión y Entronque	
LSMT ULZAMA-ALCOZ (IMPORTE NO REPERCUTIBLE)	
LSMT ULZAMA-ALCOZ (IMPORTE REPERCUTIBLE)	
Trabajos de refuerzo, adecuación o reforma de instalaciones	
RSBT P.I.ELORDI 1 (IRAIZO)	
LSMT ULZAMA-ALCOZ	
DESMONTAJE CTS	1,0 UD
DESMONTAJE CUADROS BT	1,0 UD

¹ Dicha clasificación se efectúa en cumplimiento de lo establecido en el artículo 25 del Real Decreto 1048/2013, 27 de diciembre.

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS
SUMINISTRO PRINCIPAL

Referencia: 9042399848

Fecha: 26/05/2023

DESMONTAJE LÍNEA (METROS)	580,0 M
DESMONTAJE CELDA EN CT	4,0 UD
DESMONTAJE TRAFOS EN CT	1,0 UD
NUEVA CANALIZACIÓN (M)	3,0 M

2. Trabajos necesarios para la nueva extensión de red:

La obra de extensión será ejecutada por una empresa instaladora legalmente autorizada, según se describe a continuación:

A REALIZAR POR EL SOLICITANTE:

- 1) Construcción de un nuevo C.T. con esquema 3L 2P y Trafo de 630 KVAS
- 2) Realización de canalizaciones y tendido de línea de M.T. HEPRZ1 240 MM

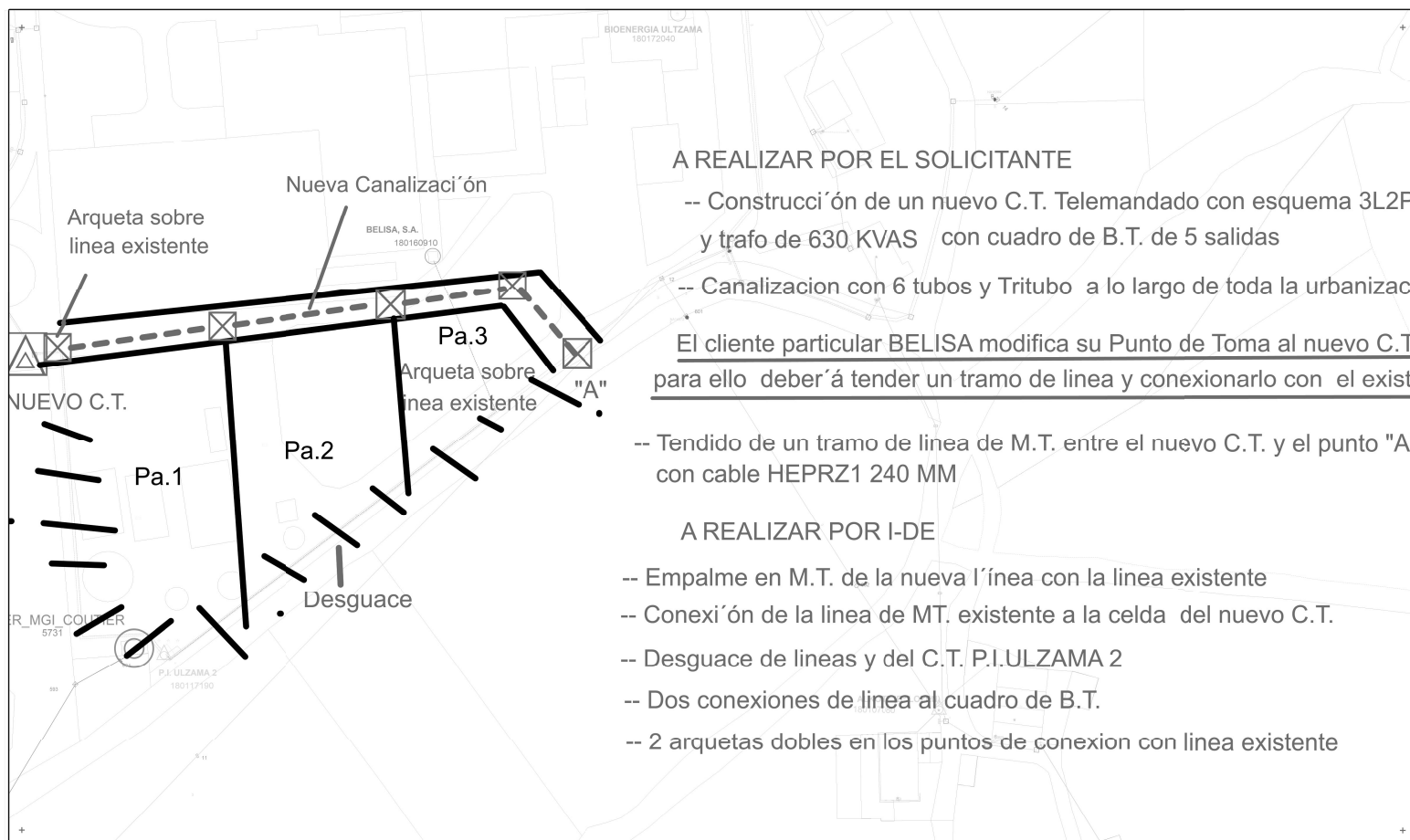
PROPIEDAD DE LAS INSTALACIONES:

De acuerdo con lo establecido en el Artículo 25 del Real Decreto 1048/2013, de 27 de diciembre, las instalaciones de nueva extensión de red que vayan a ser utilizadas por más de un consumidor deberán quedar en propiedad de I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U., libres de cargas y gravámenes. En caso de que sean realizadas por ustedes y tras la aceptación del correspondiente documento de cesión, I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. será la nueva titular de dichas instalaciones siendo responsable de su operación y mantenimiento.

OBSERVACIONES:

Para la realización de estos trabajos, deberán cumplirse las Condiciones técnicas y de seguridad reglamentarias, las Especificaciones Técnico Administrativas adjuntas y los Manuales Técnicos de Distribución aprobados por la Administración competente.

Los datos personales recogidos en su solicitud serán tratados por I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. con la finalidad de gestionar la misma, siendo las bases legales del tratamiento, el interés legítimo de I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. en su tramitación, su obligación legal de atenderla y, en su caso, la relación contractual que se formalice como consecuencia de ella. El titular de los datos y/o su representante legal tienen derecho a acceder a sus datos personales objeto de tratamiento, así como solicitar la rectificación de los datos inexactos o, en su caso, solicitar su supresión cuando los datos ya no sean necesarios para los fines que fueron recogidos, además de ejercer el derecho de oposición y limitación al tratamiento y de portabilidad de los datos. Podrán ejercer dichos derechos enviando un escrito a la Oficina Puntos Suministros, Apartado de Correos nº 61147, 28080 Madrid, adjuntando copia de su DNI o Pasaporte o mediante correo electrónico al Delegado de Protección de Datos en la dirección electrónica atencionderechos@i-de.es. En el caso de que no fueran atendidos sus derechos puede presentar una reclamación ante la Agencia Española de Protección de Datos. Sus datos personales no serán comunicados a ningún tercero ajeno a I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U., salvo que los mismos le sean requeridos por imperativo legal y serán conservados durante la tramitación de su solicitud, la vigencia de la relación contractual que se formalice, en su caso, como consecuencia de la misma y el plazo necesario para cumplir con las obligaciones legales de custodia de la información. Asimismo, sus datos se podrán mantener debidamente bloqueados durante el tiempo que sea exigido por la normativa aplicable.



A REALIZAR POR EL SOLICITANTE

-- Construcción de un nuevo C.T. Telemandado con esquema 3L2P y trafa de 630 KVAS con cuadro de B.T. de 5 salidas

-- Canalización con 6 tubos y Tritubo a lo largo de toda la urbanización

El cliente particular BELISA modifica su Punto de Toma al nuevo C.T. para ello deberá tender un tramo de línea y conexas con el existente

-- Tendido de un tramo de línea de M.T. entre el nuevo C.T. y el punto "A" con cable HEPRZ1 240 MM

A REALIZAR POR I-DE

-- Empalme en M.T. de la nueva línea con la línea existente

-- Conexión de la línea de MT. existente a la celda del nuevo C.T.

-- Desguace de líneas y del C.T. P.I. ULZAMA 2

-- Dos conexiones de línea al cuadro de B.T.

-- 2 arquetas dobles en los puntos de conexión con línea existente

COLORES

— M. A. T.
— ALTA TENSION
— MEDIA TENSION
— FIBRA OPTICA

TRAZO DE LINEA

— LINEA AEREA
— LINEA SUBT.
— BAJA TENSION B1
— BAJA TENSION B2
— CUENTE

SIMBOLOGIA

ST
STC
CT
CTC

LEYENDA

ELEM. EXT.
BOTAELLA
EMPALME CCTC
EMPALME SCTC
DFF
TT
PARARRAYOS
POS. AUTOTRAFO
CAJA GENERAL
CAJA SECCIONADORA
PARCELA
FINCA
CANALIZACION
VANO DE INF.
CAN. DE EMPALME
ARQUETA
APOYO HORMIGON
APOYO MADERA
APOYO METALICO CELOSA
APOYO METALICO CHAPA
APOYO PRESILLA

DISTRIBUCION

TERRITORIO:
#TERRITORIO
#DESCRIPCION
#DESCRIPCION1
#DESCRIPCION2

FECHA: 28/05/2023
COMP.: #COMPROBADO
REV.: #REVISION
DIBUJ.: U800772
APROB.: # APROBADO
CODALA: @seels

PLANO: 9042399848

i-DE
Grupo IBERDROLA

- PLIEGO DE CONDICIONES -

1.- PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES

1.1 OBJETO

Este Pliego de Condiciones determina los requisitos a que se debe ajustar la ejecución de instalaciones para la distribución de energía eléctrica, cuyas características técnicas estarán especificadas en el correspondiente Proyecto.

Los Pliegos de Condiciones particulares podrán modificar las presentes prescripciones.

1.2 DISPOSICIONES GENERALES

El Contratista está obligado al cumplimiento de la Reglamentación del Trabajo correspondiente, la contratación del Seguro Obligatorio, Subsidio familiar y de vejez, Seguro de Enfermedad y todas aquellas reglamentaciones de carácter social vigentes o que en lo sucesivo se dicten. En particular, deberá cumplir lo dispuesto en la Norma UNE 24042 "Contratación de Obras. Condiciones Generales", siempre que no lo modifique el presente Pliego de Condiciones.

El Contratista deberá estar clasificado, según Orden del Ministerio de Hacienda, en el Grupo, Subgrupo y Categoría correspondientes al Proyecto y que se fijará en el Pliego de Condiciones particulares, en caso de que proceda. Igualmente deberá ser Instalador, provisto del correspondiente documento de calificación empresarial.

1.2.1 Condiciones facultativas legales.

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

- Reglamentación General de Contratación, según Decreto 3410/75, de 25 de noviembre.
- Pliego de Condiciones Generales para la Contratación de Obras Públicas aprobado por Decreto 3854/70, de 31 de Diciembre.
- Artículo 1588 y siguientes del Código Civil, en los casos que sea precedente su aplicación al contrato de que se trate.
- Decreto de 12 de Marzo de 1954, por el que se aprueba el Reglamento de Verificaciones eléctricas y Regularidad en el suministro de energía.
- Real Decreto 3275/1982 de 12 de Noviembre, sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación, así como las Órdenes de 6 de Julio de 1984, de 18 de Octubre de 1984 y de 27 de Noviembre de 1987, por las que se aprueban y actualizan las Instrucciones Técnicas Complementarias sobre dicho reglamento.
- Real Decreto 3151/1968 de 28 de Noviembre, por el que se aprueba el Reglamento Técnico de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión.
- Normas particulares de la Compañía Suministradora de la Energía Eléctrica, en este caso, Iberdrola Distribución Eléctrica S.A.U.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, sobre Prevención de Riesgos laborales y RD 162/97 sobre Disposiciones mínimas en materia de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.

1.2.2 Seguridad en el trabajo

El Contratista está obligado a cumplir las condiciones que se indican en la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, sobre Prevención de Riesgos laborales y RD 162/97 sobre Disposiciones mínimas en materia de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción, y cuantas en esta materia fueran de pertinente aplicación.

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

Mientras los operarios trabajen en circuitos o equipos en tensión o en su proximidad, usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal; los metros, reglas, mangos de aceiteras, útiles limpiadores, etc.. que se utilicen ni deben ser de material conductor. Se llevarán las herramientas o equipos en bolsas y se utilizará calzado aislante o al menos sin herrajes ni clavos en suelas.

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

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

1.2.3 Seguridad pública

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

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

1.3 ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO

1.3.1 Datos de la obra

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

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

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

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

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

1.3.2 Replanteo de la Obra

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

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

Los gastos de replanteo serán de cuenta del Contratista.

1.3.3 Mejoras y variaciones del proyecto

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

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

1.3.4 Recepción del material

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

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

1.3.5 Organización

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

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

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

1.3.6 Facilidades para la inspección

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

1.3.7 Ensayos

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

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

1.3.8 Limpieza y seguridad en las obras

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

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

1.3.9 Medios auxiliares

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

1.3.10 Ejecución de las obras

Las obras se ejecutarán conforme al Proyecto y a las condiciones contenidas en este Pliego de Condiciones Generales y de acuerdo con el de Condiciones Técnicas de cada parte que compone el proyecto.

El Contratista, salvo aprobación por escrito del Director de Obra, no podrá hacer ninguna alteración o modificación de cualquier naturaleza tanto en la ejecución de la obra en relación con el Proyecto como en las Condiciones Técnicas especificadas, sin perjuicio de lo que en cada momento pueda ordenarse por el Director de Obra a tenor de lo dispuesto en el último párrafo del apartado 4.1.3.1.

El Contratista no podrá utilizar en los trabajos personal que no sea de su exclusiva cuenta y cargo, salvo lo indicado en el apartado 4.1.3.3.

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

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

1.3.11 Subcontratación de las obras

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

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

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

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

1.3.12 Plazos de ejecución

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

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

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

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

1.3.13 Recepción provisional

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

especificaciones dadas en el Pliego de Condiciones Técnicas y en el Proyecto correspondiente, comenzándose entonces a contar el plazo de garantía.

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

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

1.3.14 Periodos de garantía

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

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

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

1.3.15 Recepción definitiva

Al terminar el plazo de garantía señalado en el contrato o en su defecto a los seis meses de la recepción provisional, se procederá a la recepción definitiva de las obras, con la concurrencia del Director de Obra y del representante del Contratista levantándose el Acta correspondiente, por duplicado (si las obras son conformes), que quedará firmada por el Director de Obra y el representante del Contratista y ratificada por el Contratante y el Contratista.

1.3.16 Pago de obras

El pago de obras realizadas se hará sobre Certificaciones parciales que se practicarán mensualmente. Dichas Certificaciones contendrán solamente las unidades de obra totalmente terminadas que se hubieran ejecutado en el plazo a que se refieran. La relación valorada que figure en las Certificaciones, se hará con arreglo a los precios establecidos, reducidos en un 10% y con la cubicación, planos y referencias necesarias para su comprobación.

Serán de cuenta del Contratista las operaciones necesarias para medir unidades ocultas o enterradas, si no se ha advertido al Director de Obra oportunamente para su medición, los gastos de replanteo, inspección y liquidación de las mismas, con arreglo a las disposiciones vigentes, y los gastos que se originen por inspección y vigilancia facultativa, cuando la Dirección Técnica estima preciso establecerla.

La comprobación, aceptación o reparos deberán quedar terminadas por ambas partes en un plazo máximo de quince días.

El Director de Obra expedirá las Certificaciones de las obras ejecutadas que tendrán carácter de documentos provisionales a buena cuenta, rectificables por la liquidación definitiva o por cualquiera de las Certificaciones siguientes, no suponiendo por otra parte, aprobación ni recepción de las obras ejecutadas y comprendidas en dichas Certificaciones.

1.3.17 Abono de materiales acopiados

Cuando a juicio del Director de Obra no hay peligro de que desaparezca o se deterioren los materiales acopiados y reconocidos como útiles, se abonarán con arreglo a los precios descompuestos de la adjudicación. Dicho material será indicado por el Director de Obra que lo reflejará en el Acta de recepción de Obra, señalando el plazo de entrega en los lugares previamente indicados. El Contratista será responsable de los daños que se produzcan en la carga, transporte y descarga de este material.

La restitución de la bobina vacía se hará en el plazo de un mes, una vez que se haya instalado el cable que contenían. En caso de retraso en su restitución, deterioro o pérdida, el Contratista se hará también cargo de los gastos suplementarios que puedan resultar.

1.4 DISPOSICIÓN FINAL

La concurrencia a cualquier Subasta, Concurso o Concurso – Subasta del Proyecto, presupone la plena aceptación de todas y cada una de las cláusulas que incluye el presente Pliego de Condiciones Generales.

2.- PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

2.1 LÍNEA SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSIÓN

2.1.1 Trazado

Las canalizaciones, salvo en casos de fuerza mayor, se ejecutarán en terrenos de dominio público evitando ángulos pronunciados. El trazado será lo más rectilíneo posible.

Antes de comenzar los trabajos, se marcarán en el pavimento las zonas donde se abrirán las zanjas, marcando tanto su anchura como su longitud.

Antes de proceder a la apertura de las zanjas se abrirán calas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto.

Se estudiará la señalización de acuerdo con las normas municipales y se determinarán las protecciones precisas tanto de la zanja como de los pasos que sean necesarios para los accesos, así como las chapas de hierro que hayan de colocarse sobre la zanja para el paso de vehículos.

Al marcar el trazado de las zanjas se tendrá en cuenta el radio mínimo que hay que dejar en la curva con arreglo a la sección del conductor o conductores que se vayan a canalizar.

2.1.2 Apertura de zanjas

Las zanjas se harán verticales hasta la profundidad escogida, colocándose entibaciones en los casos en que la naturaleza del terreno lo haga preciso.

Se procurará dejar un paso de 50 centímetros entre la zanja y las tierras extraídas, con el fin de facilitar la circulación del personal de la obra, y evitar la caída de tierras a la zanja.

Se deben de tomar todas las precauciones precisas para no tapar con tierras, registros de teléfono, bocas de riego, alcantarillas, etc...

Durante la ejecución de los trabajos en la vía pública, se dejarán pasos suficientes para vehículos y peatones.

2.1.3 Canalizaciones

Los cruces de vías públicas o privadas se realizarán con tubos ajustándose a las siguientes condiciones:

- a) Se colocará en posición horizontal y recta y estarán hormigonados en toda su longitud.
- b) Deberá preverse para futuras ampliaciones uno o varios tubos de reserva dependiendo del número de la zona y situación de cruce (en cada caso se fijará el número de tubos de reserva).
- c) En las salidas el cable se situará en la parte superior del tubo, cerrando los orificios con yeso.
- d) Siempre que la profundidad de la zanja bajo la calzada sea inferior a 80 centímetros, se utilizarán chapas o tubos de hierro u otros dispositivos que

aseguren una resistencia mecánica equivalente, teniendo en cuenta que dentro del mismo tubo deberán colocarse las tres fases de Alta Tensión.

2.1.4 Zanja

Cuando en una zanja coincidan cables de distintas tensiones se situarán en bandas horizontales a distinto nivel de forma que en cada banda se agrupen cables de igual tensión.

La separación entre dos bandas de cable será como mínimo de 20 centímetros.

La separación entre dos cables multipolares o ternas de cables unipolares dentro de una misma banda, será como mínimo de 20 centímetros.

La profundidad de las respectivas bandas dependerá de las tensiones, de forma que la mayor profundidad corresponderá a la mayor tensión.

2.1.5 Cable entubado

El cable en todo su recorrido irá en el interior de tubos de PVC de superficie interna lisa y de 160 milímetros de diámetro interior.

Se dejará otro tubo de las mismas características de reserva.

En los cambios de dirección se construirán arquetas de hormigón, o ladrillo, siendo sus dimensiones las necesarias para que el radio de curvatura de tendido sea como mínimo 20 veces el diámetro exterior del cable. No se admitirán ángulos inferiores a 90° y aún éstos se limitarán a los indispensables. En general, los cambios de dirección se harán con ángulos grandes.

En la arqueta los tubos quedarán a unos 25 centímetros por encima del fondo para permitir la colocación de rodillos de las operaciones de tendido.

La situación de los tubos en la arqueta será la que permita el máximo radio de curvatura.

Las arquetas podrán ser registrables o cerradas. En el primer caso deberán tener tapas metálicas o de hormigón armado provistas de argollas o ganchos que faciliten su apertura. El fondo de estas arquetas será permeable de forma que permita la filtración de agua de lluvia.

Si las arquetas no son registrables se cubrirán con los materiales necesarios.

2.1.6 Cruzamientos

- Cruzamientos con canalizaciones de agua

Los cables se mantendrán a una distancia mínima de estas canalizaciones de 0,25 m. Cuando no pueda respetarse esta distancia, la canalización que se tienda en último lugar se separará mediante tubos o placa separadora constituidas por materiales incombustibles y de adecuada resistencia mecánica, las características serán las establecidas en la NI 52.95.01. Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de las canalizaciones de agua o gas, o los empalmes de la canalización eléctrica, situando unas y otros a una distancia superior a 1m del punto de cruce.

- Cruzamientos con calles caminos y carreteras

En los cruces de calzada, carreteras, caminos, etc., los tubos irán a una profundidad mínima de 0,80 m. Siempre que sea posible el cruce se hará perpendicular al eje del vial.

