

18136 Parque de Bomberos nº 4 en Casetas (Zaragoza) – Fase 1

PROYECTO de EJECUCION ANEJO INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE MEDIA TENSIÓN

Excmo. Ayuntamiento de Zaragoza
Servicio de Conservación y Arquitectura
Vía Hispanidad, 20 Planta 3 - 50009 Zaragoza

ÍNDICE

1	MEMORIA	3
1.1	INTRODUCCION Y OBJETO	4
1.2	ANTECEDENTES Y SOLUCIÓN ADOPTADA.....	5
1.2.1	ANTECEDENTES.....	5
1.2.2	SOLUCIÓN ADOPTADA	5
1.3	ALCANCE	7
1.4	PREVISIÓN DE POTENCIA	7
1.5	LINEA INTERCONEXIÓN SUBTERRÁNEA DE M.T.	7
1.6	CENTRO DE SECCIONAMIENTO, TRANSFORMACIÓN Y MEDIDA.....	9
1.6.1	CONJUNTO CELDAS ENTRADA, SALIDA Y SECCIONAMIENTO COMPAÑÍA.....	9
1.6.2	CONJUNTO CELDAS REMONTE Y PROTECCIÓN CON FUSIBLES	10
1.6.3	CELDA DE MEDIDA	11
1.6.4	TRANSFORMADOR DE 400 KVA AISLAMIENTO SECO	12
1.7	ELEMENTOS AUXILIARES.....	14
1.7.1	ALUMBRADO.....	14
1.7.2	VENTILACIÓN	14
1.7.3	OTROS ELEMENTOS.....	14
1.8	RED DE TIERRAS	15
1.8.1	TIERRA DE PROTECCIÓN	15
1.8.2	TIERRA DE SERVICIO	15
1.9	OBRA CIVIL	16
1.9.1	DIMENSIONES EXTERIORES	16
1.10	SEGURIDAD Y SALUD.....	17
1.11	CONCLUSION.....	17



18136 Parque de Bomberos nº 4
en Casetas (Zaragoza) – Fase 1
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA

PROYECTO DE EJECUCION
ANEJO INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE MEDIA TENSIÓN
MEMORIA

1 MEMORIA

1.1 INTRODUCCION Y OBJETO

El presente Anejo se redacta por encargo del EXCMO. AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA y tiene por objeto el diseño de la Instalación Eléctrica en Media Tensión que se pretende llevar a cabo en la construcción del Parque de Bomberos nº4, en la Avda. Zaragoza del Barrio de Casetas, en Zaragoza. especificando las condiciones técnicas, de ejecución y económicas de un centro de transformación de características normalizadas cuyo fin es suministrar energía eléctrica en baja tensión.

Para la elaboración del proyecto se ha tenido en cuenta la siguiente normativa:

- R.D. 3275/1982, de 12 de noviembre, Reglamento sobre las Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.
- ORDEN de 6-7-1984, por la que se aprueban las Instrucciones Técnicas Complementarias del Reglamento sobre las Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.
- R.D. 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Normas UNE y Recomendaciones UNESA que sean de aplicación.
- Normas técnicas particulares de ERZ ENDESA.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (R.D. 842/2002 BOE 18-9-2002) e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- REAL DECRETO 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.

El suministro de Energía se realizará a la tensión de 15 kV y 50 Hz trifásico, siendo el punto de conexión facilitado por ERZ-Endesa una línea aérea de Media Tensión, mediante conversión aéreo- subterránea, a realizar por la Compañía en un apoyo existente, de acuerdo a las conversaciones mantenidas con la Compañía Suministradora

1.2 ANTECEDENTES Y SOLUCIÓN ADOPTADA

1.2.1 ANTECEDENTES

El presente proyecto consiste en la construcción del edificio que constituirá el Parque de Bomberos Nº 4 de Casetas (Zaragoza).

Para la realización del presente Proyecto se parte de lo especificado y considerado por el Proyecto Básico antecedente.

El Edificio Parque, cuyo núcleo de comunicaciones estará ubicado en su extremo, para permitir su futura ampliación, se desarrollará en plantas, baja, primera y segunda. Contará con una superficie construida aproximada de 1.220 m²

Se prevé que en fases posteriores se proyecten ampliaciones del edificio descrito si bien no están dentro del alcance del presente Proyecto.

El alcance de la presente actuación incluye el primer edificio del Parque de Bomberos Nº 4 del barrio de Casetas (Zaragoza).

Por lo tanto, en previsión de las futuras ampliaciones y dada la potencia de los equipos a instalar en el conjunto de edificaciones, es necesario implantar un Centro de Transformación propio para suministro de energía eléctrica del edificio.

1.2.2 SOLUCIÓN ADOPTADA

Según Condiciones de suministro (ver anejo de la memoria), para alimentar el Centro de transformación previsto de 400kVA para el Parque de Bomberos nº4 de Casetas, se prevé una nueva línea subterránea de Media Tensión de entrada y salida, con conductor RHZ1 12/20 kV de 3x1x400mm² en aluminio, que partirá de un apoyo existente perteneciente a ERZ-Endesa, siendo necesaria la conversión aéreo-subterránea a realizar por la Compañía.

En el nuevo edificio del Centro de Transformación objeto de este Anejo, prefabricado interior, se ha previsto un transformador de 400 kVA. En su interior se alojarán las celdas de entrada y salida de línea, seccionamiento, remonte, protección mediante fusibles y medida. En este espacio se dispone de reserva para una futura celda de protección en caso de colocar un segundo transformador. En un principio, el espacio previsto para el segundo transformador, se ocupará por un cuadro de baja tensión, de forma que el recinto de media tensión quedará totalmente independiente del de baja tensión.

Desde dicho cuadro de baja tensión partirán dos líneas de alimentación, una para el nuevo parque de bomberos y otra para dar suministro a la parcela adyacente, en la que actualmente se sitúan las piscinas municipales de Casetas. Ambos suministros contarán con analizadores de redes independientes.

Se realizará una red de tierra a la que se conectarán los herrajes de media tensión, mallazo equipotencial y conductores de tierra de los cables de media tensión.

Se realizarán otras redes de tierra para conexión directa del neutro del transformador, la cual estará debidamente separada de la red de tierras general del centro de transformación. Dichas redes cumplirán lo establecido en la instrucción MIE-RAT 13.

Las celdas serán prefabricadas y cumplirán la norma UNE 20099. Las celdas cumplirán la instrucción MIE-RAT 16.

La ventilación será natural. Se instalará un extintor de CO₂ de 12 kg. de eficacia 144B, así como un sistema automático de extinción total con agente extintor tipo CO₂ o similar aprobado en cumplimiento de la Ordenanza Municipal de Zaragoza OM-PCI-Z-95.

Se realizarán trabajos correspondientes a obra civil, tales como canalizaciones, montaje albañilería, herrajes, etc., así como alumbrado del C.T. y cuantos elementos sean necesarios para una adecuada realización de la instalación.

1.3 ALCANCE

Los trabajos objeto de este proyecto son los que se relacionan a continuación:

- Línea de conexión con la red aérea de media tensión de la compañía eléctrica.
- Instalación de un Centro de Seccionamiento, Transformación y Medida, prefabricando interior con un transformador de aislamiento seco de 400 kVA.
- Trabajos auxiliares correspondientes al alumbrado del CT, ventilación forzada, contra incendios, puesta a tierra y cuantos elementos sean necesarios para una adecuada realización de la instalación.
- Trabajos correspondientes a obra civil, tales como excavación, albañilería, herrajes, etc.

1.4 PREVISIÓN DE POTENCIA

Se calcula la previsión de cargas de la instalación en función de los equipos que se prevé instalar.

La estimación de potencia, se realiza según la siguiente tabla:

Receptores	Potencia Instalada (kW)	Coef. Simultaneidad	Potencia Estimada (kW)
Climatización, Solar	89200	0,87	77604
Fontanería y Saneamiento	12500	1	12500
Fuerza	62200	0,7	43540
Alumbrado	7000	0,9	6300
Comunicaciones, Datos, Megafonía	17700	0,8	14160
Total Previsión Potencia			154104

Según la tabla anterior, se estima una potencia de 155 kW, que considerando un cosφ medio de 0,9 se obtienen 173 kVA. En previsión de ampliaciones en próximas fases, el nuevo transformador tendrá una potencia de 400 kVA.

1.5 LINEA INTERCONEXIÓN SUBTERRÁNEA DE M.T.

La red de alimentación será de tipo subterránea a una tensión de 15 kV y 50 Hz de frecuencia. La potencia de cortocircuito máxima de la red de alimentación será de 500 MVA, según datos proporcionados por la Compañía Suministradora ERZ ENDESA.

Las conexiones de la red subterránea de entrada/salida con la línea aérea de media tensión serán ejecutadas por parte de la Compañía Suministradora ERZ ENDESA.

El cliente descubrirá el emplazamiento de empalmes y realizará la red subterránea Media Tensión haciendo entrada-salida desde el punto de conexión en el apoyo indicado en las condiciones de suministro, hasta el Centro de Seccionamiento, Transformación y Medida. El emplazamiento será de 10x2 metros y se deberá descubrir hasta la placa testigo de PPC.

