

Nº OBRA:160025004



PROYECTO DE:
"NUEVO C.S. CIRCUITO DE MOTOCROSS
PARA AUTOMATIZACIÓN DE TRAMO
DE LA L/02 FUENTE DEL ORO"

T.M. de CUENCA (CUENCA)

<u>EXPEDIENTE</u>	
<u>PETICIONARIO</u>	 Eléctrica conquense Distribución S.A.U.
<u>DIRECCIÓN</u>	PARQUE SAN JULIÁN, Nº 5-1
<u>PROVINCIA</u>	16001 CUENCA

MARZO DE 2025

PROYECTO

"NUEVO C.S. CIRCUITO DE MOTOCROSS PARA AUTOMATIZACIÓN DE TRAMO DE LA L/02 FUENTE DEL ORO"

T.M. de CUENCA (CUENCA)

DOCUMENTO 1:

MEMORIA

DOCUMENTO 2:

CÁLCULOS

DOCUMENTO 3:

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

DOCUMENTO 4:

PRESUPUESTO

DOCUMENTO 5:

PLANOS

MARZO DE 2025

INDICE

MEMORIA

1. ANTECEDENTES Y OBJETO	4
2. REGLAMENTACION	4
3. EMPLAZAMIENTO	7
4. TITULAR DE LAS INSTALACIONES.	7
5. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS LÍNEAS SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN.	7
5.1.- Tensión de suministro	8
5.2.- Cruzamientos y paralelismo	8
5.3.- Sistema de puesta a tierra.	12
5.4.- Campos electromagnéticos.	12
6. CANALIZACIONES.	12
6.1.- Canalización entubada.	12
6.2.- Condiciones generales para cruces.	13
6.3.- Ensayos eléctricos después de la instalación.	14
7. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL CENTRO DE SECCIONAMIENTO	14
7.1. Edificio Prefabricado de Hormigón	14
7.2.- Características del material vario de Media Tensión y Baja Tensión	15
7.3.- Adaptación al telemando del CS.	19
7.4. Instalación de Puesta a Tierra (PaT)	21
7.5. Instalaciones secundarias	22
7.6. Campos magnéticos	22
7.7. Ruido	22
8. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD	23
9. CONCLUSIÓN	23

CÁLCULOS

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

PLANIFICACIÓN

PRESUPUESTO

PLANOS

MEMORIA

1. ANTECEDENTES Y OBJETO

La Sociedad ELÉCTRICA CONQUENSE DISTRIBUCIÓN S.A.U., con oficinas en Cuenca en Parque San Julián, 5-1º, **dentro de sus planes de mejora instalar un nuevo centro de seccionamiento para la automatización un tramo de la red eléctrica de distribución, L/02 FUENTE DEL ORO T-51 DE LA ST CUENCA 3529, con lo que mejoraremos la calidad y garantía del suministro eléctrico en zona.**

El centro de seccionamiento proyectado será prefabricado compacto tipo CMS-21 o similar, en cuyo interior se instalará un conjunto de celdas automatizadas (3L1A) de corte y aislamiento en hexafluoruro de azufre, formado por tres celdas de línea y una celda de servicios auxiliares para la alimentación de los servicios de telemando. Se instalará también un armario de telegestión (ATG) y todos los elementos necesarios para el telemando. A las tres celdas de línea automatizadas, les entrarán tres líneas subterráneas de media tensión procedentes de los tres pasos aéreos subterráneos que se proyectan en el apoyo N° 160631 de la L/02 FUENTE DEL ORO T-51 de la ST CUENCA 3529, apoyo tipo celosía 14C-2000 con cruceta bóveda amarre y seccionadores unipolares que se desmontaran en la cruceta de la derivación. El primer paso aéreo subterráneo se montará en el lado de la derivación y los otros dos en el opuesto a la derivación, el conductor empleado será de tipo AL HEPRZ1 12/20 kV 3x240 mm², las tres fases del cable subterráneo irán protegidas con un tubo de acero galvanizado, a fin de evitar el calentamiento producido por las corrientes inducidas, el diámetro del tubo será como mínimo de 1,5 veces el diámetro de la terna de cables.

Las líneas subterráneas de media tensión proyectada, estará formada por conductor del tipo AL HEPRZ1 12/20 kV 3x240 mm² en triple circuito, y transcurrirá por canalización entubada formada por cuatro tubos de plástico de 160 mm de diámetro en todo su recorrido.

La longitud de la canalización proyectada será de aproximadamente 12 metros, y la longitud del cable MT será de aproximadamente 75 metros, sumando los tres circuitos (12 m de trazado, 3 m entrada al C.S. 10 metros del paso aéreo subterráneo).

El presente proyecto trata de definir las distintas características técnicas y el coste de los elementos constructivos, que componen las líneas de alta y baja tensión, y en su redacción se han tenido en cuenta todas las especificaciones relativas a las instalaciones de A.T. y B.T. contenidas en la reglamentación vigente.

2. REGLAMENTACION

Para la confección del presente proyecto se ha tenido en cuenta los siguientes documentos:

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

- Reglamento de Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión, aprobado por Decreto 223/2008, y publicado en el BOE del 19/03/08.

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e instrucciones técnicas complementarias (ITC) aprobado por Real Decreto 842/2002, y publicado en el BOE nº 224 del 18/9/2002.

- Real Decreto 1955/2000, de 1-12-00, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.

- Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/1995, de 8 de noviembre),

Asimismo, se ha tenido en cuenta lo establecido en las normas UNE, EN y documentos de Armonización HD, Recomendaciones UNESA y Normas de Iberdrola Distribución Eléctrica, S.A.U. (MT 2.31.01 "Línea Subterránea de Alta Tensión hasta 30 kV" y MT 2.11.20 "Centro de Seccionamiento para conexión de Instalaciones Particulares"). Se tendrán en cuenta las Ordenanzas Municipales y los condicionados impuestos por los Organismos públicos afectados.

Según la Instrucción Técnica Complementaria ITC-LAT 02, se declaran de obligado cumplimiento las siguientes normas y especificaciones técnicas, entre otras:

Líneas subterráneas

GENERALES	
UNE-EN 50102/A1 CORR:2002	Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
UNE 20324/11V1:2000	Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).
UNE 20324:2004 ERRATUM	Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).
UNE 21308-1:1994	Ensayos en alta tensión. Parte 1: definiciones y prescripciones generales relativas a los ensayos.
UNE-EN 60060-2/A11: 1999	Técnicas de ensayo en alta tensión. Parte 2: Sistemas de medida.
UNE-EN 60060-3	Técnicas de ensayo en alta tensión. Parte 3: Definiciones y requisitos para ensayos in situ.
UNE-EN 60270:2002	Técnicas de ensayo en alta tensión. Medidas de las descargas parciales
UNE-EN 600711:2006	Coordinación de aislamiento. Parte 1: Definiciones, principios y reglas.
UNE-EN 60071-2:1999	Coordinación de aislamiento. Parte 2: Guía de aplicación.
UNE-EN 60909-3:2004	Corrientes de cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna. Parte 3: Corrientes durante dos cortocircuitos monofásicos a tierra simultáneos y separados y corrientes
CABLES Y CONDUCTORES	
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 21144-2-1/2M:2007	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 2: Resistencia térmica. Sección 1: Cálculo de la resistencia térmica.
UNE-EN 60228:2005	Conductores de cables aislados
UNE-HD 620-5-E-1:2007	Cables eléctricos de distribución con aislamiento extruido, de tensión asignada desde 3,6/6 (7,2) kV hasta 20,8/36 (42) kV Parte 5: Cables unipolares y unipolares reunidos, con aislamiento de XLPE. Sección E-1: Cables con cubierta de compuesto de poliolefina (tipos 5E-1, 5E-4 Y 5E-5).
UNE-HD 620-9-E:2007	Cables eléctricos de distribución con aislamiento extruido, de tensión asignada desde 3,6/6 (7,2) kV hasta 20,8/36 (42) kV. Parte 9: Cables unipolares y unipolares reunidos, con aislamiento de HEPR. Sección E: Cables con aislamiento de HEPR y cubierta de compuesto de poliolefina (tipos 9E-1, 9E-4 y 9E-5).

ACCESORIOS PARA CABLES	
UNE 21021:1983	Piezas de conexión para líneas eléctricas hasta 72,5 kV.
UNE-HD 629-1/A1:2002	Prescripciones de ensayo para accesorios de utilización en cables de energía de tensión asignada desde 3,6/6 (7,2) kV hasta 20,8/36 (42) kV. Parte 1: Cables con aislamiento seco

Centros de transformación

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 en alta tensión. Parte 2: Sistemas de medida.
UNE-EN 60027-1:2009 UNE-EN 60027-1:2009/A2:2009	Símbolos literales utilizados en electrotecnia. Parte 1: Generalidades. Símbolos literales utilizados en electrotecnia. Parte 1: Generalidades.
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 BAJO ENVOLVENTE METÁLICA O AISLANTE	
UNE-EN 62271-200:2012	Aparamenta de alta tensión. Parte 200: Aparamta bajo envoltente metálica de corriente alterna para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV.
UNE 20324:1993 UNE 20324 ERRATUM:2004 UNE 20324/1M:2000	Grados de protección proporcionados por las envoltentes (Código IP). Grados de protección proporcionados por las envoltentes (Código IP). Grados de protección proporcionados por las envoltentes (Código IP).
UNE-EN 50102	Grados de protección proporcionados por las envoltentes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
TRANSFORMADORES	
UNE-EN 60076-1:2013	Transformadores de potencia. Parte 1: Generalidades.
UNE-EN 50464-1:2010/A1:2013	Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite 50 Hz, de 50 kVA a 2 500 kVA con tensión más elevada para el material hasta 36 kV. Parte
CENTROS DE TRANSFORMACIÓN PREFABRICADOS	
UNE-EN 62271-202:2007	Aparamenta de alta tensión. Parte 202: Centros de transformación prefabricados de alta tensión/baja tensión.
FUSIBLES DE ALTA TENSIÓN	
UNE-EN 60282-1:2011	Fusibles de alta tensión. Parte 1: Fusibles limitadores de corriente.
CABLES Y ACCESORIOS DE CABLES	
UNE-EN 60228:2005	Conductores de cables aislados
UNE 211006:2010	Ensayos previos a la puesta en servicio de sistemas de cables eléctricos de alta tensión.
UNE 211620:2012	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 211028:2013	Accesorios de conexión. Conectores separables apantallados enchufables y atornillables para redes subterráneas de distribución con cables de tensión hasta 18/30 (36 kV).

3. EMPLAZAMIENTO

El centro de seccionamiento se ubicará en la parcela con referencia catastral 16900A03800004, parcela 4 del polígono 38 en el término municipal de Cuenca (Cuenca).

El nuevo Centro de Seccionamiento, también se ubicará en la parcela con referencia catastral 16900A03800004, parcela 4 del polígono 38 en el término municipal de Cuenca (Cuenca).

A continuación, se indican las coordenadas de inicio y fin de las líneas de media tensión subterráneas proyectadas, así como las coordenadas del nuevo CS:

L.S.M.T.	Coord. Inicio	Coord. Final
APOYO Nº160631 - CENTRO SECCIONAMIENTO	ETRS89: 568.496; 4.436.803	ETRS89: 568.505; 4.436.807

NUEVO CT	Coord. Inicio
CENTRO SECCIONAMIENTO	ETRS89: 568.505; 4.436.807

4. TITULAR DE LAS INSTALACIONES.

Será titular de la instalación que se proyecta, ELÉCTRICA CONQUENSE DISTRIBUCIÓN S.A.U., con oficinas en Cuenca en Parque San Julián, 5-1º con C.I.F. A-16196388, sociedad dedicada a la distribución de energía eléctrica en la provincia de Cuenca.

5. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS LÍNEAS SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN.

Se utilizarán conductores de aluminio, según recomendación UNESA 3305-B y se ajustarán a lo indicado en la Norma UNE HD 620 y/o Reglamento ITC06 y serán de las siguientes características:

TIPO CONSTRUCTIVO	Unipolar
CONDUCTOR	Aluminio compacto, sección circular, clase 2 UNE –EN 60228
SECCIÓN	240 mm ²
PANTALLA CONDUCTOR	Capa de mezcla semiconductor aplicada por extrusión.
AISLAMIENTO	Mezcla a base de etileno propileno de alto módulo
PANTALLA AISLAMIENTO	Una capa de mezcla semiconductor pelable no metálica aplicada por extrusión, asociada a una corona de alambre y contraespira de cobre de 16 mm ² .

- CUBIERTA**.....Compuesto termoplástico a base de poliolefina y sin contenido de componentes clorados u otros contaminantes.
- NIVEL DE AISLAMIENTO**..... 12/20 KV
- LONGITUD CANALIZACIÓN**.....118 metros.
- LONGITUD CABLE**.....250 metros, sumando los dos circuitos (118 m. canalización con 2LSMT + 4 m empalmes + 10 m. entrada y salida Nuevo CS)

Las siguientes tablas recogen, a título orientativo, otras características importantes de los cables:

Secciones mm ²	R a 20 °C Ω/Km	C μF/Km	X Ω/Km	I(A) EPR
1*240	0,169	0,453	0,105	345

Intensidad de c.c. admisible, en KA, para cables de aislamiento seco:

Sección del conductor (mm ²)	Duración del cortocircuito (s)								
	0,1	0,2	0,3	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
240	8,46	6,85	4,85	4,49	3,32	2,77	2,49	2,12	2,01

Las características generales de los materiales y las especificaciones técnicas de su instalación serán las indicadas en el Capítulo 7 “Características de los Materiales” y Capítulo 10 “Intensidades admisibles” del documento normativo MT 2.31.01 “Proyecto Tipo de línea subterránea de AT hasta 30 kV”.

5.1.- Tensión de suministro

La tensión nominal de la línea de media tensión es de 12/20 kV entre fases.

5.2.- Cruzamientos y paralelismo

En el trazado de las líneas subterráneas proyectadas no se producen cruzamientos en los que se deban adoptar medidas especiales, si se produce un paralelismo con la N-400 en el p.k. 143+800.

5.2.1. Condiciones generales para cruzamientos

La profundidad de la zanja dependerá del número de tubos, pero no será inferior para que los situados en el plano superior queden a una profundidad aproximada de 0,60 m en acera o jardín y 0,80 m en calzada, tomada desde la rasante del terreno a la parte superior del tubo (véase en planos). Si la canalización se realizara con medios manuales las dimensiones de la zanja permitirán el desarrollo del trabajo a las personas en aplicación del documento vigente sobre riesgos laborales.

En el fondo de la zanja y en toda la extensión se colocará una solera de limpieza de unos 0,04 m aproximadamente de espesor de hormigón no estructural HNE 15,0, sobre la que se depositarán los tubos dispuestos por planos. A continuación, se colocará otra capa de hormigón no estructural HNE 15,0, con un espesor de al menos 0,10 m por encima de los tubos y envolviéndolos completamente.

La canalización deberá tener una señalización colocada o marcado sobre el propio tubo, para advertir de la presencia de cables de alta tensión. Y por último, se hace el relleno de la zanja, dejando libre el espesor del pavimento, para este relleno se utilizará hormigón no estructural HNE 15,0, en las canalizaciones que no lo exijan las Ordenanzas Municipales la zona de relleno será de todo-uno, zahorra o áridos reciclados.

Después se colocará un firme de hormigón no estructural HNE 15,0, de unos 0,30 m de espesor y por último se repondrá el pavimento a ser posible del mismo tipo y calidad del que existía antes de realizar la apertura.

