



MODIFICACIÓN PARA SUBSANACIÓN DE DEFICIENCIAS DE O.C.A. DE CENTRO DE SECCIONAMIENTO EN EDIFICIO DE OTROS USOS, DE MANIOBRA INTERIOR, AUTOMATIZADO Y TELEGESTIONADO ALIMENTADO POR MEDIO DE UNA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 15 KV Y UNA LSBT QUE ALIMENTARÁ A LA AUTOMATIZACIÓN DEL CS EN CALLE DEL PRÍNCIPE N°25 DE MADRID (MADRID)

Titular final	I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U. cif A-95075578
Titular inicial / Promotor	MADRID DESTINO CULTURA TURISMO Y NEGOCIO S.A. CIF A84073105
Situación	CALLE DEL PRÍNCIPE, 25 28012 MADRID (MADRID)
Técnico autor del proyecto	ANTONIO RAULT CHOCAÑO
Colegiado n.º	12.537
Fecha	diciembre de 2024
Edición	2ª
Expediente:	9044313878

HOJAS DE CARACTERÍSTICAS

MEMORIA

1.- ANTECEDENTES

- 1.1.- OBJETO
- 1.2.- SITUACIÓN
- 1.3.- TITULAR FINAL
- 1.4 – COMPAÑÍA SUMINISTRADORA
- 1.5.- ORGANISMOS AFECTADOS
- 1.6.- TÉCNICO, AUTOR DEL PROYECTO
- 1.7.- TITULAR INICIAL- PROMOTOR

2.- IDENTIFICACIÓN

- 2.1.- ACTIVIDAD
- 2.2.- DESTINO
- 2.3.- ACCESOS

3.- DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN

4.- REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES GENERALES Y PARTICULARES

5.- OBRA CIVIL

- 5.1.- DESCRIPCIÓN
- 5.2.- ENVOLVENTE
- 5.3.- CIMENTACIÓN
- 5.4.- ACCESOS
- 5.5.- ACERA PERIMETRAL
- 5.6.- VALLADO

6.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA

- 6.1.- RED ALIMENTACIÓN
- 6.2.- LÍNEA DE ALTA TENSIÓN
- 6.3.- APARAMENTA DE MEDIA TENSIÓN
- 6.4.- UNIDADES DE PROTECCIÓN, AUTOMATISMO Y CONTROL
- 6.5.- ALIMENTACIÓN A SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN Y COMUNICACIONES

7.- PUESTA A TIERRA

8.- LIMITACIÓN DE CAMPOS MAGNÉTICOS

9.- LIMITE DE RUIDO

10.-INSTALACIONES SECUNDARIAS

11.- MEDIDAS DE SEGURIDAD

12.- PLANIFICACIÓN

13.- CONCLUSIÓN

CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS.

1.- CÁLCULOS DE LAS INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA

- 1.1.- DISEÑO DE LA INSTALACIÓN DE TIERRA
- 1.2.- CÁLCULO DE LA RESISTENCIA DEL SISTEMA DE TIERRAS
- 1.3.- CÁLCULO DE LAS TENSIONES EN EL EXTERIOR DE LA INSTALACIÓN
- 1.4.- CÁLCULO DE LAS TENSIONES EN EL INTERIOR DE LA INSTALACIÓN
- 1.5.- CÁLCULO DE LAS TENSIONES APLICADAS
- 1.6.- INVESTIGACIÓN DE LAS TENSIONES TRANSFERIBLES AL EXTERIOR

2 - JUSTIFICACIÓN DE LOS CÁLCULOS DE LÍNEA DE ALTA TENSIÓN

- 2.1 - CATEGORÍA DE LA RED
- 2.2 - TENSIÓN ASIGNADA
- 2.3 - INTENSIDAD MÁXIMA DE LA RED
- 2.4 - INTENSIDAD MÁXIMA DE CORTOCIRCUITO.
- 2.5 – INTENSIDAD DE CÁLCULO
- 2.6 - CAÍDA DE TENSIÓN

3 - JUSTIFICACIÓN DE LA LÍNEA DE BAJA TENSIÓN

4 - JUSTIFICACIÓN DE LOS CAMPOS MAGNÉTICOS

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESÍDUOS

ESTUDIO BÁSICO SEGURIDAD Y SALUD

1.- OBJETO DEL ESTUDIO

2.- DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

3.- INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS POR LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

4.- UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA

5.- MAQUINARIA

6.- MEDIOS AUXILIARES

7.- RIESGOS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN

- 7.1.- MOVIMIENTO DE TIERRAS
- 7.2.- CIMENTACIÓN
- 7.3.- CERRAMIENTOS
- 7.4.- ALBAÑILERÍA
- 7.5.- ACABADOS
- 7.6.- INSTALACIONES

- 8.- RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN
- 9.- INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS
- 10.- RIESGOS DERIVADOS DEL EMPLAZAMIENTO DE LA OBRA Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN
- 11.- FORMACIÓN
- 12.- MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS
- 13.- NORMAS SOBRE REPARACIÓN, MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN DE LA OBRA
- 14.- NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES EN LA OBRA

PLIEGO DE CONDICIONES

- 1.- CALIDAD DE LOS MATERIALES
- 2.- CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES
 - 2.1.- FUNDICIÓN
 - 2.2.- ACERO
 - 2.3.- COBRE
 - 2.4.- ALUMINIO
 - 2.5.- ALEACIONES
 - 2.6.- AISLANTES
 - 2.7.- PINTURA
 - 2.8.- CONDUCTORES AISLADOS CON PVC
 - 2.9.- MATERIALES DE CONEXIÓN
 - 2.10.- MATERIALES PARA TOMA DE TIERRA
 - 2.11.- CUADROS
 - 2.12.- TUBO DE ACERO
 - 2.13.- TUBO DE PLÁSTICO
 - 2.14.- BANDEJA PORTACABLE
 - 2.15.- ELEMENTOS DE CORRECCIÓN DEL FACTOR DE POTENCIA
- 3.- HOMOLOGACIÓN DE MATERIALES UTILIZADOS EN ALTA TENSIÓN
- 4.- NORMAS DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES
 - 4.1.- CONDUCTORES ELÉCTRICOS
 - 4.2.- CONEXIONES
 - 4.3.- CANALIZACIONES
 - 4.4.- INTERRUPTORES
 - 4.5.- SECCIONADORES
 - 4.6.- TRANSFORMADORES DE POTENCIA
 - 4.7.- TRANSFORMADORES DE MEDIDA Y PROTECCIÓN
 - 4.8.- PRUEBAS REGLAMENTARIAS

5.- CONDICIONES DE USO MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD

6.- PROTECCIONES

6.1.- PROTECCIÓN CONTRA SOBREENTENSIDADES

6.2.- PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES

6.3.- PROTECCIÓN CONTRA SOBRECALENTAMIENTOS

6.4.- AISLAMIENTO

6.5.- INSTALACION DE LAS TIERRAS

7.- CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN

8.- LIBRO DE ÓRDENES

PRESUPUESTO

REGLAMENTO DE SERVICIO

CINCO REGLAS DE ORO

PLANOS

01.- SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

ESCALA: S/E

02.- OBRAS DE ADECUACION DEL LOCAL A MT 2.11.20

ESCALA: S/P

03.- PUNTO DE CONEXIÓN

ESCALA: S/P

04.- COTAS INTERIORES DEL C.S.

ESCALA: 1/50

05.- VISTAS DEL C.S.

ESCALA: 1/25

06.- ESQUEMA UNIFILAR

ESCALA: S/E

07.- PUESTA A TIERRA DE PROTECCIÓN

ESCALA: 1/50

DATOS GENERALES DEL PROYECTO

v5.0

TITULAR

NOMBRE/RAZÓN SOCIAL: I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.
 DIRECCIÓN: C/. CHULAPOS, 1
 LOCALIDAD: MADRID
 CÓDIGO POSTAL: 28005 CIF/DNI DEL TITULAR: A-95075578

EMPLAZAMIENTO:

DIRECCIÓN: C/. PRINCIPE, 25
 LOCALIDAD: MADRID
 CÓDIGO POSTAL: 28012

DISTRIBUIDORA: IB I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.
 PRESUPUESTO: 82.876,89 Euros

REPRESENTANTE

NOMBRE/RAZÓN SOCIAL: ENRIQUE DIAZ PEREZ
 DIRECCIÓN: C/. CHULAPOS, 1
 CÓDIGO POSTAL: 28005 CIF/DNI DEL REPRESENTANTE: 50109765-X
 LOCALIDAD: MADRID
 PROVINCIA: MADRID

EMPRESA
INSTALADORA

NOMBRE/RAZÓN SOCIAL: MESAT S.L.
 DNI/CIF: B80844111
 NOMBRE DEL INSTALADOR: FRANCISCO JAVIER MARTÍN GARCÍA
 REGISTRO DE EMPRESA: 101105

PROYECTISTA

NOMBRE Y APELLIDOS: ANTONIO RAULT CHOCANO
 DNI/NIF/CIF: 02629697-S
 COLEGIO: COIM
 N° COLEGIADO: 12537

N° DE LÍNEAS: 0 SOLICITA DECLARACIÓN DE UTILIDAD PÚBLICA: NO
 N° DE CENTROS: 1 INCLUYE INSTALACIONES DE TRANSPORTE SECUNDARIO: NO
 SISTEMA COORDENADAS UTM: ETRS89 PLAZO SOLICITADO PARA LA EJECUCIÓN (EXPRESADO EN MESES): 24

Contacto para Gestión: Tfno. 627.379.097 e-Mail srevilla@grupoemf.com

	ORGANISMOS AFECTADOS:	Identificación Complementaria O.A.
1	AYUNTAMIENTO	MADRID
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		

Desmontajes de Líneas Aéreas

Longitud a desmontar: 0 metros.
 N° apoyos a desmontar: 0 apoyos.

Visado voluntario del Colegio Oficial de Ingenieros

Colegio: _____
 Fecha: _____
 Número: _____

Recibo Pago de Tasas DGIEM

Ref.: _____
 Importe: _____ euros.

Firma del proyectista:

[Empty box for signature]

v5.0

CENTRO N°:

* CS

COORDENADAS UTM

X: * 440.625

SISTEMA COORD.: ETRS89

Y: * 4.474.067

ACTUACIÓN:

* NUEVO

N° TRANSFORMADORES INSTALADOS

* 0

POTENCIA (kVA)

En transformadores instalados:

*

Máxima admisible en el Centro:

*

PROTECCIONES (AT):

* INTERRUPTOR AUTOMATICO

TIPO DE CENTRO:

* RIOR, DE MANIOBRA INTERIOR

SITUACIÓN/ENVOLVENTE:

* EN EDIFICIO DE OTROS USOS

SERVICIO / FUNCIÓN:

* SECCIONAMIENTO

N° LINEAS ENTRADA/SALIDA AT:

* 2

ALIMENTACIÓN:

Tipo de acometida

* SUBTERRÁNEA

Tipo de conductor

HEPRZ1 12/20 kV 240 mm2 Al

Longitud (m)

8

TENSIÓN DE SERVICIO (kV):

* 15

RELACIÓN DE TRANSFORMACIÓN:

* NO APLICA

BAJA TENSIÓN:

N° de líneas instaladas

*

Tipo de conductor

*

MEMORIA

1. ANTECEDENTES

1.1 OBJETO

El presente proyecto tiene por finalidad la definición de la Línea Subterránea de Media Tensión y el Centro de Seccionamiento previstos en TEATRO ESPAÑOL en la Calle del Príncipe, nº 25 de Madrid (Madrid).

En este estudio se exponen todos los datos técnicos para dar a conocer las condiciones de seguridad con que se ejecutan dichas instalaciones.

El objeto del presente proyecto es establecer y justificar todos los datos constructivos que permitan la ejecución de la instalación y al mismo tiempo exponer ante los Organismos Competentes que el Centro de Seccionamiento MT/MT que nos ocupa reúne las condiciones y garantías mínimas exigidas por la reglamentación vigente, con el fin de obtener la Autorización Administrativa.

Asimismo, se prevé modificar el Centro de Transformación existente en el interior del edificio, con titularidad de Cliente. La función de Medida quedará albergada en el mencionado Centro de Transformación, sin sufrir variación respecto a su ubicación actual.

El Centro de Transformación no forma parte del alcance de este proyecto.

Se ha abierto expediente en la Compañía Eléctrica I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A. con número de expediente 9044313878.

1.2.- SITUACIÓN

El Centro de Seccionamiento se proyecta en la planta baja del interior del edificio ubicado en el número 25 de la calle del Príncipe (Madrid), con acceso directo desde la vía pública y según el plano de situación adjunto a la presente memoria.

Se sitúa en parcela con referencia catastral **0742201VK4704B0001BD**

Coordenadas UTM89 X = 440.624,71 Y = 4.474.066,92

1.3.- TITULAR FINAL

La propiedad es I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U., con C.I.F.- A-95075578. La dirección fiscal se encuentra en la calle Chulapos nº1, 28005 de Madrid (MADRID).

1.4.- COMPAÑÍA SUMINISTRADORA

La Compañía Suministradora es I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A., con C.I.F.- A95075578.

1.5.- ORGANISMOS AFECTADOS

Resultan afectados los siguientes organismos

- Ayuntamiento de Madrid

1.6.- TÉCNICO, AUTOR DEL PROYECTO

Antonio Rault Chocano, Ingeniero Industrial, colegiado nº 12537, del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid.

1.7. TITULAR INICIAL - PROMOTOR

El promotor de la actuación es MADRID DESTINO, CULTURA Y NEGOCIOS S.A., con C.I.F. A84073105

2. - IDENTIFICACIÓN

2.1.- ACTIVIDAD

La actividad que se desarrolla es la de "CENTRO DE SECCIONAMIENTO"

2.2.- DESTINO

El Centro Seccionamiento se ubica en la calle del Príncipe nº 25, 28012 de Madrid (MADRID).

El nuevo Centro de Seccionamiento es del tipo en interior de edificio de otros usos de maniobra interior y se ubica a pie de calle con acceso directo desde la vía pública, en la posición indicada en planos.

2.3.- ACCESOS

Se accede al Centro de Seccionamiento mediante una puerta de 1,13 m de ancho (el hueco en fachada es existente) y 2,20m. de alto.

Se accederá al Centro de Seccionamiento directamente desde una vía pública para poder llegar al mismo en caso de avería u otras causas. Asimismo, no existirá impedimento que obstaculice el acceso, para que se pueda acceder a los mismos en caso de avería o cualquier otro motivo

3 – DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN

Actualmente el Centro de Seccionamiento existente se alimenta desde la Línea Subterránea de Media Tensión que une el CT PRÍNCIPE 11 con el CT MANUEL FERNÁNDEZ GONZÁLEZ 5 propiedad de I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES todos ellos.

Dicha LSMT cuenta con APM con referencia **2016P666**

Se realizará la desconexión del citado CS existente para conectar el nuevo Centro de Seccionamiento telemandado. Si fuera necesario se realizará la sustitución y tendido de nuevas líneas y los empalmes oportunos con conductor tipo HEPRZ1 AL 1X240.

La nueva conexión será una doble acometida de red subterránea a 15 kV, haciendo entrada y salida en la LSMT antes mencionada.

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

Este nuevo Centro de Seccionamiento se contempla sea de maniobra interior en edificio de otros y es el objeto de este proyecto, así como las líneas de MT que lo acometen.

El acceso al nuevo Centro de Seccionamiento quedará libre desde la vía pública.

Dentro del recinto de Centro de Seccionamiento se instalará la aparamenta correspondiente a la compañía suministradora. Como aparamenta se emplean celdas prefabricadas bajo envolvente metálica.

La acometida al CS será subterránea y el suministro de energía se efectuará a una tensión de servicio de 15 kV y una frecuencia de 50 Hz.

Las celdas a emplear serán de aislamiento y corte en hexafluoruro de azufre (SF₆).

Se dispondrán de un total de dos (2) celdas; una de ellas compacta con triple función de línea y protección (3L) automatizadas de ORMAZABAL, y la segunda celda será de protección por interruptor ruptofusible mediante la cual se alimentan los Servicios Auxiliares (SS.AA.) de telegestión.

No se prevé que quede ninguna celda libre; conectando ambas a la línea propiedad de I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES ya mencionada, según pliego de condiciones técnicas, y la última conectará con el Centro de Transformación de Cliente mediante interruptor-seccionador con función seccionalizadora, por tener esta una potencia superior a 630kVA.

La superficie útil del Centro de Seccionamiento será de 6,63 m².

Desde el nuevo Centro de Seccionamiento se prevé acometer al centro de transformación mediante línea de media tensión entubada y enterrada de conductores de Media Tensión del tipo UNIPOLAR 12/20 kV AI-240-HEPRZ1 mm².

4 - REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES GENERALES Y PARTICULARES

Para la realización del presente proyecto se ha tenido en cuenta:

- Normas Urbanísticas del Plan General de Ordenación Urbana de Madrid.
- 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, publicado en BOE de fecha 9 de junio de 2.014.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, según Real Decreto 842/2002 de fecha 2 de agosto de 2002, publicado en el BOE de fecha 18 de septiembre del mismo año
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Real Decreto 314/2006, de 16 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación y sus Documentos Básicos y modificaciones posteriores.
- Real Decreto 1627/1997 de Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.
- Real Decreto 1955/2000 de 1 de diciembre por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de amortizaciones de energía eléctrica.
- Ley 24/2013 de 26 de diciembre de Regulación del Sector Eléctrico.
- Normas UNE/IEC y Recomendaciones UNESA que sean de aplicación.
- Ordenanza de Protección del Medio Ambiente contra la Emisión de Ruidos del Ayuntamiento de Madrid.
- RD1066/2001, por el que se establece el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas
- RD 513/2.017 de 22 de mayo Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios.

Relación de normas contempladas en la ITC -RAT 02 Generales:

- UNE-EN 60060-1:2012 Técnicas de ensayo de alta tensión. Parte 1: Definiciones generales y requisitos de ensayo.
- UNE-EN 60060-2:2012 Técnicas de ensayo de alta tensión. Parte 2: Sistemas de medida.

- UNE-EN 60071-1:2006 Coordinación de aislamiento. Parte 1: Definiciones, principios y reglas.
- UNE-EN 60071-1/A1:2010 Coordinación de aislamiento. Parte 1: Definiciones, principios y reglas.
- UNE-EN IEC 60071-2:2018 Coordinación de aislamiento. Parte 2: Guía de aplicación.
- UNE-EN 60027-1:2009 Símbolos literales utilizados en electrónica. Partes 1: Generalidades.
- UNE-EN 60027-1:2009/A2:2009 Símbolos literales utilizados en electrotécnica. Parte 1: Generalidades.
- UNE-EN 60027-4:2011 Símbolos literales utilizados en electrotécnica. Parte 4: Máquinas eléctricas rotativas.
- UNE 207020:2012 IN Procedimiento para garantizar la protección de la salud y la seguridad de las personas en instalaciones eléctricas de ensayo y de medida de alta tensión.

Aparamenta:

- UNE-EN 62271-1:2019 Aparamenta de alta tensión. Parte 1: Especificaciones comunes para corriente alterna.
- UNE-EN 62271-102:2021 Aparamenta de alta tensión. Parte 102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.

Seccionadores:

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

Interruptores, contactores e interruptores automáticos:

- UNE-EN 62271-103:2012 Interruptores de alta tensión. Parte 1: Interruptores de alta tensión para tensiones asignadas superiores a 1 KV e inferiores a 52 KV.
- UNE-EN 62271-106:2012 Aparamenta de alta tensión. Parte 106: Contactores, controladores y arrancadores de motor con contactores, de corriente alterna.
- UNE-EN 62271-100:2011/A1:2014 Aparamenta de alta tensión. Parte 100: Interruptores automáticos de corriente alterna.

Aparamenta bajo envolvente metálica o aislante:

- UNE-EN 62271-200:2012 Aparamenta de alta tensión. Parte 200: Aparamenta bajo envolvente metálica de corriente alterna para tensiones asignadas superiores a 1 KV e inferiores o iguales a 52 KV.
- UNE-EN 62271-201:2015 Aparamenta de alta tensión. Parte 201: Aparamenta bajo envolvente aislante de corriente alterna para tensiones asignadas superiores a 1 KV

e inferiores o iguales a 52 KV.

- UNE 60529:2018 Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP)
- UNE 60529:2018/A1:2018 Grados de protección proporcionado por las envolventes (Código IP).
- UNE-EN 50102:1996 Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
- UNE-EN 50102 CORR: 2002 Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
- UNE-EN 50102/A1:1999 Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
- UNE-EN 50102/A1 CORR:2002 Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK)

Fusibles de alta tensión:

- UNE-EN 60282-1:2011 Fusibles de alta tensión. Parte 1: Fusibles limitadores de corriente.

Cables y accesorios de conexión de cables

- UNE 211605:2022 Ensayo de envejecimiento climático de materiales de revestimiento de cables.
- UNE-EN 60332-1-2:2005/A12:2021 Método de ensayo para cables eléctricos y cables de fibra óptica sometidos a condiciones de fuego. Parte 2: Ensayo de resistencia a la propagación vertical de la llama para un conductor individual aislado o cable. Procedimiento para llama premezclada de 1 KW.
- UNE-EN 60228:2005 ERRATUM:2011 Conductores de cables aislados.
- UNE 211006:2010 Ensayos previos a la puesta en servicio de sistemas de cables eléctricos de alta tensión en corriente alterna.
- UNE 211620:2020 Cables eléctricos de distribución con aislamiento extruido y pantalla de tubo de aluminio de tensión asignada desde 3,6/6 (7,2)KV hasta 20,8/36 (42) KV.
- UNE 211027:2013 Accesorios de conexión. Empalmes y terminaciones para redes subterráneas de distribución con cables de tensión asignada hasta 18/30 (36 KV).
- UNE-EN 211028:2013/1M Accesorios de conexión. Conectores separables apantallados enchufables y atornillados para redes subterráneas de distribución

con cables de tensión asignada hasta 18/30 (36KV).

Relación de normas contempladas en la ITC LAT 02 Generales:

- UNE-EN 60529:2018/A2:2018/AC:2019-02 Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).
- UNE-EN 60060-1:2012 Ensayos en alta tensión. Parte 1: definiciones y prescripciones generales relativas a los ensayos.
- UNE-EN 50102:1996 Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
- UNE-EN 50102 CORR: 2002 Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
- UNE-EN 50102/A1:1999 Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
- UNE-EN 50102/AI CORR: 2002 Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
- UNE-EN 60865-1:2013 Corrientes de cortocircuito. Parte 1: Definiciones y métodos de cálculo.
- UNE-EN 60909-0:2016 Corrientes de cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna. Parte 0: Cálculo de corrientes.
- UNE-EN 60909-3:2011 Corrientes de cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna. Parte 3: Corrientes durante dos cortocircuitos monofásicos a tierra simultáneos y separados y corrientes parciales de cortocircuito circulando a través de tierra.

Cables y conductores:

- UNE 21144-1-1:2012/1M:2015 Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 1: Ecuaciones de intensidad admisible (factor de carga 100%) y cálculo de pérdidas. Sección 1: Generalidades.
- UNE 21144-1-2:1997 Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 1: Ecuaciones de intensidad admisible (factor de carga 100%) y cálculo de pérdidas. Sección 2: Factores de pérdidas por corrientes de Foucault en las cubiertas en el caso de dos circuitos en capas.
- UNE 21144-1-3:2003 Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 1: Ecuaciones de intensidad admisible (factor de carga 100%) y cálculo de pérdidas. Sección 3: Reparto de la intensidad entre cables unipolares dispuestos en paralelo

y cálculo de pérdidas por corrientes circulantes.

- UNE 21144-2-1:1997 Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 2: Resistencia térmica. Sección 1: Cálculo de la resistencia térmica.
- UNE 21144-2-1/1M:2002 Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 2: Resistencia térmica. Sección 1: Cálculo de la resistencia térmica.
- UNE 21144-2-1/21V1:2007 Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 2: Resistencia térmica. Sección 1: Cálculo de la resistencia térmica.
- UNE 21144-2-2:1997: Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 2: Resistencia térmica. Sección 2: Método de cálculo de los coeficientes de reducción de la intensidad admisible para grupos de cables al aire y protegidos de la radiación solar.
- UNE 21144-3-1:2018 Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte3: Secciones sobre condiciones de funcionamiento. Sección 1: Condiciones de funcionamiento de referencia y selección del tipo de cable.
- UNE 21144-3-2:2000 Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 3: Secciones sobre condiciones de funcionamiento. Sección 2: Optimización económica de las secciones de los cables eléctricos de potencia.
- UNE 21144-3-3:2007 Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte3: Secciones sobre condiciones de funcionamiento. Sección 3: Cables que cruzan fuentes de calor externas.
- UNE 21192:1992/1M:2009 Cálculo de las intensidades de cortocircuito térmicamente admisibles, teniendo en cuenta los efectos del calentamiento no adiabático.
- UNE 207015:2013 Conductores de cobre desnudos cableados para líneas eléctricas aéreas
- UNE 211003-2:2001/1M:2009 Límites de temperatura de cortocircuito en cables eléctricos de tensión asignada de 6 kV ($U_m = 7,2$ kV) a 30 kV ($U_m = 36$ kV).

Accesorios para cables:

- UNE 21021:1983 Piezas de conexión para líneas eléctricas hasta 72,5 kV.

Transformadores de potencia:

- UNE-EN 60076-1:2013 Transformadores de potencia. Parte 1: Generalidades.
- UNE-EN 60076-1:2013 Transformadores de potencia. Parte 2: Calentamiento de transformadores sumergidos en líquido.
- UNE-EN 60076-3:2014/A1:2018 Transformadores de potencia. Parte 3: Niveles de aislamiento, ensayos dieléctricos y distancias de aislamiento en el aire.
- UNE-EN 60076-5:2008 Transformadores de potencia. Parte 5: Aptitud para soportar

cortocircuitos.

- UNE-EN 50708-1-1:2021 Transformadores de potencia. Requisitos europeos adicionales. Parte 1-1: Parte común. Requisitos generales.
- UNE-EN 50708-2-1:2021 Transformadores de potencia. Requisitos europeos adicionales. Parte 2-1: Transformador de media potencia. Requisitos generales.
- UNE 21428-1-1:2021 Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en un líquido aislante, 50 Hz, de 25 kVA a 3 150 kVA con tensión más elevada para el material hasta 36 kV. Parte 1: Requisitos generales. Sección 1: Requisitos para transformadores bitensión en alta tensión.
- UNE 21428-1-2:2021 Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en un líquido aislante, 50 Hz, de 25 kVA a 3 150 kVA con tensión más elevada para el material hasta 36 kV. Parte 1: Requisitos generales. Sección 2: Requisitos para transformadores bitensión en baja tensión.
- UNE 21428-1-3:2021 Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en un líquido aislante, 50 Hz, de 25 kVA a 3 150 kVA con tensión más elevada para el material hasta 36 kV. Parte 1: Requisitos generales. Sección 3: Requisitos para transformadores bitensión en alta tensión y bitensión en baja tensión.