Las especificaciones del cable según Norma UNE 21123 y normas de ERZ Endesa son: cable unipolar de aislamiento seco termoestable serie 12/20 kV de sección 400 mm² Al con cubierta de color rojo, fabricado por triple extrusión simultánea, siendo su designación:

UNE HD 620-7E, GE DN001 RHZ1, 12/20 KV

La longitud total de la línea (entrada/salida) es de unos 200 metros desde el punto de conexión hasta el Centro de Seccionamiento.

La RSMT se cederá en propiedad a ERZ Endesa según Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.

CARACTERÍSTICAS CABLE

Tensión nominal:	12/20 KV
Intensidad máxima admisible directamente soterradas:	445A.
Intensidad máxima admisible en tubular soterrada:	415A.
Naturaleza del conductor:	Al
Aislamiento:	XLPE (5,5mm espesor)
Cubierta color rojo:	Poliolefina (2 mm espesor)
Diámetro nominal exterior:	42,8 mm
Radio mínimo de curvatura:	658 mm
Resto de características mínimas:	S/NORMA GE DND001

La red subterránea de Media Tensión discurrirá en todo momento por vial público consolidado.

Los conductores irán alojados bajo tubo de diámetro 160 mm en una zanja de 90 cm de profundidad y 70 cm de anchura y cubierta de arena con un espesor de 70 cm. Encima se situará una capa de tierra de excavación con un diámetro máximo del árido entre 4 y 5 cm.

Para advertir la existencia de los conductores eléctricos se colocará una cinta de señalización de las características indicadas en la RU 0205, como mínimo a 40cm por encima de la protección mecánica y placas de polietileno sobre el lecho de arena.

1.6 CENTRO DE SECCIONAMIENTO, TRANSFORMACIÓN Y MEDIDA

Las celdas instaladas en el Centro de Transformación serán las descritas en el esquema unifilar 18136-301 correspondiente al sistema CGM de Ormazabal o similar con aislamiento y maniobra en hexafluoruro de azufre (SF6).

Las celdas de entrada y salida al Centro de Transformación, así como la celda de seccionamiento se cederán en uso a Erz Endesa.

Las celdas serán prefabricadas y cumplirán las recomendaciones UNE 20099, 20100, 20104, 21081 y 21139 así como las Normas de la Compañía ERZ Endesa Distribución y deberán cumplir las siguientes características eléctricas:

- Tensión nominal: 24 kV
- Tensión soportada a frec. industrial 1 min. 50 Hz: 50 kV (E.F.)
- Tensión soportada a impulsos tipo rayo: 125 kV (cresta)
- Condición de servicio: Interior (s/UNE–20.096)
- Aislamiento Integral en SF6

Dichas celdas contendrán en su interior el siguiente material:

1.6.1 CONJUNTO CELDAS ENTRADA, SALIDA Y SECCIONAMIENTO COMPAÑÍA.

- Interruptor seccionador en hexafluoruro de azufre (SF6)
- Seccionador de puesta a tierra (SF6) lado cable con enclavamiento mecánico.
- Enclavamiento por cerradura.
- Indicadores de presencia de Tensión.
- Bornes de conexión para cable seco unipolar de 400 mm²
- Aislamiento Integral en SF6
- Características eléctricas:

Tensión nominal: 24 kV

Intensidad nominal:

En barras e interconexión celdas: 630 A

Acometida Línea: 630 A

Tensión soportada nominal a frecuencia industrial durante 1min

A tierra entre polos y entre bornas del seccionador abierto: 50 kV

A la distancia de seccionamiento: 60 kV

Tensión soportada a impulso de tipo rayo

A tierra entre polos y entre bornas del seccionador abierto: 125 kV

A la distancia de seccionamiento: 145 kV

Intensidad de corta duración

Valor eficaz 1 s: 20 kA

Valor eficaz 3 s: 20 kA

Valor de pico: 50 kA

Poder de corte corriente principalmente activa: 630 A

Poder de corte cables en vacío: 50 A

Poder de corte líneas en vacío: 1,5 A

Poder de corte bucle cerrado: 630 A

Poder de corte de falta a tierra: 300 A

Poder de corte de falta a tierra en cables en vacío: 100 A

Poder de cierre del interruptor principal (valor de pico): 50 kA

- Características físicas:

Ancho: 1.021 mm

Fondo: 765 mm

Alto: 1.345 mm

1.6.2 CONJUNTO CELDAS REMONTE Y PROTECCIÓN CON FUSIBLES

- Seccionador de puesta a tierra superior tripolar con poder de cierre.
- Fusibles 50A III en SF6, con bobinas de disparo. apertura y cierre a emisión de tensión. Contará con contactos auxiliares libres de potencial.

- Características eléctricas:

Tensión nominal: 24 kV

Intensidad nominal:

En barras e interconexión celdas: 630A

Acometida Línea: 200 A

Tensión soportada nominal a frecuencia industrial durante 1min

A tierra entre polos y entre bornas del seccionador abierto: 50 kV

A la distancia de seccionamiento: 60 kV

Tensión soportada a impulso de tipo rayo

A tierra entre polos y entre bornas del seccionador abierto: 125 kV

A la distancia de seccionamiento: 145 kV

Intensidad de corta duración

Valor eficaz 1 s: 20 kA

Valor eficaz 3 s: 20 kA

Valor de pico: 50 kA

Poder de cierre (antes y después de fusibles): 2,5 kA

Poder de ruptura (combinación interruptor-fusibles): 20 kA

- Características físicas:
Ancho: 696 mm
Fondo: 765 mm
Alto: 1345 mm
- Terminales de conexión para cable de 95 mm²
- Indicadores de presencia de tensión.

1.6.3 CELDA DE MEDIDA

- Juego de barras tripolar 400 A para entrada lateral inferior.
- Indicadores de presencia de tensión.
- Características eléctricas:
Tensión nominal: 24 kV
- Transformadores de tensión (SND006 ó SND008):
Tensión primaria: 16.500 / $\sqrt{3}$
Tensión secundaria: 110 / $\sqrt{3}$ - 110 / $\sqrt{3}$ V
Potencia Precisión Medida: 50 VA clase 0,5
Potencia Precisión Protección: 50 VA clase 3P
Tensión de aislamiento: 24 kV
- Transformadores de intensidad (SND004):
Relación 10 / 5 - 5 A
Potencia Precisión Medida: 15 VA clase 0,5 s
Potencia Precisión Protección: 30 VA clase 5P10
Intensidad térmica: 5 kA
Intensidad dinámica: 12,5 kA
Tensión de aislamiento: 24 kV

Juegos de bornes de conexión para entrada y salida inferior por cable seco unipolar de 95 mm².

Características físicas:

Ancho: 750 mm
Fondo: 980 mm
Alto: 1.880 mm

1.6.4 TRANSFORMADOR DE 400 KVA AISLAMIENTO SECO

El transformador contará con las siguientes características:

- Potencia Nominal 400 KVA
- Tensión Primaria $16.000 \pm 2,5\% \pm 5\%V$
- Tensión secundaria en vacío 420 V.
- Frecuencia 50 Hz
- Grupo Conexión Dyn 11
- Tensión de ensayo A.T.
- Aplicada 50 Hz, 60 s 50 kV ef.
- Impulso forma onda 1,2/50 μs 125 kV.
- Pérdidas en carga 5.500 W.
- Pérdidas en vacío 1.200 W.
- Tensión cortocircuito 6 %
- Intensidad en vacío 1,5 %
- Peso total aproximado 1.270Kg.
- Dimensiones aproximadas 1.370 x 795 x 1.495 mm.
- Refrigeración AN.
- Bornas de conexión.

Protección mediante conjunto de sondas PT100 (una por fase) y termómetro digital programable (control y medida).

Normas UNE 20101, UNE 20178 (1986) IEC 76-1 a 76-5, IEC 726 (1982), RU 5207 B (calidad UNESA), UNE 21538-1 (1996), documento de armonización del CENELEC HD-538-1 S1:1992

Contará con una central de alarmas para sondas PT100.

El módulo de contadores se dispondrá en el interior del Centro, conteniendo un equipo de medida, totalmente homologado y verificado por la compañía eléctrica, todo ello según norma de ERZ 580007 y según especificaciones en R.D. 2018/1997 y R.D. 2820/1998, conteniendo los siguientes elementos:

Armario para el alojamiento del equipo.

- Contador electrónico, de 4 hilos con salida a registrador, activa-reactiva, precisión de Activa $\leq 0,5$ / Reactiva ≤ 1 .
- Reloj de conmutación.
- Regleta de comprobación.
- Módem para comunicación a través de RTC.

- Conexión a línea telefónica.
- Software para lectura.

Los registradores cumplirán las siguientes características:

- Registrar, como mínimo, ocho magnitudes, dos para energía activa, cuatro para reactiva, y las dos restantes para usos futuros.
- Registros de potencia en periodos de integración de una hora.
- Capacidad de almacenamiento de los registros horarios con fecha, hora y minuto, de al menos cuatro mil registros por cada magnitud.

Para la correcta aplicación de la tarifa de acceso (peajes) en tipo 1 ó 2, los registradores deberán disponer de:

- Registros de potencia media máxima (obtenida en periodos de quince minutos), para cada uno de los periodos tarifarios durante el periodo de facturación, con cierre automático a fin de mes.
- Registros de energía activa para cada uno de los periodos tarifarios durante el periodo de facturación.
- Registros de exceso de potencia media (obtenida en periodos de quince minutos), para cada uno de los periodos tarifarios, durante el periodo de facturación.

La instalación del Equipo de Medida cumplirá con los criterios del Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.