5.2.1.1. Cruzamientos con calles, caminos y carreteras.

En los cruces de calzadas, carreteras, caminos, etc., deberán seguirse las instrucciones relativas a la disposición, anchura y profundidad para canalizaciones entubadas. Los tubos de la canalización deberán estar hormigonados en toda su longitud salvo que se utilicen sistemas de perforación tipo topo en la que no será necesaria esta solicitud. Siempre que sea posible, el cruce se hará perpendicular al eje del vial.

El número mínimo de tubos, será de tres y en caso de varios circuitos, será preciso disponer como mínimo de un tubo de reserva.

5.2.1.2. Cruzamientos con canalizaciones de agua.

Los cables se mantendrán a una distancia mínima de estas canalizaciones de 0,20 m. En el caso de no poder respetar esta distancia, la canalización que se tienda en último lugar, se separará mediante tubos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, resistencia a la compresión mínima de 450 N, y que los tubos soporten para el diámetro de 160 mm², un impacto de energía mínima de 40 J. Las características de los tubos tomarán como referencia informativa las indicadas en el documento NI 52.95.03 y de las placas divisorias en el documento NI 52.95.01.

Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de las canalizaciones de agua, o los empalmes de la canalización eléctrica, situando unas y otros a una distancia superior a 1 metro del punto de cruce.

5.2.1.3. Cruzamientos con canalizaciones de gas.

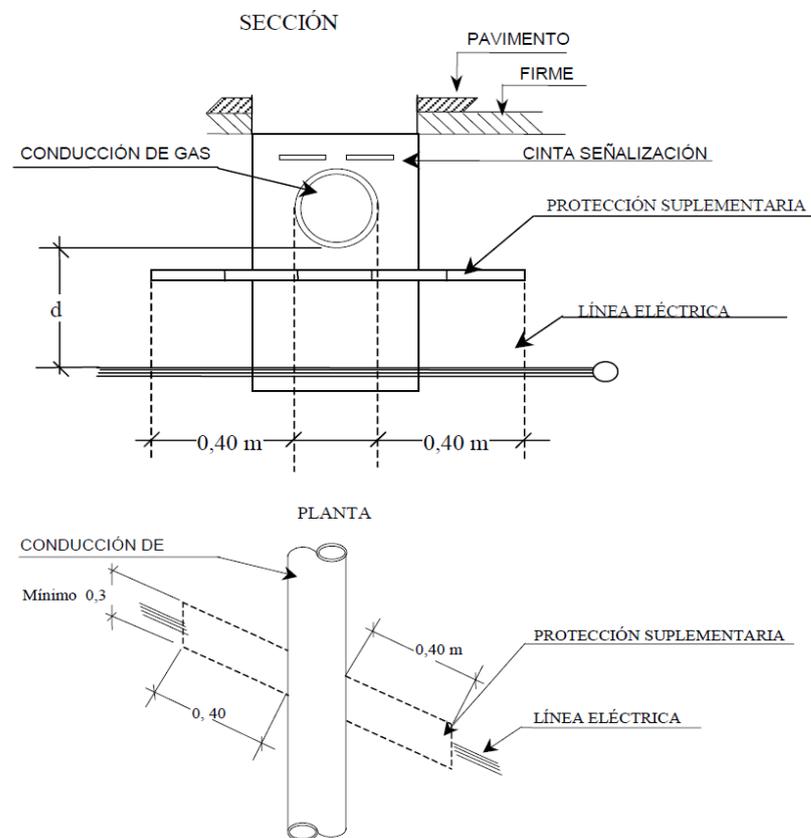
En los cruces de líneas subterráneas de AT con canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la Tabla 3a. Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse estas distancias, podrá reducirse mediante colocación de una protección suplementaria, hasta los mínimos establecidos en la Tabla.

Esta protección suplementaria a colocar entre servicios estará constituida por materiales preferentemente cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillos, etc.).

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

	Presión de la instalación de gas	Distancia mínima (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.



5.2.1.4. Cruzamientos con conducciones de alcantarillado.

Se procurará pasar los cables por encima de las alcantarillas. No se admitirá incidir en su interior, aunque si se puede incidir en su pared (por ejemplo, instalando tubos) siempre que se asegure que ésta no ha quedado debilitada. Si no es posible, se pasará por debajo, y los cables se dispondrán separados mediante tubos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, resistencia a la compresión mínima de 450 N, y que los tubos soporten para el diámetro de 160 mm², un impacto de energía mínima de 40 J. Las características de los tubos tomarán como referencia informativa el documento NI 52.95.03 y de las placas divisorias en el documento NI 52.95.01.

5.2.2. Condiciones generales para proximidades y paralelismos

Los cables subterráneos de AT deberán cumplir las condiciones y distancias de proximidad que se indican a continuación, procurando evitar que queden en el mismo plano vertical que las demás conducciones.

5.2.2.1. Otros cables de energía

Los cables de alta tensión podrán instalarse paralelamente a otros de baja o alta tensión, manteniendo entre ellos una distancia no inferior a 0,25m. En el caso de no poder respetar esta distancia, la canalización que se tienda en último lugar, se separará mediante tubos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, resistencia a la compresión mínima de 450 N, y que los tubos soporten para el diámetro de 160 mm², un impacto de energía mínimo de 40 J. Las características de los tubos se tomarán como referencia informativa las indicadas en el documento NI 52.95.03 y de las placas divisorias en el documento NI 52.95.01.

5.2.2.2. Canalizaciones de agua

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y las canalizaciones de agua será de 0,20 m. La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de agua será de 1 metro. En el caso de no poder respetar esta distancia, la canalización que se tienda en último lugar, se separará mediante tubos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, resistencia a la compresión mínima de 450 N, y que los tubos soporten para el diámetro de 160 mm², un impacto de energía mínimo de 40 J. Las características de los tubos, tomarán como referencia informativa las indicadas en el documento NI 52.95.03 y de las placas divisorias en el documento NI 52.95.01

Se procurará mantener una distancia mínima de 0,20 m en proyección horizontal y, también, que la canalización de agua quede por debajo del nivel del cable eléctrico. Por otro lado, las arterias importantes de agua se dispondrán alejadas de forma que se aseguren distancias superiores a 1 metro respecto a los cables eléctricos de alta tensión.

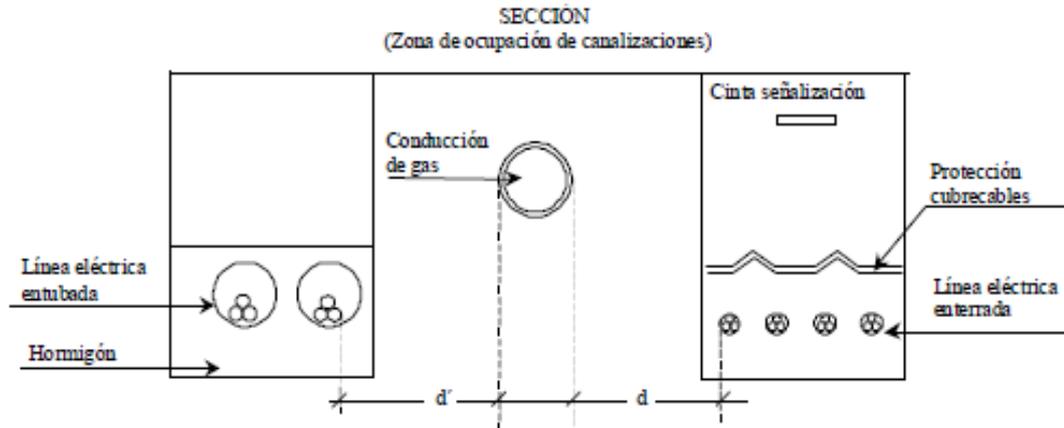
5.2.2.3. Canalizaciones de gas

En los paralelismos de líneas subterráneas de AT con canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la Tabla. Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse estas distancias, podrán reducirse mediante la colocación de una protección suplementaria hasta las distancias mínimas establecidas en la Tabla Esta protección suplementaria a colocar entre servicios estará constituida por materiales preferentemente cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillo, etc.).

	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

() 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.*

Se considera como protección suplementaria el tubo, tomando como referencia informativa las características indicadas en el documento NI 52.95.03, y por lo tanto serán aplicables las distancias (d') de la Tabla .



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

5.2.2.4. Canalizaciones de alcantarillado

Se procurará pasar los cables por encima de las alcantarillas. No se admitirá incidir en su interior. Si no es posible se pasará por debajo, disponiendo los cables con una protección de adecuada resistencia mecánica. Las características se indican, a modo de referencia informativa, en el documento NI 52.95.01.

5.3.- Sistema de puesta a tierra.

Puesta a tierra de cubiertas metálicas, se conectarán a tierra las pantallas y armaduras de todas las fases en cada uno de los extremos y en puntos intermedios. Esto garantiza que no existan grandes tensiones inducidas en las cubiertas metálicas.

5.4.- Campos electromagnéticos.

El campo magnético producido por los conductores de la línea, para las distintas configuraciones empleadas viene indicado en el documento referenciado como IBDE-CEM LLAA y RS - 3-2017, donde se puede comprobar que su valor es muy inferior al límite especificado de 100 μ T, según RD 1066/2001 de 28 de septiembre.

6. CANALIZACIONES.

6.1.- Canalización entubada.

Con el objeto de unificar criterios en las profundidades de las zanjas entre Reglamentos de Baja Tensión y Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de Alta Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias, además de unificar criterios con relación a construcción de líneas subterráneas, se establece un criterio único de profundidad, hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie, que no será menor de 0,6 m en acera o tierra, ni de 0,8 m en calzada.

Estarán constituidos por tubos plásticos, dispuestos sobre lecho de arena u hormigón, según corresponda. Para las características de estos tubos se podrán tomar como referencia para las mismas lo indicado en el documento informativo NI 52.95.03 En nuestro caso, los tubos serán de material sintético, cuyo interior será liso para facilitar la instalación o sustitución del cable. No se instalará más de un circuito por tubo.

Se evitará, en lo posible, los cambios de dirección de las canalizaciones entubadas respetando los cambios de curvatura indicados por el fabricante de los cables. En los puntos donde se produzcan, para facilitar la manipulación de los cables podrán disponerse arquetas con tapas registrables. Con objeto de no sobrepasar las tensiones de tiro indicadas en las normas de los cables, en los tramos rectos se instalarán arquetas intermedias o calas de tiro. A la entrada de las arquetas, las canalizaciones entubadas deberán quedar debidamente selladas en sus extremos.

Para proteger el cable frente a excavaciones hechas por terceros, los cables deberán tener una protección mecánica que en las condiciones de instalación soporte un impacto puntual de una energía de 20 J y que cubra la proyección en planta de los cables (proporcionada por los tubos de plástico), así como una cinta de señalización que advierta de la existencia del cable eléctrico de A.T.

Cuando se precise de realización de instalación de telecomunicaciones se colocará monotubo o multitubo, pudiendo tomarse como referencia para el mismo a lo indicado en el documento informativo 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, podrá tomarse como referencia para los mismos lo indicado en el documento informativo MT 2.33.14 "Guía de instalación de los cables óptico subterráneos", u otras referencias o especificaciones normativas (normas UNE o equivalentes) justificadas por el proyectista, mientras que las características del ducto y sus accesorios se podrá tomar como referencia para los mismos el documento informativo NI 52.95.20 "Tubos de plástico y sus accesorios (exentos de halógenos) para canalizaciones de redes subterráneas de telecomunicaciones", u otras referencias o especificaciones normativas (normas UNE o equivalentes).

6.2.- Condiciones generales para cruces.

Con el objeto de unificar criterios en las profundidades de las zanjas entre Reglamentos de Baja Tensión y Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de Alta Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias además de unificar criterios con relación a construcción de líneas subterráneas se establece un criterio único de 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.

Las canalizaciones que se construyan para cruces de calzada deberán ser perpendiculares a su eje, horizontales y manteniendo una línea recta en todo su recorrido.

El relleno de la zanja se realizará envolviendo los tubos con hormigón HNE 15,0. Los tubos se colocarán con una distancia mínima entre ellos de forma que quede asegurada la correcta penetración del hormigón entre ellos.

En el fondo de la zanja y en toda la extensión se colocará una solera de limpieza de unos 0,04 m aproximadamente de espesor de hormigón no estructural HNE 15,0, sobre la que se depositarán los tubos dispuestos por planos.

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 se podrán tomar como referencia para las mismas las establecidas en el documento informativo NI 29.00.01, a unos 0,10 m de la parte inferior del firme u otras referencias o especificaciones normativas (normas UNE o equivalentes) justificadas por el proyectista.

Finalmente se colocará un firme de hormigón no estructural HNE 15,0, de unos 0,25 m de espesor y por último se repondrá el pavimento a ser posible del mismo tipo y calidad del que existía antes de realizar la apertura.

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

6.3.- Ensayos eléctricos después de la instalación.

Una vez que la instalación ha sido concluida, es necesario comprobar que el tendido del cable y el montaje de los accesorios (empalmes, terminales, etc.), se ha realizado correctamente, para lo cual serán de aplicación los ensayos especificados en el MT 2.33.15, Red subterránea de AT y BT. Ensayo e identificación de cables subterráneos.

7. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL CENTRO DE SECCIONAMIENTO

7.1. Edificio Prefabricado de Hormigón

El edificio prefabricado de hormigón cumple con las características generales especificadas en la Norma NI 50.40.04 "Edificios prefabricados de hormigón para Centros de Transformación de Superficie". Se instalará un edificio del tipo CMS-21, o similar.

- Descripción

CMS es un centro de maniobra exterior, para redes de Media Tensión, de estructura monobloque, diseñado para su instalación en superficie, que incluye en su interior la apartamentación de MT y los elementos de interconexión necesarios.

La operación sobre las celdas dispuestas en su interior se realiza a través de las puertas frontales, y por ello, no es necesario introducirse en el edificio, lo que permite reducir su tamaño, y por lo tanto, su impacto sobre el entorno.

Estos Centros de Seccionamiento presentan como esencial ventaja el hecho de que tanto la construcción como el montaje y equipamiento interior pueden ser realizados íntegramente en fábrica, garantizando con ello una calidad uniforme y reduciendo considerablemente los trabajos de obra civil y montaje en el punto de instalación.

- Envoltente

CMS está constituido por una construcción prefabricada monobloque de hormigón, con cubierta amovible, que forma toda la estructura tanto exterior como enterrada del mismo.

Por construcción, toda la envolvente, excepto las puertas y rejillas, fabricada en hormigón, con una resistencia característica de 300 kg/cm², está puesta a tierra, formando de esta manera una superficie equipotencial.

Las puertas y rejillas están aisladas eléctricamente, presentando una resistencia de 10 kOhm respecto de la tierra de la envolvente.

El cuerpo está dotado de 4 insertos DEHA para la elevación y manipulación del edificio en conjunto. La cubierta está dotada de cáncamos para su elevación.

En la parte inferior de CMS están dispuestos los huecos semiperforados para la entrada y salida de cables.

- Placa piso

Sobre la placa base y a una altura de unos 675 mm se sitúa la placa piso, que se sustenta en una serie de apoyos sobre la placa base y en el interior de las paredes, permitiendo el paso de cables de MT y BT a los que se accede a través de unas troneras cubiertas con losetas.

- Accesos

La puerta de acceso es un conjunto de dos hojas con un sistema que permite su fijación a 90° y a 180°.