Para las líneas, en la redacción de este proyecto se han tenido en cuenta todas las especificaciones relativas a Instalaciones Subterráneas de AT contenida en los Reglamentos siguientes:

- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico «BOE» núm. 310, de 27 de diciembre de 2013
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados.
- Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el Suministro de Energía, Decreto de 12 marzo de 1954 y Real Decreto 1725/84 de 18 de Julio.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica
- NTE-IEP. Norma tecnológica de 24-03-1973, para Instalaciones Eléctricas de Puesta a Tierra.
- Normas UNE / IEC.
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados.
- Ordenanzas municipales del ayuntamiento donde se ejecute la obra.

- Condicionados que puedan ser emitidos por organismos afectados por las instalaciones.
- Normas particulares de la compañía suministradora y manuales técnicos (MT's).
- Cualquier otra normativa y reglamentación de obligado cumplimiento para este tipo de instalaciones.

Especificaciones particulares de Compañía

- MT 2.00.03 Ed 4, mayo de 2019 Especificaciones particulares para instalaciones de clientes en AT
- MT 2.03.20 Ed 11, mayo de 2019 Especificaciones particulares para instalaciones de alta tensión (hasta 30 kV) y baja tensión
- MT 2.31.01 Ed 11, mayo de 2019 Proyecto tipo de línea subterránea de at hasta 30 kV
- MT 2.11.20 Ed 02, mayo de 2019 Proyecto tipo para centro de seccionamiento para conexión de instalaciones particulares
- MT 2.11.33 Ed 03, mayo de 2019 Especificaciones particulares para el diseño de puestas a tierra para centros de transformación de tensión nominal ≤ 30 kV
- MT 3.51.20 Ed 03, mayo de 2019 Especificaciones particulares para sistemas de telegestión y automatización de red instalación en nuevos centros de transformación

5 - OBRA CIVIL

5.1.- DESCRIPCIÓN

El Centro de seccionamiento actual se encuentra en el interior de un edificio de otros usos (local de pública concurrencia) y es de maniobra interior.

Se accede a través de una puerta normalizada que se mantendrá en el nuevo Centro de Seccionamiento Telemandado.

Con el fin de dotar al nuevo Centro de Seccionamiento de las dimensiones establecidas en la MT 2.11.20, se demolerá la pared que hace de fondo y se volverá a construir a 2,5 m del límite anterior del local.

La operación sobre las celdas dispuestas en su interior se realiza accediendo al local.

La construcción y acondicionamiento del local se realizará siguiendo las indicaciones de la MT 2.11.03 que se describen en los apartados posteriores de esta memoria.

El Centro de Seccionamiento objeto de este proyecto consta de una única envolvente, en la que se encuentra toda la aparamenta eléctrica y demás equipos.

	Centro Seccionamiento
RECINTO	Interior EOU
Nº transformadores	0
Nº reserva de trafos	0
Puertas de acceso peatón	1
Dimensiones interiores	
Longitud (mm)	2.651
Fondo (mm)	2.500
Altura (mm)	3.000

5.2.- CARACTERÍSTICAS DEL LOCAL

5.2.1.- Ubicación y accesos

El paramento de la puerta estará situado, en línea de fachada de una vía pública, accediendo al Centro de Seccionamiento directamente desde la cota cero.

El acceso al interior del local del Centro de Seccionamiento será con llave, adecuada a los criterios de explotación de la red en donde se integra, pudiendo tomar como referencia el documento informativo NI 50.20.03 u otras referencias o especificaciones normativas (normas UNE o equivalentes) justificadas por el proyectista.

Las vías para el acceso de los materiales deberán permitir el transporte en camión, de los transformadores y demás elementos pesados del Centro de Seccionamiento, hasta el local.

No se podrán instalar estos centros en zonas inundables, y además se comprobará que el tramo del vial de acceso al local destinado a Centro de Seccionamiento, no se halla en un fondo o badén, que eventualmente pudiera resultar inundado por fallo de su sistema de drenaje.

El emplazamiento elegido del Centro de Seccionamiento deberá permitir el tendido de cables, a partir de las vías públicas o galería de servicio, de todas las canalizaciones subterráneas previstas, y se deberán prever, en su caso, las comunicaciones necesarias (GPRS, ADSL, etc.) para la telegestión.

5.3.- ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

5.3.1.- Características generales

El local destinado a contener en su interior el Centro de Seccionamiento cumplirá con las condiciones siguientes:

- No contendrá otras canalizaciones ajenas al Centro de Seccionamiento, tales como agua, vapor, aire, gas, etc.
- Será construido con materiales no combustibles de clase A2-s1, d0 según la norma UNE-EN 13501-1.
- Las paredes, techos, suelos y puertas de acceso al Centro de Seccionamiento, así como los elementos estructurales en él contenidos (vigas, columnas, etc.), tendrán una resistencia al fuego de acuerdo con lo indicado en la tabla 2.2 del CTE DB-SI, para el nivel de riesgo que corresponda, según la clasificación de la tabla 2.1 del citado CTE DB-SI.
- Los elementos delimitadores del Centro de Seccionamiento (muros exteriores, cubiertas

y solera), presentarán una transmitancia térmica máxima (W/m²K) conforme a la tabla 2.3 (Transmitancia térmica máxima y permeabilidad al aire de los elementos de la envolvente térmica) de la sección HE 1 (Limitación de demanda energética) del DB HE Ahorro de Energía del CTE.

- El Centro de Seccionamiento constituirá un sector de incendio diferenciado del resto del edificio, cumpliendo lo indicado en el DB SI Seguridad en caso de incendio del CTE.
- Los elementos constructivos del Centro de Seccionamiento 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 Seccionamiento superior a 55 dBA y el nivel global de presión de ruido de impactos inferior a 60 dB.
- En la fase de proyecto de construcción del edificio se recomienda no disponer ventanas, ni elemento alguno a menos de 1,5 m en la proyección vertical de las rejillas de ventilación del Centro de Seccionamiento sobre la fachada.
- No se precisará de extintores móviles, al ser éste un elemento integrado en el vehículo del personal de mantenimiento.

5.3.2.- Muros y forjados exteriores

Se construirán de forma que sus características mecánicas estén de acuerdo con el CTE.

De acuerdo al CTE DB-HE Ahorro de Energía, la envolvente térmica del edificio estará compuesta por todos los cerramientos que limitan espacios habitables con el ambiente exterior (aire o terreno u otro edificio) y por todas las particiones interiores que limitan los espacios habitables con los no habitables que a su vez estén en contacto con el ambiente exterior.

La transmitancia térmica máxima del edificio con respecto a las particiones colindantes con el local destinado al Centro de Seccionamiento deberá cumplir con la sección HE 1 (Limitación de demanda energética) del DB HE Ahorro de Energía. Se recomienda un valor de transmitancia térmica máxima, especificado en la Zona E de la tabla 2.3 (Transmitancia térmica máxima y permeabilidad al aire de los elementos de la envolvente térmica) del DB HE Ahorro de Energía del CTE.

5.3.3.- Suelo

El suelo del Centro de Seccionamiento estará elevado al menos 0,2 m sobre el nivel exterior,

con el fin de evitar la entrada de agua desde el exterior. El interior del CT será preferiblemente plano y sin escalones y con una ligera pendiente hacia las puertas de hombre y equipos. 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.

El forjado del pavimento deberá aguantar una sobrecarga móvil de 3.000 kg/ m² para un CTOU. Para un CTCOU deberá aguantar una sobrecarga móvil 4500 kg/m² en la zona de rodadura y 600 kg/ m² en el resto. Para ambos casos se recomienda realizar una estructura especial con forjado bidireccional.

Los cables deberán estar sujetos mediante elementos adecuados (regletas, ménsulas, bandejas, bridas, etc.) para evitar que los esfuerzos térmicos o electrodinámicos debidos a las distintas condiciones que pueden presentarse durante la explotación de las redes de A.T. puedan moverlos o deformarlos.

5.3.4.- Acabado

El acabado de la albañilería tendrá las características siguientes:

Paramentos interiores: raseo con mortero de cemento y arena, lavado de dosificación 1:4, con aditivo hidrófugo en masa, talochado y pintado, estando prohibido el acabado con yeso, cartón yeso o materiales de características similares.

5.3.4.- Carpintería

Los paramentos metálicos accesibles desde el exterior presentarán un recubrimiento de pintura resistente a la intemperie en consonancia con el acabado del edificio. En ese caso la pintura deberá ser adecuada para elementos galvanizados.

Las puertas y rejillas de ventilación a utilizar pueden tomar como referencia informativa el documento informativo NI 50.20.03 (planos nº 941.591 y nº 586.885) u otras referencias o especificaciones normativas (normas UNE o equivalentes) justificadas por el proyectista. Tendrán un grado de protección IP 23D e IK 10 según las Normas UNE-EN 60529 y UNE EN 50 102 respectivamente. Las puertas se abatirán 180° sobre el paramento exterior, y estarán equipadas con un dispositivo capaz de mantenerlas en esa posición.

Para los CSOU, la puerta de entrada hombre debe de tener un hueco útil mínimo de 900x 2100 para ≤ 20 kV.

5.3.5.- Instalación eléctrica de alumbrado

La instalación eléctrica será canalizada en superficie y estará montada en canaletas de material aislante con un grado mínimo de protección IK 07, según la Norma UNE EN 50 102.

El cableado se realizará con conductor de cobre de 2,5 mm², tipo H07Z-K, según Norma UNE 21 027-9 pudiendo tomarse como referencia el documento informativo NI 56.10.00, u otras referencias o especificaciones normativas (normas UNE o equivalentes) justificadas por el proyectista.

La instalación eléctrica de alumbrado deberá poseer un nivel de aislamiento, mínimo, a tensión asignada de corta duración a frecuencia industrial de 10 kV (valor eficaz durante 1 minuto).

Para la iluminación, el Centro de Seccionamiento dispondrá de dos luminarias de clase 2, con un grado de protección IP 44 e IK 08, según las Normas UNE-EN 60529 y UNE EN 50 102 respectivamente, con base de polipropileno y difusor de policarbonato u otro material no fragmentable y transparente, y con un flujo luminoso medido mínimo de 1.200 lúmenes. El difusor será desmontable sin necesidad de herramienta.

En la jamba opuesta a las bisagras de la apertura de la puerta de entrada de hombre y a una altura del suelo de aproximadamente 1,2 m, se deberá instalar un interruptor omnipolar de clase 2 de montaje saliente de 250 V 10 A, con carcasa de material aislante y grado de protección IP 44 e IK 08, según las Normas UNE-EN 60529 y UNE EN 50 102 respectivamente.

Los elementos de protección de la instalación de alumbrado se ubicarán en la caja general de mando y protección del cuadro de BT.

5.3.6.- Acometidas de cables

Las acometidas de Alta Tensión cumplirán lo indicado en el manual Técnico MT 2.03.20. Al Centro de Seccionamiento se acometerán siempre que sea posible con una arqueta de AT. Dicha arqueta se realizará según MT 2.31.01 "Proyecto tipo de línea subterránea de

hasta 30 kV" y se situará en el exterior del Centro de Seccionamiento. El acceso de las líneas de AT al interior del Centro de Seccionamiento se realizará única y exclusivamente desde estas arquetas.

En la acometida de cable se dejará una coca lo suficientemente larga para que cualquier cable de AT se pueda conectar en cualquier posición.

Se preverán 4 entradas de cable. Los cables irán entubados en tubos de 160 mm para sección de cables de 240 mm².

Los 2 tubos de abajo serán para la entrada y salida de MT, uno de los de arriba para la LSBT de SSAA y el otro de arriba quedaría libre, en reserva.

Las entradas y salidas de cables irán selladas adecuadamente mediante sistemas que garanticen la estanqueidad.

Con objeto de minimizar los campos electromagnéticos creados por las partes del circuito principal con circulación de corriente, la entrada y salida de los cables de Alta Tensión se deberá hacer por los fosos practicados en el suelo para tal fin y alejada en la medida de lo posible de las paredes que separan el local destinado al Centro de Transformación de recintos habitables.

6 - INSTALACIÓN ELÉCTRICA

6.1.- RED ALIMENTACIÓN

La red de la cual se alimenta el Centro de Seccionamiento es del tipo subterráneo, con una tensión de 15 kV, y una frecuencia de 50 Hz.

La alimentación a este Centro de Seccionamiento se realiza a partir de la línea de distribución de Media Tensión existente propiedad de I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES

6.2.- LÍNEA DE ALTA TENSIÓN

Se trata de conductores de Alta Tensión del tipo UNIPOLAR 12/20 kV AL-HEPRZ1 discurriendo desde línea subterránea perteneciente a I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES entubada en zanja para su conexión a la celda de entrada de línea del Centro de Seccionamiento.

Se realizará una nueva LSMT, de entrada y salida para alimentar el nuevo CS.

Tramo 1: NUEVO

Longitud: 4 metros

Inicio: entronque en LSMT de unión CT PRÍNCIPE 11 – CT MANUEL FDZ.GZLEZ. 5 con coordenadas UTM ETRS89

X = 440.624,64 Y = 4.474.070,16

Final: en celda de línea de nuevo CS, con coordenadas UTM ETRS89

X = 440.624,71 Y = 4.474.066,92

Tramo 2: NUEVO

Longitud: 4 metros

Inicio: en celda de línea de nuevo CS, con coordenadas UTM ETRS89

X = 440.624,71 Y = 4.474.066,92

Final: entronque en LSMT de unión CT PRÍNCIPE 11 – CT MANUEL FDZ.GZLEZ. 5X

X = 440.624,64 Y = 4.474.070,16

La nueva LSMT, está constituida por cable subterráneo con conductores unipolares de aluminio tipo HEPRZ1 aislados para una tensión de 12/20 kV y de sección 3(1x240) mm² en canalización subterránea bajo tubo, siendo la carga máxima de transporte de 345 A,

según especificaciones de IBERDROLA (Manual Técnico 2.31.01 de Julio de 2009), para cable HEPRZ-1 12/20 kV 3x(1x240) mm² Al +H16 en canalización entubada.

GENERALIDADES

La red de distribución de i-DE, no admite la instalación de cables enterrados, puesto que, en el caso de avería debido a responsabilidad de reposición del suministro en el menor tiempo posible, la canalización enterrada supone un obstáculo para la consecución de este objetivo. Por otro lado, la canalización entubada minimiza riesgos durante los trabajos necesarios para construir una línea subterránea. Excepcionalmente, se podrá admitir la instalación de cables directamente enterrados en zonas no urbanas, previa justificación por parte del proyectista y acuerdo con i-DE, debiendo contar con una protección mecánica situada por encima, de manera que queden cubiertos.

Las canalizaciones, salvo casos de fuerza mayor, discurrirán por terrenos de dominio público en suelo urbano o en curso de urbanización que tenga las cotas de nivel previstas en el proyecto de urbanización (alineaciones y rasantes), preferentemente bajo acera, procurando que el trazado sea lo más rectilíneo posible, paralelo en toda su longitud a las fachadas de los edificios principales o, en su defecto, a los bordillos.

Para conseguir la necesaria regularidad y calidad en los suministros de energía eléctrica las líneas principales con previsión de integrarse en redes malladas o con explotación con doble alimentación deberán mantener su sección a lo largo de su recorrido.

La sección del cable será acorde a las secciones indicadas el documento NI 56.43.01 y adecuada a las necesidades de suministro, pudiéndose justificar una sección mayor a la resultante de los cálculos por previsiones de desarrollo de red o para dar continuidad a la red existente. Por ejemplo, para dar continuidad a líneas aéreas construidas con conductor LA280 (147AL1/34- ST1A) el cable adecuado será de sección 1x630 mm². Este cable podrá tener la condición (AS) de seguridad en función del tipo de instalación

El radio de curvatura después de instalado y según UNE-HD 620-1, tendrá como mínimo, 15 veces el diámetro nominal de cable, mientras que los radios de curvatura en operaciones de tendido, será superior a 20 veces el diámetro nominal de cable.

No se permitirá la colocación de accesorios en el interior de la tubular, la conexión y/o derivación se debe realizar en el interior de una arqueta.

Para la de instalación de telecomunicaciones se colocará multitubo de características similares a las indicadas en el documento de referencia informativa, NI 52.95.20, u otras referencias o especificaciones normativas (normas UNE o equivalentes) justificadas por el proyectista, como conducto para cables de control, red multimedia, etc. A este multitubo se le dará continuidad en todo su recorrido, al objeto de facilitar el tendido de los cables de control y red multimedia incluido en las arquetas y calas de tiro si las hubiera.

Las arquetas registrables no estarán distanciadas entre si más de 100 m, garantizando acceso al multitubo, como mínimo a intervalos de la distancia indicada y en los cambios de dirección, donde se instalarán arquetas registrables. Las instalaciones de energía y telecomunicaciones podrán compartir arquetas, y el multitubo de comunicaciones nunca irá en paso dentro de la arqueta, se dejará debidamente embocado en la arqueta y el cable de fibra óptica se fijará a la pared con las correspondientes fijaciones. En el caso de ser una arqueta ciega, el multitubo de comunicaciones si se puede dejar en paso.

La guía de instalación del multitubo y accesorios, se encuentra definida en el documento de referencia informativo, MT 2.33.14 "Guía de instalación de los cables óptico subterráneos", mientras que las características del ducto y sus accesorios se especifican en el documento, de referencia informativa, NI 52.95.20 "Tubos de plástico y sus accesorios (exentos de halógenos) para canalizaciones de redes subterráneas de telecomunicaciones", para ambos pudiéndose utilizar otras referencias o especificaciones normativas (normas UNE o equivalentes) justificadas por el proyectista.

Con el objeto de impedir o minimizar riesgos de incendios, en aquellas arquetas compartidas con líneas de Baja Tensión (BT), y en los casos en que se constate la existencia de empalmes o derivaciones, el tendido en Media Tensión (MT), se deberá establecer una separación física sobre la línea de Baja Tensión preferentemente mediante, por ejemplo, una placa material cerámico, manta retardante al fuego u otro dispositivo físico. También, si lo anterior no fuese posible, se colocará el tendido MT en el nivel inferior, y el tendido BT por encima de ese nivel si fuera viable.

CANALIZACIÓN ENTUBADA

Estará constituida por tubos plásticos, dispuestos sobre lecho de arena y debidamente

enterrados en zanja. En cada uno de los tubos se instalará un solo circuito eléctrico. Las características de estos tubos serán similares a las indicadas en el documento, de referencia informativa, NI52.95.03, u otras referencias o especificaciones normativas (normas UNE o equivalentes) justificadas por el proyectista.

Se evitará, en lo posible, los cambios de dirección de las canalizaciones entubadas respetando los cambios de curvatura indicados por el fabricante de la tubular. En los puntos donde se produzcan, para facilitar la manipulación de los cables se dispondrán arquetas con tapas registrables o no. Con objeto de no sobrepasar las tensiones de tiro indicadas en los documentos aplicables a cada tipo de cable en los tramos rectos se instalarán arquetas intermedias, registrables, ciegas o simplemente calas de tiro en aquellos casos que lo requieran. En la entrada de las arquetas las canalizaciones entubadas deberán quedar debidamente selladas en sus extremos.

Los laterales de la zanja han de ser compactos y no deben desprender piedras o tierra. La zanja se protegerá con los correspondientes entibados u otros medios para asegurar su estabilidad cuando proceda, conforme a la documentación de riesgos laborales.

La profundidad, hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie, no será menor de 0,6 m en acera o tierra, ni de 0,8 m en calzada, para asegurar estas cotas.

Los tubos podrán ir colocados en uno, dos o tres planos. En los planos recogidos en el Anexo A, se indican varias formas de disposición de tubos y a título orientativo, valores de las dimensiones de la zanja. Se colocará una cinta o varias cintas de señalización (dependiendo del número de tubos), como advertencia de la presencia de cables eléctricos. Las características, color, etc., de la cinta, serán similares a las indicadas en el documento, de referencia informativa, NI 29.00.01, u otras referencias o especificaciones normativas (normas UNE o equivalentes) justificadas por el proyectista.

Todas las canalizaciones deben estar preparadas para el desarrollo de redes inteligentes. La instalación de telecomunicaciones se colocará con multitubo de características similares a las indicadas en el documento, de referencia informativa, NI 52.95.20, u otras referencias o especificaciones normativas (normas UNE o equivalentes) justificadas por el proyectista, como conducto para cables de control, red multimedia, etc. A este ducto se le dará continuidad en todo su recorrido, al objeto de facilitar el tendido de los cables de control y red multimedia incluido en las arquetas y calas de tiro si las hubiera.

La guía de instalación del ducto y accesorios, se encuentra definida en el documento de referencia informativo, MT 2.33.14 "Guía de instalación de los cables óptico subterráneos", mientras que las características del ducto y sus accesorios se especifican en el documento, de referencia informativa, NI 52.95.20 "Tubos de plástico y sus accesorios (exentos de halógenos) para canalizaciones de redes subterráneas de telecomunicaciones", para ambos pudiéndose utilizar otras referencias o especificaciones normativas (normas UNE o equivalentes) justificadas por el proyectista.

La capa de relleno podrá ser de tierras procedente de la excavación, tierras de préstamo, arena, todo-uno o zahorras, o áridos reciclados y debiendo estar exenta de piedras o cascotes.

En las líneas de 20 kV con cables de 400 mm² de sección y las líneas de 30 kV (240 y 400 mm² de sección), se colocarán tubos de 200 mm, y se instalarán las tres fases por un solo tubo. En el caso de la sección de 630 mm² se instalarán las tres fases en un tubo de 315mm.

ACCESORIOS

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

La ejecución y montaje de los accesorios de conexión se realizarán siguiendo el Manual Técnico correspondiente cuando exista, o en su defecto, las instrucciones del fabricante.

- Terminaciones: las características serán las establecidas en el documento NI 56.80.02.
- Conectores separables apantallados enchufables: las características serán las establecidas en el documento NI 56.80.02.
- Empalmes: las características serán las establecidas en el documento NI 56.80.02.

ENTRONQUE AÉREO Y SUBTERRÁNEO (no es de aplicación en este proyecto)

Tanto en el caso de un cable subterráneo intercalado en una línea aérea, como de un

cable subterráneo de unión entre una línea aérea y una instalación transformadora se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones.

Cuando el cable subterráneo esté destinado a alimentar un centro de transformación de cliente se instalará un seccionador ubicado en el propio poste de la conversión aéreo subterráneo, en uno próximo o en el Centro de Transformación siempre que el seccionador sea una unidad funcional y de transporte separada del transformador. En cualquier caso, el seccionador quedará a menos de 50 m de la conexión aéreo-subterránea.

Cuando el cable esté intercalado en una línea aérea no será necesario instalar un seccionador. Las tres fases del cable subterráneo en el tramo aéreo de subida hasta la línea aérea irán protegidas con un tubo de acero galvanizado, a fin de evitar el calentamiento producido por las corrientes inducidas. Para la sección de 630 mm² se dispondrá un tubo por cada fase y el tubo deberá de ser de material amagnético. El interior del tubo será liso para facilitar la instalación o sustitución del cable averiado.

El tubo de acero galvanizado se obturará por la parte superior para evitar la entrada de agua, y se empotrará en la cimentación del apoyo, sobresaliendo por encima del nivel del terreno 2,5 m, mínimo. El diámetro del tubo será como mínimo de 1,5 veces el diámetro de la terna de cables. Por seguridad este tubo no deberá discurrir por el mismo lado del apoyo al elemento de la maniobra sino preferentemente en el lado opuesto.

Se instalarán sistemas de protección de los cables contra sobretensiones mediante pararrayos de óxidos metálicos. El drenaje de estos se conectará a las pantallas metálicas de los cables, la conexión será lo más corta posible y sin curvas pronunciadas, garantizándose el nivel de aislamiento del elemento a proteger (en este caso los cables unipolares).

Cuando exista previsión de una instalación de fibra óptica, se instalará una arqueta con tapa cerca del apoyo de manera que permita realizar la transición aéreo - subterránea del cable de fibra óptica. Esta arqueta se dejará, lo más próxima al apoyo, con una distancia máxima de 5 m, y conectada mediante un ducto de protección del cable de fibra que ascenderá por la pata del lado opuesto al que descienden los cables eléctricos hasta una altura mayor de 2,5 m, medida desde la base del apoyo. Este ducto deberá de ser metálico y de sección mínima de 63 mm², y con el objeto de evitar la penetración de agua,

dispondrá en su parte superior de un capuchón retráctil. Por seguridad este tubo no deberá situarse en el lado del apoyo en el que este situado el elemento de maniobra si lo hubiera. Los cables de fibra óptica que se instalen en las canalizaciones subterráneas y que accedan a centros de transformación o subestaciones desde una conversión aéreo-subterránea, serán de tipo dieléctrico con cubierta con características de resistencia al fuego y se conectarán a la caja de empalme de fibra óptica que se encuentra en el apoyo origen de la conversión. Las características constructivas de estos tipos de cables se pueden consultar en el documento NI 33.26.71 u otras referencias o especificaciones normativas (normas UNE o equivalentes) justificadas por el proyectista.

SEÑALIZACIÓN

El empleo de cables unipolares hace necesaria la identificación de las distintas fases, R, S y T, para lo cual se señalarán con los colores verde, amarillo y marrón respectivamente y para ello, cada metro y medio, se darán dos vueltas con cinta adhesiva del color correspondiente a la fase señalizada. A continuación, se mazarán las tres fases uniéndose cada metro, con cinta adhesiva de color negro.

DISPOSICION DE CONDUCTORES

Los conductores transcurren a través de una línea aérea existente propiedad de la Compañía Distribuidora. Desde el apoyo 9004 de esta línea se realiza el entronque aéreo subterráneo y la línea acomete entubada por zanja hasta el centro de seccionamiento. La línea de vuelta discurre entubada en zanja desde el centro de seccionamiento hasta cercana al apoyo 9005.

Los trabajos de entronque y línea de MT que acomete el Centro de Seccionamiento serán realizados por I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.

DESCRIPCION DE LOS CONDUCTORES

A título informativo, se incluyen las características correspondientes a los tipos constructivos de cable. Todos los tipos constructivos se ajustarán a lo indicado en la Norma UNE HD 620 y/o Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y su instrucción técnica complementaria ITC 06:

- Conductor: aluminio compacto, sección circular, clase 2 UNE-EN 60228. En el caso del cable con aislamiento XLPE, éste estará obturado mediante hilaturas hidrófugas.