2.1.7 Transporte de bobinas de cable

La carga y descarga sobre camiones o remolques apropiados, se hará siempre mediante una barra adecuada que pase por el orificio central de la bobina.

Bajo ningún concepto se podrá retener la bobina con cuerdas, cables o cadenas que abracen la bobina y se apoyen sobre la capa exterior del cable enrollado; así mismo no se podrá dejar caer la bobina al suelo desde un camión o remolque.

Cuando se desplace la bobina por tierra rodándola, habrá que fijarse en el sentido de rotación, generalmente indicado con una flecha, con el fin de evitar que se afloje el cable enrollado en la misma.

Las bobinas no deben almacenarse sobre suelo blando.

Antes de empezar el tendido del cable se estudiará el lugar más adecuado para colocar la bobina con objeto de facilitar el tendido. En el caso con pendiente es preferible realizar el tendido en sentido descendente.

Para el tendido la bobina estará siempre elevada y sujeta por barra y gatos adecuados al peso de la misma y dispositivos de frenado.

2.1.8 Tendido de cables

Los cables deben de ser desenrollados y puestos en un sitio con el mayor cuidado evitando que sufran torsión, hagan bucles, etc..., y teniendo en cuenta que el radio de curvatura del cable debe de ser superior a 10 veces su diámetro una vez instalado.

En todo caso el radio de curvatura del cable no debe de ser superior a los valores indicados en la norma UNE correspondiente relativas a cada tipo de cable.

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

También se puede tender mediante cabrestantes tirando del extremo del cable al que se le habrá adaptado una cabeza apropiada y con un esfuerzo de tracción por milímetro cuadrado de conductor que no debe pasar del indicado por el fabricante del mismo. Será imprescindible la colocación de dinamómetros para medir dicha tracción.

El tendido se hará obligatoriamente por rodillos que puedan girar libremente y contruidos de forma que no dañen al cable.

Durante el tendido se tomarán precauciones para evitar que el cable no sufra esfuerzos importantes ni golpes ni rozaduras.

No se permitirá desplazar lateralmente el cable por medio de palancas u otros útiles, deberá hacerse siempre a mano.

Sólo de manera excepcional se autoriza a desenrollar el cable fuera de la zanja, siempre bajo vigilancia del director de la obra.

Cuando la temperatura ambiente sea inferior a cero grados no se permitirá hacer el tendido del cable debido a la rigidez que toma el aislamiento.

Cuando los cables que se canalicen vayan a ser empalmados, se soplará al menos en una longitud de 0.50 metros.

Si con motivo de las obras de canalización aparecieran instalaciones de otros servicios, se tomarán todas las precauciones para no dañarlas, dejándolas al terminar los trabajos en las mismas condiciones en que estaban primitivamente.

Si involuntariamente se causase alguna avería en dichos servicios, se avisará con toda urgencia al director de obra y a la empresa correspondiente con el fin de que procedan a su reparación. El encargado de la obra por parte del contratista deberá conocer la dirección de los servicios públicos, así como su número de teléfono para comunicarse en caso de necesidad.

Se evitarán en lo posible las canalizaciones con grandes tramos entubados y si esto no fuera posible, se construirán arquetas intermedias en los lugares marcados en el proyecto, o en su defecto, donde señale el director de obra.

2.1.9 Señalización

Todo cable o conjunto de cables debe de estar señalado por una cinta de atención, de acuerdo con la norma NI 29.00.01, colocada unos 10 centímetros por debajo de la capa de hormigón.

2.1.10 Identificación

Los cables deberán llevar marcas que identifiquen el nombre del fabricante, el año de fabricación y sus características.

2.1.11 Cierre de zanjas

Una vez colocadas al cable las protecciones señaladas anteriormente, se llenará la zanja con tierra de excavación apisonada, debiendo realizarse los veinte primeros centímetros de forma manual, y para el resto deberá usarse apisonado mecánico.

El cierre de zanjas deberá hacerse por capas sucesivas de 10 centímetros de espesor, las cuales serán apisonadas y regadas si fuese necesario con el fin de que quede suficientemente consolidado el terreno.

El contratista será responsable de los hundimientos que se produzcan por la deficiente realización de esta operación, y, por tanto, serán de su cuenta las posteriores reparaciones que tengan que ejecutarse.

La carga y transporte a vertederos de las tierras sobrantes está incluida en la misma unidad de obra que el cierre de las zanjas con objeto de que el apisonado sea lo mejor posible.

2.1.12 Reposición de pavimentos

Los pavimentos serán dispuestos de acuerdo con las normas y disposiciones dictadas por el propietario de los mismos.

Deberá lograrse una homogeneidad de forma que quede el pavimento nuevo lo más igualado posible al antiguo, haciendo su reconstrucción con piezas nuevas si está compuesto por losas, adoquines, etc...

2.1.13 Puesta a tierra

Todas las pantallas en M.T. de los cables deben ser puestas a tierra al menos en los extremos de cada cable.

Si los cables son unipolares o las pantallas en M.T. están aisladas con una cubierta no metálica, la puesta a tierra puede ser realizada en un solo extremo, con tal de que en el otro extremo y en conexión con el empalme se adopten protecciones contra la tensión de contacto de las pantallas del cable.

2.1.14 Tensiones transferidas en Media Tensión

Con motivo de un defecto de masa lejano y con objeto de evitar transmisión de tensiones peligrosas en el tendido de cables por galería, las pantallas metálicas de los cables se pondrán a tierra cada 40 ó 50 metros, y al realizar cada una de las cajas de empalme y en las cajas terminales.

2.1.15 Montajes diversos

La instalación de herrajes, cajas terminales y de empalme, etc..., deberán realizarse siguiendo las instrucciones y normas del fabricante.

En caso de uniones en M.T. de cajas terminales a seccionador o interruptor, los vanos serán cortos de forma que los esfuerzos electrodinámicos que puedan producirse no sean ocasión de cortocircuito entre fases.

2.1.16 Materiales. Normativa

Los materiales empleados en la instalación serán entregados por el contratista siempre que no se especifique lo contrario en el pliego de condiciones particulares.

No se podrán emplear materiales que no hayan sido aceptados previamente por el director de obra.

Se realizarán cuantos ensayos y análisis indique el director de obra, aunque no estén indicados en este pliego de condiciones.

Los cables y demás accesorios utilizados en la Línea Subterránea, serán los que figuran en el proyecto y deberán estar de acuerdo con las recomendaciones de Iberdrola y las normas UNE correspondientes.

Según esto, las Normas de Iberdrola (NI) principales a cumplir por los materiales son:

NI 56.43.01. Cables unipolares con aislamiento seco de etileno propileno de alto módulo y cubierta de poliolefina (HEPR-Z1) para redes de AT hasta 18/30 kV.

NI 56.80.02. Terminales enchufables acodados, atornillados para cables con aislamiento seco.

NI 56.80.01. Conectores para terminales de Alta Tensión. Empalmes.

NI 53.95.03. Tubos de plástico corrugados para canalizaciones de redes subterráneas.

NI 29.00.01. Cinta de polietileno para señalización de cables enterrados.

NI 53.95.51. Tubo de acero para cables subterráneos de Alta Tensión.

NI 52.95.80. Herrajes para sujeción de cables subterráneos o tubo de acero en estructuras metálicas.

2.2 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

2.2.1 Emplazamiento

El lugar elegido para la instalación del centro de transformación debe de permitir la colocación y reposición de todos los elementos del mismo, concretamente los que son pesados y grandes, como son los transformadores y las celdas de SF6.

Los accesos al centro deben de tener las dimensiones adecuadas para permitir el paso de dichos elementos.

El emplazamiento del centro debe de ser tal que esté protegido de inundaciones y filtraciones.

En el caso de terrenos inundables el suelo del centro debe estar como mínimo a 0.20 m por encima del máximo nivel de aguas conocido, o si no al centro debe proporcionársele una estanqueidad perfecta hasta dicha cota.

El local que contiene el centro debe estar construido en su totalidad con materiales incombustibles.

2.2.2 Local

El edificio prefabricado de hormigón armado estará construido en fábrica, siguiendo la norma RU-1303A y sus dimensiones permiten contener en su interior todos los elementos de la instalación.

La presión sobre el terreno que ejerce el edificio no excederá de 1 Kg/cm².

El material empleado en la fabricación del edificio prefabricado será hormigón armado, con una resistencia mínima a la compresión a los 28 días, igual o mayor de 250 Kg/cm².

El edificio prefabricado de hormigón armado estará construido de manera que, una vez instalado, su interior constituya una superficie equipotencial. Entre la armadura equipotencial, embebida en el hormigón, y los elementos metálicos accesibles desde el exterior, habrá una resistencia eléctrica igual o superior a 10.000 ohmios.

Todas las varillas metálicas embebidas en el hormigón que constituyen el sistema equipotencial estarán electrosoldadas. La conexión entre las armaduras metálicas pertenecientes a diferentes elementos se realizará de modo que se consigue la equipotencialidad entre ellos.

La base del edificio prefabricado estará formada por módulos de hormigón armado en forma de bañera, en cuyas partes anterior y posterior se dispondrán orificios previstos para el paso de los cables de alta y baja tensión. Los módulos se ensamblan mediante tornillos de

métrica 25, y entre ellos se colocará una junta de neopreno para conseguir una estanqueidad suficiente.

El suelo del edificio prefabricado estará constituido por losas de hormigón armado de forma rectangular, con las troneras adecuadas para la perfecta colocación de los elementos de la instalación.

El piso estará diseñado para soportar sobrecargas verticales de 400 Kg/m², excepto en la zona de ubicación del transformador, en la que se considera la carga de un transformador de 5.000 Kg.

En la zona correspondiente al transformador de potencia se dispone el foso de recogida de líquido dieléctrico.

El cerramiento exterior del edificio está formado por paneles de hormigón armado de forma rectangular, de 8 centímetros de espesor, en los que se disponen las aberturas correspondientes a la función que realicen. Las paredes serán capaces de soportar los esfuerzos verticales de su propio peso, más el de la cubierta y las sobrecargas de ésta, simultáneamente con una presión horizontal de 100 Kg/m².

El edificio prefabricado de hormigón armado será de acabado liso y exteriormente revestido con pintura resistente a la intemperie y que impide la carbonatación del hormigón armado. Su interior se pintará con pintura plástica de color beige.

El edificio presenta dos puertas de acceso de las dimensiones mencionadas en el punto anterior.

Una puerta será para acceso a zona de celdas u otra puerta para la entrada del transformador.

La ventilación del Centro de Transformación será de tipo natural por entrada y salida de aire.

La puerta de acceso a la sala del transformador estará formada por dos piezas.

La inferior incorpora la rejilla anterior de ventilación, y se enclava interiormente de modo que no se pueda producir un acceso accidental a dicha sala. La parte superior se enclava mediante una palanca maniobrable únicamente desde el interior del edificio prefabricado. Ambas piezas están dotadas de bisagras que permiten un giro de 180° hacia el exterior del recinto.

Las rejillas de ventilación están constituidas por lamas en forma de "V" invertida, y por la parte interior, se dispone una malla que impide el paso de pequeños animales e insectos.

La cubierta del edificio prefabricado está formada por losas de hormigón armado con superficie exterior a doble vertiente que evita la acumulación de agua de lluvia y será capaz de soportar una sobrecarga de nieve de 250 Kg/m².

En su parte inferior se dispone de una acanaladura en la que encajan los cerramientos laterales.

Para el ensamblado entre piezas existen tres cajeados con orificio pasante para la unión mediante tornillo, que, al mismo tiempo, aseguran la equipotencialidad de la cubierta. La equipotencialidad entre la cubierta y los paramentos laterales se realiza mediante una pieza conductora situada en el cerramiento lateral.

Se detallan a continuación las condiciones mínimas que debe cumplir el local para poder albergar el C.T.:

- No contendrá otras canalizaciones ajenas al Centro de transformación, tales como agua, vapor, aire, gas, etc.
- Será construido con materiales no combustibles de clase A2-s1, d0 según la norma UNEEN13501-1. En nuestro caso se realizará en bloque de hormigón de 15 cm, raseado de mortero por la parte interior del CT.
- Los elementos constructivos del CT cumplirán lo indicado en el DB HR Protección frente al Ruido del CTE, debiendo ser el aislamiento acústico a ruido aéreo del recinto

donde se aloja el Centro de Transformación superior a 55 dBA y el nivel global de presión de ruido de impactos inferior a 60 dB.

- Acceso de personas: El acceso al C.T. estará restringido al personal de mantenimiento especialmente autorizado. Se dispondrá de una puerta peatonal. Las puertas se abrirán hacia el exterior y tendrán como mínimo 2.10 m. de altura y 0.90 m. de anchura.
- Acceso de materiales: la vía para el acceso de materiales deberá permitir el transporte, en camión, de los transformadores y demás elementos pesados hasta el local. Las puertas se abrirán hacia el exterior y tendrán una luz mínima de 2.30 m. de altura y de 1.10 m. de anchura.
- Puertas de acceso: Están constituidas en chapa de acero galvanizado recubierta con pintura epoxy poliéster. Esta doble protección, galvanizado más pintura las hace muy resistentes a la corrosión causada por los agentes atmosféricos. Las puertas están abisagradas par que se puedan abatir 180° hacia el exterior, pudiendo mantenerlas en la posición 90° con un retenedor metálico. Las dimensiones son las indicadas en planos.
- Dimensiones interiores y disposición de los diferentes elementos: Para el diseño de este CT se observarán todas las normativas antes indicadas, teniendo en cuenta las distancias necesarias para pasillos, accesos, etc ver planos correspondientes.
- Se deberá respetar una distancia mínima de 100 mm. entre las celdas y la pared posterior a fin de permitir el escape de gas SF6 (en caso de sobrepresión demasiado elevada) por la parte debilitada de las celdas sin poner en peligro al operador.
- Suelo: Será preferiblemente plano y sin escalones y con una ligera pendiente hacia las puertas. Las puertas de entrada al centro, tanto la de entrada hombre como las de entrada de equipos, serán accesibles desde la cota cero del nivel exterior.
- Rejillas de ventilación: De acuerdo con el artículo 3.3 de la instrucción ITC RAT-14, para la ventilación del recinto se contará con rejillas de entrada de aire desde el exterior del recinto. Serán de chapa de acero galvanizado, sobre la que se aplica una película de pintura epoxy poliéster. El grado de protección de las rejillas será IP 339. Las rejillas están dispuestas en la puerta de entrada. Todas las rejillas van provistas de una tela metálica mosquitera. La situación y dimensiones de las mismas se indica en planos adjuntos. Estas rejillas y las puertas serán flotantes con respecto al sistema de tierras. Las rejillas de admisión y expulsión de aire se instalarán de forma que un normal funcionamiento de la ventilación no pueda producir molestias a vecinos y viandantes.
- Equipotencialidad:

El suelo del local es un prefabricado de hormigón armado, que según el fabricante garantiza la equipotencialidad del suelo del centro.

En caso de que las tensiones de paso y contacto superen los valores permitidos, se colocará un suelo que garantice el aislamiento suficiente de tierra en las zonas de servicio peligrosas y en los accesos al CT.

Como se indica en la UNE-EN 61330, las puertas y rejillas de ventilación no están conectadas al sistema equipotencial. Entre la armadura equipotencial, embebida en el hormigón, y las puertas y rejillas existe una resistencia eléctrica superior a 10.000 ohmios. Ningún elemento metálico unido al sistema equipotencial es accesible desde el exterior.

- Alumbrado: El interruptor se situará al lado de la puerta de entrada, de forma que su accionamiento no presente peligro por su proximidad a la Alta Tensión. El interruptor, accionará el punto de luz de 42 W estanco para la suficiente y uniforme iluminación de todo el recinto del Centro. A su vez, se instala un punto de luz de Alumbrado de Emergencia de 235 lúmenes para efectuar la salida de emergencia del Local. La instalación se realizará con conductor de 750 V, canalización bajo tubo de P.V.C. rígido.

- Protección contra incendios: Teniendo en cuenta la instrucción ITC RAT-14, se dispondrá como mínimo de un extintor de una eficacia 89 B.

2.2.3 Aparamenta de Alta Tensión

- Celdas modulares con aislamiento integral en SF6

Estas celdas permiten llevar a cabo todas las funciones que se puedan presentar en las redes de distribución, entre otras:

- Maniobras de explotación, tales como el corte en vacío o en carga de redes en bucle o radiales.
- Seccionamiento con puesta a tierra de zonas, para efectuar su revisión periódica.
- Protección del transformador de potencia frente a sobrecargas y cortocircuitos.

Estas celdas están concebidas con criterios de total integración entre todos los elementos que la componen. El aparallaje, la envolvente y los elementos de protección y maniobra constituyen un conjunto funcional capaz de efectuar las maniobras correspondientes de explotación con total seguridad para las personas que las ejecuten.

La estructura está construida con chapa de acero galvanizada en caliente de 2 mm de espesor.

Un incremento brusco de la presión interna provoca la ruptura de un elemento instalado en la cuba de los interruptores en atmósfera de SF6, de modo que se evita el riesgo de explosión en caso de cortocircuito interno, estando las celdas provistas de una trampilla de salida de gases situada en la parte posterior de las mismas, de modo que éstos no puedan afectar al operador.

Su funcionamiento se basa en la incorporación, dentro de un recipiente estanco lleno de SF6, de un interruptor de tipo rotativo.

La compacidad de la celda se ha conseguido por la utilización de SF6 como medio de extinción. Además, se suman otra serie de ventajas tales como la rápida extinción del arco eléctrico y la disminución de las sobretensiones producidas en el corte.

Las celdas modulares salen de fábrica llenas de SF6 y con una estanqueidad garantizada para 30 años de funcionamiento sin ningún tipo de relleno. Los elementos mecánicos que así lo requieren, salen engrasados de por vida y únicamente si la celda trabaja en ambientes extremos, como por ejemplo mucho polvo, ambientes salinos o alta humedad, se recomienda una revisión anual de limpieza y engrasado de los elementos mecánicos de accionamiento.

Todo el proceso de fabricación se halla sometido a estrictos controles supervisados por el departamento de Control de Calidad, saliendo el 100% de las unidades ensayadas en fábrica.

CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

La estructura estará construida con chapa de acero galvanizada en caliente de 2 mm de espesor.

El grado de protección de la envolvente, excepción hecha del suelo es IP 3X, según la norma UNE EN60529.

La tapa frontal dispondrá de un sinóptico claro del esquema eléctrico, que, además, al incorporar indicadores de posición de la aparamenta, permitirá conocer a simple vista el estado de conexión del conjunto.

Indicadores de presencia de tensión

Para proceder a la comprobación de la presencia de tensión, las celdas estarán equipadas con indicadores capacitivos que permitan detectar la presencia de alta tensión. Las lámparas de indicación irán montadas en una caja de plástico enchufable. El funcionamiento de las lámparas se examina fácilmente enchufando la unidad de lámparas a una toma de corriente de 220 V.

Características

- Indicador de presión de gas, obligatorio según la última ITC del MIE-RAT
- Protección contra falsas maniobras por un sistema de enclavamientos mecánicos
- Alta seguridad del personal
- Operación y explotación sencilla
- Fácil de instalar y conectar
- Alta calidad y precisión de los componentes mecánicos y eléctricos.
- Alta flexibilidad en la conexión de nuevos módulos.
- Gran resistencia a los agentes externos
- Costes de mantenimiento mínimos
- Dimensiones reducidas

Especificaciones Técnicas

Tensión asignada (kV)	24
Intensidad asignada (A)	400
Intensidad de corta duración (1 ó 3s)(kA)	16
Nivel de Aislamiento	
Frecuencia industrial (1 min)	
A tierra y entre fases (kV)	50
A la distancia de seccionamiento (kV)	60
Impulso tipo rayo	
A tierra y entre fases (kV) _{CRESTA}	125
A la distancia de seccionamiento (kV) _{CRESTA}	145
Capacidad de cierre (kA) _{CRESTA}	40
Capacidad de corte	
Corriente principalmente activa (A)	400
Corriente capacitiva (A)	31.5
Corriente inductiva (A)	16

2.2.4 Aparamenta de Baja Tensión

Cuadro de distribución en baja tensión construido en envoltorio metálica o de material aislante conteniendo el embarrado de baja tensión, así como los elementos de protección de baja tensión.

La unión entre los bornes se efectuará por medio de conductores aislados unipolares de aluminio, con aislamiento de XLPE o EPR para una tensión de 0,6/1 KV y una sección de 240 mm².

2.2.5 Transformador de potencia

Transformador trifásico reductor de tensión con neutro accesible en el secundario de potencia 630 kVA, hermético de llenado integral sumergidos en dieléctrico líquido natural biodegradable, de la marca Inael y fabricado según norma UNE 21428 – UE/548/14.

Potencia nominal en primario	630 kVA
Potencia nominal en secundarios	630 kVA

Frecuencia	50 Hz
Tensión de utilización (Primario)	13.2 kV
Regulación en primario	$\pm 2.5 \pm 5 \pm 10\%$
Tensión del secundario	420 V
Grupo de conexión	Dyn11
Nivel de aislamiento en arrollamiento primario	24 KV
Ensayo de tensión aplicada, 50 Hz 60 s primario	50 KV
Ensayo de impulso, F.O. 1.2/50 us primario	125 KV
Nivel de aislamiento en arrollamiento secundario	1,1 KV
Ensayo de tensión aplicada, 50 Hz 60 s secundario	3 KV
Ensayo de impulso, F.O. 1.2/50 us secundario	0 KV
Temperatura máxima ambiente	40 °C
Instalación	Interior
Grado de protección	IP 00
Pérdidas en vacío (a 100% Un)	540 W
Pérdidas debidas a la carga (a 75 °C) p. nominal	4600 W
Tensión de cortocircuito (Ucc)	4 ($\pm 10 \%$)
Nivel de ruido	52 dB
Dimensiones: (LxWxH)	1345 x 975 x 1645 mm
Volumen aceite	450 litros
Peso	2265 Kg

Está proyectado para su instalación interior, en servicio continuo, con refrigeración natural, altura máxima de montaje 1000 m sobre el nivel del mar, frecuencia 50 Hz, tª máxima ambiente 45°C. Clase de protección IP 00.