Para la disposición de celdas y distribución de los Centros de Seccionamiento, Transformación y Medida, ver plano nº 15436-301 y 302.

Las celdas se encontrarán enclavadas mecánicamente mediante cerradura. Las celdas propias de la compañía eléctrica contarán con cerradura propia homologada por la misma.

La conexión entre celda y transformador se realizará con cable de Aluminio 1x95 mm² de sección tipo RHZ1 12/20 kV. Se utilizarán conectores estándar en el lado del transformador.

El cuadro de protección en Baja Tensión estará compuesto por interruptor general y dos salidas protegidas con interruptor automático y diferencial.

Las conexiones desde bornas del transformador hasta el Cuadro de Baja Tensión se realizará mediante conductores de cobre RZ-1K 0,6/1 kV de sección 3(2x1x240) +2x120 mm².

1.7 ELEMENTOS AUXILIARES

Como complemento a los trabajos indicados anteriormente, se incluye el suministro e instalación de elementos auxiliares en los espacios ocupados por el Centro de Seccionamiento, Transformación y Medida.

1.7.1 ALUMBRADO

En el Centro se instalará un alumbrado formado por 2 pantallas LED estancas y dos equipos de emergencia led estancas según mediciones.

1.7.2 VENTILACIÓN

La refrigeración del Centro de Transformación será natural disponiendo de rejillas que eviten la entrada de agua de lluvia en el Centro.

1.7.3 OTROS ELEMENTOS

En el Centro además se incluye el siguiente material auxiliar formado por:

- 1 Banquillo aislante 24 KV.
- 1 Placa de primeros auxilios.
- Placas de peligro de muerte.
- 1 Estuche con guantes de maniobra.
- 1 Estuche con pipeta para boca a boca.
- 1 Pértiga de salvamento.
- 1 Verificador de ausencia de tensión.
- 1 Placa de requisitos previos.

1.8 RED DE TIERRAS

El Centro de Transformación se considera dos tipos de tierras, una tierra de masas (tierra de protección) y otra de neutro de los transformadores (tierra de servicio).

1.8.1 TIERRA DE PROTECCIÓN

Se conectarán a tierra los elementos metálicos de la instalación que no estén en tensión normalmente, pero que puedan estarlo a causa de averías o circunstancias externas tales como celdas MT, cuadros, cuba transformador, etc.

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

Está constituida por un electrodo principal de cable de Cu desnudo de 50 mm² de sección y 8 picas de acero cobreado de Ø 14 mm. y 2 m. de longitud en forma de rectángulo de dimensiones aproximadas a la sala, de 8x3 m., situado bajo el C.T. a una profundidad de 0,5 m.

En el interior del C.T. con cable de Cu de 95 mm² de sección se formará el conductor principal al cual se conectarán las masas, la malla equipotencial y el electrodo principal. Ver disposición en plano nº 15436-303.

La conexión de los distintos elementos a tierra se efectuará con cable de Cu desnudo de 95 mm².

La malla equipotencial del forjado del CT estará separada eléctricamente del mallazo general de la solera del resto del edificio adyacente al Centro de Transformación.

1.8.2 TIERRA DE SERVICIO

Se conectarán a esta tierra de servicio los neutros de los transformadores y los circuitos de baja tensión de los transformadores del equipo de medida, según se indica en el apartado de "Cálculo de la instalación de puesta a tierra" del capítulo 2 de este proyecto.

El segundo tipo de red de tierras está constituido por cable de Cu de 50 mm² de sección y picas de acero cobreado de 2 m. de longitud. El mínimo número de picas con que contará este electrodo será de 6, incrementándose en caso necesario hasta que la medición sea inferior a 10 ohmios.

La separación mínima entre ambas redes de tierra (Protección y Servicio) será de 20 m.

La resistencia de las tierras será inferior a la prescrita en el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.

Todos los circuitos se conectarán a cajas de doble aislamiento seccionables, con el fin de facilitar las futuras mediciones de los distintos circuitos. Las cajas estarán separadas una distancia superior a 1 metro.

Así mismo, se dispondrán las siguientes medidas adicionales de seguridad:

- Las protecciones metálicas que limitan el C.T. no tendrán contacto eléctrico con masas conductoras susceptibles de quedar sometidas a tensión debido a defectos o averías.

1.9 OBRA CIVIL

El centro de transformación objeto de este proyecto estará ubicado en límite de la parcela y tendrá dos accesos, uno para el recinto de media tensión y otro para el de baja tensión.

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

Se trata de un edificio prefabricado de hormigón con espacio para dos transformadores y sus celdas correspondientes.

1.9.1 DIMENSIONES EXTERIORES

Longitud:	7.200 mm
Fondo:	2380 mm
Altura:	3.100 mm
Altura vista:	2.040 mm

Las dimensiones del edificio, accesos, así como la ubicación de las celdas se indican en los planos correspondientes y pueden observarse en el plano nº 18136-302.

Contará con una canalización para paso de cables realizada en obra, protegida mediante una chapa metálica.

El C.T. no contendrá otras canalizaciones ajenas al mismo y deberá cumplir las exigencias que se indican en el pliego de condiciones respecto a resistencia al fuego, condiciones acústicas, etc.

1.10 SEGURIDAD Y SALUD

Según lo especificado en la instrucción MIE-RAT 14 punto 4.1 del RD3275/1982, para la determinación de las protecciones contra el riesgo de incendio a que puedan dar lugar las instalaciones eléctricas de alta tensión, se tendrá en cuenta:

1. La posibilidad de propagación del incendio a otras partes de la instalación.
2. La posibilidad de propagación del incendio al exterior de la instalación, por lo que respecta a daños a terceros.
3. La presencia o ausencia de personal de servicio permanente en la instalación.
4. La naturaleza y resistencia al fuego de la estructura soporte del edificio y de sus cubiertas.
5. La disponibilidad de medios públicos de lucha contra incendios.

En la instalación de los transformadores secos, éstos deberán instalarse de forma que el calor generado durante su funcionamiento no suponga riesgo de incendio para los materiales próximos.

En cuanto a los medios de extinción, el centro de Transformación contará con un extintor de CO₂ de eficacia mayor o igual de 89B.

Todas las disposiciones a adoptar referentes a la Seguridad y Salud en la ejecución de la obra, se encuentran reflejadas en el “Estudio de Seguridad y Salud” elaborado para el “Proyecto de Ejecución del Parque de Bomberos nº4 de Casetas, Zaragoza”.

El instalador electricista deberá presentar su Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo basado en el citado Estudio de Seguridad y Salud anteriormente descrito.

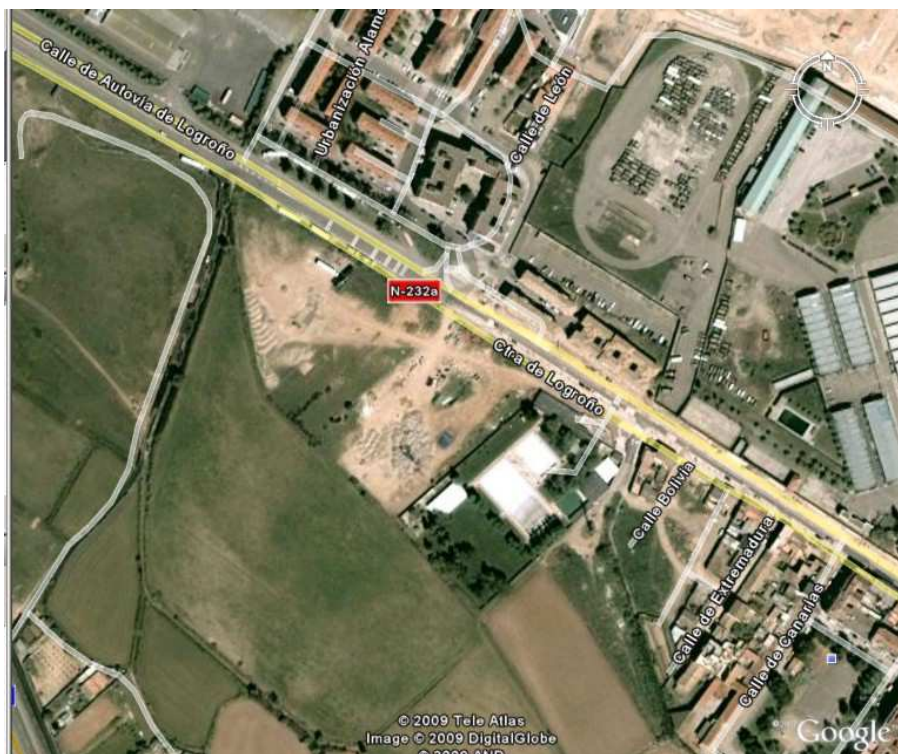
1.11 CONCLUSION

Con todo lo enunciado en la memoria, junto con los planos que se acompañan, se cree haber dado una descripción exacta de las instalaciones eléctricas que se proyectan, esperando sirvan de base para obtener las Autorizaciones de Puesta en Servicio, por parte de los Organismos Competentes, si procede.

De ser precisa alguna aclaración o rectificación del Proyecto, queda el técnico firmante a su entera disposición para efectuarla con la mayor diligencia.

Zaragoza, Agosto 2016.

Fdo. Ángel Munilla López
Ingeniero Industrial
Colegiado nº 1.397 C.O.I.I.A.R.