- Pantalla sobre el conductor: capa de mezcla semiconductora aplicada por extrusión.
- Aislamiento: mezcla a base de etileno propileno de alto módulo (HEPR) o polietileno reticulado (XLPE).
- Pantalla sobre el aislamiento: una capa de mezcla semiconductora pelable no metálica aplicada por extrusión, asociada a una corona de alambres y contraespira de cobre.
- Obturación: sólo aplicable a cables con aislamiento en XLPE y consistirá en una cinta obturante colocada helicoidalmente.
- Cubierta: compuesto termoplástico a base de poliolefina y sin contenido de componentes clorados u otros contaminantes. Se consideran dos tipos de cubierta normal DMZ1 y cubierta DMZ2, no propagadora del incendio tipo (AS).

Tipos seleccionados: los reseñados en la Tabla 1.

Tabla 1

Tipo constructivo	Tensión Nominal (kV)	Sección Conductor (mm ²)	Sección pantalla (mm ²)
HEPRZ1 o RHZ1	12/20	240 400	16
	18/30	240 400 630	25

En el caso de incorporación de nuevas secciones a este Manual Técnico, estas se ajustarán las indicadas en el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y su instrucción técnica complementaria, ITC -06.

Características cables con aislamiento de etileno propileno alto modulo (HEPR)

Tabla 2a

Sección mm ²	Tensión Nominal kV	Resistencia Máx. a 105°C Ω /km	Reactancia por fase al tresbolillo Ω /km	Capacidad ad μ F/km
240	12/20	0,169	0,105	0,453
400		0,107	0,098	0,536

240		0,169	0,113	0,338
400	18/30	0,107	0,106	0,401
630		0,062	0,096	0,443

Temperatura máxima en servicio permanente: 105°C Temperatura máxima en cortocircuito (t < 5s): 250°C

PUESTA A TIERRA

Se conectarán a tierra las pantallas y armaduras de todas las fases en cada uno de los extremos, lo que garantiza que no existan grandes tensiones inducidas en las cubiertas metálicas.

CRUZAMIENTOS, PROXIMIDADES Y PARALELISMOS

Se tendrá en cuenta lo dispuesto por el reglamento de líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.

En los cruces con otras canalizaciones eléctricas se procurará en todo caso que los cables de alta tensión discurren por debajo de los de baja tensión a una distancia mínima de 0,25 m, esta misma distancia se deberá guardar en el caso de proximidades y paralelismos.

En los cruces o paralelismos con canalizaciones de agua se mantendrá una distancia de 0,20 m; cuando se trate de empalmes, juntas o arterias importantes la distancia deberá ser de 1 m.

En los cruces con canalizaciones de gas se cumplirá lo reflejado en la tabla 3a, mientras que en los paralelismos se cumplirá lo reflejado en la 3b:

Tabla 3a

	Presión de la instalación de gas	Distancia mínima (d) sin protección suplementaria	Distancia mínima (d') con protección suplementaria
Canalizaciones y acometidas	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤4 bar	0,40 m	0,25 m
Acometida interior*	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤4 bar	0,20 m	0,10 m

(*) Acometida interior: Es el conjunto de conducciones y accesorios comprendidos entre la llave 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.

Tabla 3b

	Presión de la instalación de gas	Distancia mínima (d) sin protección suplementaria	Distancia mínima (d') con protección suplementaria
Canalizaciones y acometidas	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤4 bar	0,25 m	0,15 m
Acometida interior*	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤4 bar	0,20 m	0,10 m

INTENSIDADES ADMISIBLES

La intensidad admisible en servicio permanente depende de la temperatura que el aislante puede soportar sin alteraciones en sus propiedades, lo que es función del tipo de aislamiento y del régimen de carga.

Estas temperaturas se especifican en la siguiente tabla:

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS

	12/20 kV	18/30 kV
Tensión nominal simple, U ₀ (kV)	12	18
Tensión nominal entre fases, U (kV)	20	30
Tensión máxima entre fases, U _m (kV)	24	36
Tensión a impulsos, U _p (kV)	125	170
Temperatura máxima admisible en el conductor en servicio permanente (°C)		105
Temperatura máxima admisible en el conductor en régimen de cortocircuito (°C)		250

Las intensidades admisibles serán:

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS

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

En el caso que nos ocupa, los cables estarán enterrados bajo tubo, por lo que la intensidad máxima será de 345 A para el cable de 240 mm², a los que aplicaremos los coeficientes reductores indicados en el apartado de cálculos.

6.3.- APARAMENTA DE ALTA TENSIÓN

Se proyectan dos celdas, una compacta de línea del tipo 3L automatizada de ORMAZABAL. Las celdas disponen de aislamiento y corte en SF₆, cuyos embarrados se conectan de forma totalmente apantallada e insensible a las condiciones externas (polución, salinidad, inundación, etc).

La parte frontal incluye en su parte superior la placa de características, la mirilla para el manómetro, el esquema eléctrico de la celda y los accesos a los accionamientos del mando, y en la parte inferior se encuentran las tomas para las lámparas de señalización de tensión y panel de acceso a los cables y fusibles en caso de existir. En su interior hay una pletina de cobre a lo largo de toda la celda, permitiendo la conexión a la misma del sistema de tierras y de las pantallas de los cables.

El embarrado de las celdas estará dimensionado para soportar sin deformaciones permanentes los esfuerzos dinámicos que en un cortocircuito se puedan presentar.

Las celdas cuentan con un dispositivo de evacuación de gases que, en caso de arco interno, permite su salida hacia la parte trasera de la celda, evitando así su incidencia sobre las personas, cables o aparamenta del Centro de Seccionamiento.

Los interruptores tienen tres posiciones: conectados, seccionados y puestos a tierra. Los mandos de actuación son accesibles desde la parte frontal, pudiendo ser accionados de forma manual o motorizada. Los enclavamientos pretenden 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 de puesta a tierra está abierto, y a la inversa, no se pueda abrir el seccionador de puesta a tierra cuando la tapa frontal ha sido extraída.

Las características generales de las celdas son las siguientes para el caso $U_n \leq 20$ kV

- Tensión asignada 24 kV
- Tensión soportada a frecuencia industrial durante 1 minuto:
 - A tierra y entre fases: 50 kV
 - A la distancia de seccionamiento: 60 kV.
- Tensión soportada a impulsos tipo rayo (valor de cresta):
 - A tierra y entre fases: 125 kV
 - A la distancia de seccionamiento: 145 kV.

La celda que da servicio al Centro de Transformación estará equipada con un interruptor – seccionador con función seccionalizadora.

Las posiciones de línea incorporan en su interior una derivación con un interruptor-seccionador rotativo, con capacidad de corte y aislamiento, y posición de puesta a tierra de los cables de acometida inferior-frontal mediante bornas enchufables. Presenta también captadores capacitivos para la detección de tensión en los cables de acometida y un sistema de alarma sonora de puesta a tierra, que suena cuando habiendo tensión en la línea se introduce la palanca en el eje del seccionador de puesta a tierra. Al introducir la palanca en esta posición, un sonido indica que puede realizarse un cortocircuito o un cero en la red si se efectúa la maniobra.

6.4.- UNIDADES DE PROTECCIÓN, AUTOMATISMO Y CONTROL

El Centros Seccionamiento automatizado incorporará los elementos necesarios (equipos de tele gestión, comunicaciones, alimentación, protección, cableados, etc.) que permitan realizar las funciones de automatización y su operación remota desde el Despacho de Operación de i-DE, con las siguientes funcionalidades:

- Medida en tiempo real de intensidad, tensión, potencia activa y reactiva en las celdas de línea *

- Detección de paso de falta a tierra direccional en las celdas de línea *
- Función de seccionar en las celdas de línea *
- Señalización del estado (abierto o cerrado) del interruptor-seccionador en todas las celdas de línea y protección con fusibles (si las hubiere).
- Motorización del mando del interruptor-seccionador de todas las celdas de línea.
- Alarmas relativas al estado de la red, de la instalación o de los equipos.
- Recogida y envío de estados, alarmas y medidas al centro de control en tiempo real.
- En celdas de salida con protecciones (si las hubiere) se instalará una posición de interruptor automático con todas las funcionalidades anteriores además de disparo por protecciones y reenganche automático

* (en caso de conjuntos compactos de celdas serán todas las posiciones de línea menos una).

La celda de alimentación al cliente estará equipada con seccionador de puesta a tierra e interruptor-seccionador con función seccionalizadora o con ruptor-fusible según la potencia instalada.

Se proyecta el modelo ekor.rci de la marca ORMAZABAL o similar

Unidad de control integrado para la supervisión y control función de línea, compuesta de un relé electrónico y sensores de intensidad. Totalmente comunicable, dialoga con la unidad remota para las funciones de telecontrol y dispone de capacidad de mando local.

Procesan las medidas de intensidad y tensión, sin necesidad de convertidores auxiliares, eliminando la influencia de fenómenos transitorios, y calculan las magnitudes necesarias para realizar las funciones de detección de sobreintensidad, presencia y ausencia de tensión, paso de falta direccional o no, etc. Al mismo tiempo determinan los valores eficaces de la intensidad que informan del valor instantáneo de dichos parámetros de la instalación.

Disponen de display y teclado para visualizar, ajustar y operar de manera local la unidad, así como puertos de comunicación para poderlo hacer también mediante un ordenador, bien sea de forma local o remota. Los protocolos de comunicación estándar que se implementan en todos los equipos son MODBUS en modo transmisión RTU (binario) y

PROCOME, pudiéndose implementar otros protocolos específicos dependiendo de la aplicación.

Características

- Funciones de Detección
 - Detección de faltas fase - fase (curva TD) desde 5 A a 1200 A
 - Detección de faltas fase - tierra (curva NI, EI, MI y TD) desde 0,5 A a 480 A
 - Asociado a la presencia de tensión
 - Filtrado digital de las intensidades magnetizantes
 - Curva de tierra: inversa, muy inversa y extremadamente inversa
 - Detección ultrasensible de defectos fase-tierra desde 0,5 A
- Presencia / Ausencia de Tensión
 - Acoplo capacitivo (pasatapas)
 - Medición en todas las fases L1, L2, L3
 - Tensión de la propia línea (no de BT)
- Paso de Falta / Seccionalizador Automático
- Intensidades Capacitivas y Magnetizantes
- Control del Interruptor
 - Estado interruptor-seccionador
 - Maniobra interruptor-seccionador
 - Estado seccionador de puesta a tierra
 - Error de interruptor
- Detección Direccional de Neutro

Otras características:

- $I_{th}/I_{din} = 20 \text{ kA} / 50 \text{ kA}$
- Temperatura = -10 °C a 60 °C
- Frecuencia = 50 Hz ; $60 \text{ Hz} \pm 1 \%$
- Comunicaciones: Protocolo MODBUS(RTU)/PROCOME
- Ensayos:
 - De aislamiento según 60255-5
 - De compatibilidad electromagnética según CEI 60255-22-X, CEI 61000-4-X y EN 50081-2/55011
 - Climáticos según CEI 60068-2-X
 - Mecánicos según CEI 60255-21-X

- De potencia según CEI 60265 y CEI 60056

La unidad ekorRCI ha sido diseñada y fabricada para su uso en zonas industriales acorde a las normas de CEM. Esta conformidad es resultado de un ensayo realizado según el artículo 10 de la directiva, y recogido en el protocolo CE-26/08-07-EE-1.

ARMARIO SOBRE CELDA STAR IBERDROLA

Armario de control de dimensiones adecuadas, conteniendo en su interior, debidamente montados y conexicionados los siguientes aparatos y materiales:

1- Unidad remota de telemando (RTU) ekor.ccp de ORMAZABAL o similar para comunicación con la unidad de control integrado ekor.rci que incluye la siguiente funcionalidad:

- Señalización y mando de la primera celda de línea
 - Maniobra e indicación de interruptor
 - Indicación del estado del seccionador de tierra
 - Indicación de paso de falta de fases y tierra
 - Indicación de presencia de tensión en cada fase
 - Medidas de intensidad de cada fase y residual
- Señalización y mando adicional
 - Maniobra e indicación del interruptor de la segunda celda de línea.
 - Indicación de interruptor de la celda de transformador.
 - Alarmas de batería baja, fallo cargador y fallo Vca.
 - Local/Telemando.
 - Posibilidad de indicación de presencia de personal.
 - Otras alarmas generales de la instalación (agua, humos, etc.).
- Comunicaciones
 - Protocolo de comunicaciones IEC 60870-5-104.
 - Servidor WEB s/ norma Iberdrola NI 30.60.01 y Guía Técnica para RTUs MT.

1- Unidad de control integrado ekor.rci de ORMAZABAL o similar con funciones de paso de falta, indicación de presencia de tensión, medidas (V, I, P, Q), señalización y mando de la celda.

1- Equipo cargador-batería ekor.bat protegido contra cortocircuitos s/ especificación y baterías de Pb de vida mínima de 15 años y 13 Ah a 48 Vcc.

1- Interruptor automático magnetotérmico unipolar para protección de los equipos de control del armario, del armario común STAR y del armario de comunicaciones.

1- Interruptor automático magnetotérmico unipolar con contactos auxiliares (1 NA + 1 NC) para protección de los equipos de control y mando de las celdas.

1- Maneta Local / Telemando.

Bornas, accesorios y pequeño material.

ARMARIO DE AUTOMATIZACION

- Comunicaciones:
 - Operador móvil (4G)
 - Armario Comunicaciones IB tipo ACOM-I-VCC
 - 1 Router 4G/FTTH/LTEP 2 SIM AC/DC o Router 4G/LTEP 2 SIM DC
 - Configuración Módem
 - Antena
- Servicios:
 - Trámites y documentación con IB
 - Medición de cobertura e informe de Viabilidad
 - Configuración de Remota
 - Puesta en servicio

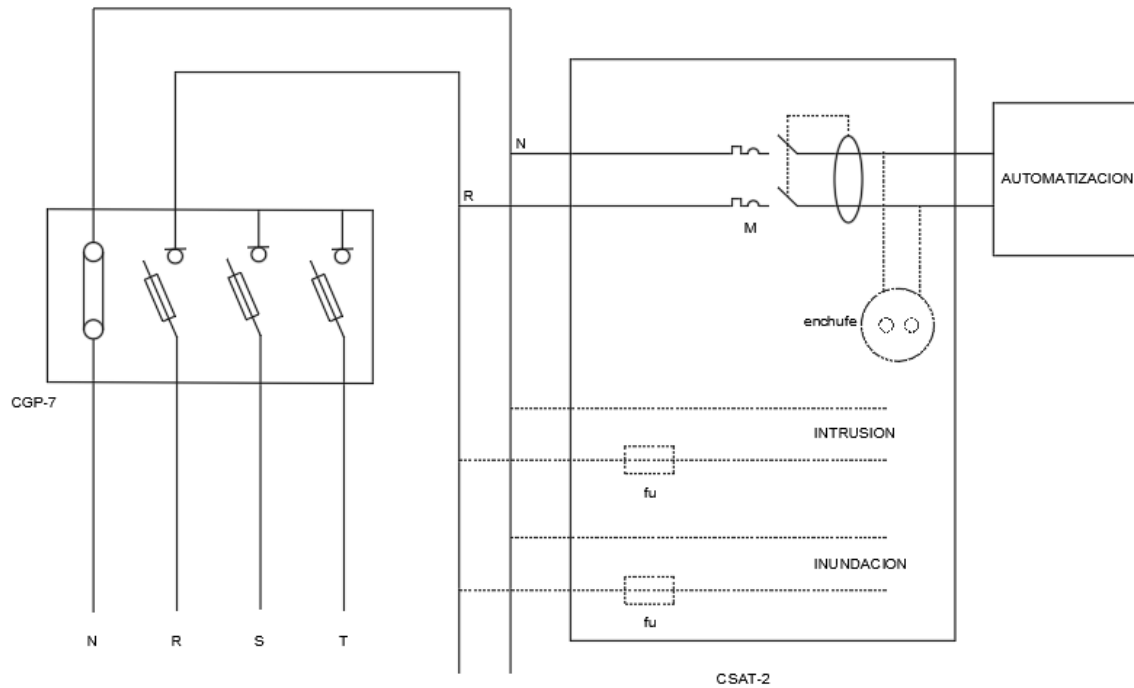
6.5 ALIMENTACIÓN A SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN Y COMUNICACIONES

Se alimentan los servicios sistemas de automatización y comunicaciones mediante acometida en BT desde el punto de entronque indicado en planos hasta una CGP-7 ubicada en el centro de seccionamiento. La longitud de la canalización será de 10 m aproximadamente.

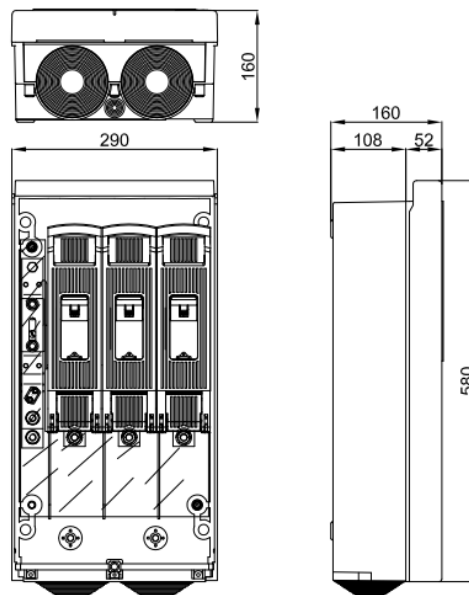
La acometida de BT a la CGP-7 será con cable de aluminio XZ1 (S) de 4x50 mm² según indicaciones de I-DE.

El cableado desde la CGP-7 a la caja de Servicios Auxiliares C-SACT-2 será con cable RZ de 16 mm², según documento NI 56.36.01.

El cableado que va desde la salida de la caja de Servicios Auxiliares CSACT-2 al armario de automatización será con cable ROZ1-K de 2,5 mm², según el documento informativo NI 56.30.17, u otras referencias o especificaciones normativas (normas UNE o equivalentes) justificadas por el proyectista



CGP-7



7 - PUESTA A TIERRA

TIERRA DE PROTECCIÓN

Todas las partes metálicas no unidas a los circuitos principales, de todos los aparatos y equipos instalados en el Centro de Transformación, se unen a la tierra de protección: envolventes de las celdas y cuadros de Baja Tensión, rejillas de protección, carcasa de los transformadores, etc, así como la armadura del edificio (si éste es prefabricado). No se unirán, por contra, las rejillas y puertas metálicas del Centro, si son accesibles desde el exterior.

Se empleará cable de cobre desnudo de 50 mm² de sección, especificado en la NI 54.10.01, Edición 5, Julio 2009, "Conductores desnudos de cobre para líneas eléctricas aéreas y subestaciones de alta tensión"

8 - LIMITACIÓN DE CAMPOS MAGNÉTICOS

De acuerdo con el apartado 4.7 de la ITC-RAT 14 del RD 337/2014, se debe comprobar que no se supera el valor establecido en el Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre.

Mediante ensayo tipo se comprueba que los Centros de Seccionamiento especificados en este proyecto no superan los siguientes valores del campo magnético a 200 mm del exterior del Centro de Seccionamiento, según el Real Decreto 1066/2001:

Inferior a 100 μ T para el público en general

Inferior a 500 μ T para los trabajadores (medido a 200 mm de la zona de operación)

Dicho ensayo tipo se realiza de acuerdo con el Technical Report IEC/TR 62271-208, indicado en la norma de obligado cumplimiento UNE-EN 62271-202 como método válido de ensayo para la evaluación de campos electromagnéticos en Centros prefabricados.

9 - LÍMITE DE RUIDO

El nivel de ruido originado por el centro de seccionamiento cumple con los requisitos reglamentarios exigidos en el RD 1367/2007, y por tanto con las exigencias establecidas en la ITC-RAT 14, ya que al tratarse de un centro de seccionamiento (sin transformador) no existen fuentes con emisión acústica.

10 – INSTALACIONES SECUDARIAS

ALUMBRADO

El interruptor se situará al lado de la puerta de acceso, de forma que su accionamiento no represente peligro por su proximidad a la MT.

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

PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

No será necesario incluir un extintor de eficacia 89B, ya que los equipos de mantenimiento tienen incluido un extintor en sus vehículos.

La resistencia ante el fuego de los elementos delimitadores y estructurales será RF-240 y la clase de reacción al fuego de materiales de suelos, paredes y techos será A1 según la clasificación europea de los productos para la construcción.

VENTILACIÓN

La ventilación del centro de seccionamiento se realizará de modo natural mediante rejillas de entrada y salida de aire dispuestas para tal efecto.

Estas rejillas se construirán de modo que impidan el paso de pequeños animales, la entrada de agua de lluvia y los contactos accidentales con partes en tensión si se introdujeran elementos metálicos por las mismas.

11 - MEDIDAS DE SEGURIDAD

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

- No será 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 afectar al mando del aparato principal, del seccionador de puesta a tierra y a las tapas de acceso a los cables.
- Las celdas de entrada y salida serán con aislamiento integral y corte en gas, y las conexiones entre sus embarrados deberán ser apantalladas, consiguiendo con ello la insensibilidad a los agentes externos, y evitando de esta forma la pérdida del suministro en el Centro de Seccionamiento interconectados con éste, incluso en el eventual caso de inundación del Centro de Seccionamiento.
- 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.
- 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.
- 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 MT y BT. Por ello, esta salida de gases no debe estar enfocada en ningún caso hacia el foso de cables.

12.- PLANIFICACIÓN

Se establece un cronograma orientativo de la evolución de los trabajos según hitos que adjunto.

LSMT		DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6	DIA 7	DIA 8	DIA 9	DIA 10
Id	NOMBRE DE TAREA										
1	Replanteo	█									
2	Excavación de zanjas		█	█	█	█					
3	Tendido de tubos					█	█				
4	Tendido de conductores							█	█	█	
5	Relleno de zanjas								█	█	
6	Reposición de aceras									█	█
7	Reposición de calzadas										█
8	Prueba de cables										█
9	Empalmes MT										█
10	Conexión										█
CS											
Id	NOMBRE DE TAREA	DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6				
1	Replanteo	█									
2	Señalización y vallado		█								
3	Obra civil			█							
3	Transporte y almacenamiento		█								
5	Instalación de herrajes			█							
6	Instalación de toma de tierra				█						
7	Instalación del prefabricado					█					
8	Conexión de cables						█				
9	Pruebas							█			

13 - CONCLUSIÓN

Estimamos que con los planos y presupuesto que se aportan junto a la presente memoria del proyecto denominado "MODIFICACIÓN PARA SUBSANACIÓN DE DEFICIENCIAS DE O.C.A. DE CENTRO DE SECCIONAMIENTO EN EDIFICIO DE OTROS USOS, DE MANIOBRA INTERIOR, AUTOMATIZADO Y TELEGESTIONADO ALIMENTADO POR MEDIO DE UNA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 15 KV Y UNA LSBT QUE ALIMENTARÁ A LA AUTOMATIZACIÓN DEL CS EN CALLE DEL PRÍNCIPE Nº25 DE MADRID (MADRID", queda definida detalladamente la instalación objeto de autorización administrativa por las Entidades de Control u Organismos Competentes.

Madrid, diciembre de 2024



Antonio Rault Chocano
Ingeniero Industrial
Colegiado nº 12.537 COIIM

CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

1 - CÁLCULOS DE LAS INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA

El diseño preliminar de la instalación de puesta a tierra se realiza basándose en las Normas Particulares de I-DE y en especial siguiendo el Manual Técnico MT 2.11.33.

1.1 DISEÑO DE LA INSTALACIÓN DE TIERRA

Datos de la red de distribución y ubicación

- Tensión nominal de la línea: UN=15 kV.
- Intensidad máxima de falta a tierra: IIF=2.117A.
- Resistividad del terreno: $\rho=200 \Omega \cdot m$.
- Características de actuación de las protecciones: $I'_{FP} \cdot t = 400$
- Tipo de pantallas de los cables: Conectadas
- Número de CTs conectados a través de pantallas: N=1

1.1.1- Consideración de calzado

El electrodo utilizado será por lo tanto el **CPT-CTL-5P2**

$$K_r = 0,0852 \cdot \frac{\Omega}{\Omega \cdot m}$$

$$K'_r = 0,088 \cdot \frac{\Omega}{\Omega \cdot m}$$

$$K_p = 0,01455 \cdot \frac{V}{(\Omega \cdot m) \cdot A}$$

Donde:

- K_r : coeficiente de resistencia de puesta a tierra.
- K'_r : coeficiente de resistencia de puesta a tierra más desfavorable de los centros conectados
- K_p : coeficiente de tensión de paso.

Resistencia de tierra del CT:

$$R_T = K_r \cdot \rho = 0,0852 \cdot 200 = 17,04 \Omega$$

$$R_{pant} = \frac{\rho \cdot K_T}{N} = \frac{200 \cdot 0,088}{1} = 17,6 \Omega$$

$$R_{TOT} = \frac{R_T \cdot R_{pant}}{R_T + R_{pant}} = \frac{17,04 \cdot 17,6}{17,04 + 17,6} = 8,658 \Omega$$

$$r_E = \frac{R_{TOT}}{R_T} = \frac{8,658}{17,04} = 0,508$$

Reactancia equivalente de la subestación:

$$X_{LTH} = 5,7 \Omega$$

Cálculo de la intensidad de la corriente de defecto a tierra:

$$I'_{1Fp} = \frac{1,1 \cdot U_n}{r_E \cdot \sqrt{3} \cdot \sqrt{R_T^2 + \left(\frac{X_{LTH}}{r_E}\right)^2}} = \frac{1,1 \cdot 15.000}{0,508 \cdot \sqrt{3} \cdot \sqrt{17,04^2 + \left(\frac{5,7}{0,508}\right)^2}} = 919,16 A$$

g) Cumplimiento del requisito correspondiente a la tensión de contacto interior y exterior del propio Centro de Transformación.

- Las puertas y rejillas metálicas que den al exterior del centro estarán aisladas, no tendrán contacto eléctrico con masas conductoras susceptibles de quedar sometidas a tensión, debido a defectos o averías.
- En el piso del Centro de Transformación se instalará un mallazo electrosoldado con redondos de diámetro no inferior a 4 mm, formando una retícula no superior a 0,30 x 0,30 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.
- No deberá haber partes metálicas puestas a tierra dentro del Centro de Transformación, que se puedan tocar teniendo los pies en el exterior del centro.

b) Cumplimiento del requisito correspondiente a la tensión de paso.