Provisto de un conmutador sobre la tapa de 5 posiciones (+ 4 x 2.5%) para regular en vacío las variaciones de tensión de la parte de AT.

Además, está equipado con cáncamos de elevación y de arrastre, aisladores de porcelana (MT), pasatapas del secundario de porcelana (palas de conexión incluidas), terminales de puesta a tierra, válvula de vaciado, funda para termómetro, placa de características, dispositivo de llenado y paneles de aletas en las cuatro paredes

La protección térmica se realiza con:

- ☐ Termómetro digital para sensores PT100
- ☐ 3 sondas PT 100 colocadas en caja IP54 en el devanado de 400 V

La característica principal de la sonda PT100 es que proporciona la temperatura en tiempo real y gradualmente de 0°C a 200°C. El control de la temperatura se realiza a través de termómetro digital, al que van conectadas las sondas colocadas en la parte activa del transformador a razón de una por fase.

Nota importante: Se seguirán las instrucciones del fabricante para la programación de las alarmas de temperaturas máximas.

No se admitirán transformadores que no cumplan estas especificaciones. Además, se le exigirá al fabricante una garantía de 5 años si se cumplen y se certifican las condiciones de instalación indicadas por el mismo.

Sus características mecánicas y eléctricas se ajustarán a las normas UNE 21428 y al Reglamento Europeo (UE) 548/2014 de ecodiseño de transformadores.

El transformador incluye bancada de apoyo para atornillado directo a estructura, perfiles de sujeción con ruedas, ganchos de elevación y transporte, pintura especial de las partes metálicas, resto de accesorios normales para este tipo de transformador.

2.2.6 Equipos de medida

La medida de energía eléctrica se realizará necesariamente en Alta Tensión, según lo dispuesto en el B.O.E del 20 de Octubre de 1983. Se realizará mediante contadores de energía activa y reactiva, conectados al secundario de los transformadores de intensidad y tensión de la celda de medida.

Para tal efecto se dispondrá de un armario que proteja a los elementos de su interior de toda manipulación; contendrá los siguientes elementos:

- 1 Contador electrónico combinado para conexión a transformador en redes trifásicas de 3 ó 4 hilos, para la medida de la energía activa en clase de precisión 0.1, y la energía reactiva en clase 2. Hasta 4 registros de potencia. Dispone de hasta 3 emisores de impulsión configurables, retransmisión de un pulso para sincronización y dos relés configurables para tarifa. Ejecución en montaje saliente. Con protocolo IEC1107.
- Celda de medida

Cumplirá lo indicado en apartados anteriores para la aparamenta de Alta Tensión, al ser una celda modular con aislamiento integral en SF6.

Contendrá en su interior 3 transformadores de tensión y 3 transformadores de intensidad, con las siguientes características, según las normas particulares de Iberdrola:

Transformadores de tensión

Tensión más elevada del material (kV)	24
Tensión nominal de red (V)	13200
Tensión primaria nominal (V)	$13200/\sqrt{3}$
Tensión secundaria nominal (V)	$110/\sqrt{3}$
Clase de precisión	0.5 S
Potencia de precisión (VA)	15

Transformadores de intensidad

Tensión más elevada del material (kV)	24
Intensidad primaria nominal (A)	15-30
Intensidad secundaria nominal (A)	5
Clase de precisión	0.5 S
Potencia de precisión	15

2.2.7 Instalaciones eléctricas

- Alimentación C.T.

Los cables de alimentación subterránea entrarán al centro, alcanzando la celda que corresponda, por un canal o tubo. Las secciones de estos canales o tubos permitirán la colocación de los cables con la mayor facilidad posible. Los tubos serán de superficie interna lisa, siendo su diámetro 1.6 veces el diámetro del cable como mínimo, y preferentemente de 16 centímetros. La disposición de los canales y tubos será tal que los radios de curvatura a

que deban de someterse los cables se obstruirá el orificio de paso por un tapón al que, para evitar la entrada de roedores, se incorporarán materiales duros que no dañen el cable.

En el exterior del centro los cables se colocarán en tubos. Se tomarán las medidas necesarias para asegurar en todo momento la protección mecánica de los cables y su fácil identificación. Por otra parte, se tendrá en cuenta, para evitar los riesgos de corrosión de las envueltas de los cables, la posible presencia de sustancias que pudieran perjudicarles.

- Alumbrado

El alumbrado artificial, será obligatorio y de tipo fluorescente.

Los focos luminosos estarán colocados sobre soportes rígidos y dispuestos de manera que los aparatos de seccionamiento no queden en una zona de sombra; permitirán además la lectura correcta de los aparatos de medida. Se situarán de tal manera que la sustitución de lámparas pueda efectuarse sin necesidad de interrumpir la media tensión y sin peligro para el operario.

Los interruptores de alumbrado se situarán en la proximidad de las puertas de acceso.

- Embarrados de M.T.

Los embarrados y conexiones de media tensión estarán constituidos en general por conductores desnudos o cubiertos, soportados por aisladores de apoyo.

Los aisladores de apoyo soportarán una carga mínima de ensayo a flexión de 160 daN.

Las conexiones, derivaciones y empalmes se harán con elementos apropiados, que para conductores de cobre de sección circular se recomienda sean de apriete concéntrico. Los elementos de apriete con tornillos estarán provistos de dispositivos que impidan el giro de los mismos y no constituirán puntos débiles a efectos de calentamiento y esfuerzos mecánicos.

- Conexionado B.T

Las conexiones de baja tensión se ajustarán a lo dispuesto en el reglamento electrotécnico para baja tensión.

Ningún circuito de B.T. se situará sobre la vertical de los circuitos de M.T. ni a menos de 45 centímetros en otro caso, excepto si se instalan tubos o pantallas metálicas de protección.

- Puestas a tierra

Las puestas a tierra se realizarán en la forma indicada en el proyecto, debiendo cumplirse estrictamente lo referente a la separación de circuitos, forma de constitución y valores deseados para las puestas a tierra.

Las condiciones de los circuitos de puesta a tierra serán las siguientes:

- No se unirán al circuito de puesta a tierra, ni las puertas de acceso ni las ventanas metálicas de ventilación del centro.
- La conexión del neutro a su toma se efectuará, siempre que sea posible, antes del dispositivo de seccionamiento de B.T.
- Cada circuito de puesta a tierra llevará un borne para la medida de la resistencia de tierra, situado en un punto fácilmente accesible.
- Los circuitos de tierra se establecerán de manera que eviten los deterioros debidos a acciones mecánicas, químicas o de otra índole.
- La conexión del conductor de tierra con la toma de tierra se efectuará de manera que no haya peligro de aflojarse o soltarse.
- Los circuitos de puestas a tierra formarán una línea continua en la que no podrán incluirse en serie las masas del centro. Siempre la conexión de las masas se efectuará en derivación.

- Cuando la alimentación a un centro se efectúe por medio de cables subterráneos provistos de cubiertas metálicas, se asegurará la continuidad de éstas por medio de un conductor de cobre lo más corto posible, de sección no inferior a 50 mm². La cubierta metálica se unirá al circuito de puesta a tierra de las masas.
- La continuidad eléctrica entre un punto cualquiera de la masa y el conductor de puesta a tierra, en el punto de penetración en el suelo, satisfará la condición de que la resistencia eléctrica correspondiente sea inferior a 0.4 ohmios.

2.2.8 Normas de ejecución de las instalaciones

Las celdas prefabricadas, transformador, y los circuitos instalados de baja y media tensión, cumplirán las normas, especificaciones técnicas y homologaciones exigidas por el Ministerio de Ciencia y Tecnología y por las Administraciones Autonómicas correspondientes.

2.2.9 Pruebas reglamentarias

Todo el aparataje eléctrico instalado deberá ser sometido a los ensayos de tipo y serie exigidos por las normas UNE y por las normas de la compañía suministradora que les afecten.

En la instalación se realizarán las siguientes pruebas reglamentarias:

- Medición de la resistencia de aislamiento del conjunto de la instalación.
- Medición de la resistencia de tierra y de las tensiones de paso y de contacto.

Estas mediciones serán realizadas por una Entidad Colaboradora del Servicio Territorial del Ministerio de Ciencia y Tecnología, autorizada por este Órgano, que facilitará al Director Técnico de la obra los valores obtenidos.

El conexionado de las fases será revisado por los Servicios Técnicos de la Empresa Suministradora, comprobando, asimismo, el correcto funcionamiento de todos los mecanismos.

2.2.10 Condiciones de uso, mantenimiento y seguridad

Condiciones generales.

- Al interior de la instalación únicamente tendrán acceso el personal técnico de la Empresa Suministradora, el personal técnico de la empresa encargada del mantenimiento y aquellas personas que la Empresa Suministradora designe, que estén cualificadas para su maniobra y puesta en servicio.
- Cualquier maniobra se realizará sobre la banqueta reglamentaria y con los guantes aislantes, existentes en el local.
- Cualquier reparación o reposición de algún componente se realizará después de retirar el servicio, quitando la tensión tal como se indica en el párrafo anterior.
- Cuando se haya de manipular la celda de entrada se realizará el corte de suministro y se tomarán todas las precauciones que sean necesarias para la seguridad de las personas que intervengan en la operación.
- En lo referente al mantenimiento, se controlará el nivel de líquido dieléctrico, se humedecerán periódicamente las tierras, se ejecutarán las instrucciones de mantenimiento dadas por el fabricante del aparellaje y se comprobará con cierta frecuencia la tensión de salida y el correcto funcionamiento de los mecanismos de protección. Las celdas modulares con aislamiento integral en SF6 no necesitan mantenimiento interior.
- En cualquier caso, la propiedad concertará un Contrato Oficial de Mantenimiento con una Entidad Colaboradora, autorizada por el MINER.
- En el interior del local se dispondrá de una banqueta, unos guantes aislantes de maniobra y una pértiga de seguridad, debidamente homologados.
- Cada puerta llevará un triángulo indicador de riesgo eléctrico según la Recomendación AMYS PARA 1.1-10.

- El alumbrado ordinario del local tendrá un nivel mínimo de iluminación de 150 lux., y se dispondrá de alumbrado de emergencia con un nivel mínimo de iluminación de 5 lux, con autonomía de una hora como mínimo. La instalación de estos alumbrados se realizará conforme al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Con respecto a las medidas de protección contra incendios se actuará según lo dispuesto en la I.T.C. MIE-RAT 14.

Reglamento de servicio de la instalación.

- Se prohíbe la entrada a la instalación a toda persona ajena a la misma.
- La puerta de acceso a la instalación quedará siempre cerrada con llave.
- En las puertas de acceso se colocarán, en lugar bien visible, indicaciones de riesgo eléctrico.
- En el interior del local, no habrá más utensilios que los destinados al servicio propio de la instalación.
- No se debe tocar ningún elemento en tensión de la instalación, aunque se hubiesen tomado medidas para aislarse.
- Todas las maniobras se realizarán aislándose convenientemente, colocándose sobre banqueta y utilizando guantes aislantes.
- Para acceder a cualquier parte del circuito principal, se procederá del siguiente modo:
 - Dejar sin tensión la zona de trabajo.
 - Comprobar la ausencia de tensión y poner a tierra la zona de trabajo.

Puesta en servicio.

- Una vez alimentada la instalación a través de la celda de entrada, se conectará el interruptor de protección de alta tensión, en vacío, posteriormente se conectará la salida de baja tensión, procediéndose, en último lugar, a conectar los receptores.
- Si en la puesta en servicio de la instalación se produjese algún incidente, es necesario revisar detenidamente la instalación antes de reponer el servicio.

Fuera de servicio.

- Se procederá en orden inverso al indicado en la puesta en servicio, desconectando los receptores que estuvieran en servicio y abriendo el interruptor de protección de alta tensión.

2.2.11 Certificados y documentación

Se adjuntarán, para la tramitación de este proyecto ante los organismos públicos competentes, las documentaciones siguientes:

- Instancia de solicitud a trámite de la documentación que se adjunta.
- Proyecto de ejecución, firmado por un técnico competente.
- Protocolo de ensayos del transformador de potencia.
- Certificado de medición de tensiones de paso y de contacto, emitido por una empresa homologada.
- Certificado de Dirección y Terminación de Obra.
- Contrato de mantenimiento.
- Conformidad por parte de la compañía suministradora.
- Cualquier otro que sea requerido por el mencionado Organismo.

2.2.12 Libro de órdenes

Se dispondrá en el Centro de Transformación de un Libro de Órdenes. En dicho Libro, se escribirán las comunicaciones, modificaciones, o cualquier incidencia surgida durante la vida útil del citado Centro, incluidas visitas, revisiones.

2.3 RECEPCIÓN DE LA OBRA

Durante la obra o una vez finalizada la misma, el Director de Obra podrá verificar que los trabajos realizados están de acuerdo con las especificaciones de este pliego de condiciones. Esta verificación se realizará por cuenta del Contratista.

Una vez finalizadas las instalaciones, el Contratista deberá solicitar la oportuna recepción global de la obra.

En la recepción de la instalación se incluirán los siguientes conceptos:

2.3.1 Aislamiento

Consistirá en la medición de la resistencia de aislamiento del conjunto de la instalación y de los aparatos más importantes.

2.3.2 Ensayo dieléctrico

Todo material que forma parte del equipo eléctrico del centro deberá haber soportado por separado las tensiones de prueba a frecuencia industrial y a impulso de rayo.

Además, todo el equipo eléctrico de M.T. deberá soportar durante un minuto, sin perforación ni contorneamiento, la tensión a frecuencia industrial correspondiente al nivel de aislamiento del centro.

Los ensayos se realizarán aplicando la tensión entre cada fase y masa, quedando las fases no ensayadas conectadas a masa.

2.3.3 Instalaciones de Puesta a Tierra

Se comprobará la medida de las resistencias de tierra, las tensiones de contacto y de paso, la separación de los circuitos de tierra y el estado y resistencia de los circuitos de tierra.

2.3.4 Regulación y protecciones

Se comprobará el buen estado de funcionamiento de los relés de protección y su correcta regulación, así como los calibres de los fusibles.

2.3.5 Transformador

Se medirá la acidez y rigidez dieléctrica del aceite de los transformadores.

Pamplona, 18 de Junio de 2024



Fdo: Mª Mar Iriarte Nieto

Ingeniero Técnico Industrial

Colegiado nº 1490

**- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y
SALUD -**

1. ANTECEDENTES

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud está redactado para dar cumplimiento al Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

Por otro lado, según recoge el artículo 3 del Real Decreto 1627/1997, si en la obra interviene más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, el promotor, antes del inicio de los trabajos o tan pronto como se constate dicha circunstancia, designará un Coordinador en Materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.

De acuerdo con el artículo 7 del mismo Real **Decreto 1627/1997**, el objeto de este Estudio de Seguridad y Salud es que, en aplicación del mismo, cada contratista elabore un Plan en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones en él contenidas, en función de su propio sistema de ejecución.

2. OBJETO.

El objeto de este estudio es dar cumplimiento al Real decreto 1627/1197 del 24 de Octubre por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, identificando, analizando y estudiando los diferentes riesgos laborales que puedan ser evitados, proponiendo las posibles medidas técnicas para ello; definiendo la relación de los riesgos que no pueden eliminarse especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a disminuir dichos riesgos.

Así mismo este estudio de Seguridad y Salud pretende:

- Dar cumplimiento a la Ley 31/1995 de 8 de Noviembre, de prevención de riesgos laborales en lo referente a la obligación de un empresario titular de un Centro de Trabajo de informar y dar instrucciones adecuadas, en relación con los riesgos existentes en el centro de trabajo y las medidas de protección y prevención correspondientes.

- Recordar las diferentes partes, promotor, contratista etc., de sus obligaciones en materia de seguridad, comunicar a los diferentes organismos la existencia de esta obra, obtener las licencias necesarias etc.

Basándose en este Estudio Básico de Seguridad, el contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud, en el que tendrá en cuenta las circunstancias particulares de los trabajos objeto del contrato.

3. AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Los autores del presente estudio básico de seguridad son:

- M^a Mar Iriarte Nieto, Ingeniero técnico industrial nº 1490 de Navarra

El presente proyecto se redacta a petición del promotor de la actuación, El Ayuntamiento del Valle de Ultzama con CIF (CIF: P3123600C), y domicilio en la C/ San Pedro, 8 bajo 1. 31797 Larraintzar (Navarra).

El nuevo CT se ubicará en el Polígono industrial Elordi, C/ A de Iraizotz. (Navarra)

Coordenadas UTM: x: 609074 ; 30N y: 4.791.666

La empresa I-DE Redes eléctrica inteligentes SAU, será la titular y propietaria de las instalaciones.

4. DATOS DE LA OBRA

PROYECTO DE REFERENCIA: "Proyecto de Variante de Línea Subterránea de 13.2KV y Centro de transformación de 630 KVAs en polígono industrial Elordi de Iraizotz (Navarra)".

TITULAR: I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U (CIF: A95075578)

PROMOTOR: AYUNTAMIENTO DEL VALLE DE ULTZAMA. (CIF: P3123600C)

EMPLAZAMIENTO: Polígono industrial Elordi c/ A. Iraizotz (Navarra)

Nº DE TRABAJADORES PREVISTOS SIMULTÁNEAMENTE: 4 Trabajadores

PLAZO DE EJECUCIÓN: 15 días

TOTAL APROXIMADO DE JORNADAS: 60

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL: 120.627,47 Euros.

Nota: En el presupuesto de ejecución material se encuentran incluidas las medidas de seguridad indicadas en este estudio de seguridad.

5. DESCRIPCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO Y DE LA OBRA

DATOS DEL EMPLAZAMIENTO	
Accesos a la obra	Vía pública
Edificaciones colindantes	Ninguna
Suministro de energía eléctrica	Red compañía
Suministro de agua	Red municipal
Sistema de saneamiento	Red municipal
Servidumbres y condicionantes	Saneamientos, abastecimiento
OBSERVACIONES:	

DESCRIPCION DE LA OBRA Y SUS FASES	
Replanteo	Marcado sobre el terreno de las obras indicadas en el proyecto
Obra civil	Realización de las canalizaciones y arquetas subterráneas, cimentaciones, muros, etc.
	Realización de excavaciones, soleras de limpieza, aceras perimetrales y recibidos de edificio prefabricado.

Instalación eléctrica	Instalación de conductores subterráneos. Colocación y conexionado equipos interior centro transformación Instalación de tierras
Equipos y elementos control	Conexión y pruebas de equipos y elementos de control
Remates	Conexiones finales y pruebas de la instalación

El contratista acreditará ante la Dirección de obra la adecuada formación y adiestramiento de todo el personal de la obra en materia de prevención y primeros auxilios.

Así mismo la Dirección comprobará que existe un plan de emergencia para atención del personal en caso de accidente y que han sido contratados los servicios asistenciales precisos. La dirección y teléfono deberán estar visibles en lugar estratégico.

Antes de comenzar la jornada, los mandos procederán a planificar los trabajos de acuerdo con el plan, informando a los operarios claramente de las maniobras a realizar, los posibles riesgos y las medidas preventivas y de protección a tener en cuenta, deben cerciorarse de que todos lo han entendido.

6. DEBERES, OBLIGACIONES, Y COMPROMISOS, TANTO DEL EMPRESARIO COMO DEL TRABAJADOR

Según los Arts. 14 y 17, en el Capítulo III de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales se establecen los siguientes puntos:

1. Los trabajadores tienen derecho a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo. El citado derecho supone la existencia de un correlativo deber del empresario de protección de los trabajadores frente a los riesgos laborales. Este deber de protección constituye, igualmente, un deber de las Administraciones Públicas respecto del personal a su servicio. Los derechos de información, consulta y participación, formación en materia preventiva, paralización de la actividad en caso de riesgo grave e inminente y vigilancia de su estado de salud, en los términos previstos en la presente Ley, forman parte del derecho de los trabajadores a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo.

2. En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores a su servicio en todos los aspectos relacionados con el trabajo. A estos efectos, en el marco de sus responsabilidades, el empresario realizará la prevención de los riesgos laborales mediante la adopción de cuantas medidas sean necesarias para la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, con las especialidades que se recogen en los artículos correspondientes en materia de evaluación de riesgos, información, consulta y participación y formación de los trabajadores, actuación en casos de emergencia y de riesgo grave e inminente, vigilancia de la salud, y mediante la constitución de una organización y de los medios necesarios en los términos establecidos en el Capítulo IV de la presente Ley.

El empresario desarrollará una acción permanente con el fin de perfeccionar los niveles de protección existentes y dispondrá lo necesario para la adaptación de las medidas de prevención señaladas en el párrafo anterior a las modificaciones que puedan experimentar las circunstancias que incidan en la realización del trabajo.