Las puertas de acceso disponen de un sistema de cierre con objeto de garantizar la seguridad de funcionamiento para evitar aperturas intempestivas de las mismas. Para ello se utiliza una cerradura que anclan las puertas en dos puntos, uno en la parte superior y otro la inferior.

- Características detalladas

Dimensiones exteriores

Longitud:	2305 mm
Fondo:	1370 mm
Altura:	2490 mm (incluida cimentación)

7.2.- Características del material vario de Media Tensión y Baja Tensión

7.2.1.- Celdas de Media Tensión

Las celdas a utilizar en el Centros de Seccionamiento cumplirán lo dispuesto en las NI 50.42.11 "Celdas de alta tensión bajo envolvente metálica hasta 36 kV, prefabricadas, con dieléctrico de SF₆, para CT" y NI 50.42.05 "Sistema de automatización de celdas hasta 36 kV".

Se puede distinguir los siguientes tipos de celdas:

- 3 Celdas de línea.
- 1 Celda de alimentación Servicios Auxiliares.

La disposición de las celdas será de acuerdo al plano de implantación se facilita en el apartado correspondiente. Como medida de seguridad, se deberá respetar una distancia mínima de 100 mm entre las celdas y la pared posterior a fin de permitir el escape de gas SF₆ (en caso de sobrepresión demasiado elevada).

El paso de cables de control, comunicaciones y alimentaciones auxiliares se realizará por la parte trasera de las celdas. A cada cubículo de control, ubicado en la parte superior de cada una de las cabinas, llegará una conexión mediante tubo corrugado desde la bandeja de cables general. El tubo dispondrá de las correspondientes prensas que proporcionen estanqueidad a la conexión, evitando el contacto de los cables con aristas vivas.

Según la ET "Automatización MT STAR" en este caso, corresponde una solución Compacta.

7.2.2.-Características principales de las celdas

Cumplirán lo dispuesto en las NI 50.42.11 "Celdas de alta tensión bajo envolvente metálica hasta 36 kV, prefabricadas, con dieléctrico de SF6, para CT", NI 50.42.05 "Automatización de Celdas hasta 36 kV" y con la Especificación Técnica de Iberdrola "ET Automatización M.T. Proyecto STAR".

A continuación, se especifican la designación, función y codificación de las celdas de Solución Compacta (celdas no extensibles automatizadas):

Designación	Tensión kV	Esquema	Código
CNE-3L-SF6-24-TELE	24	fig. 6	50 42 245
CNE-3L-SF6-36-TELE	36		50 42 265
CNE-2L1P-F-SF6-24-TELE	24	fig. 7	50 42 246
CNE-2L1P-F-SF6-36-TELE	36		50 42 266
CNE-3L1P-F-SF6-24-TELE	24	fig. 8	50 42 247
CNE-3L1P-F-SF6-36-TELE	36		50 42 267
CNE-2L2P-F-SF6-24-TELE	24	fig. 9	50 42 248
CNE-2L2P-F-SF6-36-TELE	36		50 42 268
CNE-3L2P-F-SF6-24-TELE	24	Fig.10	50 42 249
CNE-3L2P-F-SF6-36-TELE	36		50 42 269
CNE-3L1A-F-SF6-24-13-TELE	24	Fig. 11	50 42 222
CNE-3L1A-F-SF6-24-15-TELE	24		50 42 223
CNE-3L1A-F-SF6-24-20-TELE	24	Fig. 11	50 42 224
CNE-3L1A-F-SF6-36-30-TELE	36		50 42 225
CNE-2L1P1A-F-SF6-24-13-TELE	24	Fig. 12	50 42 226
CNE-2L1P1A-F-SF6-24-15-TELE	24		50 42 227
CNE-2L1P1A-F-SF6-24-20-TELE	24	Fig. 12	50 42 228
CNE-2L1P1A-F-SF6-36-30-TELE	36		50 42 229

En nuestro caso, se instalará un conjunto **CNE-3L1A-F-SF6-24-20-TELE**, cuyo esquema es el siguiente:

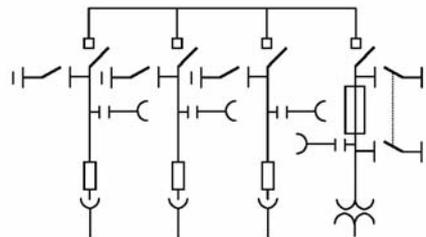


Fig. 11: Tres funciones de línea y una función de alimentación a servicios auxiliares

Las características constructivas de estas celdas son de tipo encapsulado metálico, para instalación en interior y modulares.

El dieléctrico utilizado como medio de aislamiento será SF6 o aire y el medio de extinción será SF6, excepto en el caso de interruptor automático con corte en vacío.

La envolvente metálica de la celda debe presentar una rigidez mecánica tal que asegure el perfecto funcionamiento de todas las partes móviles alojadas en su interior, además de la protección contra daños mecánicos y de arco debidos a defecto interno.

Todas las superficies exteriores de la envolvente deberán estar protegidas contra los agentes externos, de forma que se garantice una eficaz protección corrosiva.

Características generales celdas:

- Tensión asignada: 24 kV
- Tensión soportada entre fases, y entre fases y tierra:
 - * a frecuencia industrial (50 Hz), 1 minuto: 50 kV eficaces
 - * a impulso tipo rayo: 125 kV cresta
- Intensidad asignada en funciones de línea: 630 A
- Intensidad asignada en interruptor automático: 630 A
- Intensidad asignada en ruptofusibles. 400 A
- Intensidad nominal admisible de corta duración (1s): 16 kA eficaces
- Valor de cresta de la intensidad nominal admisible: 40 kA cresta
(2,5 veces la intensidad nominal admisible de corta duración)
- Grado de protección de la envolvente: IP3X según UNE 20 324
- Aislamiento: SF6 o aire
- La alimentación para el accionamiento y los elementos de control, medida y protección será 48 Vcc $\pm 20\%$.
- Puesta a tierra:

El conductor de puesta a tierra estará dispuesto a todo lo largo de las celdas según UNE 60.298:1998, y estará dimensionado para soportar la intensidad admisible de corta duración.

- Embarrado:

El embarrado estará sobredimensionado para soportar sin deformaciones permanentes los esfuerzos dinámicos que en un cortocircuito se puedan presentar.

7.2.3.-Tipos de celdas.

7.2.3.1.- Celda de Línea

Son las celdas utilizadas para la maniobra de los cables que alimentan el centro de transformación y están provistas de interruptor-seccionador y seccionador de puesta a tierra, con alojamiento para las cabezas terminales de los cables, y embarrado de unión entre ellas y con las celdas de protección del transformador.

Conteniendo:

- 1 Interruptor Seccionador de tres posiciones (abierto, cerrado y puesto a tierra) motorizado de 24 kV, 630 A, 16KA.
- Seccionador de puesta a tierra de 24 kV, 630 A, 16KA.
- 1/ 3 Transformador de Intensidad toroidal según NI 50.42.05.
- 3 Captadores de Intensidad (si solo un trafo de intensidad)
- 3 Captadores capacitativos de presencia de tensión.
- 1 Cerradura para enclavamiento.
- s/n Embarrado para 630 A.
- s/n Pletina de cobre para puesta a tierra.
- s/n Accesorios y pequeño material.
- Cajón de Control-Telemando. NI 50.42.05 "Automatización de Celdas hasta 36 kV"

Las celdas dispondrán de 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.

7.2.3.2.- Celda de Alimentación de servicios auxiliares

Se entiende que una celda tiene función de alimentación de servicios auxiliares, cuando se utiliza, la celda de función de protección, para alimentar los servicios auxiliares de la propia instalación en caso de que no haya otra alimentación posible desde la red existente de baja tensión de Iberdrola, externa o de la propia instalación.

Estará provista de la celda de función de protección así como de transformador de tensión bifásico de 600VA como mínimo, tensión primaria según código correspondiente, tensión secundaria 220V y conexión en AT por pasatapas enchufables, así como de las protecciones correspondientes del trafo de SSAA. El pasatapas de la fase que queda sin conectar se suministrará con su tapón aislante correspondiente.

Contendrá:

- 1 Interruptor rotativo III, composiciones Conexión, Seccionamiento, Puesta a tierra, $U_{NOM} = 24 \text{ KV}$, $I_{NOM} = 630 \text{ A}$, capacidad de cierre sobre cortocircuito 40 KA cresta, mando manual con bobina de disparo y contactos auxiliares.
- 3 Portafusibles para cartuchos de 24 KV s/DIN-43.625.
- 1 Seccionador de puesta a tierra, $U_{NOM} = 24 \text{ KV}$, que efectúa esta puesta a tierra sobre los contactos inferiores de los fusibles, mando manual.
- 3 Captores capacitivos de presencia de tensión de 24 KV.
- Embarrado para 630 A.
- Pletina de cobre de 30x3 mm para puesta a tierra de la instalación.
- Cajón de Control-Telemando. NI 50.42.05 "Automatización de Celdas hasta 36 kV"
- Transformador de tensión bifásico de mínimo 600 VA, con alimentación primaria 20 KV.

7.2.4.-Características de la Aparamenta.

7.2.4.1.- Interruptor-Seccionador

Cumplirá con lo establecido en la norma UNE EN 60 265-1 de acuerdo con la definición del apartado 3.104 de la citada norma y complementariamente con lo que a continuación se indica:

- Dispondrá de un dispositivo que indique su estado.
- Accionamiento eléctrico.
- Dispositivo de enclavamiento mecánico.

No se precisa acumulación de energía para el accionamiento.

7.2.4.2.- Seccionador y seccionador de puesta a tierra

Cumplirá con lo establecido en la norma UNE EN 62 271 y dispondrá de un dispositivo que indique su estado.

7.3.- Adaptación al telemando del CS.

7.3.1.- Armario de automatización.

El Armario de Automatización completará la Automatización del Centro. Dispondrá para ello de un Terminal Remoto de Telecontrol (RTU) que cumplirá la NI 35.60.01 "Terminal remoto de telecontrol para automatización en centros y líneas de M.T."

El Armario de Automatización cumplirá lo dispuesto en el MT 3.51.00 "Proyecto Star Instalación en Centros de Transformación"

Los códigos de los Armarios de Automatización que se pueden instalar son

Designación	Código
ACB	3569075
ACB-CR	3569075X
ACC-TELE	Sin código
ACP	3569077

Significado de las siglas que componen la designación:

ACB: Armario de Automatización independiente básico en pared para equipo rectificador-batería externo (*Solución Modular Grande*).

ACB-CR: Armario ACB especial para Centros de Reparto

ACC-TELE: Armario de Automatización integrado en Conjuntos Compactos de Celdas y sin código independientemente de ellas (*Solución Compacta*)

ACP: Armario de Automatización independiente en pared (*Solución Modular Pequeño*)

7.3.2.- Características de los Servicios Auxiliares

Los servicios auxiliares del CS estarán atendidos necesariamente por dos sistemas de tensión (c.a. y c.c.), entre otros sistemas servirán para alimentar los sistemas de control, protección y medida.

Para la canalización de los cables de B.T. se utilizarán unas bandejas metálicas o de PVC de dimensiones adecuadas y ancladas a la pared o techo. La conexión desde la bandeja a cada equipo se realizará mediante tubo corrugado.

La alimentación de los servicios auxiliares se realizará desde la celda de servicios auxiliares, la cual dispondrá de un transformador de potencia 600 VA, mínimo.

Debido a la ubicación estratégica del CS y con el objeto de mejorar la calidad de suministro de la zona reduciendo los tiempos de localización de averías y reposición de servicio, se dotará al mismo con la posibilidad de maniobra a distancia desde el Centro de Operación y Control de Toledo.

Para ello es necesario la instalación de los equipos necesarios para establecer las comunicaciones entre el CS y el Centro de Control en las frecuencias legalizadas por IBERDROLA.

7.3.3.- Servicios Auxiliares.

La alimentación en corriente continua se obtendrá a través de un equipo de alimentación según lo dispuesto en la NI 77.02.01 "Equipos de alimentación para instalaciones de M.T."

Los códigos de los equipos de alimentación que se pueden instalar son:

Designación	Código
FA-CT-NC	7702327
FA-CMR-NC	7702337
CB-CT2-PB BA-CT2-PB	7701301 7700303

Significado de las siglas que componen la designación:

FA-CT-NC: Conjunto de alimentación compuesto por armario, cargador-rectificador, baterías de Níquel-Cadmio y elementos de conexión con los equipos externos relacionados. Independiente del Armario de Automatización (Solución Modular Grande).

FA-CMR-NC: Ídem al anterior, pero de más capacidad.

CB-CT2-PB: Equipo Cargador-Rectificador para centros de transformación automatizados (Solución Compacta y Modular Pequeño). Se combina con baterías BA-CT2-PB.

7.3.4.- Comunicaciones.

Dependiendo de la prioridad de la instalación, la transmisión de información a intercambiar con el puesto central se realizará por

Fibra Óptica, ADSL, Radio Digital, GPRS.

Los equipos a instalar dependerán del tipo de comunicación en cada caso y se instalarán en un armario según lo indicado en la Especificación Técnica de Iberdrola "ET Armarios Comunes Proyecto STAR" (futuro MT).

El protocolo de comunicación será IEC-104 y la transmisión de información a intercambiar con el puesto central se realizará a través de los siguientes equipos de comunicación:

- GPRS.
- Radio digital.
- ADSL
- Fibra óptica (comunicaciones digitales).

Equipos asociados:

- Emisora VHF/ 12,5 Khz /P2500F1 o UHF /25 Khz/ P2500U-F1, según Informe
- Modem (montaje interno emisora marca ACISA 600/1200 Bd)
- Antena ANW3VH (154 – 174 Mhz) o AN3U420 (410 – 430 Mhz), según Informe
- Descargador para antena
- Cables coaxiales RG214, conectores RF y DB 9/15, cables emisora-remota.

Las comunicaciones entre la UCs y la RTU se realizarán mediante fibra óptica a través de un concentrador ubicado en el armario de Telecontrol o RS 485.

Para la canalización de la fibra óptica se utilizarán unas bandejas homologadas por Iberdrola, de dimensiones adecuadas y ancladas a la pared o techo.

Se legalizará ante la Dirección General de Telecomunicaciones, proyecto independiente de telecomunicaciones.

La lista de señales será la indicada en la última edición del MT 3.51.01.

7.3.5.- Interconexiones Automatización.

Se indica a continuación una breve descripción de las mismas.

- Interconexiones BT.

Los cableados de tensiones entre la salida de la celda de servicios auxiliares y los distintos elementos (Armario de Automatización, Comunicaciones, Alumbrado) se realizarán con cable aislado de 2,5 mm², según NI 56.10.00.

En el inicio y fin de cada canalización se instalará el correspondiente racor para armarios y cajas.

La sección de cada canalización se dimensionará dejando un 25% de espacio libre en toda su sección. Los tendidos canalizados podrán ser mixtos utilizando tubos flexibles de PVC libre de halógenos si es necesario dar curvatura a la canalización o tubo rígido de PVC para canalizaciones lineales.

Si fueran necesarios cambios de sección de los tubos y derivaciones de cables, se instalará una caja/pieza de empalme o derivación apropiada al material a instalar.

La ubicación de los armarios deberá optimizar los tendidos de tubos y cableado necesarios.

- Interconexiones Armario de Automatización.

Para el caso de "Solución Compacta", se instalará un armario de tipo ACC-TELE.