Determinación de la tensión de paso máxima que aparece en la instalación.

$$K_p = 0,01455 \cdot \frac{V}{A \cdot (\Omega \cdot m)}$$

$$U_{pa} = K_p \cdot \rho \cdot I_E = K_p \cdot \rho \cdot r_E \cdot I'_{1FP} = 0,01455 \cdot 200 \cdot 0,508 \cdot 919,16 = 1.358,78 \text{ V}$$

Determinación de la tensión máxima aplicada a la persona:

$$U'_{pa} = \frac{U_{pa}}{1 + \frac{6\rho_s}{Z_b}} = \frac{1.358,78}{1 + \frac{6 \cdot 200}{1000}} = 617,63 \text{ V}$$

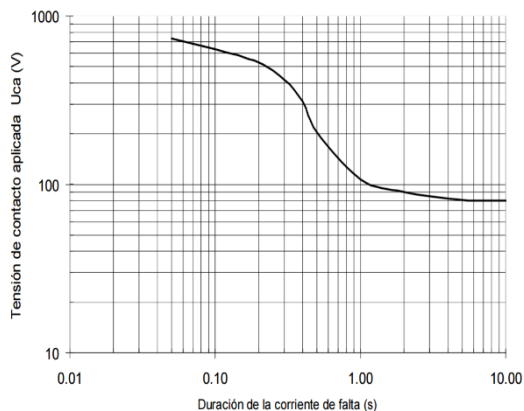
Determinación de la duración de la corriente de falta (tiempo de actuación de las protecciones):

$$t = \frac{400}{I'_{1FP}} = \frac{400}{919,16} = 0,435 \text{ s}$$

Determinación de la tensión de paso admisible establecida por el RD.337/2014 punto 1.1.:

Según indica la siguiente figura, como $U_{pa} = 10 \cdot U_{ca} = 10 \cdot 272,9 = 2.729 \text{ V}$.

El valor de la tensión de paso aplicada máxima admisible no será superior a 2.729 V para el tiempo especificado de 0,435 s.



Duración de la corriente de falta, t_f (s)	Tensión de contacto aplicada admisible, U_{ca} (V)
0.05	735
0.10	633
0.20	528
0.30	420
0.40	310
0.50	204
1.00	107
2.00	90
5.00	81
10.00	80
> 10.00	50

Valores admisibles de la tensión de contacto aplicada U_{ca} en función de la duración de la corriente de falta t_f

Verificación del cumplimiento con la tensión de paso.

Como, $U'_{pa} = 617,63 \text{ V} < 2.729 \text{ V}$, el electrodo considerado, CPT-CTL-5P2, cumple con el requisito reglamentario. Además, el electrodo seleccionado presenta una resistencia de valor, $R_T = 17,04\Omega$, valor inferior al exigido, de 100Ω .

c) Cumplimiento del requisito correspondiente a la tensión de paso en el acceso.

Al ser el piso del Centro de Transformación de hormigón, con mallazo equipotencial, unido al sistema de puesta a tierra de protección, y el piso de la zona exterior de dicho centro, también de hormigón, al acceder una persona al Centro de Transformación, aparecerá una tensión de paso entre sus pies, al estar un pie al potencial del electrodo, y en el caso más desfavorable, el otro pie a potencial cero.

Determinación de la tensión máxima de paso en acceso que aparece en la instalación.

$$U_{pmaxacc} = I_E \cdot R_T = r_E \cdot I'_{1Fp} \cdot R_T = 0,508 \cdot 919,16 \cdot 17,04 = 7.956,54 \text{ V}$$

Determinación de la tensión máxima de acceso aplicada a la persona:

$$U'_{pa} = \frac{U_{pmaxacc}}{1 + \frac{6\rho_s}{Z_b}} = \frac{7.956,54}{1 + \frac{6 \cdot 3000}{1000}} = 418,77 \text{ V}$$

Como, $U'_{pa} = 418,77 \text{ V} < 2.729 \text{ V}$, el electrodo considerado, CPT-CTL-5P2, cumple con el

requisito reglamentario. Además, el electrodo seleccionado presenta una resistencia de valor, $R_T = 17,04\Omega$, valor inferior al exigido, de 100Ω .

1.1.3.- Tensión que aparece en la instalación

$$V = I'_{1FP} \cdot R_{TOT} = 919,16 \cdot 8,658 = 7.958,09 \text{ V}$$

Como, $V = 7.958,09 \text{ V} < 10000\text{V}$ el electrodo considerado, CPT-CTL-5P2, cumple con el requisito establecido por i-DE.

1.6 INVESTIGACIÓN DE LAS TENSIONES TRANSFERIBLES AL EXTERIOR

De acuerdo al anexo 3 de la MT 2.11.33, la distancia entre picas de servicio y picas de protección será de 14,4 metros, para resistividad del terreno de $200 \Omega \cdot \text{m}$.

La conexión desde el centro hasta la primera pica del electrodo de servicio se realiza con cable de Cu de 50 mm^2 , aislado de 0,6/1 kV bajo tubo plástico con grado de protección al impacto mecánico de 7 como mínimo.

2 - JUSTIFICACIÓN DE LOS CÁLCULOS DE LÍNEA DE ALTA TENSIÓN

2.1 - CATEGORÍA DE LA RED

Esta red de media tensión es de categoría A, los defectos a tierra se eliminan tan rápidamente como sea posible y en cualquier caso antes de 1 minuto. Se estima que el tiempo de actuación de las protecciones será de 0,435 s.

2.2 - TENSIÓN ASIGNADA

La tensión nominal de esta red de media tensión es de 15 kV, su tensión más elevada es de 24 kV, y al ser de categoría A, el cable a utilizar y sus accesorios tendrán que ser de tensión asignada 12/20 kV, y de tensión soportada nominal a los impulsos tipo rayo de 125 kV.

2.3 - INTENSIDAD MÁXIMA DE LA RED

Se ha considerado un centro de transformación de abonado con dos transformadores de 500 kVA cada uno.

La intensidad de la red en un sistema trifásico de alta tensión viene determinada por:

$$I = \frac{S}{\sqrt{3} \cdot U}$$

Siendo:

S = Potencia máxima de las cargas alimentadas [kVA]

U = Tensión nominal de la red [kV]

I = Intensidad máxima de la red [A]

En el caso que nos ocupa como el nuevo tramo de LSMT queda integrado en una línea de distribución pública, alimentando además del nuevo CT a otros ya existentes, en principio la intensidad máxima será la marcada en la tabla 4 del apartado memoria, es decir, para línea formada por conductor HEPRZ-1 12/20 kV 3(1x240) mm² Al + H16, la intensidad es de 345 A.

Las condiciones del tipo de instalaciones y la disposición de los conductores, influyen en las intensidades máximas admisibles. En nuestro caso tenemos una instalación enterrada bajo tubo con dos circuitos en todo su recorrido. A efectos de determinar la intensidad máxima

admisible tendremos en cuenta las dos situaciones, según el Reglamento de Líneas de Alta Tensión RD 223/08 de 15 de febrero de 2008.

La instalación enterrada bajo tubo es un caso especial de la instalación directamente enterrada. Se considera conductor con aislamiento seco hasta 12/20 kV formado por una terna de cables unipolares agrupados en contacto, entubados en toda su longitud, una terna por tubo, con relación de diámetros entre tubo y conjunto de tres cables unipolares no inferior a 1,5, con una resistividad térmica del tubo de 3,5 K.m/W, en una zanja de 1 m de profundidad (medido hasta la parte superior del cable), en terreno de resistividad térmica media de 1,5 K.m/W, con temperatura ambiente del terreno a dicha profundidad de 25 °C, y con temperatura del aire ambiente de 40 °C.

Según la tabla nº 12 del RLAT para una terna de cable tipo HEPRZ-1 12/20 kV 3(1x240) mm² Al + H16 enterrado bajo tubo, la intensidad máxima admisible es de 345 A \geq 345 A asignados anteriormente.

En el tramo donde coinciden el circuito de entrada y de salida al nuevo CT habría que considerar algunos coeficientes. Según la tabla nº 10 del RLAT para dos ternas de cable tipo HEPRZ-1 12/20 kV 3(1x240) mm² Al + H16 enterrados bajo tubos con una distancia entre ellas de 0,2 m hay que aplicar un coeficiente de 0,83.

De acuerdo a las tablas 5 y 6, considerando un terreno arcillo seco (resistividad térmica del terreno de 1,2 K.m/W, se debe aplicar un coeficiente corrector de 1,06.

De acuerdo a la tabla 8, considerando una profundidad de la instalación de 0,70m, se debe aplicar un coeficiente corrector de 1,03.

$$I_{\text{max admisible}} = 345 \times 0,83 \times 1,06 \times 1,03 = 312,639 \text{ A}$$

Tramos especiales como el anteriormente descrito, afectados por la coincidencia en proximidad de varias líneas de MT, es probable que se den a lo largo de la línea existente, por lo que la potencia aparente máxima disponible en dicha línea quedaría reducida.

2.4 - INTENSIDAD MÁXIMA DE CORTOCIRCUITO.

La intensidad máxima admisible de cortocircuito en los conductores en función del tiempo de duración del cortocircuito se calcula en función de la siguiente condición

$$\frac{I}{S} = \frac{K}{\sqrt{t}}$$

I_{cc} = corriente de cortocircuito, en amperios.

S = sección del conductor en mm^2 .

K = coeficiente.

t = duración del cortocircuito.

En nuestro caso y en función de la tabla 6 de la MT-NEDIS 2.31.01 es

$$I_{cc} = \frac{240 \times 89}{\sqrt{0,403}} = 33,647 \text{ kA}$$

Por densidad de corriente, Según la tabla nº 26 del RLAT para HEPRZ-1 12/20 kV 3(1x240) mm^2 Al + H16 y para una duración del cortocircuito de 0,5 segundos la densidad de corriente es de 126 A/ mm^2 , por lo que podemos calcular la intensidad de cortocircuito que aguantará nuestro cable:

$$I_{cc} = 114,36 \text{ A}/\text{mm}^2 \cdot 240 \text{ mm}^2 = 27,446 \text{ kA}$$

En ambos casos es superior a la intensidad de cortocircuito en la red (12,5kA).

2.5 - INTENSIDAD DE CÁLCULO

Para el cálculo de la intensidad que circula por las líneas de media tensión emplearemos la siguiente expresión

$$I_p = \frac{S}{\sqrt{3} \cdot U_p}$$

Considerando la potencia solicitada, la intensidad máxima es de $I_p = 38,49 \text{ A}$, inferior a la máxima de 312,639 A admisible por el conductor

2.6 - CAÍDA DE TENSIÓN

Para el cálculo de la caída de tensión en la línea emplearemos la siguiente expresión

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

Considerando un factor de potencia 0,9 y unas longitudes de 4 metros para cada tramo

Caída de tensión en tramos 1 y 2, resulta 0,052 V que corresponde a 0,00035 %

3 - JUSTIFICACIÓN DE LA LÍNEA DE BAJA TENSIÓN

De acuerdo a la MT 2.51.43, la intensidad máxima admisible del conductor viene dada por la siguiente tabla

Sección de fase en mm ²	En tubular soterrada	Al aire protegido del sol
50	125	125
95	191	200
150	253	290
240	336	390

Bajo las siguientes condiciones:

Temperatura del terreno	25°C
Temperatura ambiente	40°C
Resistencia térmica del terreno	1 Km/W
Profundidad de soterramiento	0,7 m

Aplicando los coeficientes que indica la ITC-BT-07 relativos a los mismos condicionantes que la LSMT tendremos que la LSBT tendrá una intensidad máxima admisible

$$I_{\text{max admisible}} = 125 \times 0,93 \times 0,88 \times 1,00 = 102,3 \text{ A.}$$

La intensidad estimada necesaria para el funcionamiento de la celda es de 10 A, lo cual es notablemente inferior a la máxima admisible en el cable.

4 - JUSTIFICACIÓN DE LOS CAMPOS MAGNÉTICOS

Aplicaremos la siguiente fórmula:

$$B = 2 \cdot 10^{-7} \cdot \frac{I \cdot \sqrt{3} \cdot d}{1+d^2} \cdot \text{sen} \alpha (T)$$

donde:

- L = 1 m (longitud desde el cable de AT con exterior)
- d = 0,05 m. (distancia entre ternas del cable)
- I = 38,49 A

$$\text{sen} \alpha = \frac{\frac{L}{2}}{\sqrt{1 + \left(\frac{L}{2}\right)^2}}$$

Sustituyendo valores obtenemos:

Campos mágn. calc. (μT)	<	Limitación CM (μT)
0,297	<	100,00

Quedando así justificado los Campos Electromagnéticos.

Madrid, diciembre de 2.024



Antonio Rault Chocano
Ingeniero Industrial
Colegiado nº 12.537 COIIM

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

(REAL DECRETO 105/2008 de 1 de febrero del MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición (ORDEN 2726/2009 de 16 de julio, por la que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid)

1.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD, EXPRESADA EN TONELADAS Y METROS CÚBICOS, DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN, QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA, CON ARREGLO A LA LISTA EUROPEA DE RESIDUOS (LER), PUBLICADA POR:

1A: RC Nivel I: Residuos:

- excedentes de la excavación
- movimientos de tierras

	Destino	Consideración de Residuo	Acreditación
	Reutilización en la misma obra	No	X
	Reutilización en distinta obra	No	
	Otros (gestor autorizado, planta de reciclaje, restauración, vertedero, ...)	Si	

No tendrán la consideración de residuos cuando se acredite de forma fehaciente su utilización en:

- la misma obra
- en una obra distinta
- en actividades de: restauración, acondicionamiento, relleno o con fines constructivos para los que resulten adecuados

Será aplicable cuando el origen y destino final sean: obras o actividades autorizadas.

m3 estimados de tierras y materiales pétreos no contaminados

V m ³ volumen residuos	d densidad tipo entre 1,5 y 0,5 t /m ³	T toneladas de residuo (v x d)
2,4	1,5	3,6

2.A.: RC Nivel II: Residuos no incluidos en Nivel I

Se eliminarán las actuales celdas prefabricadas metálicas para achatarramiento y transporte a gestor de residuos.

En nuestro caso utilizamos los estudios realizados por la Comunidad de Madrid de la composición en peso de los RC que van a sus vertederos (Plan Nacional de RCD 2001- 2006)

S (m ² superficie construida)	V (m ³ volumen residuos (S x 0,2))	d (densidad tipo entre 1,5 y 0,5 t/m ³)	T (toneladas de residuo (v x d))
-	3,4	-	-

2.- MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO.

X	Separación en origen de los residuos peligrosos contenidos en los RC
X	Reducción de envases y embalajes en los materiales de construcción
X	Aligeramiento de los envases
X	Envases plegables: cajas de cartón, botellas, ...
X	Optimización de la carga en los palets
X	Suministro a granel de productos
X	Concentración de los productos
X	Utilización de materiales con mayor vida útil
X	Instalación de caseta de almacenaje de productos sobrantes reutilizables
	Otros (indicar)

3.- OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A LA QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA.

OPERACIÓN PREVISTA	
REUTILIZACIÓN: El empleo de un producto usado para el mismo fin para el que fue diseñado originariamente	
<input checked="" type="checkbox"/>	No se prevé operación de reutilización alguna
<input type="checkbox"/>	Reutilización de tierras procedentes de la excavación
<input type="checkbox"/>	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización
<input type="checkbox"/>	Reutilización de materiales cerámicos
<input type="checkbox"/>	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio...
<input type="checkbox"/>	Reutilización de materiales metálicos
<input type="checkbox"/>	Otros (indicar)
VALORIZACIÓN: Todo procedimiento que permita el aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar los métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente	
<input checked="" type="checkbox"/>	No se prevé operación alguna de valorización en obra
<input type="checkbox"/>	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
<input type="checkbox"/>	Recuperación o regeneración de disolventes
<input type="checkbox"/>	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes
<input checked="" type="checkbox"/>	Reciclado y recuperación de metales o compuestos metálicos
<input type="checkbox"/>	Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas
<input type="checkbox"/>	Regeneración de ácidos y bases
<input type="checkbox"/>	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos.
<input type="checkbox"/>	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Decisión Comisión 96/350/CE.
<input type="checkbox"/>	Otros (indicar)
ELIMINACIÓN: Todo procedimiento dirigido, bien al vertido de los residuos o bien a su destrucción, total o parcial, realizado sin poner en peligro la salud humana sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente	
<input type="checkbox"/>	No se prevé operación de eliminación alguna
<input checked="" type="checkbox"/>	Depósito en vertederos de residuos inertes
<input type="checkbox"/>	Depósito en vertederos de residuos no peligrosos
<input type="checkbox"/>	Depósito en vertederos de residuos peligrosos
<input type="checkbox"/>	Otros (indicar)

4.- MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA.

En particular, deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

	Hormigón... .. 80 t.
	Ladrillos, tejas, cerámicos...: 40 t.
	Metal: 2 t.
	Madera: 1 t.
	Vidrio: 1 t.
	Plástico: 0,5 t.
	Papel y cartón: 0,5 t.
	Otros (especificar tipo de material):

MEDIDAS DE SEPARACIÓN	
	Eliminación previa de elementos desmontables y / o peligrosos
	Derribo separativo/ segregación en obra nueva (ej: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos)
	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta

5.- PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y, EN SU CASO, OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN DENTRO DE LA OBRA. POSTERIORMENTE, DICHS PLANOS PODRÁN SER OBJETO DE ADAPTACIÓN A LAS CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DE LA OBRA Y SUS SISTEMAS DE EJECUCIÓN, PREVIO ACUERDO DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA DE LA OBRA.

	Plano o planos donde se especifique la situación de: <ul style="list-style-type: none">- Bajantes de escombros.- Acopios y / o contenedores de los distintos tipos de RC (tierras, pétreos, maderas, plásticos, metales, vidrios, cartones...)- Zonas o contenedor para lavado de canaletas / cubetos de hormigón.- Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos.- Contenedores para residuos urbanos.- Ubicación de planta móvil de reciclaje "in situ".- Ubicación de materiales reciclados como áridos, materiales cerámicos o tierras a reutilizar
	Otros (indicar)

Según el momento de la obra se dispondrán distintos contenedores según los residuos generados en la vía pública previo permiso del Ayuntamiento

6.- PRESCRIPCIONES DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES DEL PROYECTO, EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y, EN SU CASO, OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN DENTRO DE LA OBRA.

X	El depósito temporal de los escombros se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 metro cúbico, 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	El depósito temporal para RC valorizables (maderas, plásticos, chatarra...), que se realice en contenedores o en acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
X	En los contenedores, sacos industriales u otros elementos de contención, deberán figurar los datos del titular del contenedor, a través de adhesivos, placas, etc. Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante.
X	El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio.
X	En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RC.
X	Se deberán atender los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condicionados de la 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. Y también, considerar las posibilidades reales de llevarla a cabo: que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje / gestores adecuados. La Dirección de Obras será la responsable última de la decisión a tomar y su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
X	Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RC, que el destino final (Planta de Reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Reciclaje de Plásticos / Madera, ...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente. Se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería, e inscritos en los registros correspondientes. Se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RC deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final. Para aquellos RC (tierras, pétreos, ...) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.
X	La gestión (tanto documental como operativa) de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o se generen en una obra de nueva planta se regirá conforme a la legislación nacional vigente (Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular), la legislación autonómica y los requisitos de las ordenanzas locales. Asimismo, los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, lodos de fosas sépticas...), serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipales.
X	Para el caso de los residuos con amianto, se seguirán los pasos marcados por la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular. Anexo II. Lista de Residuos. Punto 17 06 05* (6), para considerar dichos residuos como peligrosos o como no peligrosos. En cualquier caso, siempre se cumplirán los preceptos dictados por el Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto. Art. 7., así como la legislación laboral de aplicación.
X	Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón, serán tratados como residuos "escombro".
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.
X	Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible, en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación, y la contaminación con otros materiales.
	Otros (indicar)

7.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN, QUE FORMARÁ PARTE DEL PRESUPUESTO DEL PROYECTO EN CAPÍTULO INDEPENDIENTE.

A: ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RC (cálculo fianza)				
Tipología RC	Estimación (m ³)	Precio gestión en: Planta / Vertedero / Cantera / Gestor (€/m ³)	Importe (€)	% del Presupuesto de la Obra
A.1: RC Nivel I				
Tierras y pétreos no contaminados	2,4 m ³	5,00	12,00 €	5,15 %
Límites de la Orden 2726/2009, Comunidad de Madrid: mínimo 100 €				0,00 %
A.2: RC Nivel II				
RC Naturaleza pétreo	0,00 m ³	15,00	0,00 €	0,00 %
RC Naturaleza no pétreo	3,4 m ³	15,00	51,00 €	0,00 %
RC Potencialmente peligrosos	0,00 m ³	15,00	0,00 €	0,00 %
Límites de la Orden 2726/2009, Comunidad de Madrid. Mínimo: 0,2% del Presupuesto de la Obra ó 150 €				0,00 %
% Presupuesto de Obra (A.1 + A.2)			63,00 €	5,15 %
B: RESTO DE COSTES DE GESTIÓN				
% Presupuesto de Obra (otros costes). Estimado entre 0,07% - 0,17% Presupuesto de la Obra				0,00 %

% Total del Presupuesto de obra (A.1 + A.2 + B):

0,58%

B: Dichos costes dependerán en gran medida del modo de contratación y los precios finales conseguidos, con lo cual la mejor opción sería la ESTIMACIÓN de un % para el resto de costes de gestión, de carácter totalmente ORIENTATIVO (dependerá de cada caso en particular, y del tipo de proyecto: obra civil, obra nueva, rehabilitación, derribo...).

Se incluirían aquí partidas tales como:

Alquileres y portes (de contenedores / recipientes)

Maquinaria y mano de obra (para separación selectiva de residuos, realización de zonas de lavado de canaletas...)

Medios auxiliares (sacas, bidones, estructura de residuos peligrosos...)

Madrid, diciembre de 2.024

Antonio Rault Chocano
Ingeniero Industrial
Colegiado nº 12.537 COIIM

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

1 - OBJETO DEL ESTUDIO

Se redacta el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud para dar cumplimiento al Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, Ministerio de Presidencia (B.O.E. 256/97 de 25 octubre) sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud exigidas en las obras de construcción.

Es el Ingeniero redactor del proyecto de ejecución quien realiza el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, siendo la dirección facultativa de los trabajos, compartida con el Arquitecto Técnico, al igual que el resto de la obra.

2 - DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

Proyecto de Centro de Seccionamiento y para dar cumplimiento a la normativa de aplicación.

3 - INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS POR LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

Antes de comienzo de los trabajos de excavación y vaciado, en su caso, de la obra es necesario conocer todos los servicios que se pudieran ver afectados por la misma, tales como abastecimiento de agua, gas, electricidad, telefonía, red de alcantarillado, etc., para estar prevenidos y tomar las medidas oportunas ante cualquier eventualidad que pueda presentarse durante la realización de la obra.

En la zona afectada por esta obra no existen zonas verdes, árboles o plantas que puedan verse afectadas por el desarrollo de esta.

4 - UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA

Las unidades de obra que componen el desarrollo de la edificación proyectada son:

- Movimiento de tierras.
- Replanteo.
- Cimentación.
- Cerramientos.
- Albañilería.
- Instalaciones.
- Acabados.

5 - MAQUINARIA

La maquinaria necesaria para la realización de la edificación proyectada es la siguiente:

- Retroexcavadora
- Camiones basculantes.
- Camiones hormigoneras.
- Maquinillo para la elevación de materiales.
- Maquinas herramientas.

6 - MEDIOS AUXILIARES

Los medios auxiliares para utilizar en la obra son:

- Andamios de borriquetas.
- Escaleras de mano.
- Castilletes de hormigonado.
- Cubos de hormigonado.
- Ganchos, cables y eslingas.
- Tracteles.
- Paneles para encofrado: metálicos y de madera.
- Herramientas manuales.

7 - RIESGOS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN

7.1.- MOVIMIENTO DE TIERRAS

Riesgos profesionales

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Atropellos, colisiones o vuelcos originados por la maquinaria.
- Vuelcos o deslizamientos de las máquinas.
- Vibraciones y ruidos.

Protecciones individuales

- Uso obligatorio de casco de seguridad homologado.
- Gafas anti-impacto y anti-polvo.
- Mascarillas anti-polvo.
- Protectores auditivos.
- Guantes de protección.
- Calzado reforzado de seguridad.
- Ropa de trabajo.

Protecciones colectivas y medidas de seguridad

- Señalización de las áreas de trabajo para evitar las caídas del personal a los pozos y zanjas de cimentación.
- Las maniobras de la maquinaria y salida de camiones a la vía pública, estarán dirigidas por una persona distinta al conductor. La carga de tierras en el camión deberá tener una correcta disposición, no cargando más de lo admitido. Se prohíbe la presencia del personal en la proximidad de las máquinas durante su trabajo.
- Las paredes de la excavación y el estado del terreno se revisaran cuidadosamente después de grandes lluvias o heladas, desprendimientos o cuando se interrumpa el trabajo más de un día, por cualquier circunstancia.

7.2 CIMENTACIÓN

Riesgos profesionales

- Caídas de personas a distinto nivel, zanjas y pozos.

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Lesiones producidas por herramientas de mano y manejo de armaduras.
- Atropellos, colisiones o vuelcos originados por la maquinaria.
- Caída de materiales desde la maquinaria y encofrados.
- Contactos con el hormigón.
- Vuelcos o deslizamientos de las máquinas.
- Vibraciones y ruidos.

Protecciones individuales

- Uso obligatorio de casco de seguridad homologado.
- Botas de goma.
- Guantes de goma o cuero, según los trabajos a realizar.
- Gafas anti-impacto y anti-polvo, para protección de salpicaduras del hormigón.
- Ropa de trabajo.

Protecciones colectivas y medidas de seguridad

- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Se habilitarán caminos de acceso a los trabajos y pasarelas sobre las zanjas.
- Previamente se revisarán las paredes de la excavación, procediéndose a su saneamiento si ello fuera preciso.
- No se depositarán materiales al borde de las excavaciones ni circularán vehículos en sus proximidades, en evitación de sobrecargas.
- La realización de los trabajos se hará por personal cualificado.
- Las maniobras de la maquinaria se harán por personas cualificadas y responsables, delimitando perfectamente la zona de trabajo de las mismas.
- Para el vertido del hormigón desde el camión hormigonera, se colocarán topes que limiten la aproximación del mismo.
- Se establecerán las correspondientes señalizaciones.
- Se delimitarán claramente las zonas de acopio de armaduras encofrados, etc.
- Las armaduras estarán totalmente terminadas antes de su colocación, colocándolas en la zanja o pozo suspendiéndolas verticalmente mediante eslingas con maquinaria y dirigidas con cuerdas hasta la parte inferior, evitando de esta forma el acceso del personal al fondo de la zanja. Durante el izado de los encofrados y armaduras, estará prohibida la permanencia del personal en el radio de acción de la máquina.