3. El empresario deberá cumplir las obligaciones establecidas en la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

4. Las obligaciones de los trabajadores establecidas en esta Ley, la atribución de funciones en materia de protección y prevención a trabajadores o Servicios de la empresa y el recurso al

concierto con entidades especializadas para el desarrollo de actividades de prevención complementarán las acciones del empresario, sin que por ello le eximan del cumplimiento de su deber en esta materia, sin perjuicio de las acciones que pueda ejercitar, en su caso, contra cualquier otra persona.

5. El coste de las medidas relativas a la seguridad y la salud en el trabajo no deberá recaer en modo alguno sobre los trabajadores.

Equipos de trabajo y medios de protección.

1. El empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que los equipos de trabajo sean adecuados para el trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados a tal efecto, de forma que garanticen la seguridad y la salud de los trabajadores al utilizarlos. Cuando la utilización de un equipo de trabajo pueda presentar un riesgo específico para la seguridad y la salud de los trabajadores, el empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que:

a) La utilización del equipo de trabajo quede reservada a los encargados de dicha utilización.

b) Los trabajos de reparación, transformación, mantenimiento o conservación sean realizados por los trabajadores específicamente capacitados para ello.

2. El empresario deberá proporcionar a sus trabajadores equipos de protección individual adecuados para el desempeño de sus funciones y velar por el uso efectivo de los mismos cuando, por la naturaleza de los trabajos realizados, sean necesarios.

Los equipos de protección individual deberán utilizarse cuando los riesgos no se puedan evitar o no puedan limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

7. PRINCIPIOS BÁSICOS DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

De acuerdo con los Arts. 15 y 16 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, se establece que:

1. El empresario aplicará las medidas que integran el deber general de prevención previsto en el capítulo anterior, con arreglo a los siguientes principios generales:

a) Evitar los riesgos.

b) Evaluar los riesgos que no se puedan evitar.

c) Combatir los riesgos en su origen.

d) Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la elección de los equipos y los métodos de trabajo y de producción, con miras, a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos del mismo en la salud.

e) Tener en cuenta la evolución de la técnica.

f) Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro.

g) Planificar la prevención, con un conjunto coherente que integre la técnica, la organización del trabajo, sus condiciones, las relaciones sociales y la influencia de factores ambientales del trabajo.

h) Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.

i) Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.

2. El empresario tomará en consideración las capacidades profesionales de los trabajadores en materia de seguridad y de salud en el momento de encomendarles las tareas.

3. El empresario adoptará las medidas necesarias a fin de garantizar que solo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico.

4. La efectividad de las medidas preventivas deberá prever las distracciones o imprudencias no temerarias que pudiera cometer el trabajador. Para su adopción se tendrán en cuenta los riesgos adicionales que pudieran implicar determinadas medidas preventivas; las cuales solo podrán adoptarse cuando la magnitud de dichos riesgos sea sustancialmente inferior a la de los que se pretende controlar y no existan alternativas más seguras.

5. Podrán concertar operaciones de seguro que tengan como fin garantizar como ámbito de cobertura la previsión de riesgos derivados del trabajo, la empresa respecto de sus trabajadores, los trabajadores autónomos respecto a ellos mismos y las sociedades cooperativas respecto a sus socios cuya actividad consista en la prestación de su trabajo personal.

Evaluación de los riesgos.

1. La acción preventiva en la empresa se planificará por el empresario a partir de una evaluación inicial de los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores, que se realizará, con carácter general, teniendo en cuenta la naturaleza de la actividad, y en relación con aquellos que estén expuestos a riesgos especiales. Igual evaluación deberá hacerse con ocasión de la elección de los equipos de trabajo, de las sustancias o preparados químicos y del acondicionamiento de los lugares de trabajo. La evaluación inicial tendrá en cuenta aquellas otras actuaciones que deban desarrollarse de conformidad con lo dispuesto en la normativa sobre protección de riesgos específicos y actividades de especial peligrosidad. La evaluación será actualizada cuando cambien las condiciones de trabajo y, en todo caso, se someterá a consideración y se revisará, si fuera necesario, con ocasión de los daños para la salud que se hayan producido.

Cuando el resultado de la evaluación lo hiciera necesario, el empresario realizara controles periódicos de las condiciones de trabajo y de la actividad de los trabajadores en la prestación de sus servicios, para detectar situaciones potencialmente peligrosas.

2. Si los resultados de la evaluación prevista en el apartado anterior lo hicieran necesario, el empresario realizará aquellas actividades de prevención, incluidas las relacionadas con los métodos de trabajo y de producción, que garanticen un mayor nivel de protección de la seguridad y la salud de los trabajadores. Estas actuaciones deberán integrarse en el conjunto de las actividades de la empresa y en todos los niveles jerárquicos de la misma. Las actividades de prevención deberán ser modificadas cuando se aprecie por el empresario, como consecuencia de los controles periódicos previstos en el apartado anterior, su inadecuación a los fines de protección requeridos.

3. Cuando se haya producido un daño para la salud de los trabajadores o cuando, con ocasión de la vigilancia de la salud prevista en el artículo 22, aparezcan indicios de que las medidas de prevención resultan insuficientes, el empresario llevara a cabo una investigación al respecto, a fin de detectar las causas de estos hechos.

8. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS.

8.1.- Riesgos laborales evitables completamente

La tabla siguiente contiene la relación de los riesgos laborales que pudiendo presentarse en la obra, van a ser totalmente evitados mediante la adopción de las medidas técnicas que también se incluyen:

<i>RIESGOS EVITABLES</i>	MEDIDAS TÉCNICAS ADOPTADAS
Derivados de la rotura de instalaciones, existentes.	Neutralización de las instalaciones existentes.
Presencia de líneas eléctricas de alta y baja tensión aéreas o subterráneas.	Corte del suministro, puesta a tierra y cortocircuito de los cables.

8.2.- Riesgos laborales no eliminables completamente.

Este apartado contiene la identificación de los riesgos laborales que no pueden ser completamente evitados, y las medidas preventivas y protecciones técnicas que deberán adoptarse para el control y la reducción de este tipo de riesgos. La primera tabla se refiere a aspectos generales afectan a toda la obra, y las restantes a los aspectos específicos de cada una de las fases en las que ésta puede dividirse.

CONJUNTO DE LA OBRA:

RIESGOS	
X	Caídas de operarios al mismo nivel
X	Caídas de operarios a distinto nivel
X	Caídas de objetos sobre operarios
X	Caídas de objetos sobre terceros
X	Choques o golpes contra objetos
X	Atrapamientos
X	Fuertes vientos
X	Trabajos en condiciones de humedad
X	Contactos eléctricos directos e indirectos
X	Cuerpos extraños en los ojos
X	Cortes y golpes con maquinaria
X	Sobreesfuerzos

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS		GRADO ADOPCIÓN
X	Orden y limpieza de las vías de circulación de la obra	Permanente
X	Orden y limpieza de los lugares de trabajo	Permanente
X	Recubrimiento, o distancia de seguridad (1 m) a líneas eléctricas de B.T.	Permanente
X	Iluminación adecuada y suficiente (alumbrado de obra)	Permanente
X	No permanecer en el radio de acción de las máquinas	Permanente
X	Puesta a tierra en cuadros, masas y máquinas sin doble aislamiento	Permanente
X	Señalización de la obra (señales y carteles)	Permanente
X	Prohibir la entrada a la obra a toda persona ajena a la misma.	Permanente
X	Establecer zonas de paso y acceso a la obra, señalizar mediante balizas, y vallar el perímetro de la obra, teniendo en cuenta que dada la amplia extensión de la obra sólo se instalará vallado en los puntos que se consideren necesarios.	Permanente
X	Cintas de señalización y balizamiento a 10 m de distancia.	Alternativa al vallado
	Vallado del perímetro completo de la obra, resistente y de altura ≥ 2 m.	Nulo
	Marquesinas rígidas sobre accesos a la obra.	Nulo
	Pantalla inclinada rígida sobre aceras, vías de circulación o colindantes	Nulo
X	Extintor de polvo seco, de eficacia 21 A-113 B	Permanente
X	Evacuación de escombros	Frecuente
X	Control de la carga de camiones	Permanente
X	Escaleras auxiliares que contarán con zapatas antideslizantes y se utilizarán para las alturas que han sido diseñadas.	Ocasional
X	Evitar el paso de trabajadores bajo otros operarios	Permanente
X	Información específica	Para riesgos concretos
X	Cursos y charlas de formación	Frecuente
	Grúa parada y en posición veleta	Con viento fuerte
	Grúa parada y en posición veleta	Final de cada jornada
X	Señales de tráfico	Permanente
X	Vallas de señalización	Permanente

X	Vallas de balizado y cierre de la obra a partir de bastidor y malla, auto portantes y auto enlazables de una altura de 2 m	Permanente
X	Señales de destellos luminosos	Permanente
X	Botiquín de primeros auxilios	Permanente
X	Debe indicarse en cartel claramente visible junto al botiquín el centro médico permanentemente asistido más próximo, dirección y teléfono	Permanente
X	Servicio higiénico	Permanente
X	Instalación eléctrica: Si es necesaria, será ejecutada por instalador autorizado. Siempre contará con toma de tierra de una resistencia <20 Ohmios. Todas las máquinas deben estar puestas a tierra. El calibre de los magnetotérmicos será el adecuado en función de las líneas a proteger.	Permanente
X	Sistema de mantenimiento de la maquinaria. - Elementos mecánicos de protección. - Mantenimiento de sistemas de seguridad. - Elementos eléctricos de seguridad.	Permanente

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPIs)		EMPLEO
X	Cascos de seguridad	Permanente
X	Calzado protector	Permanente
X	Ropa y calzado de trabajo adecuada	Permanente
X	Ropa y calzado impermeable o de protección	Con mal tiempo
X	Gafas de seguridad	Frecuente
X	Cinturones de protección del tronco	Ocasional
X	Guantes aislantes de electricidad B.T. (Utilizar en ocasiones)	Permanente
X	Faja lumbar (utilizar en ocasiones)	Permanente
X	Discriminador de B.T.	Permanente
X	Guantes de protección mecánica.	Permanente

OBRA CIVIL, EXCAVACIONES, COLOCACIÓN DE PREFABRICADOS:

RIESGOS	
X	Caídas de operarios a distinto nivel
X	Caídas de materiales transportados, a nivel y a niveles inferiores
X	Atrapamientos y aplastamientos durante el montaje de prefabricados
X	Atrapamientos por los medios de elevación y transporte
X	Lesiones y cortes en mano
X	Lesiones, pinchazos y cortes en pies
X	Dermatitis por contacto con hormigones, morteros y otros materiales
	Incendios por almacenamiento de productos combustibles
X	Golpes o cortes con herramientas
X	Electrocuciones
X	Proyecciones de partículas al cortar materiales

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS		GRADO ADOPCIÓN
X	Apuntalamientos y apeos	Permanente
X	Pasos o pasarelas	Permanente
	Redes verticales	Nulo
	Redes horizontales	Nulo
X	Grúa o Plataforma de carga y descarga de material	Ocasional
	Barandillas rígidas 0,9 m de altura (con listón intermedio y rodapié)	Permanente
X	Tableros o planchas rígidas en huecos horizontales	Permanente
	Escaleras peldañeadas y protegidas	Permanente
X	Evitar trabajos superpuestos	Permanente
X	Bajante de escombros adecuadamente sujetas	Permanente
	Protección de huecos de entrada de material en plantas	Permanente

EQUIPOS PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPIs)		EMPLEO
X	Gafas de seguridad	Frecuente
X	Guantes de cuero o goma	Frecuente
X	Botas de seguridad	Permanente
X	Cinturones y arneses de seguridad	Frecuente
	Mástiles y cables fiadores	Frecuente

ACABADOS:

RIESGOS		
X	Caídas de operarios al vacío	
X	Caídas de materiales transportados	
	Ambiente pulvígeno	
X	Lesiones, pinchazos y cortes en pies	
X	Dermatitis por contacto con materiales	
	Incendio por almacenamiento de productos combustibles	
	Inhalación por almacenamiento de productos combustibles	
	Inhalación de sustancias tóxicas	
	Quemaduras	
	Electrocución	
X	Atrapamientos con o entre objetos o herramientas	
	Deflagraciones, explosiones e incendios	
MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS		GRADO ADOPCIÓN
X	Ventilación adecuada y suficiente (natural o forzada)	Permanente
	Andamios	Permanente
X	Plataformas de carga y descarga de material	Permanente
X	Barandillas	Permanente
	Escaleras peldañeadas y protegidas	Permanente

	Evitar focos de inflamación	Permanente
	Equipos autónomos de ventilación	Permanente
	Almacenamiento correcto de los productos	Permanente
EQUIPOS PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPIs)		EMPLEO
X	Gafas de seguridad	Ocasional
X	Guantes de cuero o goma	Frecuente
X	Botas de seguridad	Frecuente
X	Cinturones y arneses de seguridad	Ocasional
	Mástiles y cables fiadores	Ocasional
	Mascarilla filtrante	Ocasional
	Equipos autónomos de respiración	Ocasional

INSTALACIONES:

RIESGOS		
X	Lesiones y cortes en manos y brazos	
X	Dermatitis por contacto con materiales	
	Inhalación de sustancias tóxicas	
	Quemaduras	
X	Golpes y aplastamiento de pies	
	Incendio por almacenamiento de productos combustibles	
X	Electrocuciones	
X	Contactos eléctricos directos e indirectos	
	Ambiente pulvígeno	
MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS		GRADO ADOPCIÓN
	Ventilación adecuada y suficiente (natural o forzada)	Permanente
X	Escalera portátil de tijera con calzos de goma y tirantes	Permanente

	Protección del hueco del ascensor	Permanente
	Plataforma provisional para ascensoristas	Permanente
X	Realizar las conexiones eléctricas sin tensión	Permanente
EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPIs)		EMPLEO
X	Gafas de seguridad	Permanente
X	Guantes de cuero o goma	Ocasional
X	Botas de seguridad	Ocasional
	Cinturones y arneses de seguridad	Ocasional
	Mástiles y cables fiadores	Ocasional
	Mascarilla filtrante	Ocasional

Se concederá especial importancia a lo anteriormente indicado, así como a las especificaciones que se indican a continuación:

- Se establecerán zonas de paso y acceso a la obra
- Se señalizará y vallará el perímetro de la obra, así como los puntos singulares en el interior de la misma
- Se señalizará la obligación de utilizar casco en el ámbito de la obra
- Se señalizará convenientemente la necesidad de utilización de medidas de seguridad adicionales en toda la obra
- Se controlará adecuadamente el proceso de la carga y descarga de camiones
- Se evitará el paso de trabajadores bajo otros operarios
- La utilización de los EPIs es de carácter obligatorio para todos los trabajadores

9. RIESGOS LABORALES ESPECIFICOS DE ESTA OBRA

En este apartado se detallan los riesgos más comunes para cada una de las fases de trabajo de que consta esta obra.

9.1.- Fase de obra civil de, excavación de zanjas, canalizaciones, construcción de arquetas y cimentaciones, y pavimentaciones y remates.

ACTIVIDAD	RIESGO	ACTUACIÓN PREVISTA Y PROTECCIONES
-----------	--------	-----------------------------------

Acopio, carga y descarga de materiales, colocación de edificio prefabricado.	Golpes, heridas. Caídas de objetos y atrapamientos.	Mantenimiento de equipos. Utilización de EPIs. Adecuación de cargas Control de maniobras.
Excavación, hormigonado y colocación de tubos, construcción de arquetas	Caídas al mismo nivel. Caídas a diferente nivel. Caídas de objetos. Desprendimientos y atrapamientos Golpes y heridas, accidentes oculares etc. Riesgos a terceros. (Nota 1) Sobre-esfuerzos Atrapamientos y hundimientos. Atropellos Electrocución.	Orden y limpieza Utilización de equipos de protección individual y colectiva Utilización de EPIs y colectiva Utilización de EPIs. Entibaciones necesarias Taludes necesarios Utilización de EPIs. Utilización de EPIs. Utilización de vallas. Utilización de chapones. Utilización de señalización adecuada. Señales de tráfico etc. Fajas lumbares. Entibaciones y taludes necesarios Orden y mantenimiento de vehículos. Vigilancia continua de la zona a excavar. Conocimiento de infraestructuras existentes.

NOTA 1: para evitar el riesgo a terceros se tendrá especialmente en cuenta lo indicado a continuación:

La circulación quedará garantizada en todo momento.

a) Durante la jornada laboral:

- ❑ se colocan señales de tráfico que indiquen la existencia de obras con suficiente antelación.
- ❑ Se colocarán vallas de señalización que delimiten la zona de actuación.
- ❑ Si es preciso cortar o desviar la circulación, se habilitarán o señalizarán las vías alternativas, contando con licencia municipal.
- ❑ Si es preciso utilizar un solo carril de circulación en calles de doble sentido de circulación se habilitarán vías alternativas o será señalizada la circulación por personal especializado que dirigirá el tráfico.

b) Fuera de la jornada laboral:

- ❑ se vallarán perfectamente las zonas en las que queden zanjas abiertas
- ❑ se señalizarán las zanjas mediante luces de destellos.
- ❑ se colocarán chapas metálicas capaces de soportar el paso de vehículos.

9.2.- Fase de la obra de instalación eléctrica.

ACTIVIDAD	RIESGO	ACTUACIÓN PREVISTA Y PROTECCIONES
Acopio, carga y descarga de material	Golpes, heridas. Caídas de objetos y atrapamientos.	Mantenimiento de equipos. Utilización de EPIs. Adecuación de cargas Control de maniobras.
Colocación de conductores, y elementos varios	Caídas de objetos desde altura. Daños oculares. Golpes, cortes etc. Cortes con maquinaria Electrocución.	Utilización de EPIs. Orden y limpieza. Utilización de EPIs. Orden y limpieza. Utilización de EPIs. Utilización de EPIs. Adecuado mantenimiento de la maquinaria. Maquinaria con todos los elementos de protección. Adecuada puesta a tierra de las instalaciones. Instalaciones eléctricas auxiliares ejecutadas

	Sobre esfuerzos.	por especialistas. Adecuado mantenimiento de las instalaciones. Utilización de EPIs. Fajas lumbares.
--	------------------	--

9.3.- Fase de pruebas y puesta en servicio de la instalación.

ACTIVIDAD	RIESGOS	ACCION PREVENTIVA Y PROTECCIONES
Pruebas y puesta en servicio	Golpes, heridas, etc. Caídas de objetos Atrapamientos Caídas desde altura Electrocución Quemaduras o explosión por acumulación de gas	Mantenimiento de Equipos Utilización de EPIs Cargas adecuadas Utilización de EPIs Control de maniobras Vigilancia continua Utilización de EPIs Utilización de sistemas colectivos de protección y equipos adecuados Utilización de EPIs Utilización de EPIs Coordinación con empresa suministradora para enganches Reunión diaria y comunicación expresa los operarios de los puntos con corriente. Prohibición de trabajar en tensión Coordinación con la empresa suministradora para enganches etc. Reunión diaria, y comunicación expresa a los operarios, de los puntos con gas. Prohibición de realizar trabajos en tuberías, con gas combustible. Realización de las pruebas de Presión, estanqueidad, etc., con aire comprimido, o gas inerte.

10. INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE OBRA

Los riesgos derivados de la instalación eléctrica de obra, se protegerán conforme a lo que establece el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Toda maquinaria cuyo funcionamiento sea por medio de energía eléctrica, tendrá su correspondiente puesta a tierra.

Asimismo, los cuadros eléctricos estarán dotados de puesta a tierra e interruptores diferenciales que funcionarán correctamente en todo momento.

Los cables no estarán por tierra, se habilitarán mástiles y largueros donde atar los cables de tal forma que se pueda circular y trabajar por debajo de ellos.

Cuadros de obra.

Toda instalación eléctrica debe estar convenientemente dividida en varios circuitos, con objeto de limitar las consecuencias resultantes de un posible defecto en cualquiera de ellos. Esta división facilitará la localización de fallos y el trabajo de mantenimiento.

El armario y la instrumentación utilizada deben adaptarse a las condiciones de empleo, particularmente duras, de las obras.

Los armarios pueden clasificarse en las siguientes categorías, según su destino:

-Armarios de distribución general: Material semi-fijo.

-Cuadros de alimentación portátil: Material móvil.

La construcción de estos cuadros deberá cumplir con lo estipulado en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo y en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

La carcasa de los cuadros eléctricos de obra deberá ser de material aislante o de doble aislamiento, con un grado de estanqueidad contra proyecciones de agua. Según normas UNE el grado de protección ha de ser IP-447.

Los aparatos y dispositivos del cuadro deberán presentar una protección IP-20 y Elevarán las partes activas totalmente protegidas.

En el cuadro se instalarán protecciones contra cortocircuitos y sobrecargas, a base de magnetotérmicos. También se instalarán interruptores de corte sensibles a las corrientes de defecto, o sea interruptores diferenciales. Se procurará que sean de la máxima sensibilidad posible, de 30 o 10 mA.

Para la protección contra contactos eléctricos indirectos, y para que actúen los interruptores diferenciales, será necesaria la puesta a tierra de las masas de la maquinaria eléctrica. La toma de tierra se instalará al lado del cuadro eléctrico y de este partirán los conductores de protección a conectarse a las máquinas o aparatos de la obra.

Las tomas de corriente se realizarán con material clasificado como IP-445, se instalarán en los laterales del armario.