No existirán conectores ni mangueras externas. El Armario de Automatización estará integrado en el Conjunto Compacto de Celdas por lo que el cableado será directo entre los distintos equipos que componen el armario y las señales procedentes de la apartamenta.

El cableado será directamente al Terminal Remoto de Telecontrol o a las Unidades de Control existentes en función de cómo se haya implementado la Solución Compacta.

Los cables destinados a la alimentación del sistema de maniobra de la apartamenta deberán estar dimensionados para soportar los picos de corriente demandados por dicho sistema con una sección mínima de 1,5 mm².

La señalización del Perro de Guarda de cada Unidad de Control (watch-dog) se cableará en paralelo y se cableará al Terminal Remoto de Telecontrol.

Las comunicaciones entre las distintas Unidades de Control y el Terminal Remoto de Telecontrol se establecerán según lo indicado en las NIs 35.60.01 y NI 46.07.00. Las conexiones tendrán las siguientes características:

- Con malla exterior de tierra. La conexión de esta malla a tierra debe realizarse únicamente en uno de los lados, por ejemplo en el lado que está aguas arriba.
- Conectorizados en ambos extremos con capuchones de protección

Los conectores y señales serán tales que se imposibilite, en la medida de lo posible, la incorrecta conexión de los mismos. Si por error se conectan de forma equivocada ninguno de los equipos del centro se verá dañado ni afectado en su funcionamiento.

Así mismo, respecto a los conectores de la interconexión deberán ser robustos y se deberá evitar que estén directamente integrados en la electrónica para evitar daños derivados de las tareas de montaje y mantenimiento.

7.4. Instalación de Puesta a Tierra (PaT)

La instalación de puesta a tierra se realizará según lo especificado en el MT 2.11.33 "Diseño de puestas a tierra para centros de transformación, de tensión nominal ≤ 30 kV".

A la línea de tierra de protección se conectarán:

- La armadura de la envolvente prefabricada.
- Apartamenta de MT, que estará conectada al cable de tierra por dos puntos.
- La puerta en caso de que sea metálica.
- Pantalla del cable HEPRZ1, de llegada y salida de las líneas de MT.
- Cuadros de comunicaciones, supervisión, telemando, etc. en caso necesario.

7.5. Instalaciones secundarias

- 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.

- Medidas de seguridad

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

1- No será posible acceder a las zonas normalmente en tensión, si 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.

2- 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 los Centros de Transformación interconectados con éste, incluso en el eventual caso de inundación del Centro de Transformación.

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

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

7.6. Campos magnéticos

Los conductores y equipos de los centros de seccionamiento cumplen con lo dispuesto en el apartado 4.7 de la ITC-RAT 14 del Real Decreto 337/2014, de 09 de mayo, habiéndose realizado las correspondientes comprobaciones que constan en el informe del LMM: "Informe de Medida N° 3292.Medida de campo magnético en las inmediaciones de un centro de un centro de seccionamiento según MT 2.11.20".

En este aspecto, se considera que los Centros de Seccionamiento Independientes en envolventes prefabricadas de maniobra interior o en edificios de otros usos cumplen con los requisitos al tratarse de casos particulares mucho más favorables de las instalaciones especificadas en los proyectos tipo correspondiente (MT 2.11.01 y MT 2.11.03).

7.7. 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.

8. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

El plan de garantía de aseguramiento de la calidad formará parte del plan de ejecución de la obra.

Se deberán seguir los principios descritos en la norma UNE-EN ISO 9001. Los sistemas y procedimientos, deberán garantizar que los trabajos cumplan con los requisitos del proyecto.

9. CONCLUSIÓN

Con lo anteriormente expuesto creemos queda suficientemente descrito el proyecto que se pretende realizar. No obstante, ampliaremos y aclararemos cuantos datos estimen oportunos.

Albacete, marzo de 2.025
Graduado en Ingeniería Eléctrica



Fdo.: Ginés Carrero Sánchez
Colegiado Nº 1.315 del C.O.G.I.T.I. de Albacete

CÁLCULOS

CALCULOS ELÉCTRICOS LSMT

- TIPO CONSTRUCTIVO**Unipolar
- CONDUCTOR**.....Aluminio compacto, sección circular, clase 2 UNE –EN 60228
- SECCIÓN**.....240 mm²
- PANTALLA CONDUCTOR** Capa de mezcla semiconductora aplicada por extrusión.
- AISLAMIENTO**Mezcla a base de etileno propileno de alto módulo
- PANTALLA AISLAMIENTO**.....Una capa de mezcla semiconductora pelable no metálica aplicada por extrusión, asociada a una corona de alambre y contraespira de cobre de 16 mm².
- CUBIERTA**.....Compuesto termoplástico a base de poliolefina y sin contenido de componentes clorados u otros contaminantes.
- NIVEL DE AISLAMIENTO**.....12/20 KV
- LONGITUD CANALIZACIÓN**.....12 metros.
- LONGITUD CABLE**.....25 metros, cada circuito (12 m. canalización + 3 m entrada al CS + 10 m. paso A/S)

Las siguientes tablas recogen, a título orientativo, otras características importantes de los cables:

Secciones mm ²	R a 20 °C Ω/Km	C μF/Km	X Ω/Km	I(A) EPR
1*240	0,169	0,453	0,105	345

Intensidad de c.c. admisible, en KA, para cables de aislamiento seco:

Sección del conductor (mm ²)	Duración del cortocircuito (s)								
	0,1	0,2	0,3	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
240	8,46	6,85	4,85	4,49	3,32	2,77	2,49	2,12	2,01

Los cálculos los realizaremos para la capacidad máxima de la línea 345A.

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

$$P = 1,73 \times 20 \times 345 \times 0,9 = 10.743 \text{ kW}$$

Aplicando a cada tramo la expresión de cálculo de la intensidad siguiente:

$$I = \frac{P}{1,73U\cos\varphi} = \frac{S}{1,73 \times U}$$

Aplicando la fórmula de la caída de tensión:

$$\Delta U = 1,73 \times I \times L \times (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$$

Obtenemos:

Denominación	Potencia Cálculo (W)	Longitud (m)	Intensidad (A)	Sección (mm ²)	Caída tensión (V)	Caída tensión (%)
LSMT 3X240/150mm ²	10.743	25	345	240	0,003	1,36E-05

Aplicando la expresión de cálculo para la intensidad de cortocircuito con una potencia de cortocircuito de la línea de:

Sc_c = 350 MVA. se obtiene:

$$I_{cc} = S_{cc} / (U \cdot 1.73) = 350 / (20 \cdot 1.73) = 10.10 \text{ KA.}$$

T⁰ⁿ Nominal :	20	kV
P_{cc} de Cortocircuito :	350	MVA
I_{cc} Cortocircuito:	10,10	KA
t_{cc}	0,7	s
I_{cc} Admisible Conductor:	26,96	KA

Protección de sobreintensidades

Los cables deberán estar debidamente protegidos contra los efectos peligrosos, térmicos y dinámicos que puedan originar las sobreintensidades susceptibles de producirse en la instalación, cuando éstas puedan dar lugar a averías y daños en las citadas instalaciones.

Las salidas de línea deberán estar protegidas mediante interruptores automáticos, colocados en el inicio de las instalaciones que alimenten cables subterráneos. Las características de funcionamiento de dichos elementos corresponderán a las exigencias del conjunto de la instalación de la que el cable forme parte integrante, considerando las limitaciones propias de éste.

En cuanto a la ubicación y agrupación de los elementos de protección de los transformadores, así como los sistemas de protección de las líneas, se aplicará lo establecido en la ITC MIERAT 09 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.

Protecciones contra cortocircuitos.

La protección contra cortocircuitos por medio de interruptores automáticos se establecerá de forma que la falta sea despejada en un tiempo tal, que la temperatura alcanzada por el conductor durante el cortocircuito no dañe el cable.

Las intensidades máximas de cortocircuito admisibles para los conductores y las pantallas correspondientes a tiempos de desconexión comprendidos entre 0,1 y 3 segundos, serán las indicadas en Tablas 22 y 23 del MT. Podrán admitirse intensidades de cortocircuito mayores a las indicadas en este manual técnico siempre que el fabricante del cable aporte la documentación justificativa correspondiente.

Protecciones contra sobrecargas.

En general, no será obligatorio establecer protecciones contra sobrecargas, si bien es necesario, controlar la carga en el origen de la línea o del cable mediante el empleo de aparatos de medida, mediciones periódicas o bien por estimaciones estadísticas a partir de las cargas conectadas al mismo, con objeto de asegurar que la temperatura del cable no supere la máxima admisible en servicio permanente.

Protecciones contra sobretensiones.

Los cables deberán protegerse 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 aconsejen.

Para ello se utilizarán pararrayos de resistencia variable o pararrayos de óxidos metálicos, cuyas características estarán en función de las probables intensidades de corriente a tierra que puedan preverse en caso de sobretensión. Deberá cumplirse también, en lo referente a coordinación de aislamiento y puesta a tierra de los pararrayos, lo indicado en las instrucciones MIE-RAT 12 y MIE-RAT 13, respectivamente, Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.

En lo referente a protecciones contra sobretensiones serán de consideración igualmente las especificaciones establecidas por las Normas UNE-EN 60071-1, UNE-EN 60071-2 y UNE-EN 60099-5.

CALCULOS ELÉCTRICOS DEL CS

INTENSIDAD DE ALTA TENSIÓN

Al no incluirse transformadores en este Centro, la intensidad de MT considerada es la del bucle, que en este caso es 400 A.

INTENSIDAD DE BAJA TENSION

Al no haber transformadores en esta aplicación, no hay BT de potencia.

CORTOCIRCUITOS

Para la obtención de las corrientes de cortocircuito que puedan aparecer, se utiliza como base de cálculo la potencia de cortocircuito de la red de MT. Este dato es dado por la compañía suministradora.

Corriente de Cortocircuito en el Primario:

$$I_{CCP} = \frac{P_{CCP}}{\sqrt{3} \times V_p} \text{ (KA)}$$

siendo:

PCCP = Potencia de cortocircuito en la red en MVA =350 MVA.

VP = Tensión primaria en la red en KV

ICCP = Intensidad de cortocircuito primaria

Teniendo en nuestro caso 10.1 kA

Corriente de Cortocircuito en el Secundario:

$$I_{CCS} = \frac{P}{\sqrt{3} \times V_s \times V_{CC}} \text{ (KA)}$$

siendo:

P = Potencia del transformador.

VS = Tensión secundaria en la red en V

ICCS = Intensidad de cortocircuito secundaria

VCC = Tensión porcentual de cortocircuito del trafo

Al no haber transformadores en esta aplicación, no hay BT de potencia.

DIMENSIONADO DEL EMBARRADO

Las celdas han sido sometidas a ensayos para certificar los valores indicados en las placas de características, por lo que no es necesario realizar cálculos teóricos ni hipótesis de comportamiento de celdas.

Comprobación por densidad de corriente

La comprobación por densidad de corriente tiene por objeto verificar que el conductor indicado es capaz de conducir la corriente nominal máxima sin superar la densidad máxima posible para el material conductor. Esto, además de mediante cálculos teóricos, puede comprobarse realizando un ensayo de intensidad nominal que, con objeto de disponer de suficiente margen de seguridad, se considerará que es la intensidad del bucle, que en este caso es de 400 A.

Comprobación por sollicitación electrodinámica

La intensidad dinámica de cortocircuito se valora en aproximadamente 2,5 veces la intensidad eficaz de cortocircuito calculada anteriormente, por lo que:

$$I_{cc(din)} = 25,26 \text{ kA}$$

Comprobación por sollicitación térmica

La comprobación térmica tiene por objeto comprobar que no se producirá un calentamiento excesivo de la aparamenta por defecto de un cortocircuito. Esta comprobación se puede realizar mediante cálculos teóricos, pero preferentemente se debe realizar un ensayo según la normativa en vigor. En este caso, la intensidad considerada es la eficaz de cortocircuito, cuyo valor es:

$$I_{cc(ter)} = 10,104 \text{ kA.}$$

PROTECCIONES CONTRA SOBRECARGAS Y CORTOCIRCUITOS

Al no haber transformadores en este centro, no hay protección de transformador en MT o en BT.

DIMENSIONADO DE LA VENTILACIÓN DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

Al no incluirse transformadores en este centro, no es necesario que se disponga de ventilación adicional en el Centro.

CALCULO DE LAS INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA

Investigación de las características del suelo

El reconocimiento del terreno revela su composición aproximada, fijándose para los cálculos el valor de la resistividad del terreno sobre el que se ubicará la instalación, en ohmios.metro:

Se fija la resistividad del terreno, en función de su naturaleza en 150 ohm m

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

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

De la red:

Tipo de neutro. El neutro de la red puede estar aislado, rígidamente unido a tierra, unido a esta mediante resistencias o impedancias. Esto producirá una limitación de la corriente de la falta, en función de las longitudes de líneas o de los valores de impedancias en cada caso.

Tipo de protecciones. Cuando se produce un defecto, éste se eliminará mediante la apertura de un elemento de corte que actúa por indicación de un dispositivo relé de intensidad, que puede actuar en un tiempo fijo (tiempo fijo), o según una curva de tipo inverso (tiempo dependiente). Adicionalmente, pueden existir reenganches posteriores al primer disparo, que sólo influirán en los cálculos si se producen en un tiempo inferior a los 0,5 segundos.

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

Intensidad máxima de defecto:

$$I_{d \max \text{ cal.}} = \frac{U_n}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{R_n^2 + X_n^2}}$$

donde:

- U_n Tensión de servicio [kV]
- R_n Resistencia de puesta a tierra del neutro [Ohm]
- X_n Reactancia de puesta a tierra del neutro [Ohm]
- $I_{d \max \text{ cal.}}$ Intensidad máxima calculada [A]

La $I_d \max$ en este caso será, según la fórmula:

$$I_{d \max \text{ cal.}} = 461,88 \text{ A}$$

Diseño preliminar de la instalación de tierra

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

Cálculo de la resistencia del sistema de tierra

Características de la red de alimentación:

- Tensión de servicio: $U_r = 20 \text{ kV}$

Puesta a tierra del neutro:

- Resistencia del neutro $R_n = 0 \text{ Ohm}$
- Reactancia del neutro $X_n = 25 \text{ Ohm}$
- Limitación de la intensidad a tierra $I_{dm} = 400 \text{ A}$

Nivel de aislamiento de las instalaciones de BT:

- $V_{bt} = 10000 \text{ V}$

Características del terreno:

- Resistencia de tierra $R_o = 150 \text{ Ohm}\cdot\text{m}$
- Resistencia del hormigón $R'o = 3000 \text{ Ohm}$

La resistencia máxima de la puesta a tierra de protección del edificio, y la intensidad del defecto se obtienen de la siguiente manera:

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

donde:

- I_d intensidad de falta a tierra [A]
- R_t resistencia total de puesta a tierra [Ohm]
- V_{bt} tensión de aislamiento en baja tensión [V]

La intensidad del defecto se calcula de la siguiente forma:

$$I_d = \frac{U_n}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{(R_n + R_t)^2 + X_n^2}}$$

donde:

- U_n tensión de servicio [V]
- R_n resistencia de puesta a tierra del neutro [Ohm]
- R_t resistencia total de puesta a tierra [Ohm]
- X_n reactancia de puesta a tierra del neutro [Ohm]
- I_d intensidad de falta a tierra [A]

Operando en este caso, el resultado preliminar obtenido es:

- $I_d = 230,94 \text{ A}$

La resistencia total de puesta a tierra preliminar:

- $R_t = 43,3 \text{ Ohm}$

Se selecciona el electrodo tipo (de entre los incluidos en las tablas, y de aplicación en este caso concreto, según las condiciones del sistema de tierras) que cumple el requisito de tener una K_r más cercana inferior o igual a la calculada para este caso y para este centro.