7.3 CERRAMIENTOS

Riesgos profesionales

- Caídas de personas.
- Caídas de materiales empleados en los trabajos.
- Cortes en manos.
- Golpes y contusiones.
- Lesiones oculares por cuerpos extraños.
- Dermatitis en contacto con morteros.

Protecciones individuales

- Uso obligatorio de casco de seguridad homologado.
- Botas de seguridad clase I.
- Guantes de goma o cuero.
- Cinturón de seguridad.
- Gafas de protección.
- Ropa de trabajo.

Protecciones colectivas y medidas de seguridad

- Nunca ejecutarán estos trabajos operarios solos.
- Señalización correcta de la zona de trabajo.
- Evitar trabajar en niveles superpuestos.
- Los andamios dispondrán de plataformas y de trabajo de 60 cm de anchura mínima, barandillas de 90 cm. de altura y rodapié. Los andamios serán sometidos a pruebas de carga para verificar su resistencia.

7.4 ALBAÑILERÍA

Riesgos profesionales

- Caídas de personas.
- Caídas de materiales empleados en los trabajos.
- Cortes en manos.
- Golpes y contusiones.
- Lesiones oculares por cuerpos extraños.
- Afecciones de la piel.
- Polvo.

- Sobreesfuerzos.

Protecciones individuales

- Uso obligatorio de casco de seguridad homologado.
- Botas de seguridad clase I.
- Guantes de goma o cuero.
- Mascarillas antipolvo.
- Gafas de protección anti-impactos.
- Ropa de trabajo.

Protecciones colectivas y medidas de seguridad

- Mantener el orden y limpieza de cada uno de los trabajos, estando las zonas de tránsito libres de obstáculos para evitar golpes o caídas.
- Los andamios dispondrán de plataformas de trabajo de 60 cm de anchura mínima, barandillas de 90 cm. de altura y rodapié. Los andamios serán sometidos a pruebas de carga para verificar su resistencia. El acceso a los andamios se realizará mediante escaleras de mano sólidamente sujetas y sin peligro de desplazamiento.
- Evitar trabajar en niveles superpuestos.

7.5 ACABADOS

Riesgos profesionales

- Carpintería de madera y aluminio: Caídas de personas al mismo nivel. Caídas de materiales. Golpes con objetos. Heridas en extremidades. Riesgo de contacto directo con máquinas-herramientas.
- Acristalamientos: Caídas de materiales. Cortes en las extremidades, golpes contra vidrios.
- Pinturas y barnices: Intoxicaciones por emanaciones. Explosiones e incendios. Salpicaduras. Caídas de personas al mismo nivel por mal uso de medios auxiliares.

Protecciones individuales

- Carpintería de madera y aluminio: Ropa de trabajo. Casco de seguridad homologado. Guantes de cuero. Botas con punteras reforzadas.
- Acristalamientos: Ropa de trabajo. Casco de seguridad homologado. Calzado provisto de suela reforzada. Guantes de cuero. Uso de muñequeras y manguitos de cuero.

- Pinturas y barnices: Gafas de protección. Mascarilla protectora. Ropa de trabajo.

Protecciones colectivas y medidas de seguridad

- En carpintería de madera y aluminio: Se comprobarán periódicamente el estado de los medios auxiliares empleados, tales como andamios, cinturones de seguridad y sus anclajes. Las zonas de trabajo estarán ordenadas. Se utilizarán los medios auxiliares adecuados para la realización de los trabajos.
- En acristalamientos: Los vidrios de dimensiones grandes se manejarán con ventosas. En las operaciones de almacenamiento, transporte y colocación, los vidrios se mantendrán en posición vertical, estando el lugar de almacenamiento debidamente señalizado. Se pintarán los cristales una vez colocados. Se limpiarán los fragmentos de vidrio lo antes posible. Las zonas de trabajo se mantendrán en todo momento limpias y ordenadas.
- En pinturas y barnices: Existirá una ventilación adecuada en los lugares donde se realiza el trabajo. Los recipientes que contengan disolventes se mantendrán cerrados y alejados de las fuentes de calor y fuego. El uso de la borriquetas y escaleras será el adecuado para el tipo de trabajo. Se dispondrá de extintores.

7.6 INSTALACIONES

Riesgos profesionales

- Instalación de electricidad: Caídas del personal al mismo nivel. Electrocutaciones. Cortes en extremidades.

Protecciones individuales

- Instalación de electricidad: Ropa de trabajo. Casco de seguridad aislante homologado.

Protecciones colectivas y medidas de seguridad

- Instalación de electricidad: La zona de trabajo estará limpia y ordenada. Se señalarán las zonas de trabajo. Las conexiones se realizarán siempre sin tensión. Se comprobará el estado de las herramientas para evitar golpes y cortes. No se realizarán pruebas con tensión hasta que no se haya comprobado el acabado de la instalación eléctrica.

8 - RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN

Riesgos

- Caídas de personas.
- Caídas de materiales.
- Interferencias por descargas.

Medidas de protección

- Cercado de la fachada a vía pública mediante cerramiento de obra con valla metálica.
- Señalizar las entradas y límites de la obra.

9 - INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS

Las causas que propician la aparición de un incendio en un edificio en construcción no son distintas de las que se generan en otro lugar: existencia de una fuente de ignición (fuego, braseros, energía solar, trabajos de soldadura, conexiones eléctricas, cigarrillos, etc.) junto a una sustancia combustible (encofrados de madera, carburante, pinturas, barnices, etc.) puesto que el comburente (oxígeno) está presente en todos los casos.

Por todo ello, se realizará una revisión periódica de la instalación eléctrica provisional, así como el correcto acopio de las sustancias combustibles con los envases perfectamente cerrados e identificados, a lo largo de la duración de la obra, situando este acopio en la planta baja, almacenando en las plantas superiores los materiales de cerámica, sanitarios, etc.

Los medios de extinción serán los siguientes: extintores portátiles, instalados en los acopios de los líquidos inflamables, junto al cuadro general de electricidad y en el almacén de las herramientas. Así mismo se deben tener en cuenta otros medios de extinción, tales como el agua, la arena, herramientas de uso común (palas, rastrillos, picos, etc.).

Los caminos de evacuación estarán libres de obstáculos; de aquí la importancia del orden y limpieza de todos los tajos y fundamentalmente en las escaleras del edificio. Existirá una adecuada señalización, indicando los lugares de prohibición de fumar, situación del extintor, camino de evacuación, etc.

Todas estas medidas han sido consideradas para que el personal extinga el fuego en la fase inicial, si es posible, o disminuya sus efectos, hasta la llegada de los bomberos, los cuales serán avisados inmediatamente en todos los casos.

10 - RIESGOS DERIVADOS DEL EMPLAZAMIENTO DE LA OBRA Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN

Por su situación en zona urbana y dado el entorno, no hay factores externos de riesgo que puedan afectar al desarrollo de esta obra.

11 - FORMACIÓN

Todo el personal recibirá, al ingresar en la obra, una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que esto pudiera entrañar, juntamente con las medidas de seguridad que se deberán emplear.

Al personal más cualificado se le impartirán enseñanzas de socorrismo y primeros auxilios.

12 - MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

Botiquín

Se dispondrá de un botiquín conteniendo el material necesario especificado en la ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Asistencia a accidentados

Se informará en la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (servicios propios, Mutuas Patronales, Ambulatorios, etc.) donde trasladar a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento. Es muy conveniente disponer en la obra y en sitio bien visible una lista con los teléfonos y direcciones de los Centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc., para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los centros de asistencia.

Reconocimiento médico

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra deberá pasar un reconocimiento médico previo al trabajo que será repetido en el período de un año.

13 - NORMAS SOBRE REPARACIÓN, MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN DE LA OBRA

Para los trabajos que en su día se requieran, en la realización de este punto, se tomarán los sistemas técnicos adecuados para garantizar las condiciones de seguridad, teniendo en cuenta:

- Se aislará la zona de la obra a realizar, señalizándose o incluso dejando fuera de servicio las instalaciones o parte del edificio.
- Los trabajos incluidos en este punto se circunscribirán fundamentalmente, a los elementos siguientes:
 - Cerramientos de fachadas y patios.
 - Cubiertas.
 - Particiones y revestimientos interiores.
 - Instalaciones.
- Los trabajos en las instalaciones se regirán por la siguiente normativa:
 - Instalaciones de salubridad.
 - Ordenanza del trabajo para la limpieza pública, recogida de basuras y limpieza de conservación del alcantarillado, así como a la Ordenanza General del Medio Ambiente Urbano.
 - En la instalación eléctrica, todos los trabajos serán realizados por instalador autorizado.
 - Como norma general, el mantenimiento de las instalaciones estará asesorado por técnico titulado competente, que las supervise y que se encargue del cumplimiento de la normativa legal en materia de prevención de dicha instalación.

Todos los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento cumplirán las disposiciones que sean de aplicación de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

14 - NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES EN LA OBRA

- Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril, sobre Señalización de seguridad en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997 de 14 de abril, sobre Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997 de 14 de abril, sobre Manipulación de Cargas.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo, sobre Utilización de Equipos de Protección Individual.
- Real Decreto 39/1997 de 17 de enero, Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de Julio, sobre Utilización de Equipos de Trabajo.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Estatuto de los Trabajadores (Ley 8/1980, Ley 32/1984, Ley 11/1994).
- Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica (O.M.28-08-70, O.M. 28-07-77, O.M. 04-07-83, en los títulos no derogados).
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. B.O.E. nº 148 1/06/2001

Madrid, diciembre de 2.024



Antonio Rault Chocano
Ingeniero Industrial
Colegiado nº 12.537 COIIM

PLIEGO DE CONDICIONES

1 - CALIDAD DE LOS MATERIALES

Todos los materiales utilizados en las obras e instalaciones serán de constructores o fabricantes de reconocida solvencia. El Contratista vendrá obligado a presentar cuantas especificaciones se requieran para comprobar la bondad de los citados materiales.

Todos los elementos o materiales sometidos a reglamentaciones o especificaciones reglamentarias deberán estar convenientemente homologados por las entidades oficiales, estatales o paraestatales que entiendan del caso.

Los materiales que lo requieran deberán llevar grabadas de modo inconfundible a sus características.

No se admitirán elementos o materiales que no cumplan los requisitos anteriores, no pudiendo presentar el Contratista reclamación alguna por este motivo o por haber sido rechazado a causa de deficiencias o anomalías observadas en ellos.

2 - CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES

2.1.- FUNDICIÓN

La fundición de las cajas terminales, de empalme, de derivación, etc; será de segunda fusión. A la factura presentará grano fino y homogéneo, deberá ser tenaz y dura, permitiendo su trabajo a línea y buril.

No tendrá oquedades, manchas, pelos y otros defectos que perjudiquen su resistencia, su continuidad o buen aspecto de la superficie. No será agria ni quebradiza y tendrá una resistencia a la tracción superior a 18 Kg. cm²

2.2.- ACERO

El acero para perfiles laminado no presentará en ningún punto de su sección estricciones superiores al 2,5% y tendrá una resistencia mecánica superior a los 30 kg./mm² antes de que aparezcan deformaciones permanentes y superiores a 45 kg./mm² antes de producirse la rotura.

Queda a juicio de la Dirección Técnica de la obra, el tolerar o no soldaduras de empalme en tramos rectos cuya longitud sea excesiva, estableciendo cubrejuntas o las piezas de solape que estime oportunas para reforzar las soldaduras cuando el trabajo de este elemento lo aconseje.

2.3.- COBRE

Se empleará cobre electrolítico con una pureza del 99%. En el cobre duro la carga de rotura deberá ser superior a 37 kg/mm² con una conductividad eléctrica mínima del 97% referida al patrón internacional (UNE - 20.003)

El cobre recocado tendrá una carga de ruptura mínima de 20 kg/mm² y conductividad eléctrica mínima del 98%. La densidad del cobre destinado a conductores será de 8,98 a 20 grados C.

Presentará un aspecto y colocación homogéneos y su superficie estará exenta de grietas pliegues o deformaciones e irregularidades.

Para el cobre estañado se admitirá como máximo un aumento de resistencia óhmica no superior al 2% de la del puro por efecto del estañado.

2.4.- ALUMINIO

El aluminio utilizado será de primera calidad, no presentará en su superficie grietas, pliegues o deformaciones y su colocación será uniforme.

La densidad será de 2,7 kg/dm³, el alojamiento lineal de 23E(-6) por grados C y su resistencia específica de 0,028 mm²/m a 20 grados C de temperatura y su coeficiente de temperatura de 0,004 a 20 grados C.

La carga de rotura mínima será de 17 kg./mm²

2.5.- ALEACIONES

Todas las aleaciones tendrán aspecto homogéneo y color uniforme y no presentarán oquedades, pelos, manchas, u otros defectos.

En el bronce y como mínimo la aleación estará constituida en peso por 75% de cobre, 15% de estaño y 10% de zinc. Tanto el estaño como el zinc serán de segunda fusión.

2.6.- AISLANTES

Tendrán la rigidez dieléctrica adecuada al trabajo que tengan que desarrollar. Serán neutros no ejerciendo acción nociva sobre los elementos, sean o no conductores, con los que hayan de permanecer en contacto.

En su masa no se tolerará ningún grado de humedad que pueda rebajar su rigidez dieléctrica o dañar su composición química. Para comprobar estas propiedades en el caso que se considere oportuno se realizará un ensayo. El ensayo se realiza con un paralelepípedo de 100x50x20 sumergido en agua durante 100 horas a la temperatura ambiente, debiendo absorber menos de 0,25% de su peso de agua.

Para probar la adherencia se someterá la pasta a ensayos sobre una placa de 4 cm² de acero, no debiendo despegarse por un esfuerzo de tracción inferior a 2,5 kg./cm² a 20 grados C.

Las porcelanas cumplirán las normas UNE 21.046 y 21.111 debiendo ser blancas, homogéneas y traslúcidas e inatacables por los ácidos.

Los aisladores, pasatapas y elementos de aparatos cuya base sea la porcelana estarán cubiertos de un barniz muy duro, blanco o marrón, en el que no deje huella el acero al intentar rayarlo. Este barniz deberá formar un todo homogéneo con el núcleo de porcelana no debiéndose separar estos elementos ni por fractura ni por dilatación.

2.7.- PINTURA

Los materiales constitutivos de la pintura serán todos de primera calidad finamente molidos y el procedimiento de obtención de la misma garantizará la bondad de sus condiciones.

Tendrá la fluidez necesaria para aplicarse con facilidad a la superficie, pero con la suficiente coherencia para que no se separen sus componentes y que puedan formarse capas de espesor uniforme bastantes gruesas. No se extenderá ninguna mano de pintura sin que esté seca la anterior, debiendo transcurrir entre cada mano de pintura el tiempo preciso, según la clase, para que la siguiente se aplique en las debidas condiciones. Cada una de ellas cubrirá la precedente y serán de un espesor uniforme sin presentar ampollas, desigualdades ni aglomeración de color. En cada caso la Dirección de la obra señalará la clase y color de las pinturas, así como las manos o capas que deberán darse.

La pintura será de color estable sin que los agentes atmosféricos afecten sensiblemente al mismo.

Antes de procederse a la pintura de los materiales será indispensable el haberlos raspado o limpiado por chorro de arena si la Dirección Facultativa lo estima oportuno.

2.8.- CONDUCTORES AISLADOS CON PVC

Se utilizarán conductores aislados con PVC para tensión de servicio de hasta 1 kV (tipo UNE W 0,6/1 kV) y tensión de prueba de 4 kV.

Sobre el conductor existirá una capa de aislamiento de PVC. Los cables unipolares sobre esta capa de aislamiento llevarán una cubierta de PVC especial para intemperie.

Los cables multipolares llevarán los conductores aislados cableados entre sí dando forma cilíndrica al conjunto mediante una masa de relleno sobre la cual se aplicará la cubierta de PVC para intemperie.

También se utilizarán conductores con aislamiento y cubierta de PVC para tensión nominal de servicio de 750 V y de prueba 2.500 V, del tipo V-750 según UNE.

Las características del cobre se especifican en el artículo correspondiente.

Las características del PVC serán:

- Densidad a 20°C (kg/dm³) 1,3-1,35
- Espesor residual a ensayo termoplástico (%) 75
- Límite inferior de flexibilidad (gr C) -20
- Resistencia a la llama se autoextingue
- Carga de rotura (kg/cm²) 150
- - Alargamiento de rotura (%) 150
- Variación máxima por envejecimiento (%) 15
- Rigidez dieléctrica (kV/mm) 25
- Resistividad a 20°C (cm²/cm) 10E14
- Constante dieléctrica a 50 kHz y 20°C -5
- Tangente del ángulo de pérdidas a 50 Hz y 20°C

Las condiciones de instalación, intensidades admisibles, etc; estarán de acuerdo en cada caso a las especificaciones del proyecto, normas reglamentarias y datos suministrados por el fabricante.

Se utilizarán conductores unipolares con carácter general pudiendo utilizarse los multipolares tan solo en las conexiones finales de cuadro a receptor o en algún caso especial autorizado por la Dirección Facultativa.

Se utilizarán las secciones normalizadas.

2.9.- MATERIALES DE CONEXIÓN

Todas las conexiones se realizarán mediante bornes y terminales adecuados a cada caso según la naturaleza y sección del conductor.

Se cuidará el evitar posibles efectos galvánicos en uniones bimetálicas utilizando conexiones de características al efecto.

En ningún caso se permitirán empalmes por arrollado del conducto o análogos.

2.10.- MATERIALES PARA TOMA DE TIERRA

Se utilizarán placas de hierro galvanizado de 1.000x50x3 m. con bordes cortados para aumentar la longitud de la arista difusora, y/o piquetas de acero cobreado de 16 mm. de diámetro.

Las placas y piquetas se conectarán a los bornes existentes en los cuadros a través de una arqueta desde la que se podrá regar el electrodo y desconectarlo para comprobar en resistencia. La sección de los conductores será, como mínimo, y si no se especifica otra cosa en el proyecto, de 50 mm² Cu RV 1000 V.

2.11.- CUADROS

Todos los aparatos estarán suministrados por casas de reconocida solvencia en el mercado.

Estarán fabricados para trabajar con tensiones de servicio no inferiores a 400 V.

Los disyuntores automáticos después de funcionar durante una hora en su intensidad nominal, la elevación de la temperatura sobre la del ambiente, de las piezas conductoras y contactos no podrán exceder de 65 grados C, asimismo en tres interrupciones sucesivas, con tres minutos de intervalo, de una corriente con la intensidad correspondiente a la capacidad de ruptura y tensión igual a la nominal, no se observarán arcos prolongados deterioro en los contactos ni averías en los elementos constitutivos del disyuntor.

Los fusibles resistirán durante una hora una intensidad igual a 1,3 veces la de su valor

nominal, para secciones de conductor de 10 mm² en adelante y 1,2 veces la de su valor nominal para secciones inferiores a 10 mm². Deberán fundirse en menos de media hora, con una intensidad igual a 1,6 veces la de su valor nominal para secciones de conductor de 10 mm² en adelante y 1,4 veces la de su valor nominal para secciones inferiores a 10 mm²

Las dimensiones de las piezas de contacto y conductores de interruptor serán suficientes para que la temperatura en ninguna de ellas pueda exceder de 65 grados C después de funcionar una hora con su intensidad nominal. La construcción ha de ser tal que permita realizar un mínimo de maniobras, de apertura y cierre, del orden de 10.000 con su carga nominal a la tensión de trabajo sin que se produzca desgaste excesivo o avería en los mismos.

Todos los cuadros estarán contruidos con armarios de chapa metálica de 1,5 mm de espesor, como mínimo, acabados en pintura antioxidante, previa mano de imprimación, con tipo de protección IP 54 ó IP 55 según especifique la dirección facultativa.

Serán estancos en los locales húmedos y exteriores.

Deberán tener capacidad suficiente para poder aumentar el número de salidas como mínimo un 20%.

Todas las conexiones se realizarán a través de regletas de bornas numeradas, facilitando el Contratista esquemas completos de conexiones de cada cuadro con indicación clara de aparatos y conductores.

Asimismo, el Contratista facilitará esquemas de cableado de todos los conductores exteriores a los cuadros indicando, además de la numeración del conductor, los principios y finales de los mismos.

Todos los conductores se numerarán en principio y final así como en todas las conexiones y derivaciones intermedias, mediante anilla grabada.

Todos los aparatos instalados en los cuadros llevarán identificación en el interior, y en el exterior se preverán carteles grabados con indicación del servicio a que corresponde cada

elemento. En cualquier caso, el letrero de los carteles será definido por el Director de Obra.

Todos los cuadros se podrán ensayar antes de su instalación definitiva, sometiéndose a pruebas de aislamiento y a todas aquellas que a juicio del Director de Obra sean necesarias para determinar el perfecto funcionamiento de cada uno de los elementos constitutivos y del conjunto.

El Contratista presentará al Técnico Encargado un esquema unifilar de los cuadros resaltando los elementos más importantes:

- Interruptor
- Contactores
- Fusibles
- Tomas de corriente de seguridad
- Etc....

En el caso de que las marcas ofrecidas por el Contratista no reunieran a juicio del Técnico Encargado suficiente garantía, este recogerá el material de fabricantes nacionales dentro de los tres que, en cada caso, y a su juicio ofrezcan mayor garantía y aún en este caso, podrá exigir cuantas pruebas oficiales y certificados se precisen para comprobar con toda exactitud que el material es idóneo para el trabajo a que se destina.

Todos los ensayos que estime oportunos el Técnico Encargado, se realizarán en un Laboratorio Oficial.

2.12.- TUBO DE ACERO

Los tubos de acero serán en soldadura continua y sin aislamiento con los extremos roscados, pudiéndose realizar todas las uniones con manguitos roscados y de modo que los dos extremos del tubo, sin ninguna rebaba, queden a tope. Las diferentes tuberías estarán normalizadas a rosca P.G.

2.13.- TUBO DE PLÁSTICO

Los tubos de plástico serán rígidos del tipo auto - extingible a la llama sin aislamiento y con los extremos roscados, pudiéndose realizar las uniones de forma similar a lo indicado

anteriormente.

2.14.- BANDEJA PORTACABLE

Se podrá utilizar bandeja metálica de chapa de acero de 1,5 de espesor o bandeja de materiales plásticos de rigidez adecuada a la situación de los apoyos.

La bandeja será del tipo ranurada para permitir la evacuación de calor producida en los cables que soporta.

Si es metálica será sometida a tratamiento antioxidante, que podrá ser galvanizado cincado o cualquier otro, que transmita al material base, altas propiedades anticorrosivas de forma que su durabilidad quede plenamente garantizada.

Se utilizarán condensadores monofásicos o trifásicos para 50 Hz e instalación interior, con aislamiento de pyraleno. La tensión nominal no será inferior a 400 V.

3 - HOMOLOGACIÓN DE MATERIALES UTILIZADOS EN ALTA TENSIÓN

Cuando el Ministerio de Industria y Energía lo estime necesario y conveniente podrá establecer la homologación de un tipo de máquina o aparato utilizable en instalaciones de alta tensión.

Dicha homologación implica el reconocimiento oficial de que la citada máquina o aparato cumple lo establecido en los artículos de los Reglamentos relacionados con el mismo.

La homologación podrá establecerse a iniciativa del Ministerio de Industria y Energía, o a petición de otros organismos de la Administración, Asociaciones, Entidades o particulares.

La homologación se establecerá mediante una disposición que regulará las máquinas o aparatos afectados, así como las exigencias técnicas requeridas.

4 - NORMAS DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES

4.1.- CONDUCTORES ELÉCTRICOS

Los conductores podrán ser de cualquier material metálico que permita construir cables o perfiles de características adecuadas para su fin, debiendo presentar, además, resistencia a la corrosión.

Los conductores podrán emplearse desnudos o recubiertos de materiales aislantes apropiados.

En particular, y para el presente proyecto, los conductores quedan definidos en el mismo, debiéndose consultar a la Dirección de Obra cualquier duda al respecto.

4.2.- CONEXIONES

Las conexiones de los conductores a los aparatos, así como los empalmes entre conductores, deberán realizarse mediante dispositivos adecuados, de forma tal que no se incremente sensiblemente la resistencia eléctrica del conductor.

Los dispositivos de conexión y empalme serán de diseño y naturaleza tal que evite los efectos electrolíticos, si estos fueran de temer y deberán tomarse las precauciones necesarias para que las superficies en contacto no sufran deterioros que perjudique la resistencia mecánica necesaria.

En estos dispositivos, así como en los de fijación de los conductores a los aisladores, se procurará evitar, o por lo menos reducir al mínimo, las posibles pérdidas por histéresis y por corrientes de Foucault, al establecer circuitos cerrados de materiales magnéticos alrededor del conductor.

4.3.- CANALIZACIONES

Los conductores de energía eléctrica en el interior del recinto de la instalación se considerarán divididos en conducciones o canalizaciones de baja tensión y de alta tensión. Las primeras deberán ser dispuestas y realizadas de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

En cuanto a las segundas, se tendrá en cuenta, en la disposición de las canalizaciones, el peligro de incendio, su propagación y consecuencias, para lo cual se procurará reducir al mínimo sus riesgos adoptando las medidas que a continuación se indican.

Las conducciones o canalizaciones no deberán disponerse sobre materiales combustibles no autoextinguibles, ni se encontrarán cubiertos por ellos.

Los revestimientos exteriores de los cables deberán ser difícilmente inflamables.

Los cables auxiliares de medida, mando, etc.... se mantendrán siempre que sea posible, separados de los cables con tensiones de servicio superiores a 1 kV o deberán estar protegidos mediante tabiques de separación o en el interior de canalizaciones o tubos metálicos puestos a tierra.

Las galerías subterráneas, atarjeas, zanjas y tuberías para alojar conductores deberán ser amplias y con ligera inclinación hacia los pozos de recogida de aguas, o bien estarán provistas de tubos de drenaje.

4.4.- INTERRUPTORES

Los interruptores, automáticos o no, podrán emplear para la extinción del arco sistemas basados en los principios de: gran volumen de aceite, pequeño volumen de aceite, aire comprimido, hexafluoruro de azufre, vacío, soplado magnético, autosoplado o cualquier otro principio que la experiencia aconseje.

Se indicarán claramente las posiciones de "cerrado" y "abierto", por medio de rótulos en el mecanismo de maniobra.

La maniobra de los interruptores podrá efectuarse de la forma que se estime más conveniente: mecánicamente, por resorte acumulador de energía, eléctricamente por solenoide o motor, por aire comprimido, etc...