18136 Parque de Bomberos nº 4 en Casetas (Zaragoza) – Fase 1

PROYECTO de EJECUCION ANEJO INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE MEDIA TENSIÓN

Excmo. Ayuntamiento de Zaragoza
Servicio de Conservación y Arquitectura
Vía Hispanidad, 20 Planta 3 - 50009 Zaragoza

ÍNDICE

2	CÁLCULOS	3
2.1	CÁLCULO DE LA LÍNEA DE INTERCONEXIÓN DE M.T.....	4
2.1.1	CÁLCULO DE LA INTENSIDAD NOMINAL	4
2.1.2	CÁLCULO DE LAS CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO	5
2.2	CÁLCULO DEL CENTRO SECCIONAMIENTO, TRANSFORMACIÓN Y MEDIDA	6
2.2.1	CÁLCULO DE LA INTENSIDAD NOMINAL	6
2.2.2	CÁLCULO DE LAS CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO	7
2.3	RED DE TIERRAS	8



18136 Parque de Bomberos nº 4
en Casetas (Zaragoza) – Fase 1
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA

PROYECTO DE EJECUCION
ANEJO INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE MEDIA TENSIÓN
CÁLCULOS

2 CÁLCULOS

2.1 CÁLCULO DE LA LÍNEA DE INTERCONEXIÓN DE M.T.

Los cables de conexión con las redes de distribución de la Compañía Eléctrica que alimentarán nuestro Centro de Seccionamiento, Transformación y Medida han sido indicados por la Compañía Eléctrica en sus Condiciones de Suministro, siendo éste de aluminio RHZ1 12/20 kV 3x1x400 mm².

Las características del cable se resumen a continuación:

Tensión nominal:	12/20 KV
Intensidad máxima admisible directamente soterrados:	445A.
Intensidad máxima admisible en tubular soterrada:	415A.
Naturaleza del conductor:	Al
Aislamiento:	XLPE (5,5mm espesor)
Cubierta color rojo:	Polioléfina (2 mm espesor)
Diámetro nominal exterior:	42,8 mm
Radio mínimo de curvatura:	658 mm
Resto de características mínimas:	S/NORMA GE DND001

La capacidad de transporte de la nueva línea eléctrica de media tensión será, para $U=15$ kV:

$$S = \sqrt{3} \cdot U \cdot I = \sqrt{3} \cdot 15000 \cdot 415 = 10782 \text{ kVA}$$

2.1.1 CÁLCULO DE LA INTENSIDAD NOMINAL

La instalación cuenta con un transformador de 400 KVA por lo que la potencia máxima será de 400 KVA. Por su parte, la intensidad máxima que soporta el cable de aluminio RHZ1 12/20 kV 3x1x400 mm² es de 415 A. superior a la nominal que es:

$$I_p = \frac{S}{\sqrt{3} \cdot U} = \frac{400}{\sqrt{3} \cdot 15} = 15,39 \text{ A}$$

Donde:

I_p : corriente nominal de primario (A).

S: Potencia aparente del transformador (kVA).

U: Tensión nominal de la red (kV).

La densidad de corriente resultante será $d = 15,4 \text{ A} / 400 \text{ mm}^2 = 0,0385 \text{ A/mm}^2$ inferior a la máxima admisible de $1,04 \text{ A/mm}^2$.

2.1.2 CÁLCULO DE LAS CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO

Para el cálculo de la corriente de cortocircuito, se supone como dato de partida la potencia de cortocircuito en la red de media tensión, suministrado por la compañía suministradora ERZ Endesa, siendo esta de 500 MVA. La intensidad de cortocircuito en el lado de alta tensión en el supuesto más desfavorable será:

$$I_{ccp} = \frac{S_{cc}}{\sqrt{3} \cdot U_{cc}} = \frac{500}{\sqrt{3} \cdot 15} = 19,25 \text{ kA}$$

Donde:

I_{ccp} : Corriente de cortocircuito en primario (kA).

U : Tensión de primario (kV).

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

Teniendo en cuenta que la Compañía Suministradora nos da como dato un tiempo de desconexión de un segundo de las protecciones en la subestación, la intensidad de cortocircuito máxima admisible por el conductor, vendrá dada por la siguiente expresión:

$$I_{cc} = \frac{S \cdot K}{\sqrt{t_{cc}}} = \frac{400 \cdot 94}{\sqrt{1}} = 37,6 \text{ kA}$$

Donde:

I_{cc} : Corriente de cortocircuito (kA) máxima soportada por el cable.

S : Sección del conductor (mm²).

K : Densidad de corriente en cortocircuito (A/mm²). Según la tabla 26 de la ITC-LAT 06, RD 223/2008, para conductores de aluminio y aislamiento XLPE.

t_{cc} : Tiempo de duración del cortocircuito (s). Según ERZ ENDESA, $t_{cc}=1\text{s}$.

La corriente de corto circuito soportada por el cable durante un segundo ($I_{cc}=37,6\text{kA}$) es mayor que la máxima esperada en ese punto ($I_{ccp}=19,25\text{ kA}$) , por lo que se considera adecuado.

2.2 CÁLCULO DEL CENTRO SECCIONAMIENTO, TRANSFORMACIÓN Y MEDIDA

El cable seleccionado para interconexión de la Celda de medida con el transformador es de aluminio RHZ1 12/20 kV 3x1x95 mm², contando con una longitud aproximada de 5 m. Se instalará al aire mediante abrazaderas y soportes adecuados.

Las características del cable se resumen a continuación:

Tensión nominal:	12/20 KV
Intensidad máxima admisible instalados al aire:	335A.
Naturaleza del conductor:	Al
Aislamiento:	XLPE (5,5mm espesor)
Cubierta:	Poliolefina (2 mm espesor)
Diámetro nominal exterior:	29,5 mm
Radio mínimo de curvatura:	480 mm
Resto de características mínimas:	S/NORMA GE DND001

2.2.1 CÁLCULO DE LA INTENSIDAD NOMINAL

La instalación cuenta con un transformador de 400 KVA por lo que la potencia máxima será de 400 KVA. Por su parte, la intensidad máxima que soporta el cable de aluminio RHZ1 12/20 kV 3x1x95 mm² es de 335 A. superior a la nominal que es:

$$I_p = \frac{S}{\sqrt{3} \cdot U} = \frac{400}{\sqrt{3} \cdot 15} = 15,39 A$$

Donde:

I_p : corriente nominal de primario (A).

S: Potencia aparente del transformador (kVA).

U: Tensión nominal de la red (kV).

La densidad de corriente resultante será $d = 15,4 A / 95 mm^2 = 0,162 A/mm^2$ inferior a la máxima admisible de 1,63 A/mm².

2.2.2 CÁLCULO DE LAS CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO

Para el cálculo de la corriente de cortocircuito, se supone como dato de partida la potencia de cortocircuito en la red de media tensión, suministrado por la compañía suministradora ERZ Endesa, siendo esta de 500 MVA. La intensidad de cortocircuito en el lado de alta tensión en el supuesto más desfavorable será:

$$I_{ccp} = \frac{S_{cc}}{\sqrt{3} \cdot U_{cc}} = \frac{500}{\sqrt{3} \cdot 15} = 19,25 \text{ kA}$$

Donde:

I_{ccp} : Corriente de cortocircuito en primario (kA).

U : Tensión de primario (kV).

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

La intensidad de cortocircuito máxima admisible por el conductor, vendrá dada por la siguiente expresión:

$$I_{cc} = \frac{S \cdot K}{\sqrt{t_{cc}}} = \frac{95 \cdot 133}{\sqrt{0,3}} = 23,07 \text{ kA}$$

Donde:

I_{cc} : Corriente de cortocircuito (kA) máxima soportada por el cable.

S : Sección del conductor (mm²).

K : Densidad de corriente en cortocircuito (A/mm²). Según la tabla 26 de la ITC-LAT 06, RD 223/2008, para conductores de aluminio y aislamiento XLPE.

t_{cc} : Tiempo de duración del cortocircuito (s).

El cable a emplear en la acometida es RHZ1 12/20 kV 3x1x95 mm² en Aluminio, el cual soporta una corriente de corto circuito de 23,07kA durante 0,3 segundos, por lo que se considera adecuado, ya que los dispositivos de protección actúan en un tiempo inferior a 0,3 seg.

Para el cálculo de la corriente de cortocircuito en el lado de baja tensión consideraremos la potencia del transformador a instalar, 400 KVA, así como la tensión de cortocircuito de éste, 6%. Con lo cual tendremos:

$$I_{ccs} = \frac{S}{\sqrt{3} \cdot \frac{U_{cc}}{100} \cdot U_s} = \frac{400}{\sqrt{3} \cdot \frac{6}{100} \cdot 400} = 9,62 \text{ kA}$$

Donde:

I_{ccs} : Corriente de cortocircuito en secundario (kA).

S : Potencia del transformador (kVA).

U_{cc} : Potencia de cortocircuito % características transformador.

U_s : Tensión nominal de secundario (V).

2.3 RED DE TIERRAS

El cálculo se ha realizado de acuerdo al “Método de Cálculo y Proyecto de Instalaciones de Puesta a Tierra para Centros de Transformación conectados a redes de Tercera Categoría” elaborado por UNESA.

Se supone para el cálculo una resistividad del terreno de 150 Ohm.m.

El electrodo diseñado se ha descrito en el apartado 1.7 “Red de Tierras”. Seguidamente se justifican los cálculos del mismo.