11. PRIMEROS AUXILIOS

De acuerdo con el apartado A 3 del Anexo VI del R.D. 486/97, la obra dispondrá del material de primeros auxilios que se indica en la tabla siguiente, en la que se incluye además la identificación y las distancias a los centros de asistencia sanitaria más cercanos:

PRIMEROS AUXILIOS Y ASISTENCIA SANITARIA		
NIVEL DE ASISTENCIA	NOMBRE Y UBICACIÓN	DISTANCIA APROX. (KM)
Primeros auxilios	Botiquín portátil	En la obra
Asistencia Primaria – Urgencias	Centro Salud Larraintzar	10
Asistencia Especializada – Hospital	Hospital Navarra	50

12. NORMATIVA APLICABLE.

- Ley de Prevención de Riesgos Laborales	Ley 31/95	08-11-95	J.Estado	10-11-95
- Reglamento de los Servicios de Prevención	RD 39/97	17-01-97	M. Trab.	31-01-97
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción. (Transposición Directiva 92/57/CEE)	RD 1627/97	24-10-97	Varios	25-10-97
- Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud.	RD 485/97	14-04-97	M.Trab.	23-04-97
- Modelo de libro de incidencias.	Orden	20-09-86	M.Trab.	13-10-86
- Modelo de notificación de accidentes de trabajo	Orden	16-12-87		29-12-87
- Reglamento Seguridad e Higiene en el Trabajo de la Construcción.	Orden	20-05-52	M. Trab.	15-06-52
- Modificación	Orden	19-12-53	M. Trab.	22-12-53
- Complementario	Orden	02-09-66	M. Trab.	01-10-66
- Cuadro de enfermedades profesionales.	RRD 1995/78			25-08-78
- Ordenanza general de seguridad e higiene en el trabajo.	Orden	09-03-71	M. Trab.	16-03-71
- Corrección de errores.				06-04-71
(Derogados Títulos I y III. Título II: cap: Y a V, VII, XIII)				
- Ordenanza trabajo industrias construcción, vidrio y cerámica.	Orden	28-08-79	M. Trab.	
- Anterior no derogada.	Orden	28-08-70	M. Trab.	05-09-70
- Corrección de errores.				17-10-70
- Modificación (no derogada), Orden 28-08-70.	Orden	27-07-73	M. Trab.	
- Interpretación de varios artículos.	Orden	21-11-70	M. Trab.	28-11-70
- Interpretación de varios artículos.	Resolución	24-11-70	DGT	05-12-70
- Señalización y otras medidas en obras fijas en vías fuera de poblaciones.	Orden	31-08-87	M. trab.	
- Protección de riesgos derivados de exposición a ruidos.	RD 1316/89	27-10-89	M. Trab.	02-11-89
- Disposiciones mín. seg. y salud sobre manipulación manual de cargas. (Directiva 90/269/CEE)	RD 487/97	23-04-97	M. Trab.	23-04-97
- Reglamentos sobre trabajos con riesgo de amianto.	Orden	31-10-84	M. Trab.	07-11-84
- Corrección de errores.				22-11-84
- Normas complementarias.	Orden	07-01-87	M. Trab.	15-01-87
- Modelo libro de registro.	Orden	22-12-87	M. Trab.	29-12-87
- Estatuto de los trabajadores.	Ley 8/80	01-03-80	M. Trab.	
- Regulación de la jornada laboral.	RD 2001/83	28-07-83		03-08-83
- Formación de comités de seguridad.	D. 423/71	11-03-71	M. Trab.	16-03-71

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

(EPI)

- Condiciones comerc. y libre circulación de EPI (Directiva 89/686/CEE)	RD1407/92	20-11-92	MRCor.	28-12-92
Modificación: Marcado "CE" de conformidad y año de colocación.	RD 159/95	03-02-95		08-03-95
Modificación RD 159/95.	Orden	20-03-97		06-03-97
- Disp. Mínimas de seg. y salud de equipos de protección individual. (Transposición Directiva 89/656/CEE)	RD 773/97	30-05-97	M. Presid.	12-06-97
- EPI contra caída de altura. Disp. De descenso	UNEEN341	22-05-97	AENOR	23-06-97
- Requisitos y método de ensayo: calzado seguridad/protección/trabajo.	UNEEN344/A 1	20-10-97	AENOR	07-11-97
- Especificaciones calzado seguridad uso profesional.	UNEEN345/A 1	20-10-97	AENOR	07-11-97
- Especificaciones calzado protección uso profesional.	UNEEN346/A 1	20-10-97	AENOR	07-11-97
- Especificaciones calzado trabajo uso profesional.	UNEEN347/A 1	20-10-97	AENOR	07-11-97
INSTALACIONES Y EQUIPOS DE OBRA.				
- Disp. Min. De seg. Y salud para utilización de los equipos de trabajo (transposición Directiva 89/656/CEE)	RD 1215/97	18-07-97	M. Trab.	18-07-97
- MIE-BT-028 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión	Orden	31-10-73	MI	27-12-73
- ITC MIE-AEM 3 Carretillas automotoras de manutención.	Orden	26-05-89	MIE	09-06-89
- Reglamento de aparatos elevadores para obras.	Orden	23-05-77	MI	14-06-77
Corrección de errores.	Orden	07-03-81	MIE	14-03-81
Modificación.	Orden	16-11-81	P. Gob.	21-07-86
Modificación.				
- Reglamento Seguridad en las Máquinas	RD 1495/86	23-05-86	P. Gob.	21-07-86
Corrección de errores.	-	-	-	04-10-86
Modificación	RD 590/89	19-05-89	M.R.Cor.	19-05-89
Modificaciones en la ITC MSG-SM-1.	Orden	08-04-91	M.R.Cor.	11-04-91
Modificación (Adaptación a directivas de la CEE).	RD 830/91	24-05-91	M.R.Cor.	31-05-91
- Regulación potencia acústica de maquinarias (Directiva 84/532/CEE)	RD 245/89	27-02-89	MIE	11-03-89
Ampliación y nuevas especificaciones.	RD 71/92	31-01-92	MIE	06-02-92
- Requisitos de seguridad y salud en máquinas (Directiva 89/392/CEE).	Rd 1435/92	27-11-92	MRCor	07-07-88
- ITC-MIE-AEM2. Grúas.Torre desmontables para obra.	Orden	28-06-88	MIE	07-07-88
Corrección de errores, Orden 28-06-88	-	-	-	05-10-88
ITC-MIE-AEM4. Grúas móviles autopropulsadas usadas.	RD 2370/96	18-11-96	MIE	24-12-96
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación y las instrucciones técnicas complementarias.	RD 3275/82		MIE	
- Texto refundido de la Ley general de la seguridad social	RD 1/1994	20-06-94		
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo	RD 486/97	14-04-97		
- Reglamento electrotécnico de B.T. e ITC	RD 2413/73	20-09-73	MIE	

- Normas técnicas reglamentarias sobre O.M. homologación de los medios de protección personal
- Convenio colectivo de la construcción de Navarra

17-05-74 MI

13. CONCLUSIÓN

Con el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud Laboral, en cumplimiento al Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, se pretende haber detallado todas las medidas de seguridad y salud laboral que deberán seguirse en la obra objeto de este proyecto.

Pamplona, 18 de Junio de 2024



Fdo: Mª Mar Iriarte Nieto
Ingeniero Técnico industrial N° 1.490

**- PLAN DE GESTIÓN DE
RESIDUOS -**

1. OBJETO

Se adjunta este Estudio de Gestión de Residuos, con toda la información que solicita la normativa sobre prevención y gestión de residuos de la Comunidad Foral de Navarra.

Documentación conforme a lo dispuesto en la normativa básica de residuos, la Ley 22/2011 de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, la Ley 5/2013 de 11 de junio, de modificación de la ley anterior, y la Directiva 2008/98/CE, aún vigente.

Cumple con lo solicitado en el Artículo 4 del Real Decreto 105/2008 de 13 de febrero del 2008, que regula la gestión de residuos de Construcción y Demolición, RCDs, y su adaptación en el Decreto 112/2012, de 26 de junio, que regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición en el ámbito territorial de la Comunidad Foral de Navarra.

Por las características específicas de este proyecto, en este estudio también se justifica el cumplimiento de lo dispuesto en el Real Decreto 110/2015 de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE), que deroga el anterior RD 208/2005, de 25 de febrero, sobre Aparatos Eléctricos y Electrónicos y la gestión de sus residuos. Reales decretos que siguen las pautas que establece la Directiva 2012/19/UE, de RAEE.

El artículo 4 del Decreto 112/2012 establece varias obligaciones para las personas productoras de residuos y materiales de construcción y demolición, residuos procedentes de obra mayor, en obras sometidas a licencia urbanística.

El término persona productora se define en la normativa como la persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en la obra de construcción o demolición, que da lugar a la generación de dichos residuos RCD.

Las obligaciones del productor de los RCD son las siguientes:

- incluir un estudio de gestión de RCD en el proyecto básico y de ejecución de la obra.
- disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición producidos en la obra, han sido gestionados en los términos recogidos en dicho Decreto.
- constituir, en los términos previstos en artículo 5 de dicho Decreto, la fianza que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra.
- presentar ante el Ayuntamiento el informe final de la gestión de residuos y materiales de construcción y demolición con el contenido y alcance que se señala el artículo 6 y en el anexo III del mismo Decreto.

2. CONTENIDO DEL DOCUMENTO:

De acuerdo con el RD 105/2008, de 13 de febrero de 2008, y su adaptación mediante el Decreto 112/2012, de 26 de junio, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en el ámbito territorial de la Comunidad Foral de Navarra, se presenta el siguiente Estudio de Gestión de residuos y materiales de Construcción y Demolición, RCDs, conforme a lo dispuesto en el Artículo 4.

Estudio con el contenido mínimo que establece el Anexo I del mismo decreto:

- 2.1 Identificación de los residuos que se generarán en obra, codificados conforme a la lista publicada en Orden MAM/304/2002 de 6 de febrero.
- 2.2 Estimación de las cantidades a generar en obra, expresadas en toneladas y metros cúbicos.
- 2.3 Medidas para la prevención de residuos en obra.
- 2.4 Operaciones de reutilización, en obra o a emplazamiento externo.
- 2.5 Operaciones de valorización o eliminación en obra.

2.6 Medidas para la segregación de residuos en la obra, cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 1 del Art. 8.

2.7 Descripción de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los RCDs dentro de la obra. Los planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa.

2.8 Las prescripciones del pliego de condiciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión dentro de la obra.

2.9 Una valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs, a añadir al Presupuesto inicial del Proyecto, en capítulo independiente.

2.10 Un inventario de los residuos peligrosos que se generarán.

2.1 IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR, CODIFICADOS CON ARREGLO A LA LISTA EUROPEA DE RESIDUOS PUBLICADA EN LA ORDEN MAM/304/2002 DE 8 DE FEBRERO, O EN SUS MODIFICACIONES POSTERIORES.

Clasificación y descripción de los residuos generados en obra:

- **RAEE.-** Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos, Categorías 5.1, Lámparas de descarga de gas y 5.3, luminarias profesionales, luminarias de vías públicas. Clasificación según Anexos I y II del RD 110/2015.

Estos residuos tienen una gestión propia diferenciada.

Identificamos dos categorías de Residuos de Construcción y Demolición (RCDs):

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

- **RCDs de Nivel II.-** residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, no reaccionan física ni químicamente, ni de ninguna otra manera, no son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no.

Los residuos generados serán tan solo los marcados en la siguiente tabla, que forman parte de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se considerarán incluidos en el cómputo general los materiales que no superen 1 m³ de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

A.1.: RCDs Nivel I**1. TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN**

	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07

A.2.: RCDs Nivel II**RCD: Naturaleza no pétreo****1. Asfalto**

x	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
---	----------	---

2. Madera

x	17 02 01	Madera
---	----------	--------

3. Metales

	17 04 01	Cobre, bronce, latón
	17 04 02	Aluminio
	17 04 03	Plomo
	17 04 04	Zinc
	17 04 05	Hierro y Acero
	17 04 06	Estaño
	17 04 07	Metales mezclados
x	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10

4. Papel

x	15 01 01	Papel
---	----------	-------

5. Plástico

x	17 02 03	Plástico
---	----------	----------

6. Vidrio

	17 02 02	Vidrio
--	----------	--------

7. Yeso

	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01
--	----------	---

RCD: Naturaleza pétreo**1. Arena Grava y otros áridos**

x	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
	01 04 09	Residuos de arena y arcilla

2. Hormigón

x	17 01 01	Hormigón
---	----------	----------

3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos

	17 01 02	Ladrillos
x	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.

4. Piedra

	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03
--	----------	---

RCD: Potencialmente peligrosos y otros**1. Basuras**

x	20 02 01	Residuos biodegradables
x	20 03 01	Mezcla de residuos municipales

2. Potencialmente peligrosos y otros

	17 01 06	mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)
	17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla
	17 03 03	Alquitran de hulla y productos alquitranados
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's
	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
	15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,...)
	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)
	16 01 07	Filtros de aceite
	20 01 21	Tubos fluorescentes
	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas
	16 06 03	Pilas botón
	15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado
	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices
	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados
	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes
	15 01 11	Aerosoles vacíos
	16 06 01	Baterías de plomo
	13 07 03	Hidrocarburos con agua
	17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03

2.2 ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE CADA TIPO DE RESIDUO QUE SE GENERARÁ EN LA OBRA, EN TONELADAS Y METROS CÚBICOS.

La estimación se realiza en función de las categorías establecidas en el punto anterior.

El proyecto consiste en Construcción de un nuevo centro de transformación prefabricado, que incluye la excavación del terreno para colocación del prefabricado, zanjas de conexión y colocación de nuevo cableado.

Realizaremos una revisión de los diferentes residuos contemplados, con la estimación de la cantidad generada en función de las partidas de ejecución previstas.

Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos, RAEE

No hay aparatos eléctricos y electrónicos retirados.

La gestión de este tipo de residuos, aunque incluidos en este estudio de gestión, debe realizarse conforme a lo que establece el RD 110/2015, de 20 de febrero.

El capítulo IV del citado Real Decreto, Recogida de RAEE, establece en función del tipo de AEE original quién es el responsable de la recogida del RAEE.

Conforme establece el Artículo 26, como se trata de RAEE profesionales, en este caso residuos históricos, procedentes de la renovación del alumbrado, al sustituir los productos antiguos por otros nuevos equivalentes, la organización de la retirada y transporte de los RAEE es responsabilidad del productor, o en su defecto del distribuidor, de los nuevos AEE colocados.

El productor o distribuidor puede acordar la organización de la gestión de los RAEE con un gestor autorizado.

El proceso de retirada y transporte de los RAEE se gestionará a través de los sistemas de recogida selectiva establecidos por los productores de equipos eléctricos y electrónicos, AEE, en este caso de aparatos de alumbrado, los Sistemas Integrados de Gestión, SIG, siendo el coste gratuito para el usuario.

El productor determinará cual es el sistema integrado de gestión autorizado en la Comunidad Foral de Navarra que realizará el proceso de gestión de los RAEE objeto de este estudio.

Tierras y pétreos de excavación

1) 17 05 04 Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03

La realización de las zanjas para conexionado de las líneas de alimentación y la excavación para la colocación del prefabricado, se realiza en una zona urbanizada, por lo que el tipo de residuo generado no se ajusta a las características de este código.

Residuos de Naturaleza no Pétrea

2) 17 03 02 Asfalto Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01

Se prevé la rotura del pavimento para realizar cruces de canalizaciones eléctricas.

Trabajando sobre la cifra del punto anterior de 31.88 m³, podemos estimar que un 10% sea clasificable como asfalto y hormigón, por lo que tenemos un volumen de material a gestionar como RCD de unos 0.96 m³, lo que equivale a unas 1.24 Tm. de material a transportar a vertedero.

Como veremos más adelante, dada la cantidad a gestionar, este residuo debe segregarse en obra, para su transporte a vertedero, sin mezclar con otro tipo de residuos pétreos.

3) 17 02 01 Madera

En forma de pallets o sistemas de apoyo, para los materiales nuevos que llegan a la obra, como son cables, etc.

Considerando que un pallet puede pesar unos 25 kg., una estimación al alza nos puede dar unos 125 Kg. de madera a manipular. Salvo los pallets y soportes que resulten dañados en las operaciones de descarga y manipulación del material, el resto son recuperables.

Podemos considerar que no será necesario gestionar más de 1,25 Kg. de madera como residuo no reutilizable.

4) 17 04 05 Hierro y acero

No se produce este tipo de residuo.

5) 17 04 07 Metales mezclados

No se produce este tipo de residuo.

6) 17 04 11 Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10

Esta partida es la resultante de dos partidas diferenciadas.

- Los restos del nuevo cableado instalado, en los ajustes de las tiradas de cableado necesarias. Una estimación al alza, nos puede dar hasta otros 30 Kg. de material, en principio no recuperable.

El total serían unos 30 Kg. de cable como residuo.

Un volumen estimado de 0,06 m3 parece razonable.

7) 20 01 01 Papel y cartón

Esta partida procederá del procedente de embalaje de los nuevos elementos a instalar, fundamentalmente las nuevas luminarias, y algunos equipos adicionales.

Una estimación de 50 kg. generados debería ser suficiente. Es un volumen valorado de unos 0,06 m3.

8) 17 02 03 Plástico

Serían procedentes de los tubos de protección de canalizaciones, que pueden ser reutilizables, elementos desechados.

Residuos de Naturaleza Pétreo**9) 01 04 08 Residuos de grava y rocas trituradas**

Se realiza la excavación de zanjas para las líneas de alimentación de la instalación eléctrica, por lo que realizamos una estimación de la cantidad de residuo de estas características que se puede generar.

Las mediciones previas realizadas plantean la excavación de unos 51 metros de zanja para la ejecución de canalizaciones.

Planteando una zanja tipo de 0,50 m. de ancho, por 1,25 m de profundidad, supone el movimiento de un volumen de material de unos 31.88 m3.

Estimando que, de esta masa de material, haya un 30% que no sea reutilizable, tenemos un volumen de material de unos 9.56 m3.

Y de esta cantidad de material, podemos estimar que un 70% sea clasificable como grava y rocas, por lo que tenemos un volumen de material a gestionar como RCD de unos 6.69 m3, lo que equivale a unas 6.69 Tm. de material.

10) 17 01 01 Hormigón

Se prevé la rotura del pavimento de algunos viales para realizar cruces de canalizaciones eléctricas.

Trabajando sobre la cifra del punto anterior de 9.56 m3, podemos estimar que un 10% sea clasificable como hormigón, por lo que tenemos un volumen de material a gestionar como RCD de unos 0.96 m3, lo que equivale a unas 0.96 Tm. de material a transportar a vertedero.

Como veremos más adelante, dada la cantidad a gestionar, este residuo debe segregarse en obra, para su transporte a vertedero, sin mezclar con otro tipo de residuos pétreos.

11) 17 01 03 Materiales cerámicos

En previsión de la rotura del pavimento, para la renovación de las canalizaciones. Como la longitud de canalizaciones es importante, debemos considerar la potencial rotura de una parte importante del material de baldosas y suelos cerámicos que hay que levantar.

Trabajando sobre la cifra del primer punto de 9.56 m³, podemos estimar que un 10% sea clasificable como materiales cerámicos, por lo que tenemos un volumen de material cerámico a gestionar como RCD de unos 0.96 m³, lo que equivale a unas 0.96 Tm. de material a transportar a vertedero.

Este residuo también debe ser segregado en obra, para su transporte separado a vertedero.

Residuos Potencialmente peligrosos y otros:

1) 20.03.01 Basuras y residuos municipales, asimilable a residuo urbano.

Para una obra de esta dimensión, unos 0,06 m³ de material son razonables, equivaldría a unos 50 kg.

2) Residuos potencialmente peligrosos.

No hay previsión de que se generen residuos peligrosos, de construcción y demolición, durante el desarrollo de las actuaciones proyectadas.

Las luminarias retiradas, clasificadas como residuos RAEE, tienen su propia normativa de aplicación y una gestión diferenciada del resto de residuos.

2.3 MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN OBRA. PREVISTAS PARA LA CLASIFICACIÓN Y/O SELECCIÓN.

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, y su adaptación en artículo 8 del Decreto 112/2012, segregación de residuos de construcción y demolición procedentes de obra mayor, que es más restrictiva, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades, de acuerdo con la codificación de la lista europea de residuos:

Hormigón (LER 170201)	10,00 Tn
Ladrillos (LER 170102), tejas y materiales cerámicos (LER 170103)	10,00 Tn
Metal (LER 1704, seleccionando los dos últimos dígitos en función del metal del que se trate)	En todos los casos
Madera (LER 170201)	En todos los casos
Vidrio (LER 170202)	0,25 Tn
Plástico (LER 170203)	En todos los casos
Papel y cartón (LER 200101)	0,25 Tn
Yeso de falsos techos, molduras y paneles (LER 170802)	En todos los casos

Como hemos visto en el punto 2.2 ninguna de las partidas supera los valores de la tabla anterior. Por lo que dichos residuos no exigen una segregación obligatoria. De todas formas, se planteará la segregación de los mismos como medida adicional y se gestionan de manera adecuada.

Los metales y madera se tratan de manera segregada, como exige la normativa.

El papel y cartón se trata de manera diferenciada, independientemente de su cantidad.

Las medidas de prevención planteadas son las siguientes:

○ Prevención en las tareas de desmontaje y demolición, rotura suelos.

Las tareas de desmontaje y demolición se realizarán empleando técnicas de deconstrucción selectivas, con el fin de separar los diferentes residuos cuando se generan, y favorecer su reutilización o reciclado.