Valor unitario de resistencia de puesta a tierra del electrodo:

$$K_r \leq \frac{R_t}{R_o}$$

donde:

- R_t resistencia total de puesta a tierra [Ohm]
- R_o resistividad del terreno en [Ohm·m]
- K_r coeficiente del electrodo

- Centro de Seccionamiento

Para nuestro caso particular, y según los valores antes indicados:

- $K_r \leq 0,2887$

La configuración adecuada será:

- Configuración seleccionada: 25-25/5/42
- Geometría del sistema: Anillo con Picas
- Dimensiones: 2,5 x 2,5 metros
- Profundidad: 0,5 m
- Número de picas: 4
- Longitud de las picas: 2 metros

Parámetros característicos del electrodo:

- De la resistencia $K_r = 0,121$
- De la tensión de paso $K_p = 0,0291$
- De la tensión de contacto $K_c = 0,0633$

Medidas de seguridad adicionales para evitar tensiones de contacto.

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

- Las puertas y rejillas metálicas que dan al exterior del Edificio/s no tendrán contacto eléctrico con masas conductoras susceptibles de quedar a tensión debido a defectos o averías.
- En el piso del Centro de Transformación se instalará un mallazo cubierto por una capa de hormigón de 10 cm, conectado a la puesta a tierra del mismo.
- En el caso de instalar las picas en hilera, se dispondrán alineadas con el frente del edificio.

Alrededor del edificio de maniobra exterior se colocará una acera perimetral de 1 m de ancho con un espesor suficiente para evitar tensiones de contacto cuando se maniobran los equipos desde el exterior.

El valor real de la resistencia de puesta a tierra del edificio será:

$$R'_t = K_r \cdot R_o$$

donde:

- K_r coeficiente del electrodo
- R_o resistividad del terreno en [Ohm·m]
- R'_t resistencia total de puesta a tierra [Ohm]

por lo que para el Centro de Transformación:

- $R'_t = 18,15$ Ohm

y la intensidad de defecto real, tal y como indica la fórmula

:

- $I'_d = 373,765$ A

Cálculo de las tensiones de paso en el interior de la instalación

La tensión de defecto vendrá dada por:

$$V'_d = R'_t \cdot I'_d$$

donde:

R't resistencia total de puesta a tierra [Ohm]
 I'd intensidad de defecto [A]
 V'd tensión de defecto [V]

por lo que en el Centro de Seccionamiento:

$$\cdot \quad V'd = 6783,842 \text{ V}$$

Cálculo de las tensiones de paso en el exterior de la instalación

Adoptando las medidas de seguridad adicionales, no es preciso calcular las tensiones de contacto en el exterior de la instalación, ya que éstas serán prácticamente nulas.

Tensión de paso en el exterior:

$$V'_p = K_p \cdot R_o \cdot I'_d$$

donde:

Kp coeficiente
 Ro resistividad del terreno en [Ohm·m]
 I'd intensidad de defecto [A]
 V'p tensión de paso en el exterior [V]

por lo que, para este caso:

$$\cdot \quad V'p = 1631,486 \text{ V}$$

Calculo de las tensiones aplicadas

- Centro de Transformación

Los valores admisibles son para una duración total de la falta igual a:

$$\cdot \quad t = 0,2 \text{ seg}$$

Tensión de paso en el exterior:

$$U_p = 10 \cdot U_{ca} \left[1 + \frac{2 \cdot R_{a1} + 6 \cdot R_o}{1000} \right]$$

donde:

Uca valor admisible de la tensión de contacto aplicada que es función de la duración de la corriente de falta
 Ro resistividad del terreno en [Ohm·m]
 Ra1 Resistencia del calzado, superficies de material aislante, etc. [Ohm]

Por lo que, para este caso,

$$V_p = 31152 \text{ V}$$

La tensión de paso en el acceso al edificio:

$$U_{pacc} = 10 * U_{ca} \left[1 + \frac{2 \cdot R_{a1} + 3 \cdot R_o + 3 \cdot R_o^r}{1000} \right]$$

donde:

Vca valor admisible de la tensión de contacto aplicada que es función de la duración de la corriente de falta
 Ro resistividad del terreno en [Ohm·m]
 R'o resistividad del hormigón en [Ohm·m]
 Ra1 Resistencia del calzado, superficies de material aislante, etc. [Ohm]
 Vp(acc) tensión admisible de paso en el acceso [V]

por lo que, para este caso

- $V_p(\text{acc}) = 76296 \text{ V}$

Comprobamos ahora que los valores calculados para el caso de este Centro de Seccionamiento son inferiores a los valores admisibles:

Tensión de paso en el exterior del centro:

- $V'_p = 1631,486 \text{ V} < V_p = 31152 \text{ V}$

Tensión de paso en el acceso al centro:

- $V'_p(\text{acc}) = 3548 \text{ V} < V_p(\text{acc}) = 76296 \text{ V}$

Tensión de defecto:

- $V'_d = 6783,84 \text{ V} < V_{bt} = 10.000 \text{ V}$

Intensidad de defecto:

- $I_a = 100 \text{ A} < I_d = 373,76 \text{ A} < I_{dm} = 400 \text{ A}$

Investigación de las tensiones transferibles al exterior

En este caso no se separan las tierras de protección y de servicio al ser la tensión de defecto inferior a los 1000 V indicados.

En el Centro de Seccionamiento no existe ninguna tierra de servicios luego no existirá ninguna transferencia de tensiones.

Corrección y ajustes del diseño inicial

Según el proceso de justificación del electrodo de puesta a tierra seleccionado, no se considera necesaria la corrección del sistema proyectado.

No obstante, se puede ejecutar cualquier configuración con características de protección mejores que las calculadas, es decir, atendiendo a las tablas adjuntas al Método de Cálculo de Tierras de UNESA, con valores de "Kr" inferiores a los calculados, sin necesidad de repetir los cálculos, independientemente de que se cambie la profundidad de enterramiento, geometría de la red de tierra de protección, dimensiones, número de picas o longitud de éstas, ya que los valores de tensión serán inferiores a los calculados en este caso.

Albacete, marzo de 2.025
Graduado en Ingeniería Eléctrica



Fdo.: Ginés Carrero Sánchez
Colegiado N° 1.315 del C.O.G.I.T.I. de Albacete

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Provincia de CUENCA

**ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE
CONSTRUCCIÓN**

PROYECTO DE:

**"NUEVO C.S. CIRCUITO DE MOTOCROSS
PARA AUTOMATIZACIÓN DE TRAMO
DE LA L/02 FUENTE DEL ORO"**

T.M. de CUENCA (CUENCA)

TITULAR: ELÉCTRICA CONQUENSE DISTRIBUCIÓN S.A.U.,

MARZO DE 2025

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN

2. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD

3. OBJETO

4. NORMATIVA DE APLICACIÓN

- Normas oficiales
- Normas específicas

5. FORMACIÓN

6. SALUD Y MEDICINA PREVENTIVA

7. EVALUACIÓN DE RIESGOS

8. CONCLUSIÓN

1. INTRODUCCIÓN

La Sociedad ELÉCTRICA CONQUENSE DISTRIBUCIÓN S.A.U., con oficinas en Cuenca en Parque San Julián, 5-1º, dentro de sus planes de mejora instalar un nuevo centro de seccionamiento para la automatización un tramo de la red eléctrica de distribución, L/02 FUENTE DEL ORO T-51 DE LA ST CUENCA 3529, con lo que mejoraremos la calidad y garantía del suministro eléctrico en zona.

El centro de seccionamiento proyectado será prefabricado compacto tipo CMS-21 o similar, en cuyo interior se instalará un conjunto de celdas automatizadas (3L1A) de corte y aislamiento en hexafluoruro de azufre, formado por tres celdas de línea y una celda de servicios auxiliares para la alimentación de los servicios de telemando. Se instalará también un armario de telegestión (ATG) y todos los elementos necesarios para el telemando. A las tres celdas de línea automatizadas, les entrarán tres líneas subterráneas de media tensión procedentes de los tres pasos aéreos subterráneos que se proyectan en el apoyo N° 160631 de la L/02 FUENTE DEL ORO T-51 de la ST CUENCA 3529, apoyo tipo celosía 14C-2000 con cruceta bóveda amarre y seccionadores unipolares que se desmontaran en la cruceta de la derivación. El primer paso aéreo subterráneo se montará en el lado de la derivación y los otros dos en el opuesto a la derivación, el conductor empleado será de tipo AL HEPRZ1 12/20 kV 3x240 mm², las tres fases del cable subterráneo irán protegidas con un tubo de acero galvanizado, a fin de evitar el calentamiento producido por las corrientes inducidas, el diámetro del tubo será como mínimo de 1,5 veces el diámetro de la terna de cables.

Las líneas subterráneas de media tensión proyectada, estará formada por conductor del tipo AL HEPRZ1 12/20 kV 3x240 mm² en triple circuito, y transcurrirá por canalización entubada formada por cuatro tubos de plástico de 160 mm de diámetro en todo su recorrido.

La longitud de la canalización proyectada será de aproximadamente 12 metros, y la longitud del cable MT será de aproximadamente 75 metros, sumando los tres circuitos (12 m de trazado, 3 m entrada al C.S. 10 metros del paso aéreo subterráneo).

Se hace la observación de que el promotor de la obra es ELÉCTRICA CONQUENSE DISTRIBUCIÓN S.A.U.

2. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Para la instalación descrita en el apartado 1º, se dan los supuestos siguientes:

- a) El presupuesto de ejecución por contrata, incluido en el proyecto, es inferior a 450.759,08 €,
- b) La duración estimada es inferior a 30 días laborables, no empleándose en momento alguno a más de 20 trabajadores simultáneamente,
- c) El volumen de mano de obra estimada es inferior a 500 días-hombre.

Por lo tanto, y en cumplimiento del R.D. 1627/1997 de 24 de Octubre de 1997, se elabora este Estudio Básico de Seguridad y Salud.

3. OBJETO

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud tiene por objeto precisar las normas de seguridad y salud aplicables a la obra proyectada. A tal efecto, en apartados posteriores se identifican los posibles riesgos laborales, así como las medidas técnicas necesarias a adoptar para evitar los mismos. En cualquier caso, se especifican las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos.

Como riesgos especiales para la seguridad y salud de los trabajadores destacan la caída de altura y los trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión, detallándose asimismo las medidas preventivas y protecciones a cumplir para minimizar los mismos.

4. NORMATIVA DE APLICACIÓN

4.1. Normas oficiales

Son de obligado cumplimiento todas las Disposiciones legales o reglamentarias, resoluciones, circulares y cuantas otras fuentes normativas contengan concretas regulaciones en materia de Seguridad e Higiene en el Trabajo, propias de la Industria eléctrica o de carácter general, que se encuentren vigentes y sean de aplicación durante el tiempo en el que subsista la relación contractual Promotor-Contratista según las actividades a realizar.

En particular:

- Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/1995, de 8 de Noviembre),
- Real Decreto 1495/1986 de 26 de Mayo, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad en las máquinas,
- Orden de 16 de Diciembre de 1987, por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo y se dan instrucciones para su cumplimentación y tramitación,
- Ley 11/1994 de 19 de Mayo por la que se modifican determinados artículos del Estatuto de los Trabajadores, y del texto articulado de la Ley de Procedimiento Laboral y de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social,
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción,
- Real Decreto 949/1997, de 20 de Junio, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de prevencionista de riesgos laborales,
- Real Decreto 487/1997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular dorso-lumbares para los trabajadores,
- Real Decreto 486/1997, de 14 de Abril, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo,
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de Julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo,
- Real Decreto 485/1997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo,
- Real Decreto 39/1997, de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención,
- Orden de 27 de Junio de 1997, por la que se desarrolla el R.D. 39/1997, de 17 de Enero,
- Real Decreto 773/1997, de 30 de Mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual,
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23 (RD 337/2014).
- Reglamento de Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión, aprobado por Decreto 223/2008, de 15/02/08, y publicado en el B.O.E. del 19/03/08.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e instrucciones técnicas complementarias (ITC) BT01 a BT51 aprobado por Real Decreto 842/2002 de 2/8/2002, y publicado en el B.O.E. nº 224 del 18/9/2002.
- Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención de los mismos (Real Decreto 2291/1985 de 8 de Noviembre) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias,
- Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (Real Decreto 1942/1993 de 5 de Noviembre),

- Convenio Colectivo Sindical Interprovincial entre la Empresa Iberdrola y su Personal de Industria Eléctrica y Reglamento de Régimen Interior de la Empresa, en su parte específica de Medicina, Higiene y Seguridad en el Trabajo,
- Cualquier otra disposición sobre la materia actualmente en vigor o que se promulgue durante la vigencia de las presentes Normas.

4.2. Normas específicas

Dentro de estas Normas deben tenerse especialmente en cuenta todas las Recomendaciones, Prescripciones e Instrucciones de la Asociación de Medicina y Seguridad en el trabajo de UNESA para la Industria eléctrica (AMYS), que se recogen en:

- "Prescripciones de Seguridad para trabajos y maniobras en instalaciones eléctricas",
- "Prescripciones de Seguridad para trabajos mecánicos y diversos",
- "Primeros auxilios",
- "Instrucción General para la realización de los trabajos en tensión en Alta tensión y sus Desarrollos",
- "Instrucción General para la realización de los trabajos en tensión en Baja tensión y sus Desarrollos".

Serán de obligado cumplimiento todas las Normas, Manuales Técnicos y Procedimientos de IBERDROLA S.A. referentes a las instalaciones y centros de trabajo y al desarrollo de los trabajos que se realicen en las mismas.

5. FORMACIÓN

Todo el personal debe recibir, al ingresar en la obra, una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que éstos pudieran entrañar, juntamente con las medidas de seguridad a emplear.

Se impartirán cursillos de socorrismo y primeros auxilios al personal más cualificado, a fin de que todos los tajos dispongan de algún socorrista.

6. SALUD Y MEDICINA PREVENTIVA

Se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

a) BOTIQUÍN.-

Deberá existir en la obra al menos un botiquín con todos los elementos suficientes para curas, primeros auxilios, dolores, etc.

b) ASISTENCIA A ACCIDENTADOS.-

Se deberá informar a la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos, residencia de médicos, A.T.S., etc., donde deba trasladarse a los posibles accidentados para un más rápido y efectivo tratamiento, disponiendo en la obra de las direcciones, teléfonos, etc., en sitios visibles.

c) RECONOCIMIENTO MÉDICO.-

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra deberá pasar un reconocimiento médico previo que certifique su aptitud.

d) INSTALACIONES.-

Se dotará a la obra, si así se estima en el correspondiente Plan de Seguridad, de todas las instalaciones necesarias, tales como:

- Almacenes y talleres,
- Vestuarios y servicios,
- Comedor, o en su defecto, locales particulares para el mismo fin.