JUSTIFICACION DEL ELECTRODO DE PUESTA A TIERRA SELECCIONADO

(NEUTRO AISLADO)

0.- REFERENCIA DEL C.T.

* Código: C.T. PARQUE DE BOMBEROS

* Población : ZARAGOZA

1.- DATOS DE PARTIDA

1. 1. Características iniciales

* Tensión de servicio.	U = 15000 V
* Red aérea	
- Longitud total	$L_a = 0 \text{ km}$
- Capacidad	$C_a = 0,006 \text{ microF/km}$
* Red subterránea	
- Longitud total	$L_o = 2 \text{ km}$
- Capacidad	$C_o = 0,25 \text{ microF/km}$
* Duración de la falta	

Desconexión inicial

Relé a tiempo independiente	$t' = 0,25 \text{ sg}$
-----------------------------	------------------------

Nivel de aislamiento de las instalaciones de B.T. en el Centro de Transformación	$V_{bt} = 3000 \text{ V}$
---	---------------------------

1. 2. Características del C.T.

- Aislado	
- Dimensiones del local	$a = 8,00 \text{ m}$ $b = 3,00 \text{ m}$

2.- CARACTERISTICAS DEL TERRENO

* Resistividad del terreno	$p = 150 \text{ Ohm} \cdot \text{m}$
----------------------------	--------------------------------------

3.- OBSERVACIONES

4.- CALCULO

4. 1. Resistencia máxima de la P.T. de las masas del C.T. (R_t) e intensidad de defecto (I_d)

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

$$I_d = \frac{\text{raiz}(3) \times U \times (2 \times 3,14 \times 50) \times (C_s \times L_s + C_o \times L_o)}{\text{raiz}(1 + (2 \times 3,14 \times 50)^2 \times (C_s \times L_s + C_o \times L_o)^2 \times (3 \times R_t)^2)}$$

por tanto, $I_d = 3,83 \text{ A}$

$$R_t = 783,65 \text{ Ohm.}$$

4. 2. Selección del electrodo tipo.

* "Valor unitario" máximo de la resistencia de puesta a tierra del electrodo

$$K_r \leq R_t / p$$

$$K_r \leq 5,2243 \text{ Ohm/Ohm-m}$$

* Dimensiones horizontales del electrodo

$$a' = 8,00 \text{ m}$$

$$b' = 4,00 \text{ m}$$

* Picas NO alineadas

* Sección del conductor de cobre desnudo 50 mm^2

* Profundidad del electrodo horizontal $0,50 \text{ m}$

- Número de picas 8

- Longitud de las picas (L_p) 2 m

* Electrodo seleccionado. Código de la configuración $80 - 30 / 5 / 82$

- Parámetros característicos del electrodo :

- De la resistencia $K_r = 0,0690 \text{ Ohm/Ohm-m}$

- De la tensión de paso $K_p = 0,0145 \text{ V/Ohm-m-A}$

- De la tensión de contacto exterior $K_o = 0,0303 \text{ V/Ohm-m-A}$

4. 3. Medidas de seguridad adicionales para evitar tensiones de contacto

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

* Las puertas y rejillas metálicas que dan al exterior del centro no tendrán contacto eléctrico con masas conductoras susceptibles de quedar sometidas a tensión debido a defectos o averías.

* En el piso del CT se instalará un mallazo cubierto por una capa de hormigón de 10 cm conectado a la puesta a tierra de protección del CT.

4. 4. Valores de resistencia de puesta a tierra (R'_t), intensidad de defecto (I'_d) y tensiones de paso V'_p y $V'_{p(aoc)}$ del electrodo tipo seleccionado, para la resistividad del terreno medida (p)

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

$$R'_t = K_r \times p \quad \begin{array}{l} K_r = 0,0690 \\ p = 150 \end{array} \quad \begin{array}{l} R'_t = 10,35 \text{ Ohm.} \\ R_t = 783,65 \text{ Ohm.} \end{array}$$

* Intensidad de defecto

$$I'_d = \frac{\text{raiz}(3) \times U \times (2 \times 3,14 \times 50) \times (C_a \times L_a + C_o \times L_o)}{\text{raiz}(1 + (2 \times 3,14 \times 50)^2 \times (C_a \times L_a + C_o \times L_o)^2 \times (3 \times R'_t)^2)} =$$

$$= \frac{1,732 \times 10^{-8} \times (1,9 \times L_a + 78,5 \times L_o) \times U}{\text{raiz}(1 + [10^{-8} \times (1,9 \times L_a + 78,5 \times L_o)]^2 \times 9 \times (R'_t)^2)} = \frac{4,07886}{1,00001}$$

por tanto, $I'_d = 4,079 \text{ A}$

* Tensión de paso en el exterior

$$V'_p = K_p \times p \times I'_d \quad \begin{array}{l} K_p = 0,0145 \\ p = 150 \end{array} \quad \text{por tanto, } V'_p = 8,87 \text{ V.}$$

* Tensión de paso en el acceso al C.T.

$$V'_{p(aoc)} = V'_o = K_o \times p \times I'_d \quad \begin{array}{l} K_o = 0,0303 \\ p = 150 \end{array} \quad \text{por tanto, } V'_{p(aoc)} = 18,54 \text{ V.}$$

* Tensión de defecto

$$V'_d = R'_t \times I'_d \quad \begin{array}{l} R'_t = 10,35 \\ I'_d = 4,079 \end{array} \quad \text{por tanto, } V'_d = 42,22 \text{ V.}$$

4. 5. Duración total de la falta.

* Desconexión inicial:

- Relé a tiempo independiente $t' = 0,25 \text{ sg.}$
 - Reenganche a tiempo independiente $t'' = 0,5 \text{ sg.}$
 Duración total $t = t' + t'' = 0,75 \text{ sg.}$

4. 6. Separación entre los sistemas de puesta a tierra de protección (masa) y de servicio (neutro de B.T.)

- Sistemas de puesta a tierra separados e independientes.

* Distancia mínima de separación,

$$D = p \times I_d / 2000 \times 3,14$$

$$\begin{array}{lcl} p = & 150 & \\ I_d = & 4,079 & \quad D \geq 0,10 \text{ m.} \end{array}$$

5.- VALORES ADMISIBLES

Como se cumple ($0,9 \geq t > 0,1$), los valores de K y n son los siguientes:

$$\begin{array}{lcl} t = & 0,75 & \text{sg} \\ K = & 72,00 & \\ n = & 1,00 & \end{array}$$

* Tensión de paso en el exterior

$$V_p = \frac{10 \times K}{t^n} \left(1 + \frac{6 \times p}{1000} \right) \quad V_p = 1824,00 \text{ V.}$$

* Tensión de paso en el acceso al C.T.

$$V_{p(\text{acc})} = \frac{10 \times K}{t^n} \left(1 + \frac{3 \times p + 3 \times p'}{1000} \right) \quad V_{p(\text{acc})} = 10032,00 \text{ V.}$$

6.- COMPROBACION DE QUE LOS VALORES CALCULADOS SATISFACEN LAS CONDICIONES EXIGIDAS.

6.1. Tensiones de paso y contacto en el interior

Se han adoptado las medidas de seguridad "b" o "c" del aptdo. 4.3.1, o la "a" o "b" del aptdo. 4.3.2., por lo que no será preciso calcular las tensiones de paso y contacto en el interior, ya que éstas serán prácticamente cero.

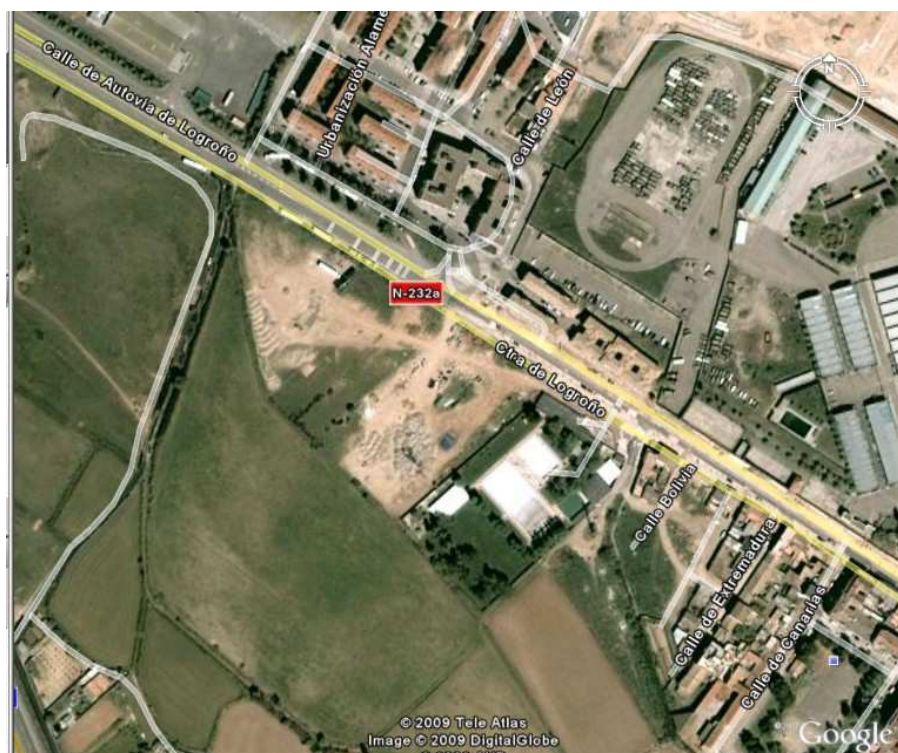
6.2. Tensiones de contacto exterior

Se ha adoptado la medida de seguridad "a" del aptdo. 4.3.1., por lo que no será preciso calcular la tensión de contacto exterior, ya que ésta será prácticamente cero.