Se prohíbe la utilización de interruptores, previstos para cierre manual, en los cuales el movimiento de los contactos sea dependiente de la actuación del operador. El interruptor debe tener un poder de cierre independiente de la acción del operador.

Cualquiera que sea el mecanismo adoptado para la maniobra de los interruptores automáticos, será de disparo libre. Todos ellos estarán equipados con un dispositivo de apertura local, actuado manualmente.

4.5.- SECCIONADORES

Los seccionadores deberán ser de modelo y tipo adecuado a la índole de su función, a la instalación y a la tensión e intensidad de servicio.

Los seccionadores, así como sus accionamientos correspondientes en su caso, tienen que estar dispuestos de manera tal que no maniobren intempestivamente por los efectos de la presión o de la tracción ejercida con la mano sobre el varillaje, por la presión del viento, por trepidaciones, por la fuerza de la gravedad, o bajo los esfuerzos electrodinámicos producidos por las corrientes de cortocircuito.

En el caso de que los seccionadores estén equipados con servomecanismos de mano de cualquier tipo, la concepción de estos será tal que no puedan producirse maniobras intempestivas por avería en los elementos de dichos mandos, en sus circuitos de alimentación o por falta de la energía utilizada para realizar el accionamiento.

Cuando los seccionadores estén equipados con cuchillas de puesta a tierra deberán estar dotados de un enclavamiento seguro entre las cuchillas principales y las de puesta a tierra.

Para tensiones nominales de los seccionadores iguales o inferiores a 36 kV la tensión soportada entre los contactos de un mismo polo del seccionador en posición de abierto debe ser superior a la tensión máxima soportada a tierra o entre polos diferentes, lo mismo a frecuencia industrial que a ondas de choque.

Los aisladores de los seccionadores y de los seccionadores de puesta a tierra estarán dispuestos de tal forma, que las corrientes de fuga vayan a tierra y no entre bornes de un mismo polo ni entre polos.

La intensidad nominal mínima de los seccionadores será de 200 A.

4.6.- TRANSFORMADORES DE POTENCIA

Los transformadores de potencia construidos a partir de un año de la entrada en vigor de la Instrucción MIE-AT 07, deberán cumplir con la Norma UNE 20.101.

Los transformadores trifásicos en baño de aceite para distribución en baja tensión hasta 2500 kVA y tensión primaria más elevada para el material de 3,6 a 36 kV, construidos a partir de un año de la RAT citada, cumplirán con la Norma UNE 20.138

De cada transformador deberá existir el correspondiente protocolo de ensayos, certificado por el fabricante.

Los grupos de conexión de los transformadores de potencia, se fijarán de acuerdo con la Norma UNE 20.101 debiéndose elegir el más adecuado para el punto de la red donde se instale el transformador.

El grupo de conexión de los transformadores trifásicos para distribución en baja tensión hasta 2.500 kVA y tensión primaria más elevada para el material de 3,6 a 36 kV, estará de acuerdo con la Norma UNE 20.138

Los transformadores conectados directamente a una red de distribución pública deberán tener un grupo de conexión adecuado, de forma que los desequilibrios de la carga repercutan lo menos posible en la red de baja tensión.

Tanto los transformadores como los autotransformadores podrán disponer de un dispositivo que permita, en escalones apropiados, la regulación en carga de la tensión para asegurar la continuidad del servicio.

Se admite también la existencia de una regulación de tensión, estando la máquina sin servicio, a fin de adaptar su relación de transformación a las exigencias de la red. Se ha de procurar que esta operación se realice desde el exterior, sin tener que recurrir a levantar la tapa de la máquina.

Los transformadores de potencia, si disponen de ruedas, deberán tenerlas bloqueadas durante su normal funcionamiento.

Todos los cables de fuerza, control y señalización instalados exteriormente al transformador o autotransformador y que formen conjunto con él, deberán ser resistentes a la degradación por líquidos aislantes, agentes meteorológicos y no propagarán la llama.

4.7.- TRANSFORMADORES DE MEDIDA Y PROTECCIÓN

Los transformadores de medida y protección cumplirán con lo prescrito en la Norma UNE 21.088 y tendrán la potencia y grado de precisión correspondientes a las características de los aparatos que van a alimentar.

Los transformadores de intensidad deberán elegirse de forma que puedan soportar los efectos térmicos y dinámicos de las máximas intensidades que puedan producirse como consecuencia de sobrecargar y cortacircuitos en las instalaciones en que estén colocados.

Deberán ponerse a tierra todas las partes metálicas de los transformadores de medida que no se encuentren sometidas a tensión.

Asimismo, deberá conectarse a tierra un punto del circuito o circuitos secundarios de los transformadores de medida. Esta puesta a tierra deberá hacerse directamente en las bornas secundarias de los mismos, excepto en aquellos casos en que la instalación aconseje otro montaje.

En los circuitos secundarios de los transformadores de medida se aconseja la instalación de dispositivos que permita la separación, para su verificación o sustitución, de aparatos por ellos alimentados o la inserción de otros, sin necesidad de desconectar la instalación y, en el caso de los transformadores de intensidad, sin interrumpir la continuidad del circuito secundario.

La instalación de estos dispositivos será obligatoria en el caso de aparatos de medida de energía que sirvan para la facturación de la misma.

La instalación de los transformadores de medida se hará de forma que sean fácilmente accesibles para su verificación o eventual sustitución.

Cuando los aparatos de medida no se instalen cerca de los transformadores de medida, se dimensionará adecuadamente los conductores de unión para evitar errores en la

medida.

En el caso de transformadores de tensión, deberán tenerse muy en cuenta tanto sus características y las de la instalación, como los valores de la tensión de servicio, para evitar en lo posible la aparición de fenómenos de ferorresonancia.

4.8.- PRUEBAS REGLAMENTARIAS

Antes de la recepción de las instalaciones, deberán haber sido realizadas las siguientes mediciones, claro está, con resultados satisfactorios.

- Medición de resistencia de las tomas de tierra
- Medición de las tensiones de paso, y tensiones de paso aplicadas
- Medición de las tensiones de contacto y tensiones de contacto aplicadas
- Medición de las posibles tensiones transferidas, reales y aplicadas y haberse realizado las siguientes comprobaciones:
 - Comprobación visual general de la instalación
 - Comprobación de disparo de los relés de los int. automáticos (si procede)

Debiendo hacerse constar todos estos extremos, en la Certificación de Dirección y Terminación de Obra correspondiente a esta instalación.

5 - CONDICIONES DE USO MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD

Para aislar o separar máquinas, transformadores, líneas y otros circuitos, independientemente de la existencia de interruptores, automáticos o no, deberán instalarse seccionadores cuya disposición debe ser tal que pueda ser comprobada a simple vista su posición o, de lo contrario, deberá disponerse un sistema seguro que señale la posición del seccionador.

Cuando el interruptor, sea o no automático, presente las características de aislamiento exigidas a los seccionadores y su posición de "abierto" sea visible o señalado por un medio seguro, podrá omitirse el seccionador citado anteriormente.

Podrán suprimirse los seccionadores en el caso de utilizarse aparatos extraíbles, con los dispositivos de seguridad necesarios para evitar falsas maniobras, e impedir el acceso involuntario a los puntos con tensión que quedasen al descubierto al retirar el aparato.

Cuando en los circuitos secundarios de los transformadores existiesen dispositivos que permitan quitar previamente la carga, bastará instalar en el lado de alimentación de los primarios un aparato de corte solamente para la intensidad de vacío de los transformadores.

En el caso de que el dispositivo de accionamiento de este aparato actúe simultáneamente sobre las tres fases, se recomienda disponga de un enclavamiento que impida su accionamiento en tanto los secundarios estén conectados.

En el seccionamiento sin carga de líneas aéreas y cables aislados, debe tenerse presente la posible existencia de corrientes de capacidad. Particularmente, se tendrá en cuenta el caso en que estas intensidades, combinadas con las magnetizantes de los transformadores, puedan dar lugar a fenómenos de ferorresonancia en el seccionador unipolar.

Se recomienda el uso de enclavamientos adecuados para evitar, en las maniobras, la apertura o cierre indebidos de un seccionador.

Los cortacircuitos fusibles que al actuar den lugar automáticamente a una separación de contactos equiparable a las características de aislamiento exigidas a los seccionadores,

serán considerados como tales, a los efectos de lo indicado en el primer párrafo de este capítulo.

6 -PROTECCIONES

6.1.- PROTECCIÓN CONTRA SOBREINTENSIDADES

La instalación deberá estar debidamente protegida contra los efectos peligrosos, térmicos y dinámicos, que puedan originar las corrientes de cortocircuitos y las de sobrecarga cuando estas puedan producir averías y daños en las citadas instalaciones.

Para las protecciones contra las sobreintensidades se utilizarán interruptores automáticos o cortacircuitos fusibles, con las características de funcionamiento que correspondan a las exigencias de la instalación que protegen.

Las sobreintensidades deberán eliminarse por un dispositivo de protección utilizado sin que produzca proyecciones peligrosas de materiales ni explosiones que puedan ocasionar daños a personas o cosas.

Los distintos dispositivos de protección deberán actuar de forma coordinada.

6.2 - PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES

La instalación deberá estar protegida contra las sobretensiones peligrosas tanto de origen interno como de origen atmosférico, cuando la importancia de la instalación, el valor de las sobretensiones y su frecuencia de ocurrencia, así lo aconseje.

Como regla general se utilizarán pararrayos autovalvulares de resistencia variable. Los bornes de tierra de estos autovalvulares se unirán a la tierra de protección.

6.3.- PROTECCIÓN CONTRA SOBRECALENTAMIENTOS

Las instalaciones deberán estar debidamente protegidas de modo que puedan soportar los sobre - calentamientos previsibles que puedan producirse en ellas.

6.4.- AISLAMIENTO

La instalación proyectada cumplirá las condiciones de aislamiento previstas para "grupo A" en la ITC MIE RAT-12, puesto que la tensión de servicio (15 kV) está comprendida en dicho

grupo.

6.5.- INSTALACION DE LAS TIERRAS

La instalación de las tomas de tierra se realizará exactamente como se indica en el presente proyecto, o en su caso, de conformidad con las indicaciones dadas al respecto por el Director de Obra.

7 - CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN

El titular de la instalación deberá poseer, a la recepción de la misma, de los siguientes documentos:

- Ejemplar del Proyecto Técnico inicial de la instalación, copia fidedigna del presentado ante la Administración.
- Copia de la Certificación de Dirección y Terminación de Obra, con las variaciones y modificaciones que se hubieran producido durante la ejecución de las instalaciones, así como los valores de las mediciones efectuadas.
- Copia del boletín de enganche a la red eléctrica, correspondiente a la instalación, adecuadamente diligenciado por la Administración.

8 - LIBRO DE ÓRDENES

Salvo especificación documentada en contrario, el Director Técnico de la obra será el Técnico autor del proyecto correspondiente.

A los efectos del buen desarrollo de la obra e instalaciones, la Dirección Técnica facilitará, si lo cree conveniente, a pie de obra, un Libro de Órdenes, en donde se recogerán todas las notas, modificaciones, observaciones, etc..., que se estimen oportunas. Estas notas irán firmadas por el Director de Obra y por el receptor de la información, quedando constancia de ello en un calco matriz.

Madrid, diciembre de 2.024



Antonio Rault Chocano
Ingeniero Industrial
Colegiado nº 12.537 COIIM

PRESUPUESTO

RESUMEN DE PRESUPUESTO

REFORMA DEL CENTRO DE SECCIONAMIENTO

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE
01	OBRAS DE ACONDICIONAMIENTO.....	8.432,94
02	LÍNEAS MEDIA Y BAJA TENSIÓN.....	2.684,20
03	CENTRO DE SECCIONAMIENTO.....	107.789,50
04	VARIOS.....	17.438,59
05	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	830,09
	6% BENEFICIO INDUSTRIAL.....	8.230,52
	13% GASTOS GENERALES.....	17.832,79
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	163.238,63
	21% IVA.....	34.280,11
	PRESUPUESTO GENERAL CON I.V.A.	197.518,74

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de CIENTO NOVENTA Y SIETE MIL QUINIENTOS DIECIOCHO EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Madrid, noviembre de 2024



Antonio Rault Chocano

15 enero 2025

PRESUPUESTO Y MEDICIONES
REFORMA DEL CENTRO DE SECCIONAMIENTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01	OBRAS DE ACONDICIONAMIENTO							
	m DESMONTAJE Y RETIRADA DE LSMT X METRO Desmontaje y retirada de la línea subterránea de media tensión con aislamiento por metro lineal, incluso retirada por gestor autorizado, gestión, gastos, tasas, mano de obra y transporte, incluye maquinaria necesaria para retirada del material	1	21,00			21,00		
							21,00	80,59
								1.692,39
	ud DESMONTAJE Y RETIRADA DE APARAMENTA EXISTENTE EN EL CS Desmontaje y retirada de los elementos de maniobra y protección existentes, incluso retirada por gestor autorizado, gestión, gastos, tasas, mano de obra y transporte, incluye maquinaria necesaria para retirada de 3 celdas de línea	1				1,00		
							1,00	1.954,68
								1.954,68
	m2 DEMOLICIÓN MURO MAMPOSTERÍA C/COMPRESOR Demolición de muros de mampostería de espesor variable, con compresor, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas. Según RD 105/2008 y NTE-ADD. Medición de volumen realmente ejecutado.	1	2,65		3,00	7,95		
							7,95	195,75
								1.556,21
	m³ DEMOLICIÓN DE BANCADAS OBSOLETAS Demolición de bancadas existentes de celdas EN CASO DE EXISTIR Incluso retirada por gestor autorizado, gestión, gastos, tasas, mano de obra y transporte, incluye maquinaria necesaria para retirada del material	1				1,00		
							1,00	177,17
								177,17
	m2 TABIQUE BLOQUE CERÁMICO C/MORTERO Tabique de bloque cerámico machihembrado de arcilla aligerada de 30x19x10 cm, para revestir, constituidos por mezcla de arcilla y otros materiales granulares, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río tipo M-10, confeccionado con hormigonera, para posterior terminación, i/p.p. de aplomado y recibido de cercos y precercos, mermas y roturas. Replanteo y trazado en el forjado de los tabiques a realizar. Eliminación de restos y limpieza final. P.p. de andamiajes y medios auxiliares. Medido a cinta corrida. Según NTE-FFB y CTE DB-SE-F. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	1	2,65		3,00	7,95		
							7,95	80,18
								637,43
	m2 SANEAMIENTO Y PINTURA DE PAREDES Raspado de partes con muestras de humedad y Aplicación manual de dos manos de pintura plástica, color a elegir, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 10% de agua y la siguiente sin diluir, (rendimiento: 0,2 kg/m² cada mano); sobre paredes de hormigón. Incluye limpieza y retirada de desperdicios de raspado y pintado.	2	2,65		3,00	15,90		
		2	2,50		3,00	15,00		
		1	2,65		2,50	6,63		
							37,53	64,35
								2.415,06
	TOTAL 01							8.432,94

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

REFORMA DEL CENTRO DE SECCIONAMIENTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02	LÍNEAS MEDIA Y BAJA TENSIÓN							
m	RED MEDIA Y BAJA TENSIÓN EN CALZADA Suministro e instalación de Red eléctrica de media tensión entubada bajo calzada formada por 2 circuitos (entrada y salida) con cables conductores HEPRZ1 de 3x(1x240) mm ² Al. 12/20 kV, con aislamiento de dieléctrico seco, formados por: conductor de aluminio compacto de sección circular, pantalla sobre el conductor de mezcla semiconductor, aislamiento de etileno-propileno de alta densidad (HEPR), pantalla sobre el aislamiento de mezcla semiconductor pelable no metálica asociada a una corona de alambre y contraespira de cobre y cubierta termoplástica a base de poliolefina, en instalación subterránea bajo calzada según MT 2.31.01 y por 1 circuito con cables conductores XZ1 de 4x(1x50) mm ² Al. 0,6/1 kV, con aislamiento de dieléctrico seco, formados por: conductor de aluminio compacto de sección circular, pantalla sobre el conductor de mezcla semiconductor, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) y cubierta termoplástica a base de poliolefina, en zanja de 60 cm de ancho y 120 cm de profundidad ; montaje de 4 tubos (2 para circuitos MT, 1 para circuito BT y 1 de reserva) de material termoplástico de 160 mm de diámetro y tritubo de comunicaciones hdpe de 4mm de diámetro, relleno con una capa de arena de hormigón hasta 8 cm por encima de los tubos envolviéndolos completamente, y relleno con áridos reciclados, zahorras...compactados, capa final de 25 cm de hormigón HNE-15/B/20; y reposición de pavimento; incluso suministro y montaje de cables conductores, con parte proporcional de empalmes para cable, retirada y transporte a vertedero o planta de reciclaje de los productos sobrantes de la excavación, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.							
	CS		10,00			10,00		
							268,42	2.684,20
TOTAL 02.....								2.684,20

PRESUPUESTO Y MEDICIONES
REFORMA DEL CENTRO DE SECCIONAMIENTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03	CENTRO DE SECCIONAMIENTO							
	Ud SUMINISTRO Y MONTAJE CELDA LINEA 3L Celda compacta 3L1P para Telemando según norma Iberdrola 3L1A-F-SF6-24-13/15/20 TELE (código 504222/3/4), 3 funciones de línea, CGMCOSMOS-3L, corte y aislamiento íntegro en SF6. Conteniendo: 3L (3 Funciones de línea) - Interruptor rotativo III con conexión seccionamiento- puesta a tierra. Vn=24kV, In=400A / lcc=16kA. Con mando motor. 2 posiciones relé ekorRCI+ con 3xTI. Incluye indicador presencia tensión. Armario de Control Integrado sobre celda tipo ekorUCT tipo ACC STAR, que incluye controlador ekorCCP, rectificador batería, cajón de control y conexionado.	1				1,00		
						1,00	88.843,54	88.843,54
	Ud AUTOMATIZACION CENTRO SECCION. IBERDROLA - PLC - ORMA P-11414 Comunicaciones: - Armario de comunicaciones ACOM-I-Vcc + Modem BPL - Armario ACOM-I-SPLIT-PASV - Prot CBT Básico Servicios: - Replanteo datos fabricante en Sintra - Medición de cobertura e informe de Viabilidad - Configuración de Remota y Modem - Interconexión comunicaciones y potencia - Puesta en servicio.	1				1,00		
						1,00	11.269,92	11.269,92
	Ud TERMINACIÓN UNIPOLAR Suministro y montaje de 6 terminaciones unipolares enchufables de interior para conexión a celda de cable tipo HEPRZ1, 12/20KV de 1x240mm² AL + H16, conector en T - MSCT/EC 630-C-24-RC normativa IBERDROLA	6				6,00		
						6,00	737,81	4.426,86
	Ud CARTELERIA S/G REGLAMENTO Instalacion de cartelería de obligado cumplimiento consistente en plastificados de tamaño A3 de - 5 reglas de oro - instrucciones de primeros auxilios - instrucciones de servicio - placas de peligro en puerta de acceso	1				1,00		
						1,00	38,25	38,25
	ud TIERRAS EXTERIORES PROTECCIÓN Instalación de puesta a tierra de protección en el exterior, con el conductor de cobre desnudo (aislado hasta la primera pica). Formada por 5 picas en hilera separadas 3 me entre sí. Incluye pequeño material, elementos de conexión mano de obra y conexión. Totalmente instalado y en funcionamiento.	1				1,00		
						1,00	488,49	488,49

PRESUPUESTO Y MEDICIONES
REFORMA DEL CENTRO DE SECCIONAMIENTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	ud TIERRAS INTERIORES PROTECCIÓN Instalación de puesta a tierra de protección en el Centro de las nuevas celdas, con el conductor de cobre desnudo, grapado a la pared. Incluye pequeño material, elementos de conexión mano de obra y conexión. Totalmente instalado y en funcionamiento.	1				1,00		
						1,00	376,54	376,54
	ud INSTALACIONES SECUNDARIAS OBJETO DE ACTUALIZACIÓN *** Partida alzada de elementos deteriorados u obsoletos que deban ser sustituidos · Alumbrado mediante pantallas led · Luminarias de emergencia led con autotest min 300lum · Interruptor estanco IP44 de superficie · Tomas de corriente estancas Ip44 de superficie Incluyendo cableado y conexión, totalmente instalado y funcionando	1				1,00		
						1,00	2.345,90	2.345,90
TOTAL 03.....								107.789,50

PRESUPUESTO Y MEDICIONES
REFORMA DEL CENTRO DE SECCIONAMIENTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04	VARIOS							
	Ud LEGALIZACIÓN Tasas de tramitación y primera inspección de INSTALACIÓN DE MEDIA TENSIÓN DE CENTRO DE TRANSFORMACIÓN a abonar ante la Entidad Colaboradora encargada de la inspección inicial. Incluye también tasas de tramitación de INSTALACIÓN DE MEDIA TENSIÓN DE CENTRO DE TRANSFORMACIÓN a abonar ante la Dirección General de Industria	1				1,00		
						1,00	2.500,00	2.500,00
	Ud PROYECTO LEGALIZACIÓN Realización de proyecto de legalización visado para presentar ante Dirección General de Industrial y/o otro organismo que lo requiera, incluyendo tasas de visado, permisos y otros abonos precisos para su tramitación	1				1,00		
						1,00	3.500,00	3.500,00
	Ud PROYECTO Y TRAMITE DE LICENCIA OBRA + APERTURA Proyecto de licencia de obra y apertura, incluye tramitación y abono de licencias municipales exigidas para la realización de la obra, y otro tipo de licencias que se pudieran ser exigidas.	1				1,00		
						1,00	2.500,00	2.500,00
	Ud ENSAYOS UNE 211006 Realización de ensayos conforme a la norma UNE 211006. Incluye informe.	2				2,00		
						2,00	1.650,00	3.300,00
	ud MEDICIONES DE TENSIONES DE PASO Y CONTACTO Realizar mediciones de tensiones de paso y contacto. A realizar por el contratista, con la Dirección Facultativa. Incluye informe.	1				1,00		
						1,00	1.168,24	1.168,24
	ud ALQUILER DE CAMIÓN GRUA Transporte y camión grúa 40 TN para traslado de los CELDAS NUEVAS Y VIEJAS. NOTAS.: - Corre por cuenta del cliente la gestión necesaria en el ayuntamiento para el acceso del vehículo a la instalación. - La oferta se encuentra contemplada para su realización en jornada laboral normal.	1				1,00		
						1,00	4.072,95	4.072,95
	ud APERTURA DE CENTRO DE TRABAJO Realización de apertura de trabajo con aporte de toda la documentación necesaria para la misma					1,00	397,40	397,40
						1,00	397,40	397,40
	TOTAL 04.....							17.438,59

PRESUPUESTO Y MEDICIONES
REFORMA DEL CENTRO DE SECCIONAMIENTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
05	GESTIÓN DE RESIDUOS							
	ud GESTIÓN DE RESIDUOS							
	Partida alzada de abono íntegro correspondiente al presupuesto de gestión de residuos de construcción y demolición, en cumplimiento del Real Decreto 105/2008.							
		1				1,00		
							830,09	830,09
						1,00	830,09	830,09
	TOTAL 05							830,09

REGLAMENTO DE SERVICIO

Durante el funcionamiento de la instalación proyectada se observarán las instrucciones siguientes:

- 1º Sólo se permitirá accionar en el centro de transformación al personal encargado de su mantenimiento, así como al personal debidamente acreditado de la Consejería de Industria y de la Empresa Suministradora.
- 2º Para la puesta en servicio del transformador deberán estar abiertos los circuitos de baja tensión, los cuales se cerrarán después de haberlo hecho con los seccionadores fusibles de alta tensión.
- 3º Para la desconexión se procederá en sentido inverso.
- 4º No podrá tocarse ni aproximarse a los elementos en tensión hasta no tener convenientemente abiertos los cortacircuitos de expulsión de alta tensión y puesta a tierra y en cortocircuito la zona de trabajo.
- 5º Si se repitiera la fusión de algún fusible de alta tensión, se procederá a desconectar la instalación, sin tratar de reanudar el servicio, en tanto no se haya localizado y reparado la avería.
- 6º Si alguna avería repercutiese en la línea general se avisará inmediatamente a la Empresa Suministradora.
- 7º Se hará saber al personal de que en caso de rotura de algún conductor, no se podrá tocar, aunque aparentemente dicho conductor esté en servicio.
- 8º Para la realización de las maniobras y operaciones descritas, como mínimo deberán estar presentes dos operarios y ambos, deberán estar instruidos en las prácticas de socorro a los accidentados por electricidad y dispuestos a aplicarlas siguiendo para ello las normas que a este fin se fijarán sobre la columna del transformador y en sitio bien visible.
- 9º En las interrupciones del servicio, se tendrá presente que la empresa suministradora efectuará repetidos intentos para reanudarlo, por ello se hace necesario y obligado observar las mismas precauciones que si el servicio subsistiera.