Se procederá retirando primero los residuos peligrosos, posteriormente los residuos que puedan ser reutilizables, luego los que sean reutilizables, y finalmente aquellos cuyo destino sea el depósito en vertedero.

x	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos
x	Derribo separativo / segregación en obra nueva (ej.: pétreos, madera, metales, vidrios, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos...).
	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta

Los contenedores o sacos industriales empleados cumplirán las especificaciones que establece la Mancomunidad de Residuos de la Zona a la que pertenece el municipio de Iraizotz, para la recogida de residuos de construcción y demolición.

○ Prevención en la adquisición de nuevos materiales.

La adquisición de materiales se realizará ajustando las cantidades a las mediciones reales en obra, evitando excedentes de material.

Se realizará un plan de entrega de los nuevos materiales, detallando un calendario con las cantidades y su forma de entrega, para ajustar las cantidades de embalaje y favorecer su rápida y correcta gestión.

○ Prevención en la puesta en marcha de la Obra.

Se optimizará el empleo de materiales, evitando excedentes. Se habilitarán zonas para almacenar materiales reutilizables, evitando su deterioro.

El personal involucrado en obra, tendrá una formación mínima en la prevención de residuos y su correcta gestión.

○ Prevención en almacenamiento en obra.

Se realizará un plan de inspecciones periódicas, de los materiales y productos almacenados, y de los residuos en obra, hasta su entrega a gestor.

Los residuos que tengan la consideración de peligrosos se almacenarán en sitios especiales.

2.4 PREVISIÓN DE OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN EN LA MISMA OBRA O EMPLAZAMIENTO EXTERNO (IDENTIFICANDO EL DESTINO PREVISTO).

Se marcan las operaciones y el destino previsto inicialmente para los materiales.

	OPERACIÓN PREVISTA	DESTINO INICIAL
x	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado	Externo
x	Reutilización de tierras, materiales, procedentes de la excavación	Nuevo relleno de las zanjas realizadas, uso parcial
	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización	
	Reutilización de materiales cerámicos	
	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio...	
	Reutilización de materiales metálicos, columnas	

2.5 OPERACIONES DE VALORIZACIÓN “IN SITU” DE LOS RESIDUOS GENERADOS.

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo).

El artículo 11 del D 112/2012 establece que las actividades de valorización de RCDs requerirán una autorización previa del órgano ambiental de la Comunidad Autónoma, en los términos establecidos por la normativa de residuos.

	OPERACIÓN PREVISTA
x	No hay previsión de valorización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado
	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
	Recuperación o regeneración de disolventes
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes
x	Reciclado o recuperación de metales o compuestos metálicos
	Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas
	Regeneración de ácidos y bases
	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos
	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Comisión 96/350/CE

2.6 MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN, SEGREGACIÓN, DE RESIDUOS EN OBRA. DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS NO REUTILIZABLES IN SITU.

Las empresas de Gestión y tratamiento de residuos estarán en todo caso autorizadas por los departamentos competentes de la Comunidad Foral de Navarra para la gestión de residuos no peligrosos.

Terminología:

RCD:	Residuos de la Construcción y la Demolición
RSU:	Residuos Sólidos Urbanos
RNP:	Residuos NO peligrosos
RP:	Residuos peligrosos

Los residuos de construcción y demolición, RCDs, serán almacenados en contenedores adecuados, para su retirada por Gestor autorizado hasta el vertedero, dicho vertedero puede considerarse como una planta de reciclaje o valorización de RCDs, mediante la restauración de espacios degradados.

Aunque diferenciamos 3 tipos de escombros de tipo pétreo proveniente de las obras, conforme a las condiciones de vertido del vertedero, distinguiremos 2 tipos diferenciados de residuo a depositar en el vertedero:

- residuo limpio de construcción y demolición. Hormigón, materiales cerámicos, cemento y similares, sin mezclas con otros componentes, procedentes de la rotura de pavimentos, calzadas y aceras. Tasa de vertido 9,54€/m³.
- Sobrantes de excavación limpios. Tierras limpias, suelos, rocas, balastos y gravas, arenas y piedra, sin mezcla de otros componentes. Tasa de vertido 9,54€/m³, para una cantidad no superior a las 500 Tm.

Los residuos de construcción de otras características, no pétreos, como papel, plástico, madera, o vidrio se almacenarán separadamente, para su recogida por los servicios de la Mancomunidad del Alto Deba.

Los residuos de carácter metálico, también tienen obligación de ser segregados, fundamentalmente las columnas de los puntos de luz retirados, y algunos soportes, se almacenarán en contenedores diferenciados, para su recogida por un gestor autorizado.

Los residuos clasificables como biodegradables, o asimilables a residuos urbanos, se almacenarán en contenedor apropiado, para su recogida por los servicios de la Mancomunidad del Alto Deba.

Las luminarias son unos residuos especiales, clasificados como RAEE, que exigen un tratamiento diferenciado. Serán los primeros elementos en ser desmontados, planteando la separación de la lámpara y la luminaria, con un almacenamiento diferenciado.

Las lámparas son elementos frágiles, que deben manipularse con cuidado, para evitar su rotura, y que puedan dispersarse los contaminantes que contienen.

La luminaria se gestiona en obra como un único residuo. Deberán almacenarse correctamente, evitando su rotura, en el interior de contenedores o jaulas apropiadas, y mientras estén en obra, se encontrarán en zonas ventiladas y cubiertas, protegidas ante la lluvia.

Su almacenaje es temporal, estos residuos deben ser retirados periódicamente, para su entrega y correcta gestión por parte de un Sistema Integral de Gestión autorizado.

En caso de rotura de alguna luminaria o lámpara se establecerá un protocolo, para la recogida de sus elementos, con las medidas de protección adecuadas del operario, y la entrega de los restos al Gestor autorizado.

A.1.: RCDs Nivel I

1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN		Tratamiento	Destino	Cantidad
17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00
17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00
17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00

A.2.: RCDs Nivel II

RCD: Naturaleza no pétreo		Tratamiento	Destino	Cantidad
1. Asfalto				
x 17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	1,24
2. Madera				
x 17 02 01	Madera	Reciclado	Gestor autorizado RNP's	0,01
3. Metales				
17 04 01	Cobre, bronce, latón	Reciclado	Gestor autorizado RNP's	0,00
17 04 02	Aluminio	Reciclado		0,00
17 04 03	Plomo			0,00
17 04 04	Zinc			0,00
17 04 05	Hierro y Acero	Reciclado		0,00
17 04 06	Estaño			0,00
17 04 07	Metales mezclados	Reciclado		0,00
x 17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	Reciclado		0,03
4. Papel				
x 15 01 01	Papel	Reciclado	Gestor autorizado RNP's	0,05
5. Plástico				
x 17 02 03	Plástico	Reciclado	Gestor autorizado RNP's	0,00
6. Vidrio				
17 02 02	Vidrio	Reciclado	Gestor autorizado RNP's	0,00
7. Yeso				
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01	Reciclado	Gestor autorizado RNP's	0,00

RCD: Naturaleza pétreo		Tratamiento	Destino	Cantidad
1. Arena Grava y otros áridos				
x 01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	6,69
01 04 09	Residuos de arena y arcilla	Reciclado/ Vertedero	Planta de reciclaje RCD	0,00
2. Hormigón				
x 17 01 01	Hormigón	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	0,96
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos				
17 01 02	Ladrillos	Reciclado/ Vertedero	Planta de reciclaje RCD	0,00
x 17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,96
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	0,00
4. Piedra				
17 09 04	RCDs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03	Reciclado		0,00

RCD: Potencialmente peligrosos y otros		Tratamiento	Destino	Cantidad
1. Basuras				
x 20 02 01	Residuos biodegradables	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	0,05
x 20 03 01	Mezcla de residuos municipales	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	0,04
2. Potencialmente peligrosos y otros				
17 01 06	mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)	Depósito Seguridad	Gestor autorizado RP's	0,00
17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	Tratamiento Fco-Qco		0,00
17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla	Depósito / Tratamiento		0,00
17 03 03	Alquitran de hulla y productos alquitranados	Depósito / Tratamiento		0,00
17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco		0,00
17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's	Tratamiento Fco-Qco		0,00
17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto	Depósito Seguridad		0,00
17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas	Depósito Seguridad	Gestor autorizado RNP's	0,00
17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto	Depósito Seguridad		0,00
17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's	Tratamiento Fco-Qco		0,00
17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio	Depósito Seguridad		0,00
17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's	Depósito Seguridad		0,00
17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's	Depósito Seguridad		0,00
17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03	Reciclado	Gestor autorizado RNP's	0,00
17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's	Tratamiento Fco-Qco		0,00
17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco		0,00
17 05 07	Balasto de vías férreas que contienen sustancias peligrosas	Depósito / Tratamiento		0,00
15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,...)	Depósito / Tratamiento		0,00
13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)	Depósito / Tratamiento		0,00
16 01 07	Filtros de aceite	Depósito / Tratamiento		0,00
20 01 21	Tubos fluorescentes	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RP's	0,00
16 06 04	Pilas alcalinas y salinas	Depósito / Tratamiento		0,00
16 06 03	Pilas botón	Depósito / Tratamiento		0,00
15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado	Depósito / Tratamiento		0,00
08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices	Depósito / Tratamiento		0,00
14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados	Depósito / Tratamiento		0,00
07 07 01	Sobrantes de desencofrantes	Depósito / Tratamiento		0,00
15 01 11	Aerosoles vacíos	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RP's	0,00
16 06 01	Baterías de plomo	Depósito / Tratamiento		0,00
13 07 03	Hidrocarburos con agua	Depósito / Tratamiento		0,00
17 09 04	RCDs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03	Depósito / Tratamiento	Restauración / Vertedero	0,00

2.7 INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO Y SEPARACIÓN, Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DENTRO DE LA OBRA.

Se replanteará en obra la ubicación para el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en la obra, en función de las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, siempre con el acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

Se especificará la situación y dimensiones de:

	Bajantes de escombros
x	Acopios y/o contenedores de los distintos RCDs (tierras, pétreos, maderas, plásticos, metales, vidrios, cartones...
	Zonas o contenedor para lavado de canaletas / cubetas de hormigón
	Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos
x	Contenedores para residuos urbanos
	Planta móvil de reciclaje "in situ"
	Ubicación de los acopios provisionales de materiales para reciclar como áridos, vidrios, madera o materiales cerámicos.

Fundamentalmente se dispondrá de:

- un contenedor de almacenamiento de los materiales de excavación, residuos de carácter pétreo, como gravas y rocas trituradas, que no sean reutilizables. Este contenedor será retirado y sustituido periódicamente.
Planteamos un contenedor metálico de 5,3 m., que viene a suponer un volumen de almacenamiento de unos 20,0 m³, adecuado para el movimiento diario de materiales en obra.
- un contenedor de almacenamiento de los residuos de carácter pétreo, en la rotura de pavimentos, hormigón. Este contenedor será retirado y sustituido periódicamente.
Planteamos un contenedor metálico de 3,4 m., que viene a suponer un volumen de almacenamiento de unos 5,0 m³, es adecuado.
- un contenedor de almacenamiento de los residuos de carácter pétreo, materiales cerámicos, en el levantamiento de suelos, que no sean reutilizables. Este contenedor será retirado y sustituido cuando sea necesario.
Planteamos un contenedor metálico de 3,4 m., que viene a suponer un volumen de almacenamiento de unos 5,0 m³, es adecuado.
- contenedores para residuos asimilables a urbanos, de gestión por la Mancomunidad del Residuos de la zona, convenientemente separados, como madera, plásticos, papel, etc., de un volumen ajustado a la cantidad de residuos estimados a generar.

En obra se valorará las dimensiones necesarias en función de los tiempos de trabajo que se establezcan, dado que la obra se realizará en diferentes fases, y la periodicidad de recogida de los mismos, en función de la fase de trabajo en que se encuentre la obra.

2.8 VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO PARA LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RCDS, A INCLUIR EN EL PRESUPUESTO DEL PROYECTO.

Con carácter General:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

Gestión de residuos de construcción y demolición

Gestión de residuos según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales que cumplirán las especificaciones que establece la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Foral de Navarra.

Certificación de los medios empleados

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores empleados, así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Foral de Navarra.

Limpieza de las obras

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

Con carácter Particular:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto (se marcan aquéllas que sean de aplicación a la obra)

	Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares... para las partes o elementos peligrosos, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles...). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan
	El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m ³ , contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos
x	Los depósitos temporales para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realicen en contenedores o acopios, se deberán señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
x	El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor, se dotará de las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos al mismo. Los contadores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.

x	En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.
x	Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados. La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
x	Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización del Departamento de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicho Departamento e inscritos en el registro pertinente Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos
x	La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.
	Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por las Normativa Europeas por las que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos. En cualquier caso siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.
	Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros
x	Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos
	Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados serán retiradas y almacenada durante el menor tiempo posible en pabellones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.
	Otros (indicar)

A continuación, se indica en tabla un resumen de las cantidades estimadas para la gestión de residuos de construcción.

GESTION DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD)				
Estimación de residuos en OBRA NUEVA				
Superficie Construida total	0,00 m ²			
Volumen de residuos (S x 0,10)	0,00 m ³			
Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5 T/m ³)	1,10 Tn/m ³			
Toneladas de residuos	0,00 Tn			
Estimación de volumen de tierras procedentes de la excavación	2,88 m ³			
Presupuesto estimado de la obra	119.641,07 €			
Presupuesto de movimiento de tierras en proyecto	0,00 €		(entre 1,00 - 2,50 % del PEM)	
A.1.: RCDs Nivel II				
		Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC		Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m ³ Volumen de Residuos
1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto		4,32	1,50	2,88
A.2.: RCDs Nivel II				
	%	Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	% de peso (según CC.AA Madrid)	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m ³ Volumen de Residuos
RCD: Naturaleza no pétreo				
1. Asfalto	0,050	1,24	1,30	0,96
2. Madera	0,040	0,013	0,60	0,02
3. Metales	0,025	0,030	0,50	0,06
4. Papel	0,003	0,050	0,90	0,06
5. Plástico	0,015	0,000	0,90	0,00
6. Vidrio	0,005	0,000	1,50	0,00
7. Yeso	0,002	0,000	1,20	0,00
TOTAL estimación	0,140	0,000		1,09
RCD: Naturaleza pétreo				
1. Arena Grava y otros áridos	0,040	6,69	1,00	6,69
2. Hormigón	0,120	0,96	1,00	0,96
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	0,540	0,96	1,00	0,96
4. Piedra	0,050	0,00	1,50	0,00
TOTAL estimación	0,750	0,00		8,61
RCD: Potencialmente peligrosos y otros				
1. Basuras	0,070	0,05	0,90	0,06
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,040	0,00	0,50	0,00
TOTAL estimación	0,110	0,00		0,06

PRESUPUESTO GESTIÓN RESIDUOS:

A continuación, se desglosa el capítulo presupuestario correspondiente a la gestión de los residuos de la obra, repartido en función del volumen de cada material.

A.- ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs (calculo sin fianza)				
Tipología RCDs	Estimación (m³)	Precio gestión en Planta / Vestadero / Cantera / Gestor (€/m³)	Importe (€)	% del presupuesto de Obra
A1 RCDs Nivel I				
Tierras y pétreos de la excavación	2,88	9,54	27,48	0,0230%
				0,0230%
A2 RCDs Nivel II				
RCDs Naturaleza Pétreo	8,61	9,54	82,10	0,0686%
RCDs Naturaleza no Pétreo	1,09	9,54	10,42	0,0087%
RCDs Potencialmente peligrosos	0,00	200,00	0,00	0,0000%
				0,0773%
B.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN				
B1.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel I			0,00	0,0000%
B2.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel II			146,75	0,1227%
B3.- % Presupuesto de Obra por costes de gestión, alquileres, etc...			119,64	0,1000%
TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTION RCDs			386,40	0,3230%

Pamplona, 18 de Junio de 2024



Fdo: Mª Mar Iriarte Nieto
Ingeniero Técnico industrial N° 1.490

- PRESUPUESTO -

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

LSMT y CT 3L2P 630KVA IRAIZOTZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 LÍNEA SUBTERRÁNEA MEDIA TENSIÓN									
01.02	m Cond.HEPRZ1 12/20kV 3*1*240 mm2.AL								
	Tendido de cables HEPRZ1 12/20 kV. de 240 mm2. de sección en AL, bajo tubo, bandeja o galería, que incluye 3 conductores HEPRZ1 12/20 kv. 1*240 mm2. , incluso mano de obra de colocación, conexionado, medios auxiliares, conectores y pequeño material necesario.								
	Línea a CT	1	216,00			216,00			
							216,00	86,23	18.625,68
	TOTAL CAPÍTULO 01 LÍNEA SUBTERRÁNEA MEDIA TENSIÓN								18.625,68

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

LSMT y CT 3L2P 630KVA IRAIZOTZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 02 OBRA CIVIL									
02.01	ud Arqu.600*600*1000 Ac. IBERDROLA Arqueta en Acera o pavimento de hormigón, troncopiramidal de 600*600*1000 mm. dimensiones interiores con tapa homologada por Iberdrola M2-T2, incluso excavación, base de 1000*1000 mm. de solera de hormigón HA-25 o encachado de piedra granular (Según direc. de Obra), y paredes interiores construidas de fabrica ladrillo macizo, raseado con mortero o de hormigón prefabricado, según plano adjunto, incluso tapa de fundición de hierro reforzada con inscripción "IB", remates indicados, excavación y retirada de materiales sobrantes a vertedero.						4,00	510,04	2.040,16
02.03	m Canal. pavimento IBER.125*60cm.6T160+3T40 Canalización en pavimento de Hormigón, Asfalto, acera o similar. - Corte y rotura del pavimento. - Excavación de Zanja 125x50cm (Profundidad total 125cm.) - Colocación de los tubos. - Formación de dado de hormigón 0,50X0,30 m. de recibido de tubos. - Colocación de 6 tubos PE doble pared, coarugado exterior, liso interior ø160 mm. + 3 tubos PE doble pared ø40 mm, - Cinta de señalización - Relleno de la zanja hasta colocación de pavimento con todo-uno de 1ª . - Reposición del Pavimento en identicas condiciones a las iniciales, incluso transporte de escombros a vertedero, canon de vertido y protecciones necesarias para garantizar la circulación.						51,00	101,42	5.172,42
02.05	m Canalización en todo terreno 77*30 cm. 1 T110 Canalización en Todo Terreno, comprendiendo: - Excavación de zanja (Cualquiera que sea la naturaleza del terreno incluso en roca dura) de 77cm. de profundidad, y 30cm. de anchura. - Formación de dado de hormigón HM-20/B/40/IIB. de 30*27cm. según detalle, recibiendo embebiendo tubos. - Colocación de 1 tubos PVC doble pared, coarugado exterior, liso interior ø110 mm. - Cinta de señalización - Relleno del resto de la zanja, con material de cantera todo-uno (Zahorra artificial) debidamente compactado por capas (hasta 100% P.M.). - Incluso transporte de escombros a vertedero y protecciones necesarias para garantizar la circulación, mano de obra, material y medios auxiliares.						20,00	23,46	469,20
02.06	m2 Rotura solera m2 Demolición de losa de cimentación de hormigón en masa, de hasta 1,5 m de profundidad máxima, con martillo neumático, y carga manual sobre camión o contenedor. Incluida mano de obra de colocación y gastos directos complementarios. Zanja tierras	1	51,00	0,50		25,50	25,50	49,13	1.252,82
02.07	M3 EXCAVACION DE TIERRAS Excavación de tierras en zanjas y vaciados etc. cualquiera que sea la profundidad y naturaleza del terreno, incluso roca dura, realizado con medios mecánicos y refinos manuales, incluso p.p. de excesas, desprendimientos, entibaciones, agotamientos, transportes de material a vertedero, incluso canon de vertido. Foso ct Tierras neutro desnudo Tierras herrajes	1	6,00	4,00	0,65	15,60			
		1	20,00	0,40	0,50	4,00			
		1	20,00	0,40	0,80	6,40			
							26,00	35,51	923,26
02.08	M3 ARENA INERTE ARENA SILICEA, LAVADA E NERTE, VERTIDA SEGUN PLANOS EN CAPAS DE 30 CMS. COMPACTADAS, INCLUSO RASANTEO Y P.P. DE EXCESOS. Foso ct	1	6,00	4,00	0,15	3,60			
							3,60	66,31	238,72

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

LSMT y CT 3L2P 630KVA IRAIZOTZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.09	m3 H.Arm. ha-25/p/20/i v.Manual Hormigón armado HA-25 N/mm2., consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso p.p. de armadura 20x20, d.12mm, B-500 S, según plano, vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ y EHE. Acera CT	1	20,00	1,00	0,20	4,00			
							4,00	147,56	590,24
02.10	ud Edificio prefabricados EPH-1T-400-2P INAEL Edificio prefabricado de hormigón para la colocación de 1 trazo y celdas modelo EPH-1T-4800-2P DE INAEL de dimensiones exteriores 5000*2400*3100 mm (L*A*H), realizado en hormigón prefabricado, montado en fábrica con revoco de pintura color a determinar, grado de protección al exterior IP239, incluyendo 1 puerta peatonal frontal con cerradura, 1 puerta de transformador con rejilla de ventilación frontal, 1 rejilla posterior superior para ventilación, 1 malla de protección de transformador, 1 cuba de recogida de aceite, incluso traslado a obra, material y medios auxiliares necesarios para su colocación en el lugar indicado en obra, y mano de obra.								
							1,00	13.200,00	13.200,00
TOTAL CAPÍTULO 02 OBRA CIVIL									23.886,82