6.3. Tensiones de paso en el exterior y de paso en el acceso al CT

- Tensión de paso en el exterior: V'_p (calculado) = 8,87 V.
 V_p (admisible) = 1824,00 V.
- Tensión paso en acceso a CT: $V'_{p(acc)}$ (calculado) = 18,54 V.
 $V_{p(acc)}$ (admisible) = 10032,00 V.
- Tensión de defecto: V'_d (calculado) = 42,22 V.
 V_{bt} (admisible) = 3000,00 V.

LOS CALCULOS HAN SIDO ESTUDIADOS SIGUIENDO EL METODO HOWE
SEGUN LA PUBLICACION DE UNESA.



18136 Parque de Bomberos nº 4 en Casetas (Zaragoza) – Fase 1

PROYECTO de EJECUCION ANEJO INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE MEDIA TENSIÓN

Excmo. Ayuntamiento de Zaragoza
Servicio de Conservación y Arquitectura
Vía Hispanidad, 20 Planta 3 - 50009 Zaragoza

ÍNDICE

3	PLIEGO DE CONDICIONES.....	3
3.1	3.1. ALCANCE.....	4
3.2	NORMAS TÉCNICAS DE APLICACIÓN	5
3.2.1	Electricidad	5
3.2.2	Instalación de Iluminación.....	6
3.2.3	Seguridad y Salud en el Trabajo	6
3.3	MONTAJE Y CONDICIONES GENERALES DE MATERIALES ELÉCTRICOS DE MEDIA TENSIÓN	7
3.3.1	ALCANCE DEL PLIEGO	7
3.3.2	NORMATIVA.....	7
3.3.3	MATERIALES.....	7
3.3.4	UNIDADES DE OBRA	7
3.3.5	MONTAJE Y CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES ELÉCTRICOS	8
3.4	INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE ALTA TENSIÓN.....	10
3.4.1	NORMATIVA.....	10
3.4.2	CARACTERÍSTICAS	10
3.4.3	DESCRIPCIÓN DE LAS CELDAS	11
3.4.4	CARACTERÍSTICAS DE CABLES A.T.	12
3.5	3.5. MATERIALES DE Baja Tension	17
3.5.1	GENERALIDADES	17
3.5.2	PRODUCTOS NORMALIZADOS	17
3.5.3	INSTALACIÓN DE CABLES DE B.T.	17
3.6	CONCLUSION.....	19



18136 Parque de Bomberos nº 4
en Casetas (Zaragoza) – Fase 1
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA

PROYECTO DE EJECUCION
ANEJO INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE MEDIA TENSIÓN
PLIEGO DE CONDICIONES

3 PLIEGO DE CONDICIONES

3.1 ALCANCE

El objeto de este Pliego de Condiciones es determinar las Prescripciones Técnicas que han de regir en la ejecución de las obras comprendidas en el "PROYECTO DEL PARQUE DE BOMBEROS Nº4" que el EXCMO. AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA, pretende llevar a cabo en la Avda. de Zaragoza sita en el barrio de Casetas de Zaragoza.

En caso de contradicción entre los diversos documentos de este Proyecto, el orden de prioridad será:

Pliego de Prescripciones Técnicas

- Planos
- Memoria
- Presupuesto

3.2 NORMAS TÉCNICAS DE APLICACIÓN

De acuerdo con el artículo 1º A/Uno del Decreto 462/1971 de 11 de Marzo, por el que se dictan normas sobre la redacción de proyectos y la dirección de obras de edificación, en la ejecución de las obras deberán observarse las normas vigentes aplicables sobre construcción.

Serán por tanto de aplicación cuantas prescripciones figuren en las Normas, Instrucciones o Reglamentos Oficiales que guarden relación con las obras objeto de este Pliego, con sus instalaciones complementarias, o con los trabajos necesarios para realizarlas.

Además, se contemplarán todas aquellas normas que por la pertenencia de España a la Comunidad Económica Europea, sean de obligado cumplimiento en el momento de la presentación del Proyecto Constructivo.

A tal fin, se incluye a continuación una relación no exhaustiva de la normativa técnica aplicable.

3.2.1 ELECTRICIDAD

- Reglamento de verificación eléctrica y regularidad en el suministro de energía. Decreto del Ministerio de Industria del 12-3-54 BOE 15-4-54. Modificación artículos 2 y 92 BOE 27-12-68.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión REBT. Decreto 842/2002, de 2 de Agosto, del Mº de Industria B.O.E. 18-Septiembre-2002
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas y centros de transformación. Real Decreto 3275/1982, de 12 de Noviembre, del Mº de Industria y Energía. B.O.E. 1-Diciembre-82. Corrección de errores. B.O.E. 18-Enero-83
- Instrucciones Técnicas Complementarias MIE-RAT del Reglamento antes citado. Orden de 6 de Julio de 1984, del Mº de Industria y Energía. B.O.E. 1-Agosto-84
- Complemento de la Instrucción Técnica Complementaria MIE-RAT 20. Orden de 18 de Octubre de 1984, del Mº de Industria y Energía. B.O.E. 25-October-84
- Normas sobre ventilación y acceso de ciertos centros de transformación. Resolución de 19 de Junio de 1984 de la Dirección General de Energía. B.O.E. 26-Junio-84
- Modificación de las Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-MIE-RAT 1, 2, 7, 9, 15, 16, 17 y 18. Orden de 23 de Junio de 1988, del Mº de Industria y Energía. B.O.E. 5-Julio-88. Corrección de errores. B.O.E. 4-October-88
- Actualización de las Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-MIE-RAT 13 y 14. Orden de 27 de Noviembre de 1987, del Mº de Industria y Energía. B.O.E. 5-Diciembre-87. Corrección de errores. B.O.E. 3-Marzo-88

- Desarrollo y complemento del Real Decreto 7/1988 de 8 de Enero, sobre exigencias de seguridad de material eléctrico, relacionado con las normas españolas acordes con la CEE. Orden de 6 de Junio de 1989, del M° de Industria y Energía. B.O.E. 21-Junio-89
- Normas sobre acometidas eléctricas. Real Decreto 2949/1982, de 15 de Octubre, de M° de Industria y Energía. B.O.E. 12-Noviembre-82. Corrección de errores. 4-Diciembre-82 Corrección de errores. B.O.E. 29-Diciembre-82. Corrección de errores. B.O.E. 21-Febrero-83.

3.2.2 INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN

- Normas UNE
- Norma Tecnológica de la Edificación, NTE-IEI/1975, "Instalaciones Eléctricas: Iluminación".
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, Decreto 842/2.002 de 2 de agosto, B.O.E. núm. 224 de 18 de septiembre de 2.002 y hojas de interpretaciones anejas.
- CTE, HE3

3.2.3 SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

- Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo en la industria de la construcción. Orden de 20 de Mayo de 1952, del M° de Trabajo. B.O.E. 15-Junio-52
- Modificación del Reglamento anterior. Orden de 10 de Diciembre de 1953, del M° de Trabajo. B.O.E. 22-Diciembre-53
- Complemento del Reglamento anterior. Orden de 23 de Septiembre de 1966, del M° de Trabajo. B.O.E. 1-October-66
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Orden de 9 de Marzo de 1971, del M° de Trabajo. B.O.E. 16 y 17-Marzo-71. Corrección de errores. B.O.E. 6-Abril-71
- Andamios. Capítulo VII del Reglamento General sobre Seguridad e Higiene de 1940. Orden de 31 de Enero de 1940, del M° de Trabajo. B.O.E. 3-Febrero-40
- Normas para iluminación de los Centros de trabajo. Orden de 26 de Agosto de 1940, del M° de Trabajo. B.O.E. 29-Agosto-40
- Normas sobre señalización de seguridad en los centros y locales de trabajo. Real Decreto 1403/1986, de 9 de Mayo, de la Presidencia del Gobierno. B.O.E. 8-Julio-86. Corrección de errores. 10-October-87
- Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción. Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, del M° de la Presidencia., B.O.E. nº 256 del 25-October-97.

3.3 MONTAJE Y CONDICIONES GENERALES DE MATERIALES ELÉCTRICOS DE MEDIA TENSIÓN

3.3.1 ALCANCE DEL PLIEGO

Se define como "Instalación de Baja Tensión" al conjunto de materiales y aparatos, junto a su conexionado empleados en instalaciones con una tensión inferior a los 1.000 voltios.

En este pliego se recogen todas las condiciones precisas para el suministro y montaje de los mismos, divididos en partes separadas de trabajo.

3.3.2 NORMATIVA

Serán de aplicación la última edición de las ordenanzas, reglamentos y normas en vigor que se citan a continuación, con carácter no limitativo:

- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo
- Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción. Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (M.I.B.T.)
- Normas de la Asociación Electrotécnica Española (A.E.E.) para los distintos materiales,
- Normas UNE del Instituto de Racionalización del Trabajo aplicables a estas instalaciones,
- Normas E.N. y H.D. del CENELEC
- Norma CEI de instalaciones de Baja Tensión
- Cuantas Normas y disposiciones sean requeridas por el Estado Español, Autoridad Autonómica o Compañía Suministradora.