7. EVALUACIÓN DE RIESGOS

Líneas subterráneas

Riesgos y medios de protección para evitarlos o minimizarlos

Actividad	Riesgo	Acción preventiva
1. Acopio, carga y descarga	<ul style="list-style-type: none"> •Golpes •Heridas •Caídas de objetos •Atrapamientos •Sobreesfuerzos 	<ul style="list-style-type: none"> •Mantenimiento equipos •Utilización de EPI's •Adecuación de las cargas •Control de maniobras •Vigilancia continuada •Utilización de EPI's •Utilizar fajas de protección lumbar
2. Excavación, hormigonado y obras auxiliares	<ul style="list-style-type: none"> •Caídas al mismo nivel •Caídas a diferente nivel •Vuelco de maquinaria •Caídas de objetos •Desprendimientos •Golpes y heridas •Oculares, cuerpos extraños •Riesgos a terceros •Sobreesfuerzos •Atrapamientos •Enfermedades cutáneas •Quemaduras 	<ul style="list-style-type: none"> •Orden y limpieza •Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Prescripciones de Seguridad de Amys. •Utilización adecuada de las escaleras apropiadas. •Acondicionamiento de la zona de ubicación, anclaje correcto de las máquinas •Utilización de EPI's •Entibamiento •Utilización de EPI's •Utilización de EPI's •Vallado de seguridad, protección de huecos, información sobre posibles conducciones •Utilizar fajas de protección lumbar •Control de maniobras y vigilancia continuada •Selección del personal adecuado, información del mismo y desplazamiento del puesto en caso de aparición de lesiones •Utilización de EPI's •Controlar vertido de hormigón
3. Izado y acondicionado del cable en apoyo LA	<ul style="list-style-type: none"> •Caídas desde altura •Golpes y heridas •Atrapamientos •Caídas de objetos 	<ul style="list-style-type: none"> •Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Prescripciones de Seguridad de Amys •Utilización de EPI's •Control de maniobras y vigilancia continuada •Utilización de EPI's
4. Tendido, empalme y terminales de conductores	<ul style="list-style-type: none"> •Vuelco de maquinaria •Caídas desde altura •Golpes y heridas •Atrapamientos 	<ul style="list-style-type: none"> •Acondicionamiento de la zona de ubicación, anclaje correcto de las máquinas de tracción •Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Prescripciones de Seguridad de Amys. •Utilización adecuada de las escaleras o andamios apropiados. •Utilización de EPI's

Actividad	Riesgo	Acción preventiva
	<ul style="list-style-type: none"> •Caídas de objetos •Sobreesfuerzos •Riesgos a terceros •Quemaduras •Electrocución 	<ul style="list-style-type: none"> •Control de maniobras y vigilancia continuada •Utilización de EPI's •Utilizar fajas de protección lumbar •Vigilancia continuada y señalización de riesgos •Utilización de EPI's •Comprobación de ausencia de tensión
5. Engrapado de soportes en galerías	<ul style="list-style-type: none"> • Caídas desde altura •Golpes y heridas •Atrapamientos •Caídas de objetos •Sobreesfuerzos 	<ul style="list-style-type: none"> •Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Prescripciones de Seguridad de Amys •Utilización de EPI's •Control de maniobras y vigilancia continuada •Utilización de EPI's •Utilizar fajas de protección lumbar
6. Trabajos en zanjas	<ul style="list-style-type: none"> •Riesgos a terceros 	<ul style="list-style-type: none"> •Se señalizará y protegerá la zanja mediante vallas, cintas delimitadoras, etc., en toda su extensión. •Se colocarán los pasos con sus correspondientes vallas laterales en las zonas de tránsito peatonal. •Se señalizarán los accesos naturales de obra, prohibiéndose el paso a toda persona ajena a la misma, colocándose los cerramientos necesarios. •Cuando así se requiera se colocarán las debidas señales de tráfico •Por la noche deberá señalizarse la zona de trabajo con luces rojas, con separación entre ellas menor de 10 m.

Centros de Transformación

Riesgos y medios de protección para evitarlos o minimizarlos

Actividad	Riesgo	Acción preventiva
1. Acopio, carga y descarga	<ul style="list-style-type: none"> •Golpes •Heridas •Caídas de objetos •Atrapamientos 	<ul style="list-style-type: none"> •Mantenimiento equipos •Utilización de EPI's •Adecuación de las cargas •Control de maniobras •Vigilancia continuada •Utilización de EPI's
2. Excavación, hormigonado y obras auxiliares	<ul style="list-style-type: none"> •Caídas al mismo nivel •Caídas a diferente nivel •Vuelco de maquinaria •Caídas de objetos •Desprendimientos 	<ul style="list-style-type: none"> •Orden y limpieza •Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Prescripciones de Seguridad de Amys. •Utilización de plataforma de trabajo adecuada. •Acondicionamiento de la zona de ubicación, anclaje correcto de las máquinas •Utilización de EPI's. •Utilización de bolsas portaherramientas. •Prever si procede red de protección.

Actividad	Riesgo	Acción preventiva
	<ul style="list-style-type: none"> •Golpes y heridas •Oculares, cuerpos extraños •Riesgos a terceros •Sobreesfuerzos •Atrapamientos •Enfermedades cutáneas •Quemaduras 	<ul style="list-style-type: none"> •Entibamiento •Utilización de EPI's •Utilización de EPI's •Se señalizará y protegerá la zanja mediante vallas, cintas delimitadoras, etc., en toda su extensión. •Se colocarán los pasos con sus correspondientes vallas laterales en las zonas de tránsito peatonal. •Se señalizarán los accesos naturales de obra, prohibiéndose el paso a toda persona ajena a la misma, colocándose los cerramientos necesarios. •Cuando así se requiera se colocarán las debidas señales de tráfico. •Por la noche deberá señalizarse la zona de trabajo con luces rojas, con separación entre ellas menor de 10 m. •Información sobre posibles conducciones •Utilizar fajas de protección lumbar •Control de maniobras y vigilancia continuada •Selección del personal adecuado, información del mismo y desplazamiento del puesto en caso de aparición de lesiones •Utilización de EPI's. •Controlar vertido de hormigón.
3. Montaje	<ul style="list-style-type: none"> •Caídas desde altura •Golpes y heridas •Vuelco de maquinaria •Atrapamientos •Caídas de objetos 	<ul style="list-style-type: none"> •Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Prescripciones de Seguridad de Amys. •Utilización de plataforma de trabajo adecuada y acondicionamiento de la zona de ubicación. •Utilización de EPI's •Respetar las características de la grúa •Control de maniobras y vigilancia continuada •Utilización de EPI's. •Señalización de zonas de manipulación de cargas.
4. Puesta en tensión	<ul style="list-style-type: none"> •Contacto eléctrico 	<ul style="list-style-type: none"> •Comprobar ausencia de tensión en punto de trabajo. •Señalizar zona de trabajo. •Utilización de EPI's. •Apertura con corte visible de fuentes de tensión. •Puesta a tierra y en cortocircuito. •Enclavar aparatos de maniobra.

Pruebas y puestas en servicio de las Instalaciones

Riesgos y medios de protección para evitarlos o minimizarlos

Actividad	Riesgo	Acción preventiva y protecciones
1. Pruebas y puestas en servicio	<ul style="list-style-type: none"> • Golpes • Heridas • Atrapamientos • Contacto eléctrico directo e indirecto en AT y BT. Arco eléctrico en AT y BT. Elementos candentes y quemaduras 	<ul style="list-style-type: none"> • Mantenimiento de equipos y utilización de EPI's • Utilización de EPI's • Control de maniobras eléctricas a realizar. • Utilización de EPI's. • Coordinar con la Empresa Suministradora definiendo las maniobras eléctricas a realizar. • Seguir los procedimientos eléctricos de descargo de las instalaciones eléctricas. • Aplicar las 5 Reglas de Oro. • Apantallar en caso de proximidad los elementos en tensión. • Informar por parte del jefe de trabajo a todo el personal la situación en que se encuentra la zona de trabajo y donde se encuentran los puntos de tensión más cercanos.

8. VISITAS PREVIAS

En los trabajos que requieran descargo de la línea eléctrica, se realizará una visita previa a la obra, con anterioridad a dicho descargo.

9. CONCLUSIÓN

Plan de seguridad y salud en el trabajo.

En aplicación del presente estudio básico de Seguridad, el contratista adjudicatario de la obra proyectada, en su día deberá elaborar un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien y desarrollen completamente las previsiones contenidas en este estudio de seguridad básico.

En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrá implicar disminución de los niveles de seguridad previstos en este estudio básico de seguridad.

El plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado antes del inicio de la obra por el coordinador en materia de seguridad y de salud durante la obra, o en su caso, por la dirección facultativa.

Albacete, marzo de 2.025
Graduado en Ingeniería Eléctrica



Fdo.: Ginés Carrero Sánchez
Colegiado Nº 1.315 del C.O.G.I.T.I. de Albacete

PLANIFICACIÓN

PLANIFICACIÓN PREVISTA PARA EJECUCION DE OBRAS DE:

		1				2				3			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1. LÍNEA SUBTERRÁNEA MEDIA TENSIÓN	1.1. REPLANTEO	█											
	1.2. EXCAVACION DE ZANJA		█	█	█								
	1.3. COLOCACIÓN DE TUBOS Y TENDIDO DE CONDUCTOR SUBTERRÁNEO					█	█	█	█				
	1.4. PRUEBAS y PUESTA EN MARCHA												█
2. CENTRO DE SECCIONAMIENTO	2.1. REPLANTEO	█											
	2.2. EXCAVACIÓN Y HORMIGONADO			█	█								
	2.3. INSTALACIÓN CMS					█	█	█	█				
	2.4. PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA												█



"NUEVO C.S. CIRCUITO DE MOTOCROSS PARA AUTOMATIZACIÓN DE TRAMO
DE LA L/02 FUENTE DEL ORO"

PRESUPUESTO

"NUEVO C.S. CIRCUITO DE MOTOCROSS PARA AUTOMATIZACIÓN DE TRAMO

MEDICIÓN Y PRESUPUESTO

<u>UCC</u>	<u>UD</u>	<u>UNIDAD COMPATIBLE</u>	<u>CANT.</u>	<u>MATERIALES</u>	<u>MANO DE OBRA</u>	<u>TOTAL</u>
TAREA: 1 OBRA CIVIL CANALIZACIONES						
EEDIOCSZ0ZYCU00800	M	CANALIZACION 4T 160 ACERA/TIERRA/ASIENTO A	12	0,00	891,12	891,12
				0,00	891,12	891,12
TAREA: 2 TENDIDO						
EEDITRSB0TSNC00500	M	TENDIDO CABLE HEPRZ112/20KV 3(1X240),TUBO,	45	839,70	211,50	1.051,20
				839,70	211,50	1.051,20
TAREA: 3 TERMINALES/DERIVACIONES/EMPALMES						
EEDICRSZ0TERC01800	UD	MATERIAL 1 TERMINACION INTERIOR 12/20KV	9	191,88	0,00	191,88
EEDICRSZ0TERC01800	UD	MATERIAL 1 TERMINACION INTERIOR 12/20KV	9	191,88	0,00	191,88
EEDICRSZ0TERC02300	UD	MATERIAL 1 CONECTOR SEPARABLE ENCHUFAB	9	625,86	0,00	625,86
EEDICRSZ0TERU01700	UD	CONFECION 1 TERMINACION HASTA 30 KV	18	0,00	902,34	902,34
				1.009,62	902,34	1.911,96
TAREA: 4 TRANSICIÓN AÉREO SUBT.						
EEDIAPOB0PARC29500	UD	INST/SUST DE PARARRAYOS 15/20 KV (1 UNID; IN	9	332,82	148,86	481,68
EEDIPASB0PSNC00200	UD	PAS-TRANSIC. HEPRZ1 12/20KV 240 MM2 SIN TER	3	967,74	1.155,96	2.123,70
				1.300,56	1.304,82	2.605,38
TAREA: 5 CENTRO DE SECCIONAMIENTO						
3316071	PZA	Antena 2G/3G exterior OMNI sin aislamiento 10kV n	1	49,77	0,00	49,77
3399202	PZA	Armario de comunicaciones GPRS, Splitter PLC. ST	1	601,20	0,00	601,20
5040003	PZA	Edificio prefabricado de superficie EPSC	1	5.109,00	0,00	5.109,00
5042222	PZA	Celda no extensible 3L1A	1	15.760,00	0,00	15.760,00
EEDICELZ0CEIU00100	UD	INSTALACION/AMPLIACION CELDAS GAS HASTA 5	1	0,00	365,05	365,05
EEDICTRA0CTIU00500	UD	EXCAVACION ENVOLVENTE SUPERFICIE CT 1T O (1	0,00	1.466,53	1.466,53
EEDIPATZ0TCLU01000	M	CONSTRUCCION ACERA PERIMETRAL (PERIMETR	16	0,00	1.032,32	1.032,32
EEDIPATZ0TCTU01300	UD	PAT HERRAJES VISIBLE DE AL EN INTERIOR CT	1	0,00	19,95	19,95
EEDIPATZ0TEMU00700	UD	MEDICION RESISTENCIA PUESTA A TIERRA	1	0,00	29,90	29,90
EEDIPATZ0TEMU00800	UD	MEDICION TENS PASO-CONTACTO (INCL. RESIST	1	0,00	59,80	59,80
EEDISTAZ0AUTU04600	UD	P.E.S. CT 5 POS MT VERIFIC LOCAL/REMOTA	1	0,00	120,00	120,00
EEDISTAZ0COMU03100	M	TENDIDO PLC_ADSL_ETH_ALIM BT	5	0,00	70,00	70,00
				21.519,97	3.163,55	24.683,52

**"NUEVO C.S. CIRCUITO DE MOTOCROSS PARA
AUTOMATIZACIÓN DE TRAMO
DE LA L/02 FUENTE DEL ORO"**

RESUMEN DE PRESUPUESTO

	<u>MANO DE OBRA</u>	<u>MATERIAL</u>	<u>TOTAL</u>
OBRA CIVIL CANALIZACIONES.....	891,12	0,00	891,12
TENDIDO.....	211,50	839,70	1.051,20
TERMINALES/DERIVACIONES/EMPALMES.....	902,34	1.009,62	1.911,96
TRANSICIÓN AÉREO SUBT.....	1.304,82	1.300,56	2.605,38
CENTRO DE SECCIONAMIENTO.....	3.163,55	21.519,97	24.683,52
<i>TOTAL</i>	<i>6.473,33</i>	<i>24.669,85</i>	<i>31.143,18</i>

Asciende el presente presupuesto a la cantidad de treinta y un mil ciento cuarenta y tres euros con dieciocho céntimos.