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

LSMT y CT 3L2P 630KVA IRAIZOTZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 03 INSTALACIÓN ELÉCTRICA									
03.01	ud Terminales " T" K400 LB 240 mm2. Conjunto de 3 terminales tipo K400 LB en "T" 400A. / 24kV. para cable HEPR-Z1 240 mm2. de la marca Euromold, ilncluso placa identificación montador, mano de obra de instalación y conexionado y pequeño material necesario.						3,00	328,44	985,32
03.02	ud Celda automatizada CNE-3L2P-SF6-24-TELE Siemens Celda 8DJH de Siemens: Celda Automatizada No Extensible según normativa STAR para compañía IBERDROLA con las siguientes características e incluyendo los siguientes elementos: - CELDA TRIPLE INTERRUPTOR + DOBLE PROTECCION NO EXTENSIBLE (3L2P) - Función: 3 Líneas (E/S) + 2 Ruptofusible - Dimensiones:(AnchoxFondoxAlto): 1790x775x1800mm - Vn= 24kV ; Icc= 16kA (1s) - Juego de barras III 630 A Funciones Interruptor tipo R (3) - Int-Seccionador (SF6) 400 A mando motorizado 48Vcc - Seccionador p.a.t. (SF6) - Indicador de presencia de tensión - Enclavamiento para 2 candados con señalización eléctrica - Pasatapas de cable atornillables (interfaz tipo C) - Juego de 3 TI's tipo GAR0,5 en los pasatapas (solo en dos de las funciones de línea) - Juego de 3 Divisores de Tension Resistivos para instalacion en las botellas trminales (sólo en dos de las funciones de línea) Función Ruptofusible tipo T (2) - Int-Seccionador (SF6) 200 A mando manual - Seccionador p.a.t. (SF6) - Bobina de disparo a emisión de tensión 48Vcc - Tres cortacircuitos fusibles tipo HH 24 KV intensidad a determinar por compañía (incluidos) - Indicador de presencia de tensión - Pasatapas de cable enchufables (interfaz tipo A) Preparada para conexión de cable seco monofásico de sección 240 mm2, incluso mano de colocación y conexionado y material necesario (incluidos 3 conectores para cable seco de 240 mm2), medios auxiliares etc.						1,00	33.625,00	33.625,00
03.03	ud Armario Acometida Iberdrola comunicaciones STAR Armario de comunicaciones ACOMSTAR INCLUYE: - Armario de comunicaciones de interior para equipos con alimentación Vcc, modelo ACOM-I-vCC (Switch + PLC) con cubierta transparente con las siguientes características: - ACOM-I-Vcc (SWITCH + PLC) Con equipos y configurado - Cumple con los requisitos indicados en la ET "Armarios de TELEGESTIÓN. RED Inteligente". - Dimensiones exteriores: 405x315x205 mm. - Grado de protección IP32D. Uso Interior, según UNE 30324. - Alimentación ±48 Vcc - Tapa superior transparente + placa de montaje de poliéster. - Clase térmica A UNE 21 305, UNE 20 67212-1 - IK 09 (10 J) UNE 50 102. - Cierre por tornillos imperdibles y precintable. Dentro del armario se incluyen: - Protecciones CBT básico para alimentación en BT desde red o celda Magnetotérmico (Tetrapolares Curva C 2A, Monofásico Curva D 6A, Tmax 400V C/A). - Switch continua (DC) bajo consumo. - Sensor PLC con medida de tención ACA-1RC combinado - El armario alojará en su interior los Equipos descritos en la especificación: "ET.- Armarios Comunes Proyecto STAR. Junio 2011- Ed. 2". - Contará con Aislamiento de 10kV entre los elementos referenciados a baja y media tensión. .Suministro de ARMARIO COMUNICACIONES STAR IBERDROLA (PLC con telegestión) parametrizado. -Instalación del armario de comunicaciones instaladora homologada por IB. N, incluso mano de obra, material necesario y medios auxiliares.						1,00	4.375,00	4.375,00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

LSMT y CT 3L2P 630KVA IRAIZOTZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.04	ud Armario Telegestión ATG-I-1BT Armario de telegestión ATG-I-1BT INCLUYE: - Armario interior de Telegestión para un único supervisor, modelo ATG-I-1BT de Pronutec referencia 4441001000000E3C con cubierta transparente con las siguientes características: - ATG-I-1BT Con equipos y configurado - Cumple con los requisitos indicados en la ET "Armarios de TELEGESTIÓN. RED Inteligente". - Dimensiones exteriores: 405x315x205 mm. - Grado de protección IP32D. Uso Interior, según UNE 30324. - Tapa superior transparente + placa de montaje de poliéster. - Clase térmica A UNE 21 305, UNE 20 67212-1 - IK 09 (10 J) UNE 50 102. - Cierre por tornillos imperdibles y precintable. Dentro del armario se incluyen: - Concentrador de datos para CBT Iberdrola. - El armario alojará en su interior los Equipos descritos en la especificación: "ET.- Armarios Comunes Proyecto STAR. Junio 2011- Ed. 2". .Suministro de ARMARIO TELEGESTIÓN IBERDROLA parametrizado. -Instalación del armario de comunicaciones instaladora homologada por IB. N, incluso mano de obra, material necesario y medios auxiliares.						1,00	4.375,00	4.375,00
03.09	ud Trafo 630 kVA. Aceite 12-20 KV/420 V Inael Transformador de 630 KVA de potencia nominal, trifásico en baño de aceite mineral, hermético de llenado integral sumergidos en dieléctrico líquido natural biodegradable, de la marca Inael y fabricado según norma UNE 21428 UE/548/14, de las siguientes características: - Trifásico reductor de tensión entre fases a la entrada de 13200-20000V y la tensión a la salida en vacío entre fases de 420V y entre fases y neutro 242 V, tensiones según UNE 21301:1991; tensión de cortocircuito 4% ; grupo de conexión Dyn11; nivel de aislamiento a 50 hz, 50 KA, y a onda choque 125 KV; provisto de un conmutador sobre la tapa de 5 posiciones para regular en vacío las variaciones de tensión de AT, suministrado con 6 sondas PTC con relé de protección contra sobretensiones, bancada de apoyo para atornillado directo a estructura, perfiles de sujeción con ruedas, ganchos de elevación y transporte, pintura especial en las partes metálicas y colocado en C.T. y conexionado, incluso relés de protección y termómetro de esfera con 2 contactos, mano de obra de colocación, conexionado y medios auxiliares.						1,00	23.500,00	23.500,00
03.10	ud Termómetro Termómetro para protección térmica de transformador, incorporado en el mismo, y su conexiones a la alimentación, y al elemento disparador de la protección correspondiente, debidamente protegidas contra sobreintensidades, totalmente instalado.						1,00	92,55	92,55
03.13	ud Interc.Celda-Trafo HEPRZ1 12/20 3-1*95 mm2 Interconexión de Celda protección SF6 con el trafo, a base de los siguientes materiales: - 3 Terminales Rectos 24 kV. serie 200 A. para cable seco de 95 mm2. de sección tipo TER-1S, cumpliendo especificaciones Iberdrola NI 2.13.08 Cod. ID630848. - 3 Terminales Acodados para 24 kV. serie 200 A. para cable seco de 95 mm2. de sección tipo TEA-1S, Cumpliendo especificaciones Iberdrola NI 2.13.08 Cod. ID 630850. - 30 m. conductor HEPR-Z1 12/20 kV. 1*95 KAL+H 16 cumpliendo especific. Iberdrola NI 2.13.08 Cod. ID 563460. Mano de obra de montaje e instalación, incluso pequeño material utilizado.						1,00	1.456,00	1.456,00
03.14	ud Interconexión en B.T.Trafo-Cdros BT 400V Juego de puentes de cables de BT unipolares de aislamiento seco XZ1 0,6/1kv de Al. de 4(3-1*240 mm2) para las fases y para el neutro y sus correspondientes elementos de conexión y terminales preaislados y con tornillo fusible e indicados de color por fase, para unir trafo con cuadro BT de 400 V al secundario del transformador, incluso mano de obra de colocación y conexionado y pequeño material.						1,00	647,04	647,04

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

LSMT y CT 3L2P 630KVA IRAIZOTZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.18	ud Cuadro 5 salidas BT Cuadro de Baja tensión de supervisión avanzada por línea para 5 salidas del C.T. con seccionador general de corte en carga de 1600 A, con 5 salidas bases tripolares verticales cerradas de 400A modelo CBT EAS ST 1600A 5 AV BTVC de Pinazo, incorpora un conjunto de captación para la supervisión y conectividad de línea de bt. incluye supervisor avanzado de línea. incorpora 3 trafos de intensidad por salida de bt. cod. ib: 5044065. v (s/ ed.5 de la norma), incluso fusibles, mano de obra de instalación, conexionado y pequeño material utilizado, medios auxiliares.						1,00	5.000,00	5.000,00
03.19	ud Cuadro alumbrado del CT Cuadro superficie de 16 módulos autobextinguible, para alumbrado C.T. conteniendo los siguientes elementos: - 2 Limitadores de Intensidad (Prolim PLD63-A-1) de ABB o similar - 1 magnetotérmicos 1P+N/25A. 16 kA. - 1 diferencial 2P/40A./30mA. - 2 magnetotérmicos 1P+N/10A. 16 kA. - 1 magnetotérmico 1P+T/16 A. 16 kA. - Base Enchufe 2P+T/16 A. Schuko en carril , incluso mano de obra de colocación y conexionado y pequeño material utilizado, incluso tubo de PVC-Rígido DN32 y conductor RV 0,6/1 kV. 3x6 mm2. de conexión del cuadro de B.T. a este cuadro de Alumbrado, junto con elementos de sujeción necesarios.						1,00	427,23	427,23
03.20	ud Instalación BT Centro de transformación Instalación BT en Centro de transformación compuesto por: - 1 Luminarias led de 42 W estancia Philips o similar - 5 cajas estancas plexo 70 mm. de diámetro - 25 m. tubo PVC rígido DN20, incluso abrazaderas reforzadas, tacos y tirafondos - 45 Abrazaderas reforzadas, tacos y tirafondos para tubo Pg16 - 32 m. conductor Cu, V-750 1*1,5 mm2. - 1 Interruptor unipolar 1p/10 A superficie estanco - 1 base enchufe schuko 2p+T 16 A superficie con tapa - Parte necesaria de regletas y pequeño material, incluso mano de obra de colocación y conexionado.						1,00	342,03	342,03
03.21	ud Alumbrado Emergencia C.T. Alumbrado de Emergencia C.T. compuesto por: - 1 Punto de Aldo. Emergencia y Señalización 235 Lúmenes y 1 hora de autonomía, colocado según plano, marca Legrand , Incluso carátulas indicadoras de salida de emergencia o de dirección, cumpliendo con la normativa EN-60 598-2-22, y UNE 20 392-93 ó UNE 20062-93, Mano de obra y pequeño material. - 1 cajas estancas plexo 70 mm. de diámetro - 5 m. tubo PVC ø16 - 15 Abrazaderas reforzadas, tacos y tirafondos para tubo Pg16 - 14 m. conductor Cu, V-750 1*1,5 mm2. - Parte necesaria de regletas y pequeño material, incluso mano de obra de colocación y conexionado.						1,00	134,01	134,01
03.22	ud Guantes, Extintores,Banqueta, pértiga, carteles Elementos de seguridad de Centro de transformación: Guantes homologados para A.T., 2 extintores uno eficacia 144 B y 1 de 5 Kg de CO2, pértiga de desconexión y banqueta aislante homologada para A.T., letreros de señalización obligatorios y cartel de normas de Seguridad y prevención de accidentes, herrajes y armario de primeros auxilios, colocados en el C.T., incluso mano de obra de colocación.						1,00	350,00	350,00
TOTAL CAPÍTULO 03 INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....									75.309,18

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

LSMT y CT 3L2P 630KVA IRAIZOTZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 04 TIERRAS									
04.01	ud Puesta a Tierra C.T. Herrajes Puesta a tierra de Herrajes del C.T. compuesta por: - 4 picas de tierra de 2 m. long. ø 14 mm. - 4 grapas conexión de picas a cable - 25 m. cable de cobre de 1*50 mm2 desnudo enterrado o grapado en interior de centro. - tacos y grapas de sujección cable de tierra, rollos de cinta Denso, petacas ligeras de Bronce para cable de 50 mm2., terminales de presión (100-130) para cable de 1*50 mm2. - Incluso mano de obra de instalación y conexionado						1,00	372,35	372,35
04.02	ud Puesta a Tierra C.T. Neutro Puesta a tierra del Neutro del C.T. compuesta por: - 4 picas de tierra de 2 m. long. ø 14 mm. - 4 grapas conexión de picas a cable - 12 m. cable de cobre de 1*50 mm2 desnudo enterrado, - 20 m. Cond. Cu. 1x50 mm2. RV-k enterrado o bajo tubo. - tacos y grapas de sujección cable de tierra, rollos de cinta Denso, petacas ligeras de Bronce para cable de 50 mm2., terminales de presión (100-130) para cable de 1*50 mm2. - Incluso mano de obra de instalación y conexionado						1,00	375,90	375,90
04.03	ud Caja seccionamiento a tierra Caja de seccionamiento de Línea de Tierra. tipo TC-1 de CLAVED o similar, incluso mano de obra de colocación.						2,00	13,53	27,06
TOTAL CAPÍTULO 04 TIERRAS.....									775,31

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

LSMT y CT 3L2P 630KVA IRAIZOTZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 05 LEGALIZACIÓN Y PRUEBAS									
05.01	ud Pruebas y mediciones								
	Partida de realización de pruebas y mediciones por Organismo Acreditado (OCA), de resistencia a tierra, tensiones de paso y contacto en el centro de maniobra y en los puntos que se consideren críticos como columnas de alumbrado, depósitos de combustibles y demás partes metálicas que puedan verse afectadas, etc, incluyendo mano de obra, materiales, medios auxiliares y la elaboración de un informe.								
							1,00	720,06	720,06
05.02	UD DOCUMENTACIÓN INSTALADOR								
	Documentación y certificado de instalador autorizado para instalación eléctrica, firmado y sellado. Se entregarán 3 originales a la propiedad.								
							1,00	144,01	144,01
05.03	ud REGISTRO INSTALACIÓN								
	Tasas de registro de instalación eléctrica en Industria.								
							1,00	180,01	180,01
TOTAL CAPÍTULO 05 LEGALIZACIÓN Y PRUEBAS									1.044,08

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

LSMT y CT 3L2P 630KVA IRAIZOTZ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 06 SEGURIDAD Y GESTIÓN RESIDUOS									
06.01	ud Gestión de Residuos								
	Partida para gestión de residuos de obra y construcción.								
							1,00	386,40	386,40
06.02	ud Plan de Seguridad y Salud								
	Partida para medidas de seguridad y salud en obras de construcción, incluyendo materiales necesarios señalización, vallados, protecciones colectivas e individuales y la realización de documentación necesaria para cumplir con la normativa vigente.								
							1,00	600,00	600,00
TOTAL CAPÍTULO 06 SEGURIDAD Y GESTIÓN RESIDUOS									986,40
TOTAL									120.627,47

RESUMEN DE PRESUPUESTO

LSMT y CT 3L2P 630KVA IRAIZOTZ

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	LÍNEA SUBTERRÁNEA MEDIA TENSIÓN.....	18.625,68	15,44
2	OBRA CIVIL.....	23.886,82	19,80
3	INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	75.309,18	62,43
4	TIERRAS.....	775,31	0,64
5	LEGALIZACIÓN Y PRUEBAS.....	1.044,08	0,87
6	SEGURIDAD Y GESTIÓN RESIDUOS.....	986,40	0,82
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		120.627,47	
10,00% Gastos generales.....		12.062,75	
6,00% Beneficio industrial.....		7.237,65	
SUMA DE G.G. y B.I.		19.300,40	
21,00% I.V.A.....		29.384,85	
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		169.312,72	
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		169.312,72	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CIENTO SESENTA Y NUEVE MIL TRESCIENTOS DOCE EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

Pamplona, a 18 de Junio de 2024.

El redactor del proyecto



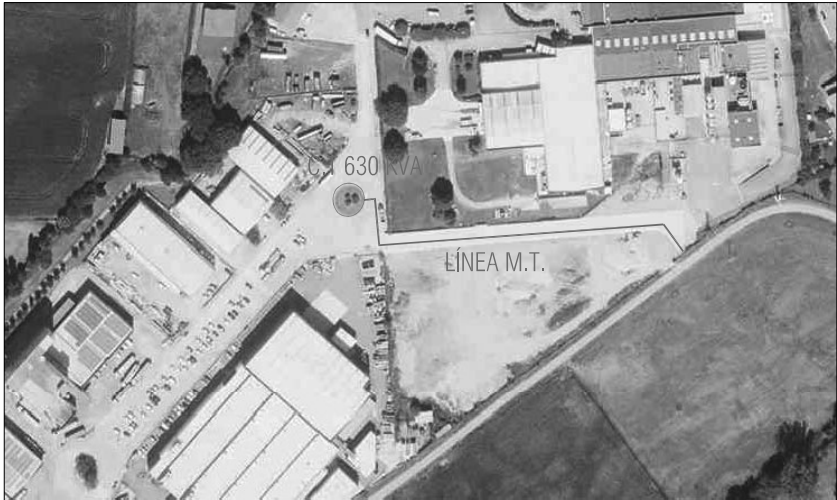
Mª Mar Iriarte Nieto

SITUACIÓN

ESCALA: 1:5000

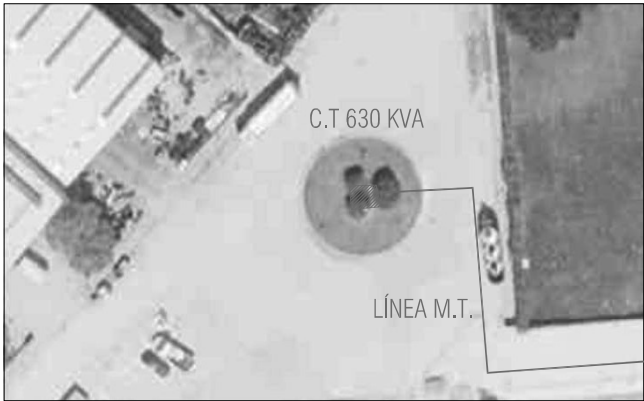


ESCALA: 1:2000



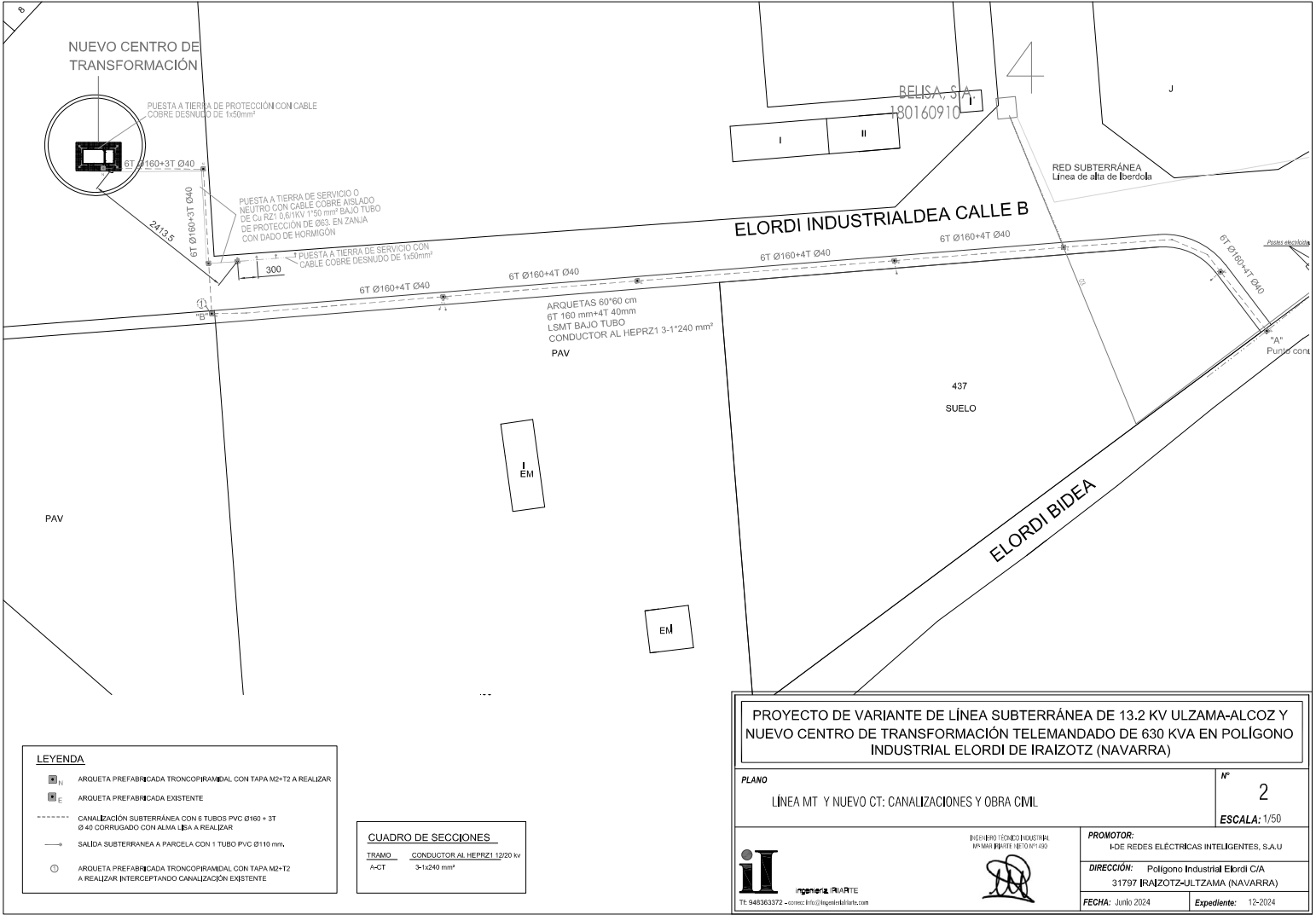
EMPLAZAMIENTO

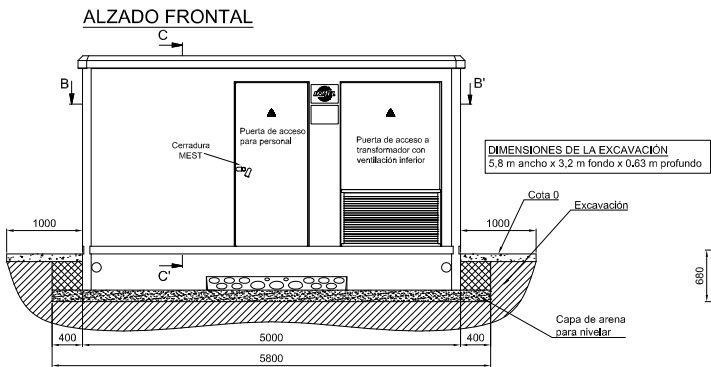
ESCALA: 1:500



PROYECTO DE VARIANTE DE LÍNEA SUBTERRÁNEA DE 13.2 KV ULZAMA-ALCOZ Y
NUEVO CENTRO DE TRANSFORMACIÓN TELEMANDADO DE 630 KVA EN POLÍGONO
INDUSTRIAL ELORDI DE IRAIZOTZ (NAVARRA)