3.3.3 MATERIALES

Todos los materiales a emplear en estas instalaciones deberán cumplir las especificaciones del Pliego de Condiciones Técnicas, "MATERIALES ELECTRICOS DE MEDIA TENSION"

El pequeño material de instalación y, en general, aquellos materiales que no tengan especificaciones en el citado Pliego serán iguales o similares a los indicados en los otros documentos de este Proyecto y, en general, serán productos normales de un fabricante de reconocida garantía eléctrica. El Contratista someterá a aprobación con antelación a la puesta en obra, muestras de los materiales objeto de su suministro.

3.3.4 UNIDADES DE OBRA

Se trata de suministrar y montar las siguientes unidades de obra:

- Empalme con Línea Subterránea de Media Tensión

- Montaje del Centro de Transformación
- Acondicionamiento del citado centro
- Conexiones entre los diversos elementos.
-

El contratista aportará todos los materiales necesarios para que la instalación quede concluida en su totalidad.

Los tipos de terminales a utilizar en el conexionado se presentarán a la Dirección de Obra para su aprobación.

Los planos de detalle de la instalación eléctrica serán por cuenta del contratista, se deberán presentar a la dirección de obra para su aprobación.

Todos los planos deberán llevar la aprobación del contratista y de la dirección de obra para ejecutar las instalaciones correspondientes.

3.3.5 MONTAJE Y CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES ELÉCTRICOS

Todos los materiales a emplear serán de primera calidad, acordes con las características técnicas reglamentarias.

Terminada la instalación, se someterá ésta a las pruebas reglamentarias en presencia del Director de Obra.

El aislamiento entre conductores y entre estos y tierra deberá tener una resistencia de 250 k.ohmios como mínimo.

La resistencia de la toma de tierra deberá ser inferior a 10 ohmios.

No deberá ir ningún conducto semirrígido por los suelos, se utilizará tubo rígido tipo Fergondur, si fuese imprescindible.

Las canalizaciones para línea se llevarán siguiendo líneas paralelas a las verticales y horizontales del lugar de situación. La distancia máxima entre cajas será de 8 m., cada curva de 90º se considerará como 1 metro, no deberán darse más de 4 curvas sin registro intermedio.

En las cajas de registros no se utilizará ningún tipo de empalme, que no se realice mediante bornas.

En las derivaciones finales a los distintos aparatos o tomas de corriente la sección podrá disminuirse hasta 1,5 mm², siempre que no se produzca por este motivo una caída de tensión superior al 3% y la corriente nominal de la línea no supere la corriente máxima admisible del conducto según tablas del R.E.B.T.

No podrán utilizarse las cajas de mecanismos como cajas de paso de elementos conductores.

Todos los conductores irán timbrados y con colores normalizados :

Azul claro : para el conductor neutro

Negro o marrón : para los conductores de fase

Amarillo-verde (bicolor) : para el conductor de protección

No podrá alterarse el color del conductor en todo el recorrido del tendido.

Las cargas se repartirán entre las tres fases, de forma que el sistema quede equilibrado.

En la instalación interior los conductores serán de cobre, aislados para tensión nominal de 750 V., y 2.500 V de prueba rigidez mecánica 2, para el alumbrado.

Se llevará a cada elemento instalado, tanto de alumbrado como de fuerza.

No se permitirá la continuidad de un circuito de tierra, a través de las puertas metálicas de cualquier elemento.

Una vez terminada la instalación, se realizarán cuantas pruebas fuesen necesarias por parte de la propiedad (secciones, aislamientos, resistencias, intensidades, cortacircuitos, equilibrados de líneas, selectividades, etc.)

La instalación deberá realizarse de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, con todos sus apartados (secciones de conductores, diámetros de tubos, etc.).

Igualmente deberá atenerse a las normas de la empresa suministradora de energía eléctrica.

El instalador entregará a la propiedad los documentos necesarios para el funcionamiento de la misma.

La acometida se realizará de acuerdo a las exigencias de la Empresa Suministradora de Energía.

Será de cuenta del instalador los trámites necesarios para la legalización de la instalación.

CONDUCTORES AISLADOS

Los conductores aislados serán de cobre y estarán aislados con materias plásticas o elastómeras adecuadas.

Estarán además, debidamente protegidos contra la corrosión, tendrán resistencia mecánica suficiente para soportar los esfuerzos a que puedan estar sometidos y cumplirán con la norma UNE 21.024.

Los conductores podrán ser unipolares o no y su tensión nominal no será inferior a 1.000 voltios.

La sección de estos conductores será la adecuada a las intensidades previstas.

3.4 INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE ALTA TENSIÓN

3.4.1 NORMATIVA

Serán de aplicación las normas UNE y CEI en vigor para la construcción de este tipo de construcciones con envolvente metálica para tensiones inferiores a 36 KV.

En particular se aplicará la publicación IEC 298, segunda edición, año 1981, "Aparellaje bajo envolvente metálica para corriente alterna de tensiones asignadas superiores a 1 KV e inferiores o iguales a 36 kV".

Se cumplirá con el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación según R. Decreto 12-NOV-1982, nº 4.275/82, Ministerio de Industria y Energía e Instrucciones Técnicas Complementarias de Orden Ministerial 18 de Octubre de 1984, según B.O.E. nº 256 de fecha 25 de Octubre de 1984.

Entre otras será preciso utilizar para completar la norma IEC-298, las siguientes normas : IEC 56-4 y 69-4, para interruptores y aspectos generales de cálculo y diseño, y la IEC 52-9 para grados de protección.

Asimismo se cumplirá lo establecido en el Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión según Decreto 3151/68 de 28 de Noviembre de 1968 del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo. Cumplirán igualmente la Orden nº 5737 de 10 de Marzo de 2000 por la que se modifican las ITC MIE-RAT 01, MIE-RAT 02, MIE-RAT 06, MIE-RAT 14, MIE-RAT 15, MIE-RAT 16, MIE-RAT 17, MIE-RAT 18 y MIE-RAT 19.

3.4.2 CARACTERÍSTICAS

Las características técnicas y constructivas coinciden con las enunciadas en el capítulo de Prescripciones Técnicas Generales.

Serán susceptibles de ampliación por sus dos lados, sin necesidad de cortar o soldar, disponiendo de laterales fácilmente desmontables.

Estarán preparadas para resistir los esfuerzos debidos al cortocircuito, así como los debidos al transporte, carga y descarga. Para ello, dispondrán en su parte superior de cáncamos desatornillables.

Llevarán todas las celdas aisladores testigo de presencia de tensión.

Las características principales del aparellaje instalado en las celdas serán las siguientes:

Seccionadores puesta a tierra

-Tipo:	Interior:
-Tensión nominal:	24 kV
-Capacidad cierre:	para cierre en cortocircuito 500 MVA

Interruptores-Seccionadores III para protección de transformador

-Tipo:	Interior
-Tensión nominal:	24 kV
-Intensidad nominal:	630 A
-Mando:	Manual

Aisladores testigos

-Tensión nominal:	24 kV
-Frecuencia:	50 Hz
-Tensión máxima de servicio:	24 kV
-Tensión de ensayo 1 minuto:	50 kV
-Tensión de ensayo a la onda de choque:	125 kV

3.4.3 DESCRIPCIÓN DE LAS CELDAS

Chapa

Las celdas serán fabricadas en chapa de acero de 1,5 mm plegado y soldado por puntos.

La protección antióxido se realizará por medio de electrodeposición catódica (catoforesis).

Compartimiento juego de barras

Los soportes aislantes del juego de barras formarán parte íntegra del aparellaje (interruptor-seccionador o seccionador).

El juego de barras estará constituido por :

Tubos de aluminio protegidos por funda aislante aplanados en sus extremidades para el acoplamiento por medio de tornillo y arandelas. Un deflector cubrirá por completo el tornillo de acoplamiento.

El acceso frontal estará cerrado por una chapa atornillada y con triángulo amarillo que indica el peligro Alta Tensión.

Enclavamientos en estas celdas

Estas celdas dispondrán de los siguientes enclavamientos :

- Cualquier maniobra a realizar en el interruptor o seccionador de puesta a tierra sólo podrá efectuarse con la puerta cerrada.
- Imposibilidad de tener cerrados simultáneamente el interruptor y el seccionador de puesta a tierra.

Para acceder al interior de la celda será necesario tener el seccionador de puesta a tierra, cuyo accionamiento desbloqueará la puerta y el aislamiento entre el cubículo del interruptor y el de barras generales.

3.4.4 CARACTERÍSTICAS DE CABLES A.T.

a) Alcance del Pliego

Se especifican en este Pliego todas las condiciones requeridas para los cables eléctricos empleados en instalaciones de Alta Tensión.

b) Normas y Especificaciones aplicables

- Reglamento de líneas de Alta Tensión.
- Reglamento sobre Condiciones y Garantías Técnicas de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Recomendaciones de la ASOCIACION ELECTROTÉCNICA ESPAÑOLA, A.E.E., para los distintos materiales.
- Normas UNE aplicables a estos materiales.
- Normas CEI para materiales eléctricos.
- Normas europeas CN o documentos de armonización HD del CENELEC.

c) Productos Normalizados

Los materiales a suministrar por el Contratista deberán ser productos normales de un fabricante de reconocida garantía técnica y, en general, iguales o similares a los tipos especificados en el presupuesto del Proyecto.