Madrid, diciembre de 2.024



Antonio Rault Chocano
Ingeniero Industrial
Colegiado nº 12.537 COIIM

REGLAS DE ORO

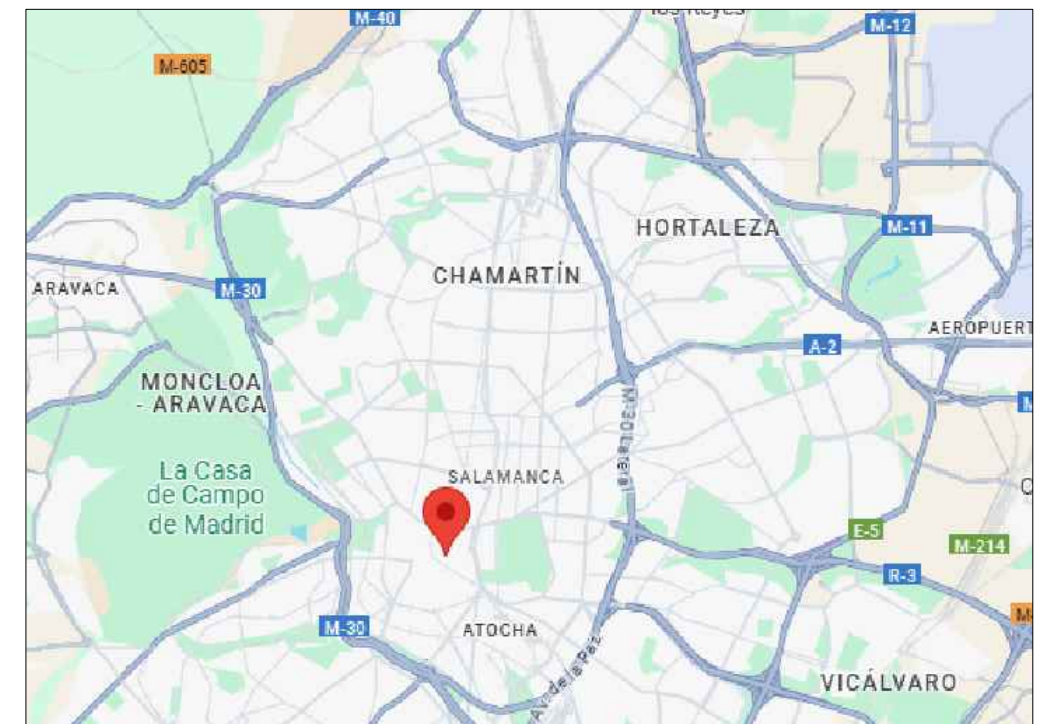
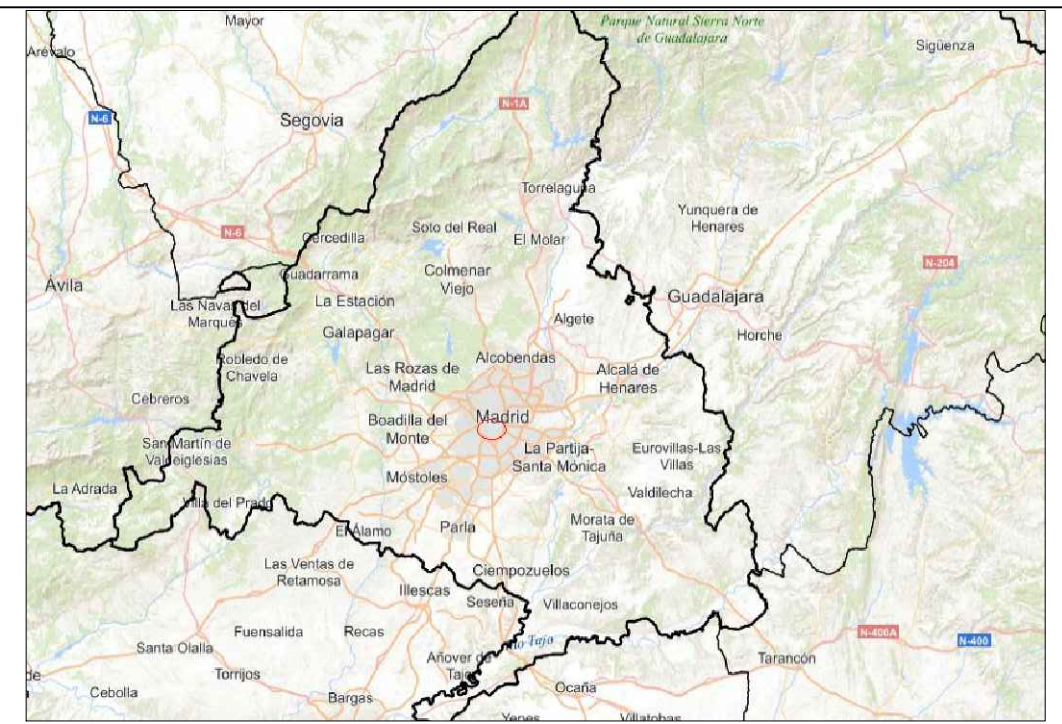
- 1.- Corte efectivo de todas las fuentes de tensión.
- 2.- Enclavamiento o bloqueo de los aparatos de corte
- 3.- Detectar ausencias de tensión.
- 4.- Poner a tierra y en cortocircuito.
- 5.- Señalizar la zona de trabajo.

Madrid, diciembre de 2.024



Antonio Rault Chocano
Ingeniero Industrial
Colegiado nº 12.537 COIIM

PLANOS



MODIFICACIÓN PARA SUBSANACIÓN DE DEFICIENCIAS DE O.C.A. DE CENTRO DE SECCIONAMIENTO EN EDIFICIO DE OTROS USOS, DE MANIOBRA INTERIOR, AUTOMATIZADO Y TELEGESTIONADO ALIMENTADO POR MEDIO DE UNA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 15 KV Y UNA LSBT QUE ALIMENTARÁ A LA AUTOMATIZACIÓN DEL CS EN CALLE DEL PRÍNCIPE Nº25 DE MADRID (MADRID)

Emplazamiento: CALLE DEL PRÍNCIPE 25
28012 Madrid (MADRID)

Titular final: I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES S.A.

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
ANTONIO RAULT CHOCANO
COLEGIADO 12537 COIM

Tipo: SITUACION
EMPLAZAMIENTO

Escala: S/E **Plano nº:**

01

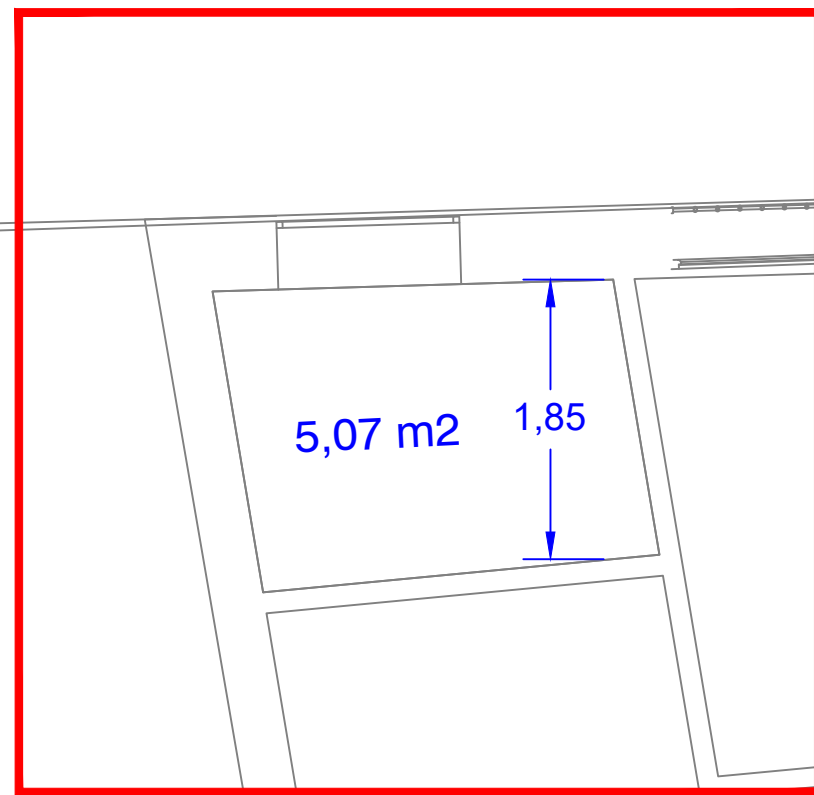
Fecha: noviembre 2024

COORDENADAS UTM (USO-30 SISTEMA-ETRS89)		
nº	X	Y
CS	440.624,71	4.474.066,92

REF.CATASTRAL EDIFICIO TEATRO ESPAÑOL	
0742201VK4704B0001BD	



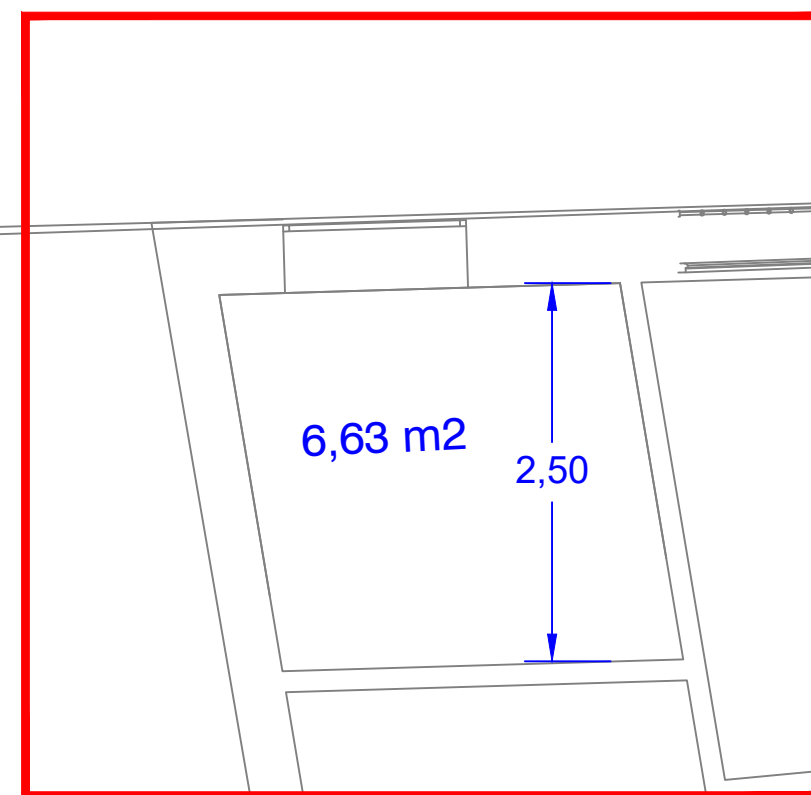
Estado actual



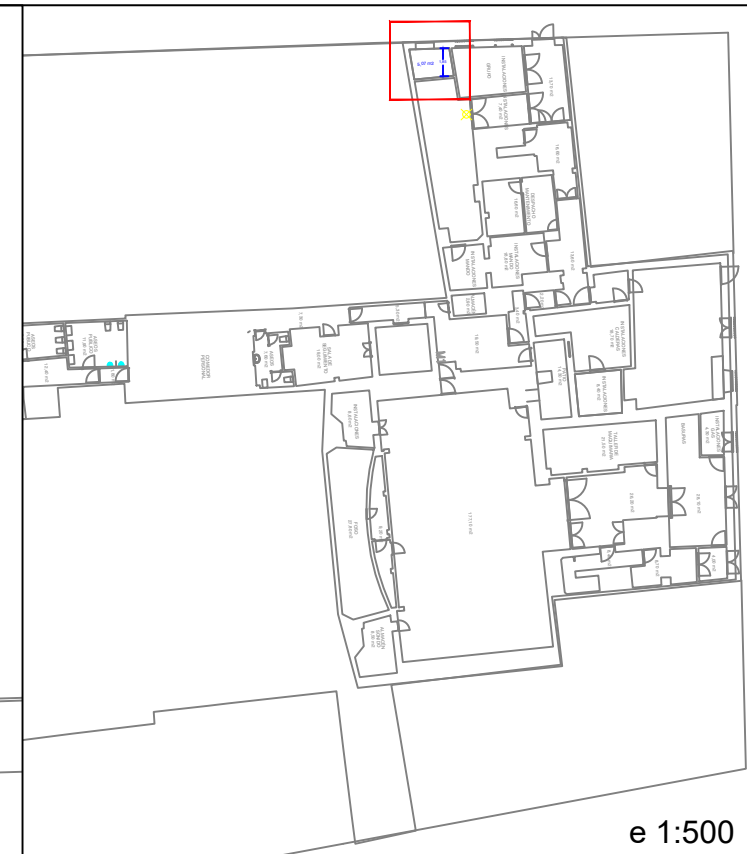
e 1:50

Estado reformado

demolición del tabique posterior y reconstrucción a 2,5 m del límite del local acabado del local según memoria



e 1:50



e 1:500

MODIFICACIÓN PARA SUBSANACIÓN DE DEFICIENCIAS DE O.C.A. DE CENTRO DE SECCIONAMIENTO EN EDIFICIO DE OTROS USOS, DE MANIOBRA INTERIOR, AUTOMATIZADO Y TELEGESTIONADO ALIMENTADO POR MEDIO DE UNA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 15 KV Y UNA LSBT QUE ALIMENTARÁ A LA AUTOMATIZACIÓN DEL CS EN CALLE DEL PRÍNCIPE Nº25 DE MADRID (MADRID)

Emplazamiento: CALLE DEL PRÍNCIPE 25
28012 Madrid (MADRID)

Titular final: I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES S.A.



INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
ANTONIO RAULT CHOCANO
COLEGIADO 12537 COIIM

Tipo: OBRAS DE ADECUACION DEL LOCAL A MT 2.11.20

Escala:
S/P

Plano nº:

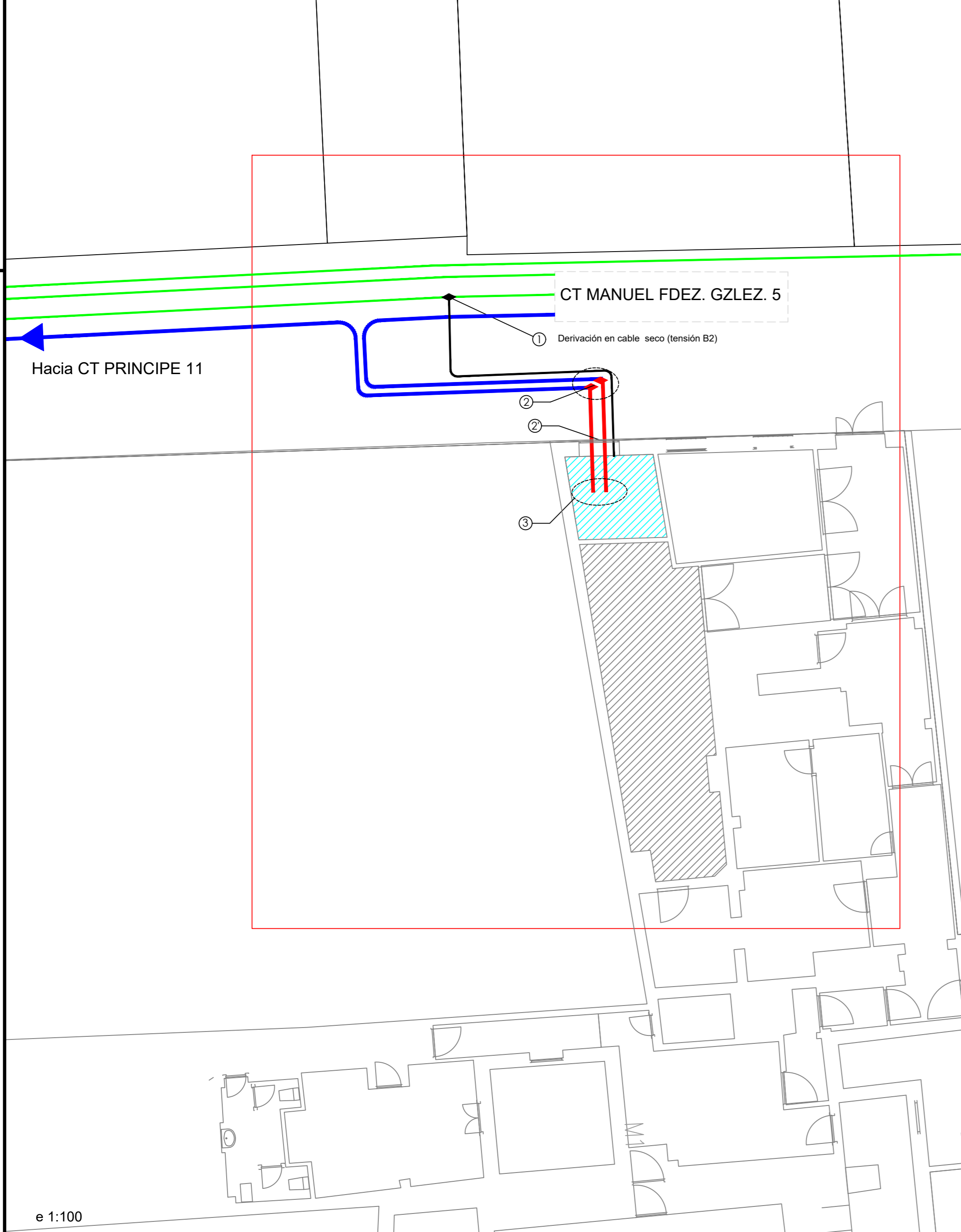
02



Fecha:
noviembre 2024

ORDENADAS UTM
(USO-30 SISTEMA-ETRS89)

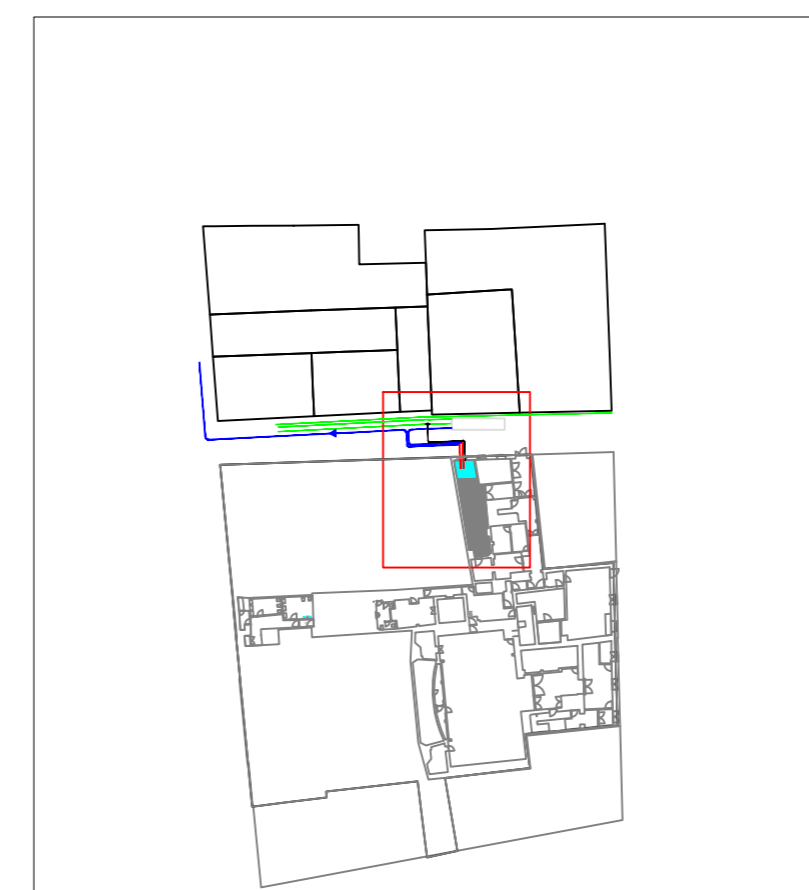
nº	X	Y
2	440.624,64	4.474.070,16
3	440.624,71	4.474.066,71



e 1:100

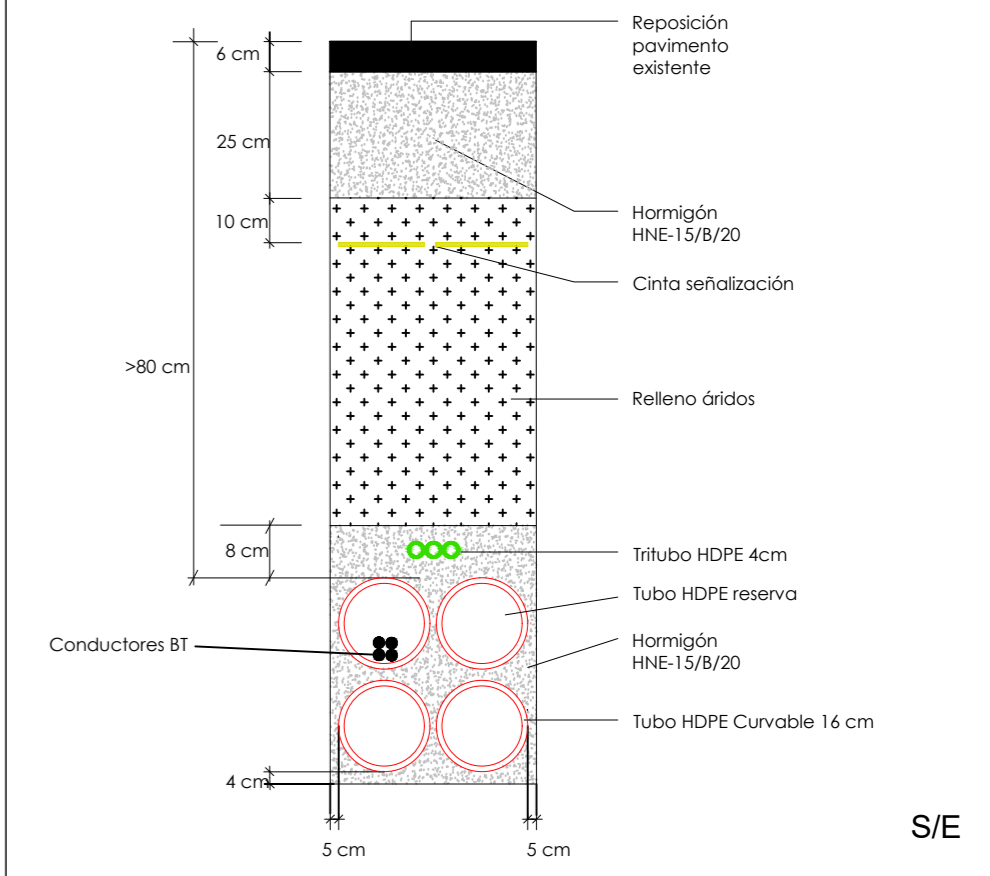
LEYENDA

- Línea MT 3309L46 propiedad de I.DE (existente apm 2016P666)
- Línea de MT objeto del proyecto (4 metros cada tramo)
- Línea de MT NO objeto del proyecto
- Línea de BT alimentación a SSAA objeto del proyecto
- Línea de BT propiedad de I-DE (existente)
- ◆ Entronque MT
- ◆ Derivación BT
- Arqueta M3T3
- Centro de Seccionamiento (objeto del proyecto)
- Centro de Medida (no objeto del proyecto)



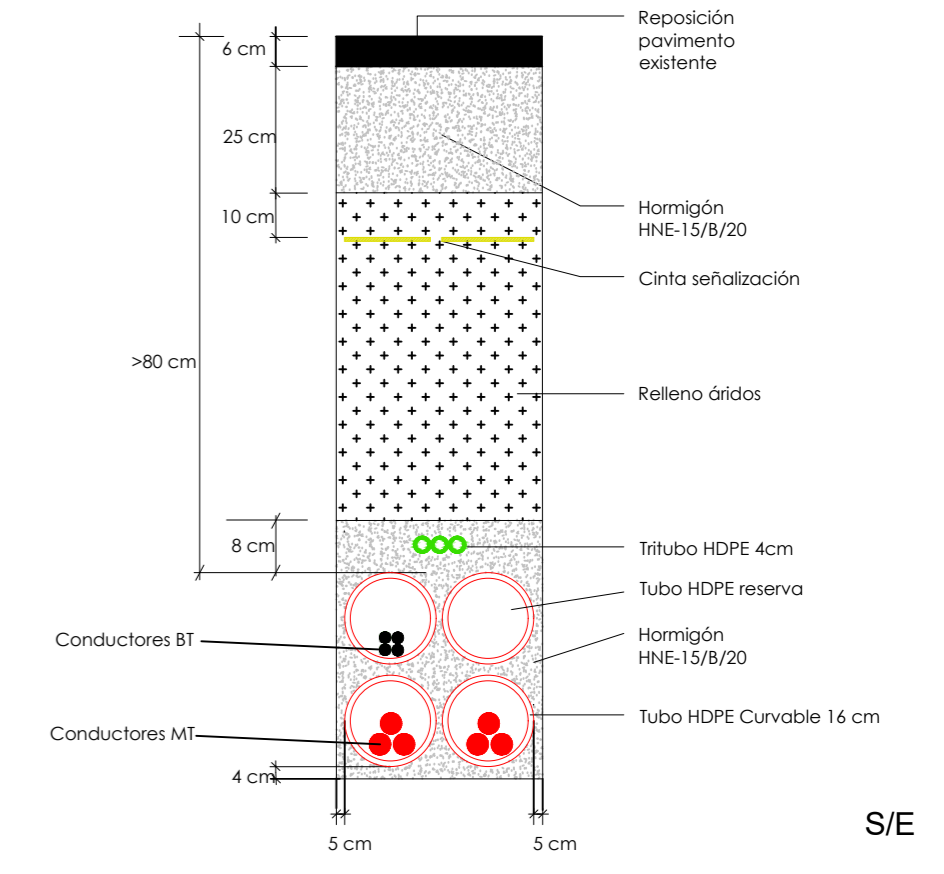
e 1:1000

DETALLE ZANJA EN CALZADA
TRAMO 1 - 1'



S/E

DETALLE ZANJA EN CALZADA
TRAMO 2 - 2'



S/E

MODIFICACIÓN PARA SUBSANACIÓN DE DEFICIENCIAS DE O.C.A. DE CENTRO DE SECCIONAMIENTO EN EDIFICIO DE OTROS USOS, DE MANIOBRA INTERIOR, AUTOMATIZADO Y TELEGESTIONADO ALIMENTADO POR MEDIO DE UNA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 15 KV Y UNA LSBT QUE ALIMENTARÁ A LA AUTOMATIZACIÓN DEL CS EN CALLE DEL PRÍNCIPE Nº25 DE MADRID (MADRID)

Emplazamiento: CALLE DEL PRÍNCIPE 25
28012 Madrid (MADRID)

Titular final: I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES S.A.

emf INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
ANTONIO RAULT CHOCANO
COLEGIADO 12537 COIIM



Tipo: PUNTO DE CONEXIÓN

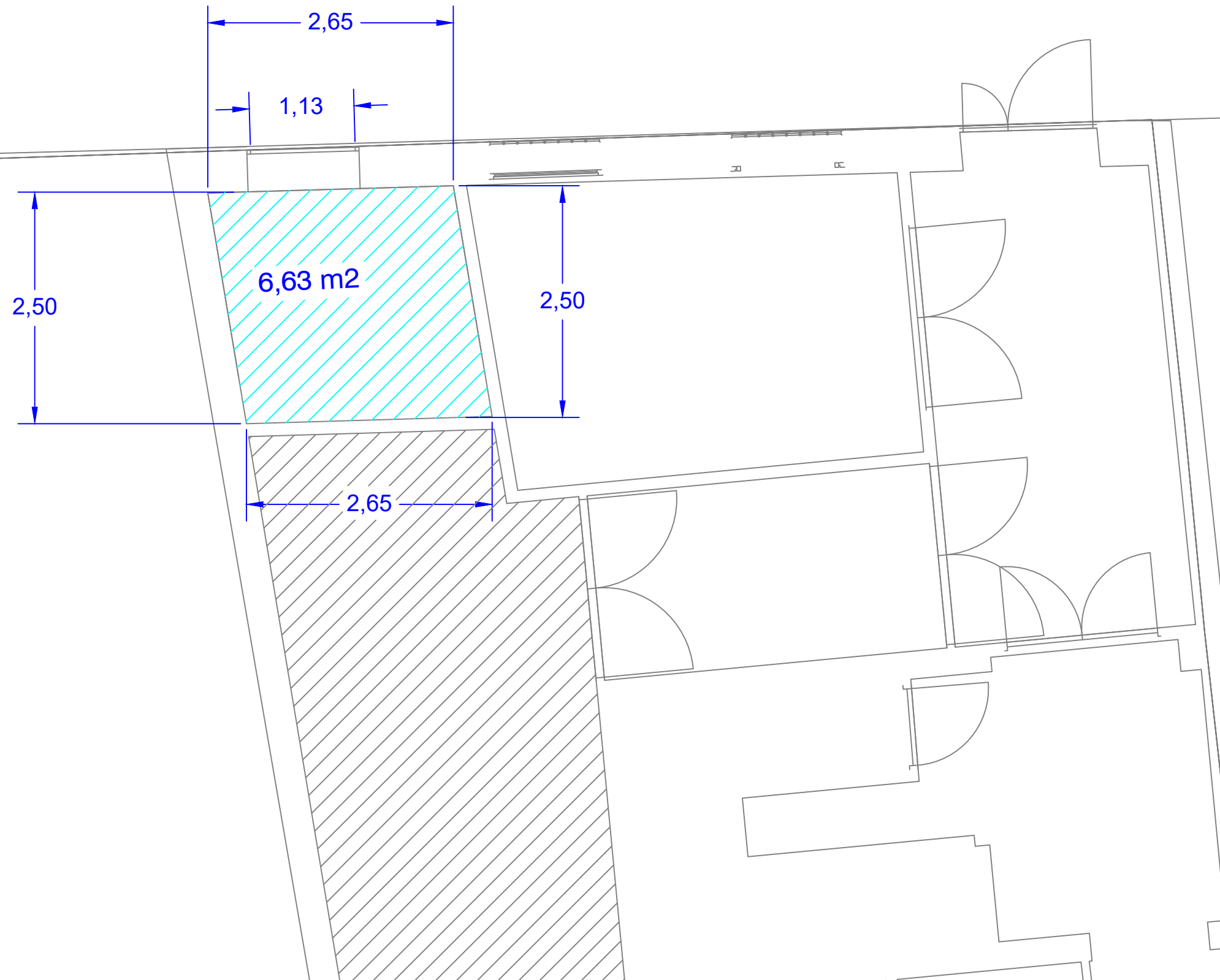
Escala: S/P **Plano nº:** 03

Fecha: noviembre 2024

h 3,00m

LEYENDA

-  Centro de Seccionamiento (objeto del proyecto)
-  Centro de Transformación (no objeto del proyecto)



MODIFICACIÓN PARA SUBSANACIÓN DE DEFICIENCIAS DE O.C.A. DE CENTRO DE SECCIONAMIENTO EN EDIFICIO DE OTROS USOS, DE MANIOBRA INTERIOR, AUTOMATIZADO Y TELEGESTIONADO ALIMENTADO POR MEDIO DE UNA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 15 KV Y UNA LSBT QUE ALIMENTARÁ A LA AUTOMATIZACIÓN DEL CS EN CALLE DEL PRÍNCIPE Nº25 DE MADRID (MADRID)

Emplazamiento: CALLE DEL PRÍNCIPE 25
28012 Madrid (MADRID)

Titular final: I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES S.A.