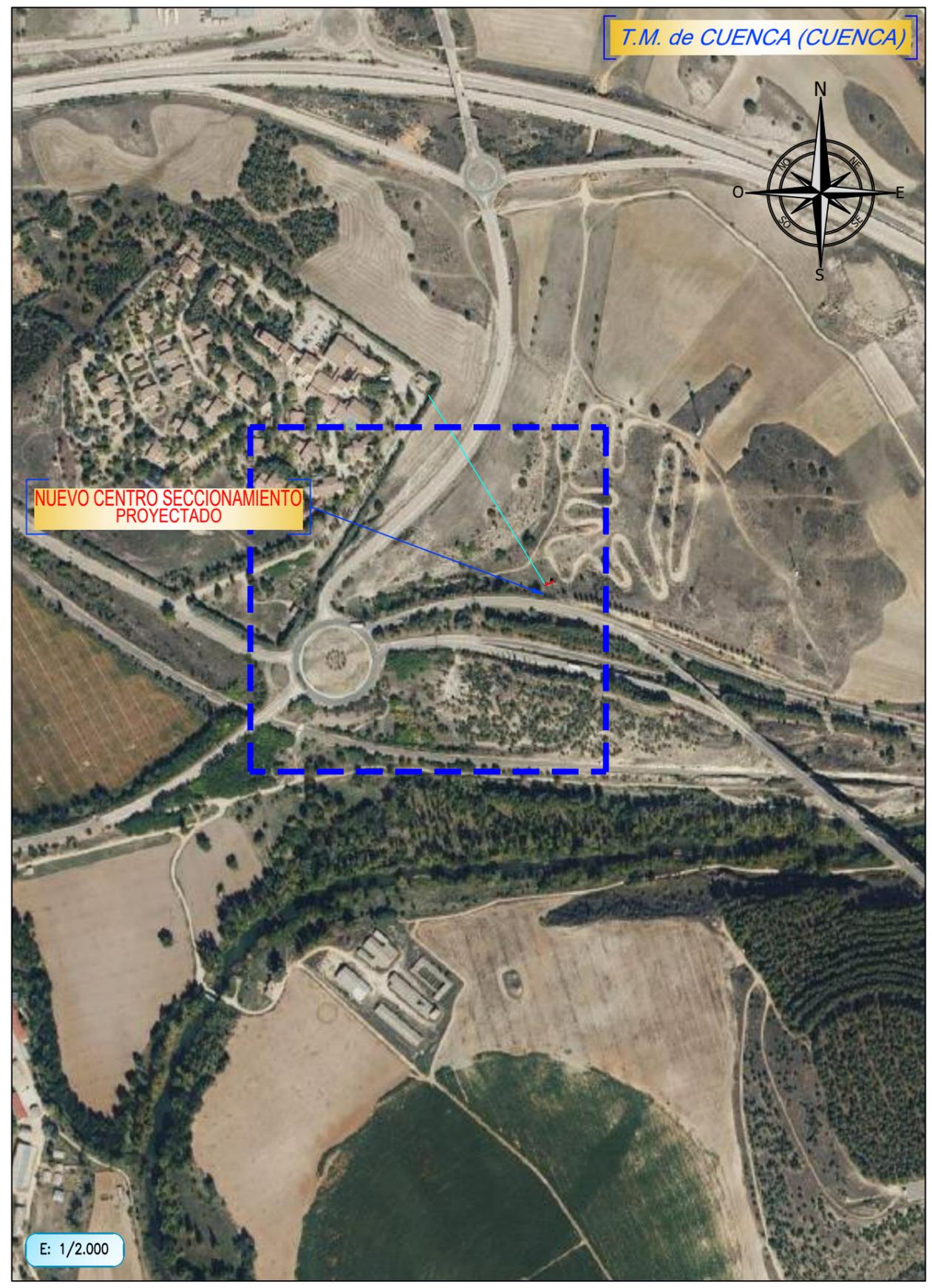
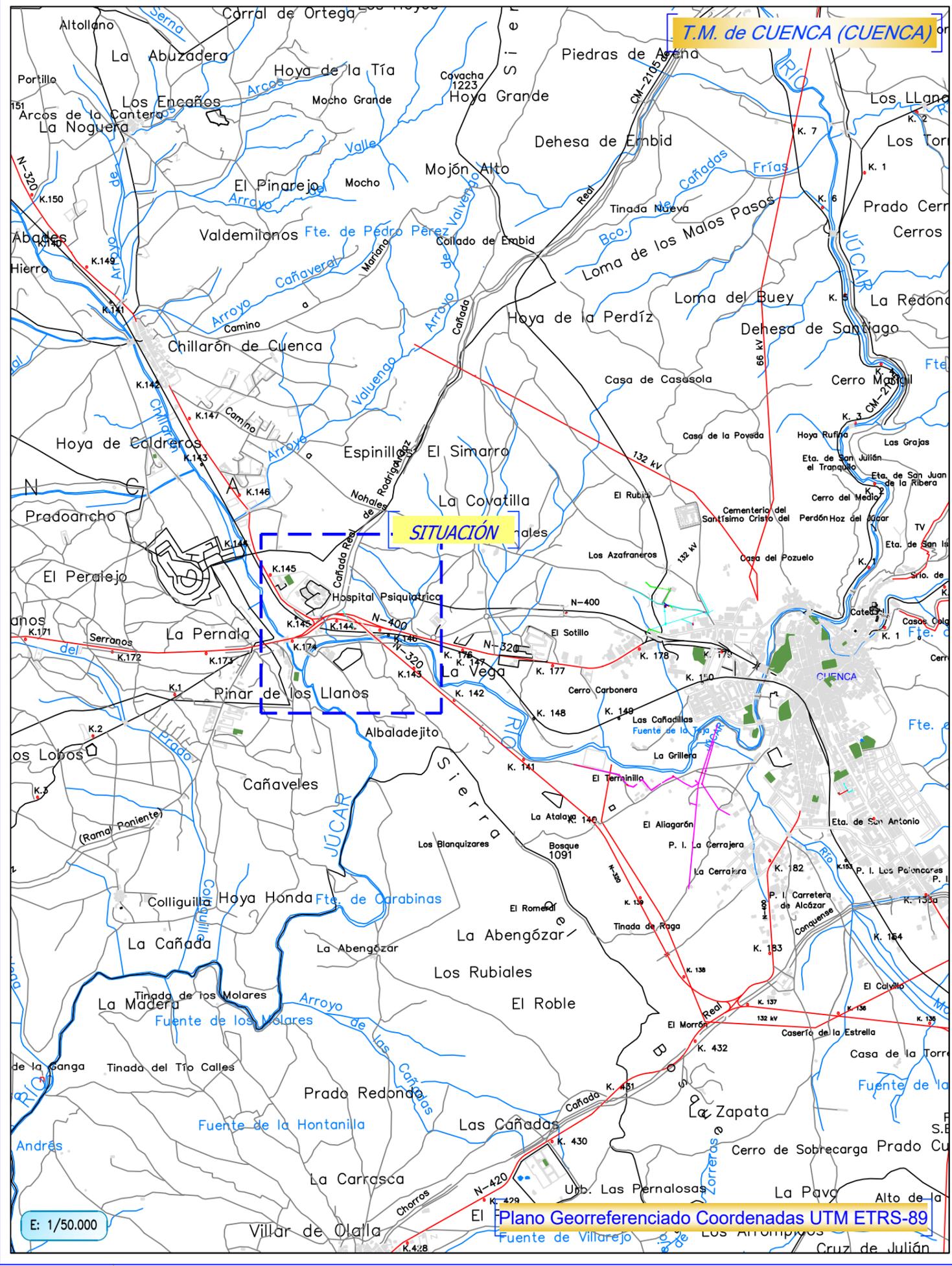
Albacete, marzo de 2025
Graduado en Ingeniería Eléctrica

Fdo.: Ginés Carrero Sánchez
Colegiado nº 1,315



"NUEVO C.S. CIRCUITO DE MOTOCROSS PARA AUTOMATIZACIÓN DE TRAMO
DE LA L/02 FUENTE DEL ORO"

PLANOS



GRADUADO EN INGENIERIA ELECTRICA 	DIBUJADO :	MSMR	"NUEVO C.S. CIRCUITO MOTOCROSS PARA AUTOMATIZACIÓN DE TRAMO DE LA L/02 FUENTE DEL ORO" T.M. de CUENCA SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	FECHA: MARZO-2025
	COMPROBADO:	JMPM		ESCALA: VARIAS
 FDO. GINÉS CARRERO SÁNCHEZ Nº COLEGIADO 1.315			ANULA	HOJA 1 DE 1
			PLANO Nº:01	A

T.M. de CUENCA (CUENCA)



AP. EXISTENTE N° 160632
L/02 FUENTE DEL ORO

L/02 FUENTE DEL ORO, T-51
DE LA ST CUENCA 3529

16900A03809004

16900A03800004

AP. EXISTENTE N° 160775
SECC. 1 - EC00111
L/02 FUENTE DEL ORO

AP. EXISTENTE N° 160631
L/02 FUENTE DEL ORO
TRIPLE PASO A/S

EDIFICIO
PREFABRICADO
DE SUPERFICIE
CMS-21

ACERA
PERIMETRAL

ZONA LIMITACIÓN EDIFICABILIDAD 25 m.

L/02 FUENTE DEL ORO, T-51
DE LA ST CUENCA 3529

AP. EXISTENTE N° 160630
L/02 FUENTE DEL ORO

NUEVO CENTRO SECCIONAMIENTO
CMS-21
SUP. CS= 3,2 m²
CS+ ACERA PERIMETRAL= 17,7 m²

EDIFICIO
PREFABRICADO
DE SUPERFICIE
CMS-21

ACERA
PERIMETRAL

ZONA LIMITACIÓN EDIFICABILIDAD

N - 400

N - 400

N - 320

16900A03809001

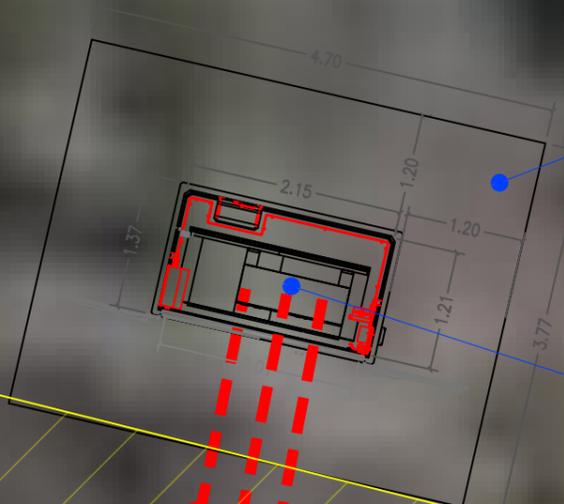
Coordenadas UTM ETRS-89 Huso-30



GRADUADO EN INGENIERIA ELECTRICA FDO. GINÉS CARRERO SÁNCHEZ N° COLEGIADO 1.315	DIBUJADO :	EJML	"NUEVO C.S. CIRCUITO MOTOCROSS PARA AUTOMATIZACIÓN DE TRAMO DE LA L/02 FUENTE DEL ORO" T.M. de CUENCA PLANTA GENERAL	FECHA: MARZO-2025
	COMPROBADO:	AGM		ESCALA: 1/1000
				ANULA
				HOJA 1 DE 2
Eléctrica Conquense Distribución, S.A.U.				PLANO N°: 02 A



NUEVO CENTRO SECCIONAMIENTO
CMS-21
SUP. CS= 3,2 m²
CS+ ACERA PERIMETRAL= 17,7 m²



ACERA PERIMETRAL

EDIFICIO PREFABRICADO DE SUPERFICIE CMS-21

ZONA LIMITACIÓN EDIFICABILIDAD 25 m



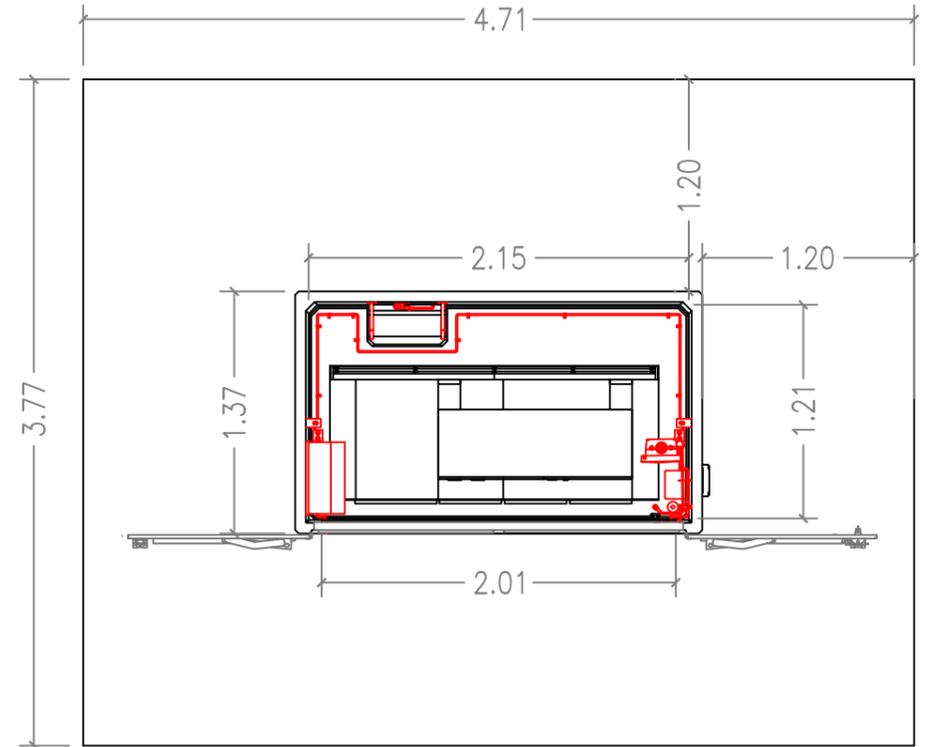
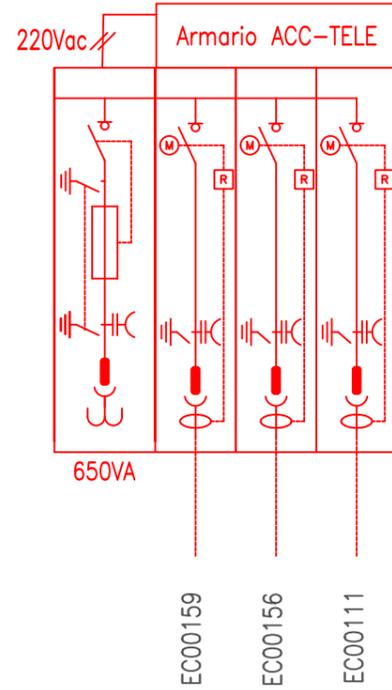
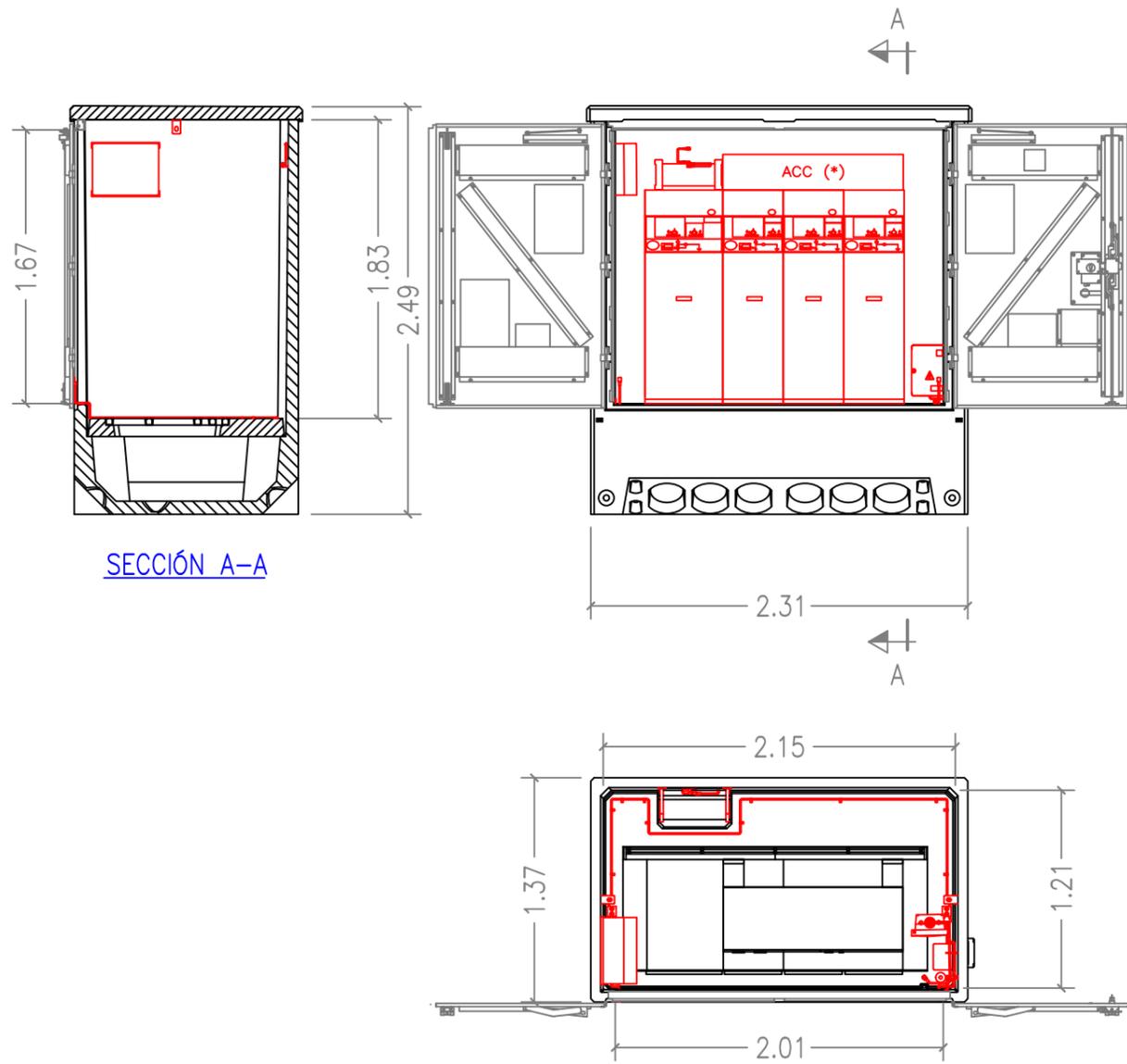
AP. EXISTENTE N° 160631
L/02 FUENTE DEL ORO
TRIPLE PASO A/S