PLANO		Nº
SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO		1
		ESCALA: VARIAS
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL NAVARRA Nº Colección 10701/1990		PROMOTOR: HOE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.L.U DIRECCIÓN: Polígono Industrial Elordi CIA 31797 IRAIZOTZ-ULTZAMA (NAVARRA) FECHA: Junio 2024 Expediente: 12-2024

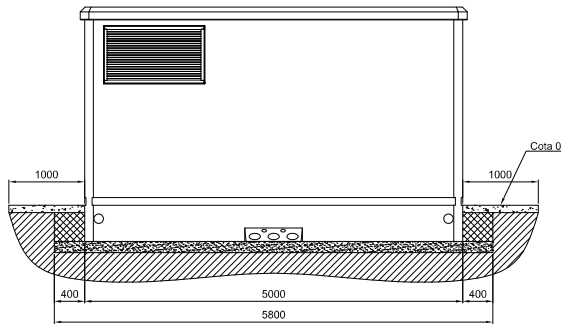




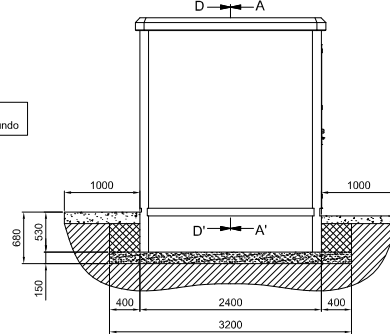
PLANTA



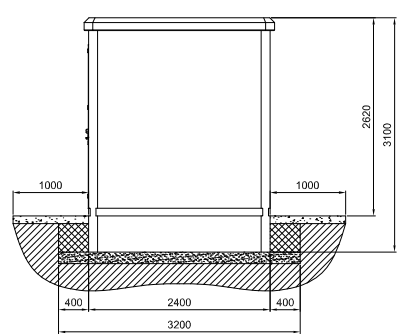
ALZADO TRASERO



PERFIL IZQUIERDO

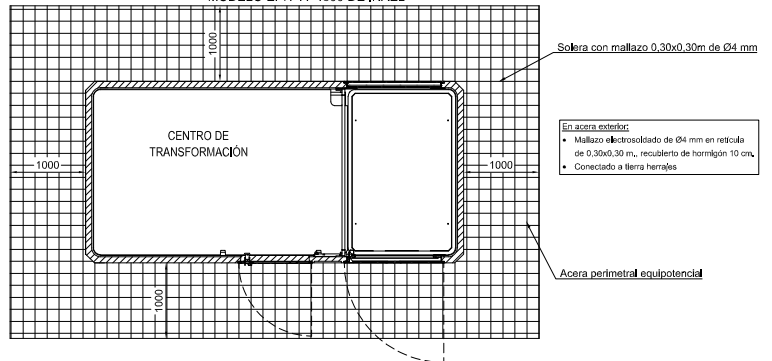


PERFIL DERECHO



SECCIÓN B-B'

EDIFICIO PREFABRICADO PARA 1 TRAF0
MODELO EPH-1T-4800 DE INAEL



PROYECTO DE VARIANTE DE LÍNEA SUBTERRÁNEA DE 13.2 KV ULZAMA-ALCOZ Y
NUEVO CENTRO DE TRANSFORMACIÓN TELEMANDADO DE 630 KVA EN POLÍGONO
INDUSTRIAL ELORDI DE IRAIZOTZ (NAVARRA)

PLANO

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN: EDIFICIO Y OBRA CIVIL

Nº

3

ESCALA: 1/50



ingenieros RIA/ARTE

TF: 948363372 - correo: info@ingenierosriaarte.com

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL
NAVARRA RIA/ARTE NIT01490



PROMOTOR:

IDIE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.L.U

DIRECCIÓN:

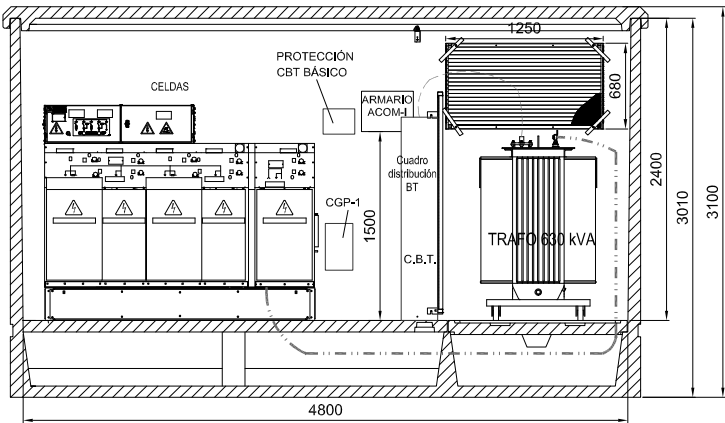
Polígono Industrial Elordi CIA

31797 IRAIZOTZ-ULTZAMA (NAVARRA)

FECHA: Junio 2024

Expediente: 12-2024

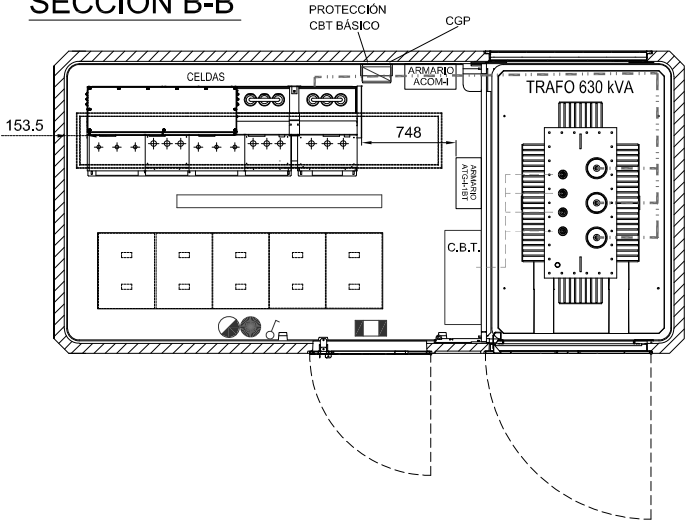
SECCIÓN A-A'



LEYENDA

- CUADRO DE ALUMBRADO DEL C.T.
- INTERRUPTOR 10 A ESTANCO SUPERFICIE
- LUMINARIA LED ESTANCA DE 42 W
- BLOQUE DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA 300 LMNS
- EXTINTOR DE 5 KG DE CO2
- EXTINTOR DE EFICACIA 21 A 113 B
- LÍNEA ELÉCTRICAS MT
- LÍNEAS ELÉCTRICAS BT

SECCIÓN B-B'



PROYECTO DE VARIANTE DE LÍNEA SUBTERRÁNEA DE 13.2 KV ULZAMA-ALCOZ Y
NUEVO CENTRO DE TRANSFORMACIÓN TELEMANDADO DE 630 KVA EN POLÍGONO
INDUSTRIAL ELORDI DE IRAIZOTZ (NAVARRA)

PLANO

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN: INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Nº

4

ESCALA: 1/30



ingeniería IRIARTE

Tel: 948363372 - correo: info@ingenieriairarte.com

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL
NAVARRA (BOE Nº 1450)

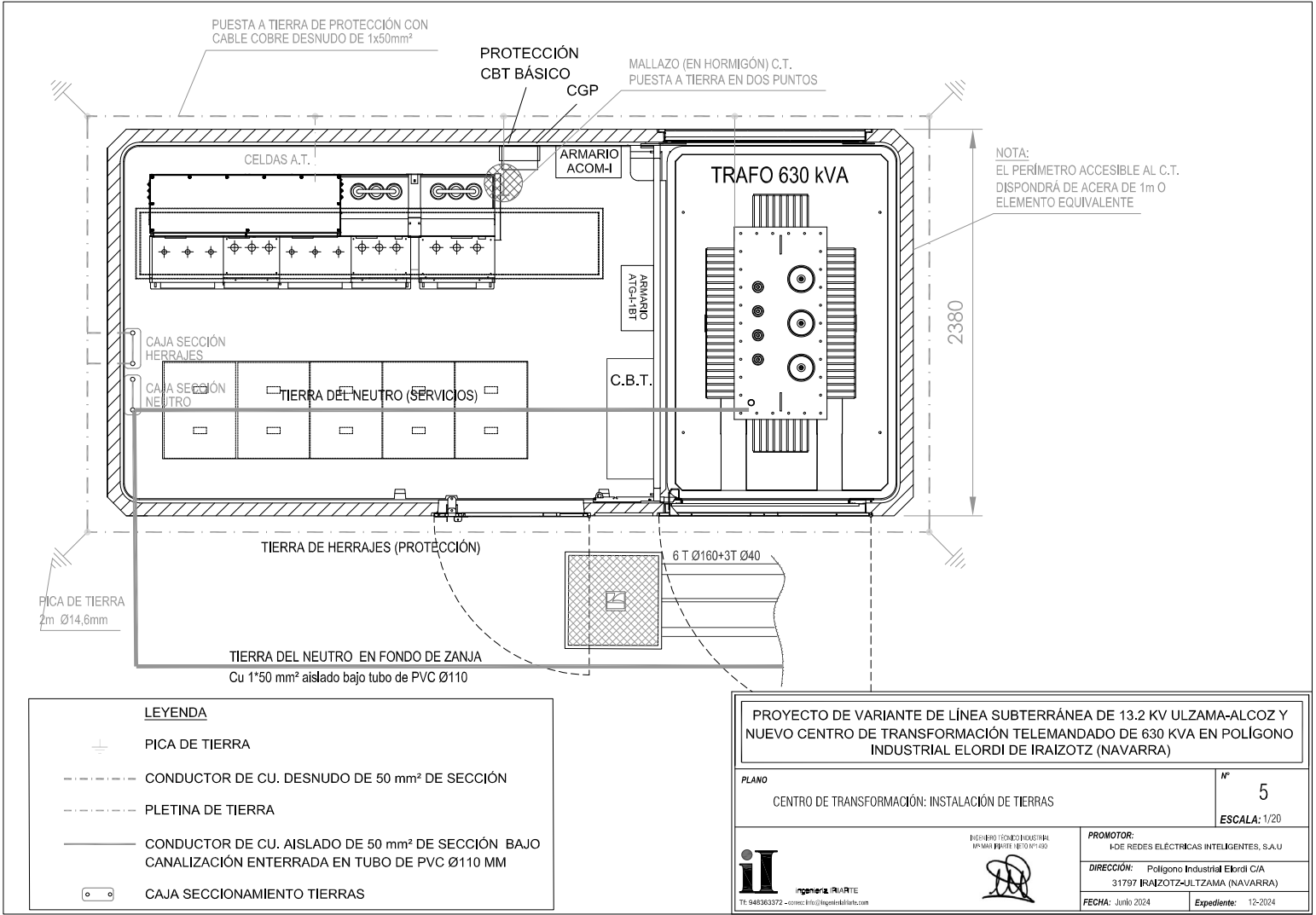


PROMOTOR: HOE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U

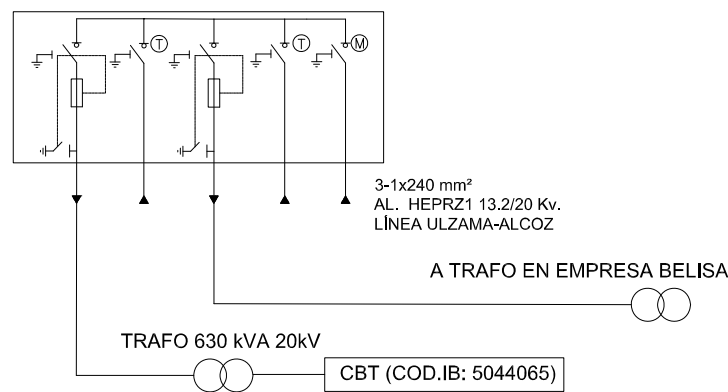
DIRECCIÓN: Polígono Industrial Elordi CIA
31797 IRAIZOTZ-ULTZAMA (NAVARRA)

FECHA: Junio 2024

Expediente: 12-2024

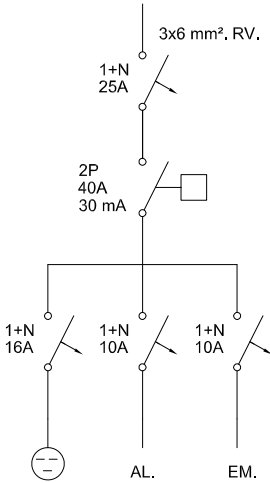


ESQUEMA UNIFILAR DEL CT

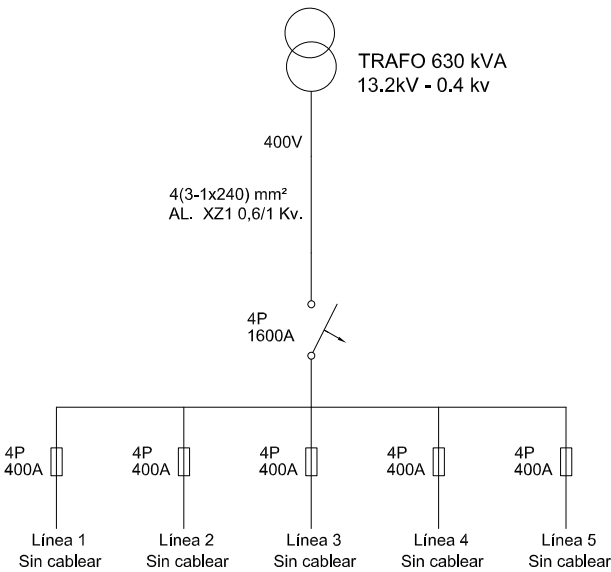


ESQUEMA CUADRO ALUMBRADO CT

PODER DE CORTE 25 KA

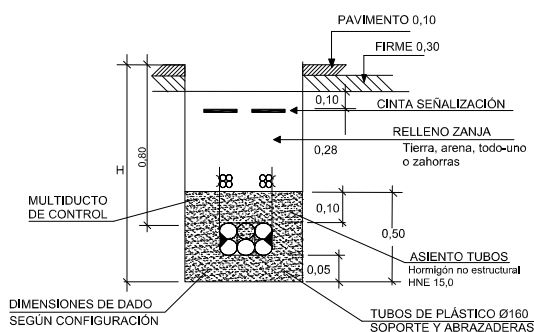


ESQUEMA SALIDAS CUADROS BAJA TENSIÓN



PROYECTO DE VARIANTE DE LÍNEA SUBTERRÁNEA DE 13.2 KV ULZAMA-ALCOZ Y NUEVO CENTRO DE TRANSFORMACIÓN TELEMANDADO DE 630 KVA EN POLÍGONO INDUSTRIAL ELORDI DE IRAIZOTZ (NAVARRA)			
PLANO		Nº	6
CENTRO DE TRANSFORMACIÓN: ESQUEMA UNIFILAR		ESCALA: VARIAS	
 ingenieros. IRIARTE Tel: 948363372 - correo: iriarte@ingenierosiriarte.com	 INGENIEROS TECNOLÓGICOS INDUSTRIAL POLÍGONO INDUSTRIAL ELORDI CIA	PROMOTOR:	HOE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.L.U
		DIRECCIÓN:	Polígono Industrial Elordi CIA/ 31797 IRAIZOTZ-ULTZAMA (NAVARRA)
		FECHA:	Junio 2024
		Expediente:	12-2024

Dimensiones en m

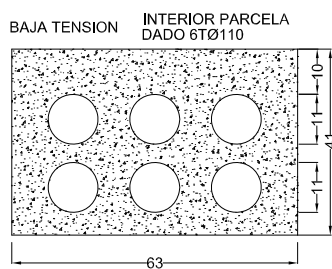


Núm. de tubos	Profundidad zanja (H)	Nº de tubos 160 Ø	Multitubo MTT 4X40
2	1,05	2	1
3	1,10	3	1
4	1,20	4	1*
5	1,10	5	1*
6	1,20	6	1*
7 - 9	1,330	7 - 9	1*

NOTAS:

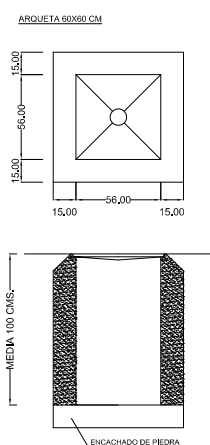
*En la red de BT solo se instalará el multiducto en caso de solicitarlo telecomunicaciones por necesidad de desarrollo de la red inteligente . Multiductos adicionales pueden ser instalados a criterio de telecomunicaciones.

**En caso de varios tubos, el número de cintas de señalización, será la necesaria para cubrir la proyección en planta de los cables. Debe de dejarse una separación de tubos con relación a cada lado de la zanja de al menos 0.01 m.



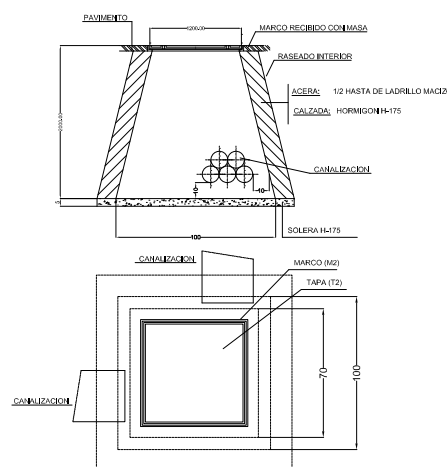
ARQUETA ELECTRICIDAD

ARQUETAS REGISTRABLES PREFABRICADAS
PARA MARCO Y TAPA DE FUNDICION 40 TN
(ACERAS / JARDINES / CALZADAS)



ARQUETA ELECTRICIDAD DE COMPAÑÍA

ARQUETA REGISTRABLES "IN SITU" (TIPO AG)
PARA MARCO Y TAPA DE FUNDICION M2/T2
(ACERAS / JARDINES / CALZADAS)



NOTAS

- 1.- LAS ARQUITAS DEBEN CUANDO SE PUEDA, POR CADA UNO Y LA ALTURA SERA LA QUE RESULTE DE LA ZANJA CORRESPONDIENTE.
- 2.- SE EFECTUARA UN LEVANTE DE MEDIDA ASÍ DE LA HOJA MAZDO
- 3.- LA TAPA TENDRA EL ANAGRAMA DE COMPANIA O INSCRIPCION ELECTRICIDAD
- 4.- EL MARCO Y TAPA SERA DE FUNDICION SEGUN NORMATIVA APLICABLE Y DE 40 TN
- 5.- SE COLOCARAN EN TODOS LOS TUBOS TAPONES DE P.V.C. (114/160)
- 6.- LAS ARQUITAS TENDRAN CAPACIDAD SUFICIENTE PARA ABERGAR A UN HOMBRE EN SU COMPLETO EQUIPAMIENTO DE TRABAJO DE LOS CABLES Y LA COLOCACION DE EMPALMES.

PROYECTO DE VARIANTE DE LÍNEA SUBTERRÁNEA DE 13.2 KV ULZAMA-ALCOZ Y
NUEVO CENTRO DE TRANSFORMACIÓN TELEMANDADO DE 630 KVA EN POLÍGONO
INDUSTRIAL ELORDI DE IRAIZOTZ (NAVARRA)

PLANO

DETALLES CANALIZACIONES

Nº	
----	--

7

ESCALA: VARIAS



ingeniería IRIARTE
 Tlf: 948363372 - correo: info@ingeniariarte.com

INGENIEIRO TÉCNICO INDUSTRIAL
MATERIALS PARTE II ETO Nº1490

0

PROMOTOR:

IDE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

DIRECCIÓN: Polígono Industrial Elordi C/A
31797 IBAZOTZ-ULTZAMA (NAVARRA)

FECHA: Junio 2024

Expediente:	12-2024
-------------	---------