C/ Agullo 36, Madrid 28022
T: 917413937 620946475

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
ANTONIO RAULT CHOCANO
COLEGIADO 12537 COIIM

Tipo: COTAS INTERIORES DEL C.S.

Escala:
1/50

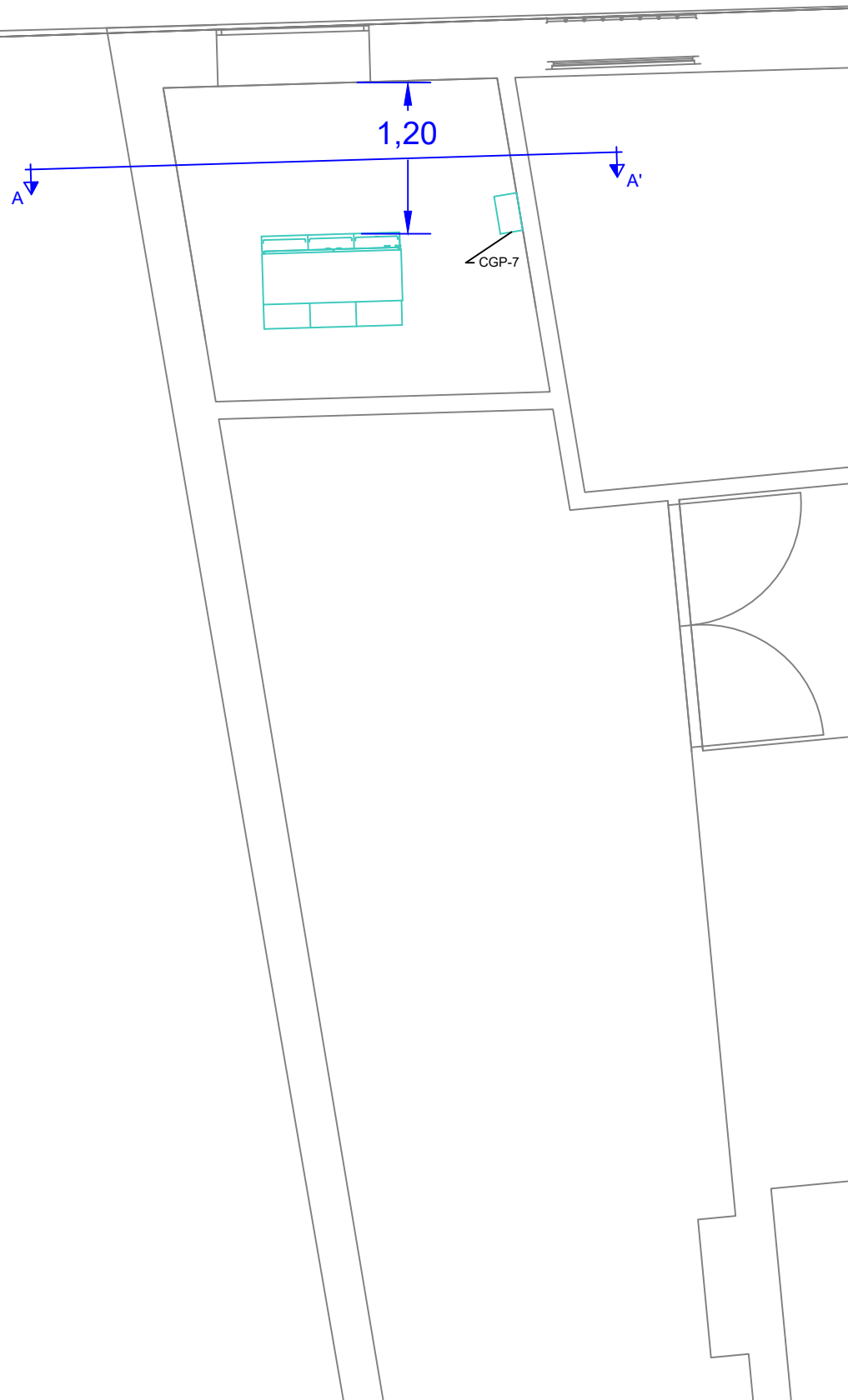
Plano nº:

04

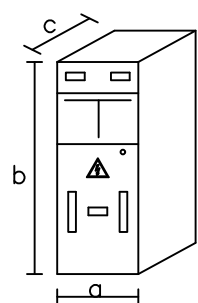
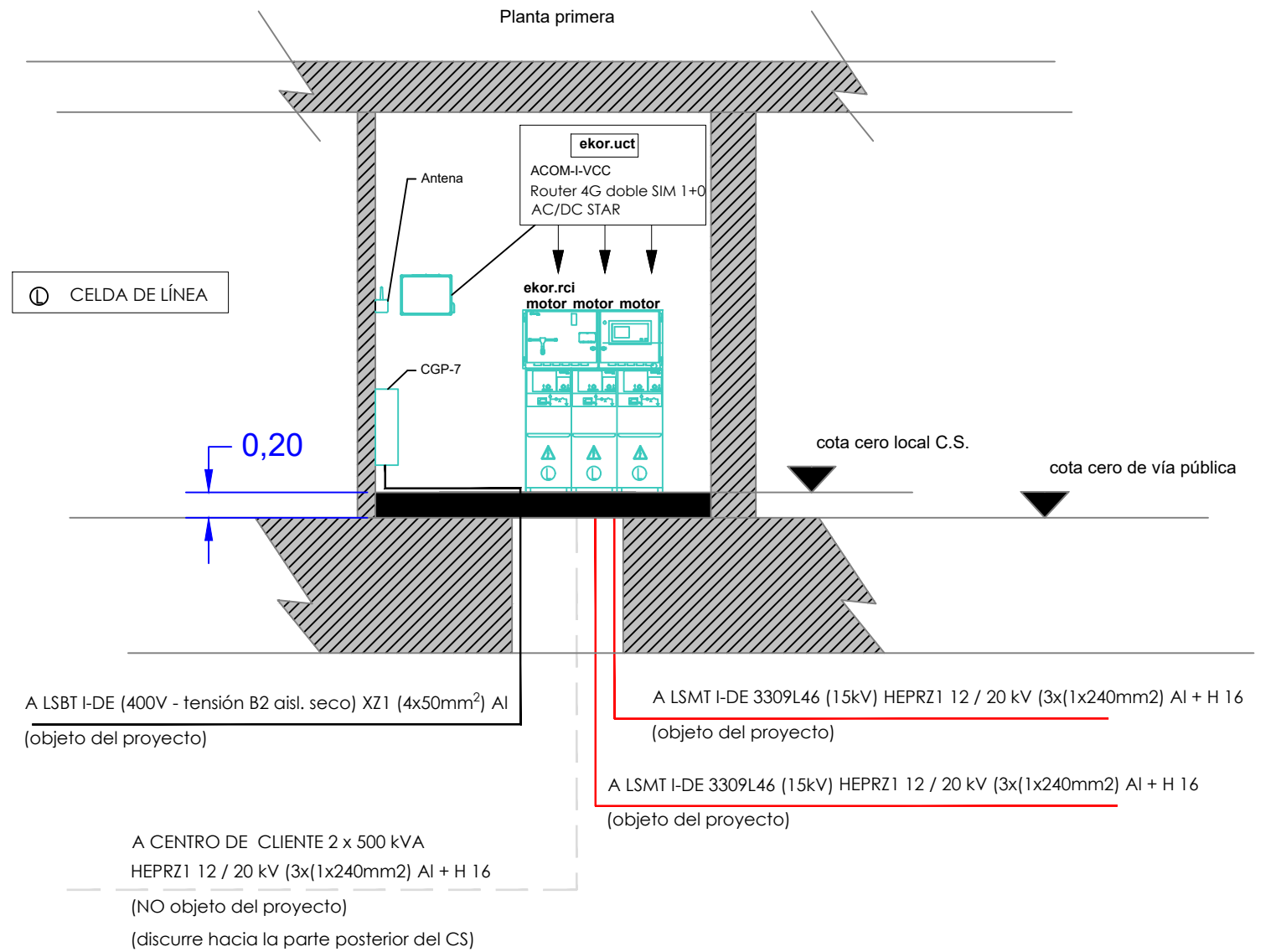


Fecha:
noviembre 2024

Planta



Sección A-A'



DIMENSIONES CELDAS

Tipo celda	a (m)	b (m)	c (m)
1 - Línea 3L	1.095	1,74	0.735

MODIFICACIÓN PARA SUBSANACIÓN DE DEFICIENCIAS DE O.C.A. DE CENTRO DE SECCIONAMIENTO EN EDIFICIO DE OTROS USOS, DE MANIOBRA INTERIOR, AUTOMATIZADO Y TELEGESTIONADO ALIMENTADO POR MEDIO DE UNA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 15 KV Y UNA LSBT QUE ALIMENTARÁ A LA AUTOMATIZACIÓN DEL CS EN CALLE DEL PRÍNCIPE Nº25 DE MADRID (MADRID)

Emplazamiento: CALLE DEL PRÍNCIPE 25
28012 Madrid (MADRID)

Titular final: I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES S.A.



INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
ANTONIO RAULT CHOCANO
COLEGIADO 12537 COIIM

Tipo: VISTAS DEL C.S.

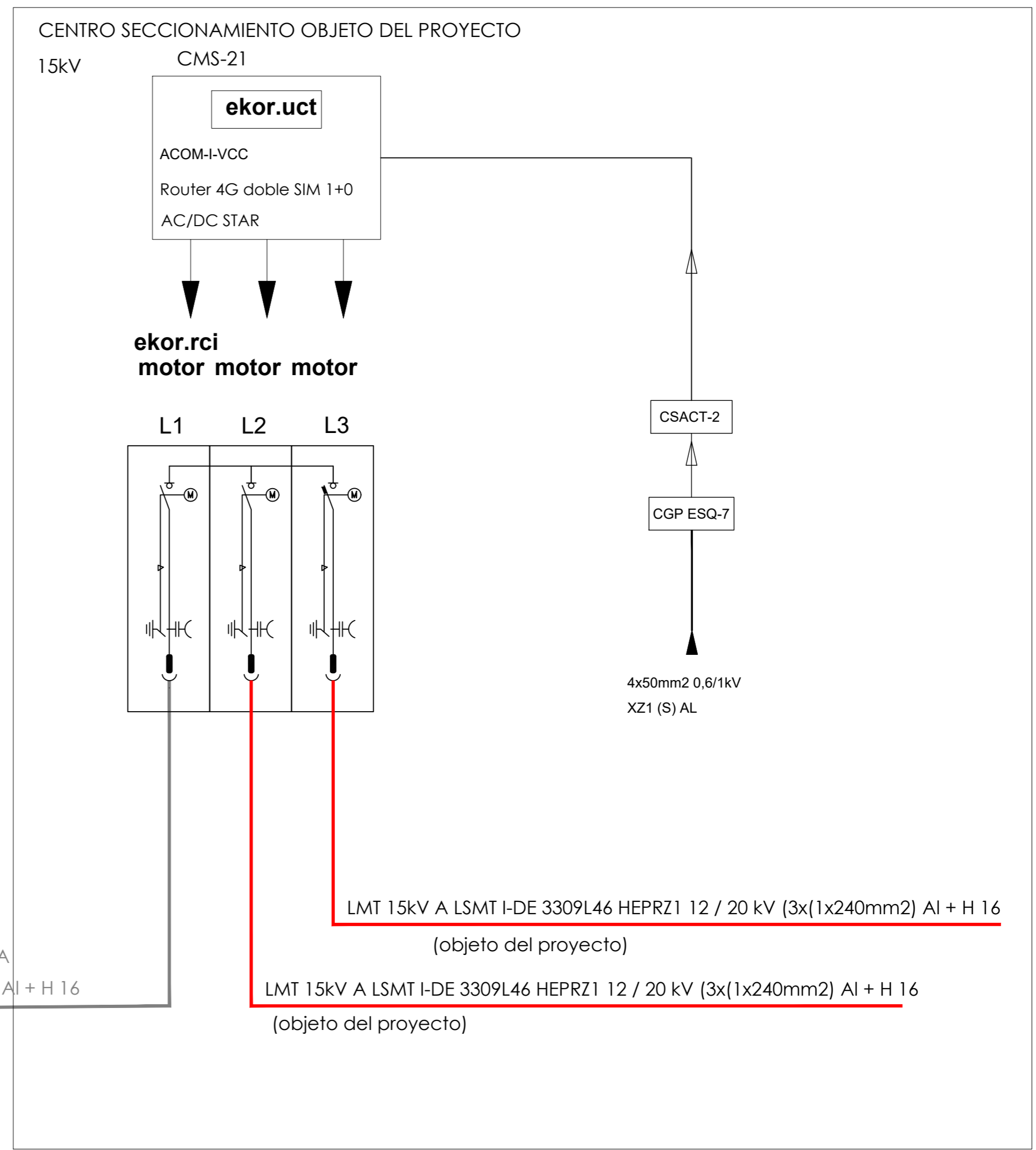
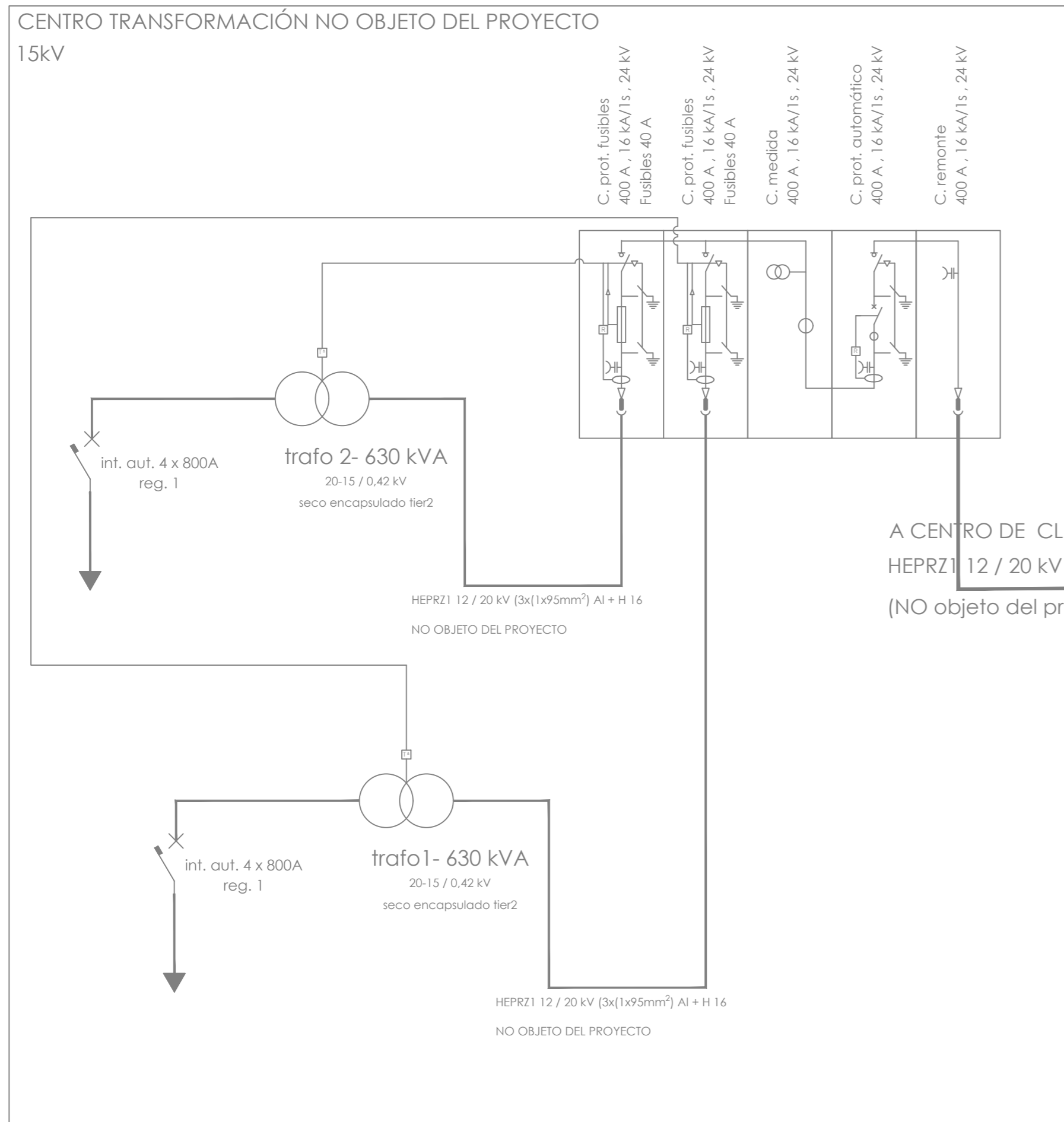
Escala: 1/50

Plano nº:

05



Fecha: noviembre 2024



MODIFICACIÓN PARA SUBSANACIÓN DE DEFICIENCIAS DE O.C.A. DE CENTRO DE SECCIONAMIENTO EN EDIFICIO DE OTROS USOS, DE MANIOBRA INTERIOR, AUTOMATIZADO Y TELEGESTIONADO ALIMENTADO POR MEDIO DE UNA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 15 KV Y UNA LSBT QUE ALIMENTARÁ A LA AUTOMATIZACIÓN DEL CS EN CALLE DEL PRÍNCIPE Nº25 DE MADRID (MADRID)

Emplazamiento: CALLE DEL PRÍNCIPE 25
28012 Madrid (MADRID)
I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES S.A.

Titular final: emf INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
ANTONIO RAULT CHOCANO
COLEGIADO 12537 COIIM

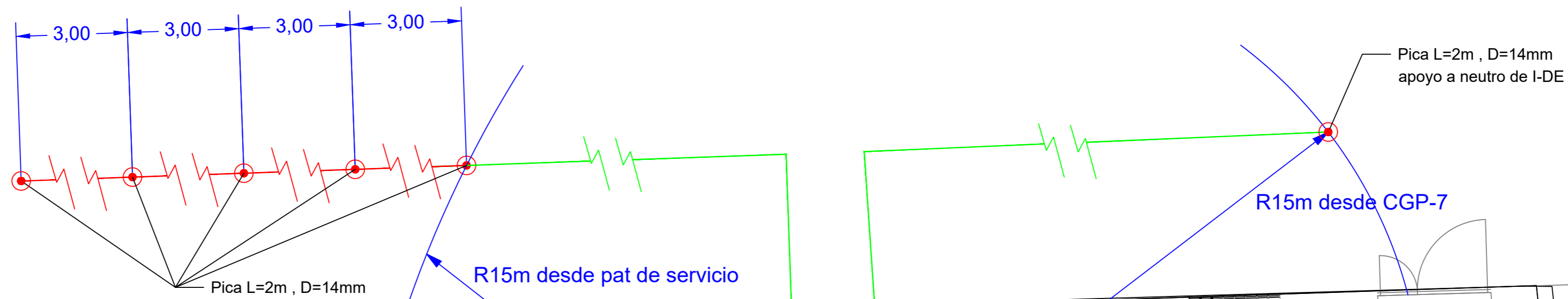
Tipo: ESQUEMA UNIFILAR

Escala: S/E **Plano n°:** 06

Fecha: noviembre 2024

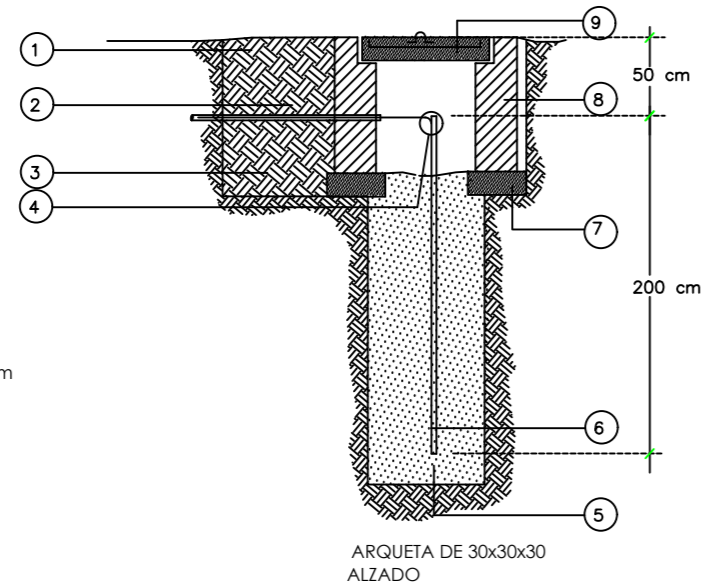
CONFIGURACIÓN SG. MT 2.11.33
CPT - CPL - 5P2

— Cable de cobre aislado S=50mm²
— Cable de cobre desnudo S=50mm²

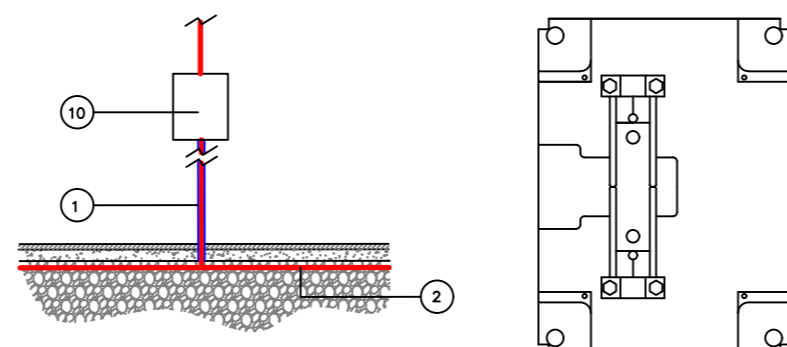


DETALLE DE PUESTA A TIERRA

- ① TUBO DE ACERO GALVANIZADO, Ø = 25 mm
- ② LINEA PRINCIPAL DE TIERRA, CON HILO DE COBRE, S = 50 mm
- ③ ZONA EXCAVADA
- ④ SOLDADURA DE COBRE DE ALTO PODER DE FUSION
- ⑤ RELLENO DE TIERRAS
- ⑥ ELECTRODO DE COBRE O DE ACERO GALVANIZADO, Ø = 0,14 mm
- ⑦ BASE DE MORTERO
- ⑧ ARQUETA PREFABRICADA DE HORMIGÓN
- ⑨ TAPA METÁLICA
- ⑩ CAJA DE COMPROBACIÓN



CAJA COMPROBACION DE TIERRA



S/E

MODIFICACIÓN PARA SUBSANACIÓN DE DEFICIENCIAS DE O.C.A. DE CENTRO DE SECCIONAMIENTO EN EDIFICIO DE OTROS USOS, DE MANIOBRA INTERIOR, AUTOMATIZADO Y TELEGESTIONADO ALIMENTADO POR MEDIO DE UNA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 15 KV Y UNA LSBT QUE ALIMENTARÁ A LA AUTOMATIZACIÓN DEL CS EN CALLE DEL PRÍNCIPE Nº25 DE MADRID (MADRID)

Emplazamiento: CALLE DEL PRÍNCIPE 25
28012 Madrid (MADRID)
Titular final: I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES S.A.

emf INGENIERÍA Y URBANISMO
INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
ANTONIO RAULT CHOCANO
COLEGIADO 12537 COIIM

Tipo: PUESTA A TIERRA

Escala: 1/50 **Plano n°:** 07

Fecha: noviembre 2024