LSMT 20 KV T/C PROYECTADA
AL HEPRZ1 12/20 KV 2(3x240 mm²)

L/02 FUENTE DEL ORO, T-51
DE LA ST CUENCA 3529

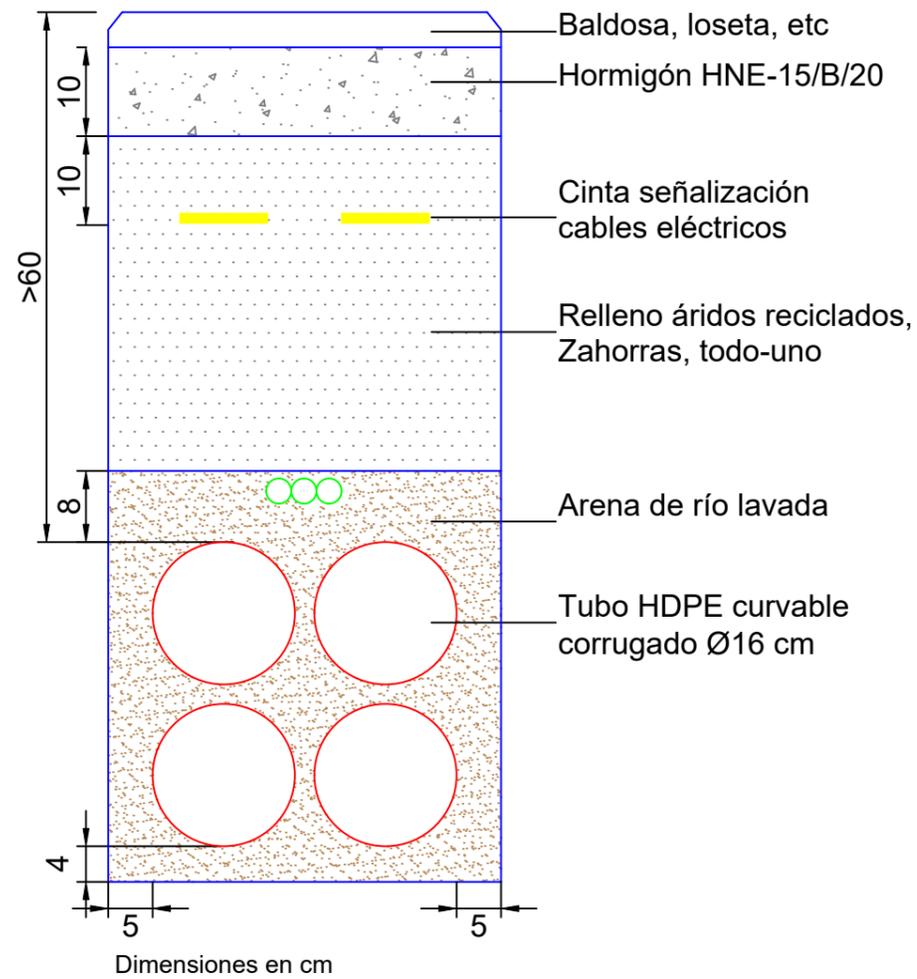
PASOS A/S PROYECTADO
AL HEPRZ1 12/20 KV 2(3x240 mm²)

GRADUADO EN INGENIERIA ELECTRICA FDO. GINÉS CARRERO SÁNCHEZ N° COLEGIADO 1.315	DIBUJADO : zMR COMPROBADO: AGM	NUEVO C.S. CIRCUITO MOTOCROSS PARA AUTOMATIZACIÓN DE TRAMO DE LA L/02 FUENTE DEL ORO" T.M. de CUENCA PLANTA GENERAL	FECHA: MARZO-2025 ESCALA: 1/500 ANULA HOJA 2 DE 2
			Eléctrica conqense Distribución

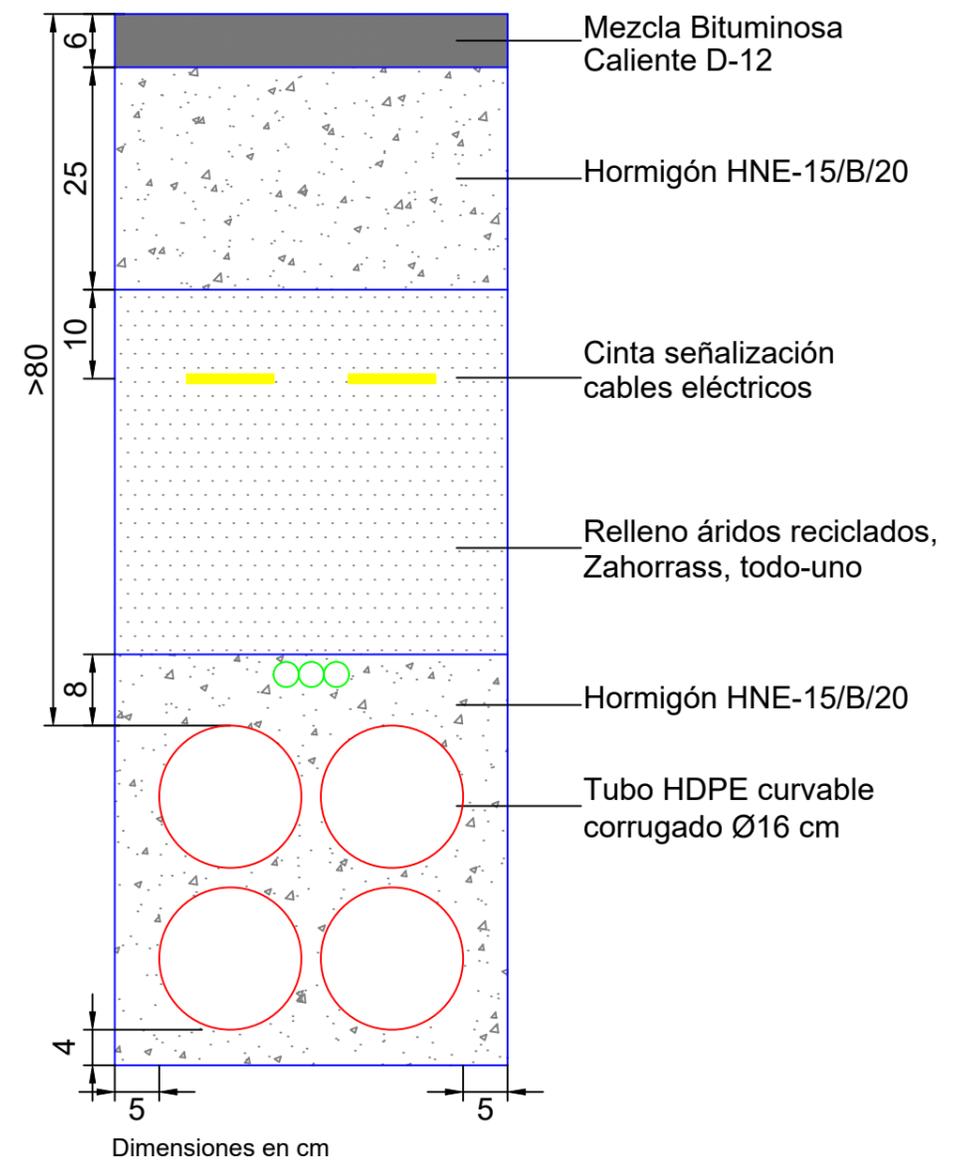


GRADUADO EN INGENIERIA ELECTRICA  FDO. GINÉS CARRERO SÁNCHEZ Nº COLEGIADO 1.315	DIBUJADO : zMR COMPROBADO: AGM	NUEVO C.S. CIRCUITO MOTOCROSS PARA AUTOMATIZACIÓN DE TRAMO DE LA L/02 FUENTE DEL ORO" T.M. de CUENCA DETALLE C.S.	FECHA: MARZO-2025 ESCALA: 1/500 ANULA HOJA 1 DE 1
			 Eléctrica conqunse Distribución

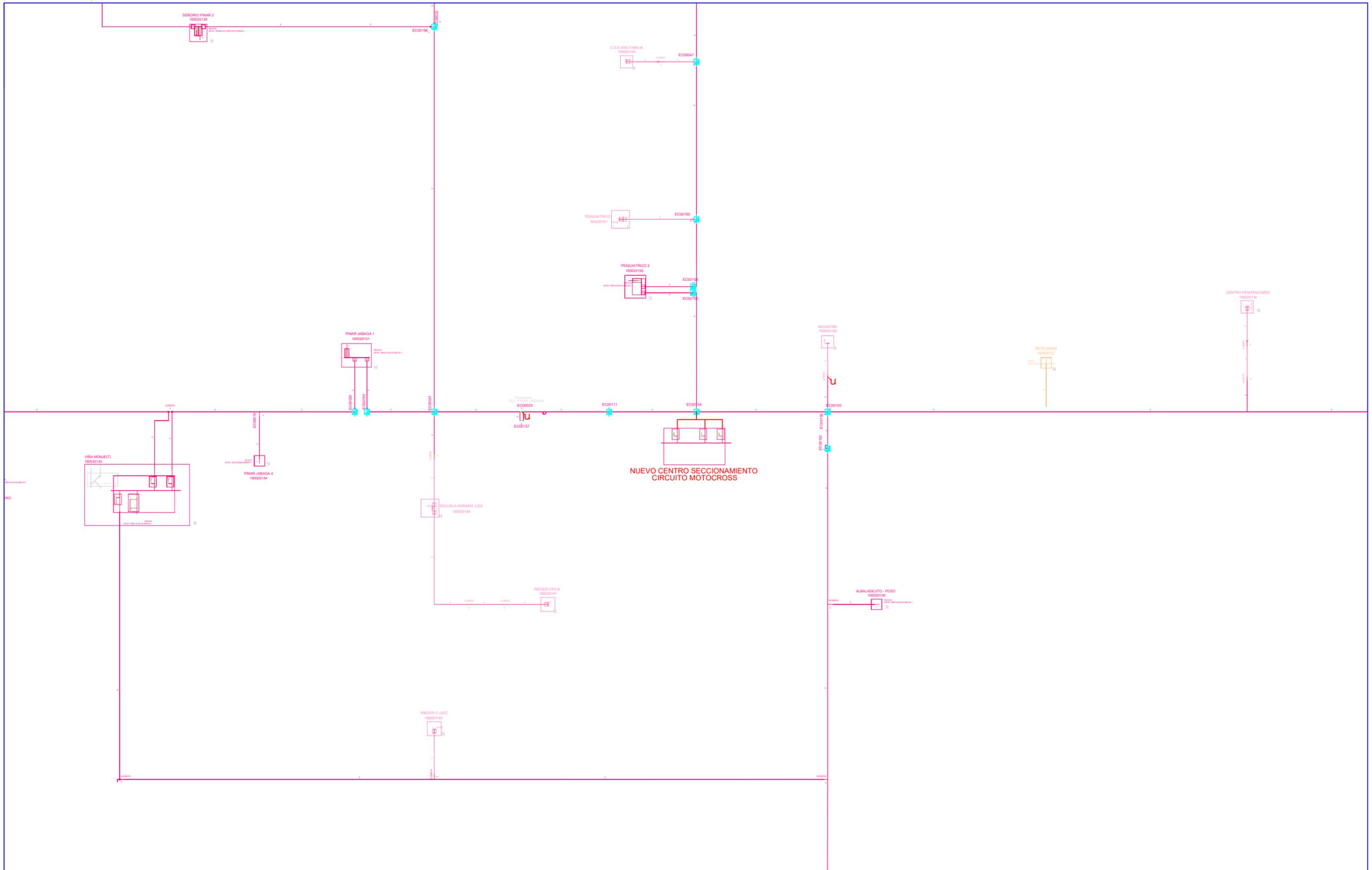
CANALIZACIÓN ENTUBADA 4T 160 EN ACERA/TIERRA
ASIENTO ARENA



CANALIZACIÓN ENTUBADA 4T 160 EN CALZADA



GRADUADO EN INGENIERIA ELECTRICA  FDO. GINÉS CARRERO SÁNCHEZ Nº COLEGIADO 1.315	DIBUJADO : MSMR	NUEVO C.S. CIRCUITO MOTOCROSS PARA AUTOMATIZACIÓN DE TRAMO DE LA L/02 FUENTE DEL ORO" T.M. de CUENCA DETALLE DE CANALIZACIONES	FECHA: MARZO-2025
	COMPROBADO: JPM		ESCALA: S/E ANULA HOJA 1 DE 1
		 Eléctrica conquense Distribución	PLANO Nº:04 A



GRADUADO EN INGENIERIA ELECTRICA  FDO. GINÉS CARRERO SÁNCHEZ Nº COLEGIADO 1.315	DIBUJADO : MSMR	"NUEVO C.S. CIRCUITO MOTOCROSS PARA AUTOMATIZACIÓN DE TRAMO DE LA L/02 FUENTE DEL ORO" T.M. de CUENCA ESQUEMA UNIFILAR	FECHA: MARZO-2025
	COMPROBADO: JMPM		ESCALA: S/E
		ANULA	
		HOJA 1 DE 1	
 Eléctrica conqense Distribución		PLANO Nº:05 A	