Cuando se requieran dos o más unidades de un mismo material serán producto de un mismo fabricante.

d) Conductores Eléctricos

Conductores sin aislar

Los conductores serán de cobre electrolítico duro del diámetro fijado, perfectamente cilíndrico, de calidad y resistencia mecánica uniformes y libres de todo defecto e imperfección mecánica y de acuerdo con lo prescrito en las normas AEE nº 18 y UNE 20.003 y 21.011.

La conductibilidad no será inferior al 98% del Patrón Internacional cuya resistencia ohmica es de 0,01786 ohms por metro de longitud y mm² a la temperatura de 20°C. Como coeficiente de temperatura para las correcciones de valores de temperaturas distintas de 20°C se tomará el valor de 0,004 ohmios por grado centígrado.

La carga de rotura no será inferior a 42 Kg/mm².

El alargamiento de los hilos de cobre empleados en probetas de 25 cm de longitud no será inferior, antes de romperse al 1,5% de su longitud inicial.

El estaño del conductor podrá ser sometido a las pruebas adecuadas para su comprobación.

Para los conductores estañados, se admitirá como máximo un aumento de resistencia ohmica no superior al 2% de la del cobre puro por efecto del estañado.

Cables aislados

1) Conductor, revestimiento interno y rellenos.

- a) El conductor estará formado por hilos de aluminio.
- b) El revestimiento interno puede ser extruido o encintado.
- c) En los cables con conductores aislados circulares se admitirá revestimiento interno encintado si los intersticios entre los conductores aislados están convenientemente ocupados por elementos de relleno diferentes.
- d) El revestimiento interno será de polietileno reticulado (XLPE) y los rellenos serán de un material adecuado. Se permite utilizar una cinta adecuada, en forma de hélice abierta, antes de la aplicación del revestimiento interno extruido.
- e) El material utilizado en los revestimientos internos y en los rellenos, debe ser apropiado para la temperatura de servicio del cable y compatible con el material del aislamiento.

f) El espesor aproximado del revestimiento encintado debe ser de 0,4 mm en los diámetros ficticios de los conjuntos de conductores aislados cableados inferiores o iguales a 40 mm y de 0,6 mm en los diámetros superiores.

g) Las características del polietileno reticulado cumplirán con las especificadas para la mezcla XLPE de la norma UNE 21.124.

Tipos protección del cable

1) Pantalla metálica.

El cable dispondrá de protección metálica de tipo pantalla. Esta estará constituida por uno o varios flejes, una trenza, una corona de alambres, o por una combinación de alambres y flejes.

También puede estar constituida por una envolvente o armadura que cumpla lo indicado en las siguientes prescripciones:

a) Las pantallas de flejes deben estar formadas bien por uno o varios flejes continuos de cobre recocido, de un espesor de 0,1 mm como mínimo aplicados en hélice con una sobreposición de al menos el 15%, o bien por un fleje continuo de cobre recocido, aplicado longitudinalmente con una sobreposición mínima de 10 mm y corrugado.

b) Las pantallas de alambres deben estar formadas por una corona de alambres continuos de cobre recocido, de diámetro inferior o igual a 1 mm, dispuestos en hélice abierta de paso no superior a 20 veces el diámetro bajo pantalla, con una separación máxima entre dos alambres contiguos de 4 mm, y por una contraespira de fleje de cobre recocido de una sección de 1 mm² como mínimo, aplicada con un paso no superior a 4 veces el diámetro bajo contraespira.

2) Cubierta exterior.

Todos los cables deberán estar provistos de una cubierta exterior no metálica.

Salvo especificación justificada en contra de lo expuesto se empleará como cubierta una mezcla de policloruro de vinilo (PVC) especialmente estabilizada para su uso en exterior.

Deberán cumplir sobradamente con las características exigidas para la mezcla tipo ST2 en la norma UNE 21.124.

Otras prescripciones pueden encontrarse en las tablas IX a XIII de la norma UNE 21.123-81 (1).

La calidad del material de la cubierta debe ser adecuada para la temperatura de servicio del cable.

Espesor de la cubierta:

El espesor nominal de la cubierta no metálica debe deducirse de la forma siguiente:

$$t_s = 0,035 D + 1,0 \text{ mm}$$

en la que D es el diámetro ficticio inmediatamente debajo de la cubierta según la norma UNE 21-123-81 (1) (Apéndice A).

Los valores obtenidos de la fórmula deben redondearse con una precisión de 0,1 mm (véase el Apéndice B).

Elección del cable

Para la elección de los cables de alta tensión se han tenido en cuenta los siguientes factores:

- a) Tensión de la red.
- b) Intensidad a transportar.
- c) Intensidades de cortocircuito entre fases, entre fase y tierra y su duración.

Prescripciones generales para ensayos de cables de alta tensión

- TEMPERATURA AMBIENTE.

Salvo que se especifique en contra en el caso de un ensayo particular, los ensayos dieléctricos deben efectuarse a una temperatura ambiente de $20 \pm 10 \text{ }^{\circ}\text{C}$ y los demás ensayos a $20 \pm 5 \text{ }^{\circ}\text{C}$.

- FRECUENCIA Y FORMA DE LA ONDA DE LAS TENSIONES DE ENSAYO A FRECUENCIA INDUSTRIAL.

La frecuencia de las tensiones de ensayo con corriente alterna, no debe ser ni inferior a 49 Hz ni superior a 61 Hz. La forma de la onda de estas tensiones debe ser prácticamente senoidal. Los valores indicados son valores eficaces.

- FORMA DE LA ONDA DE LAS TENSIONES DE ENSAYO CON IMPULSOS.

De acuerdo con la norma UNE 21-132, el frente de la onda debe estar comprendido entre 1 seg. y 5 seg. y el tiempo hasta la mitad del valor de la cresta entre 40 seg. y 60 seg., la onda de impulso debe cumplir además, lo indicado en la norma UNE 21-308.

- TIPO DE ENSAYOS.

Se pueden efectuar dos tipos de ensayos:

- a) Individuales.
- b) Especiales.

que a continuación se describen.

Los ensayos individuales deben ser:

- a) Medida de la resistencia eléctrica de los conductores.
- b) Ensayo de tensión.
- c) Ensayo de descargas parciales en el caso de los cables aislados con PE o XPLE de tensión superior a 1,8/3 kV y en el caso de los cables aislados con PVC o EPR de tensión superior a 3,6/6 kV.

Los ensayos individuales normalmente se efectúan sobre las piezas de cables, pero puede reducirse el número de piezas ensayadas previo acuerdo entre el fabricante y el comprador (haciendo referencia, por ejemplo, a los resultados del control de calidad).

Todos estos ensayos individuales deben cumplir la norma UNE 21-123-81 (1).

Los ensayos especiales deben ser:

- a) Examen del conductor.
- b) Verificaciones dimensionales.
- c) Ensayo eléctrico de los cables de tensión nominal superior a 3,6/6 kV.
- d) Ensayo de alargamiento en caliente del EPR y del XLPE.
- e) Ensayo a baja temperatura del PVC.

Todos estos ensayos especiales deben cumplir la norma UNE 21-123-81 (1).

3.5 3.5. MATERIALES DE BAJA TENSION

3.5.1 GENERALIDADES

Se especifican en este apartado todas las condiciones requeridas para la ejecución de las instalaciones eléctricas de baja tensión y de pequeñas tensiones, es decir, instalaciones en las que la tensión de alimentación sea inferior a 500 V.

No se consideran incluidas las instalaciones en las que se empleen tensiones especiales, es decir, las comprendidas entre 500 y 1.000 voltios.

3.5.2 PRODUCTOS NORMALIZADOS

Todos los materiales a emplear en estas instalaciones deberán cumplir las normas UNE y recomendaciones CEI que hagan referencia a materiales de instalaciones de B.T.

En general, serán productos normales de un fabricante de reconocida garantía técnica y cuando se requieran dos o más unidades de un mismo material, serán producto de un mismo fabricante.

3.5.3 INSTALACIÓN DE CABLES DE B.T.

Deberán seguirse las siguientes indicaciones que regirán siempre que no contravengan las prescripciones particulares enunciadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales titulado "Conductores Eléctricos para Alta y Baja Tensión"

Los sistemas de instalación pueden clasificarse en dos grandes grupos, a efectos de disipación térmica, que permita calcular la intensidad máxima admisible en los conductores:

- 1) "Al aire o directamente empotrados".
- 2) "Bajo tubo o conductos".

En cada caso la intensidad máxima admisible y los factores de corrección se tomarán de las tablas del Reglamento de Baja Tensión y Normas aplicables.

El cable será desenrollado de la bobina colocando ésta sobre un eje de giro y nunca sacado por el costado de la bobina.

No se harán curvas de radio menor de 12 veces el diámetro exterior del cable incluida su protección.

Se evitará cualquier roce que dañe la protección exterior. Cuando el cable tenga que atravesar paredes o muros, se colocarán tubos rectos de diámetro interior mínimo igual al doble del diámetro del cable con toda su protección; no deberán nunca empotrarse directamente los cables en paredes o muros.

La sujeción del cable se hará con grapas de suficiente superficie para que no deforme la protección de los conductores y la separación de las grapas será, como máximo, de un metro.

Para el tendido de conductores, se colocarán éstos sobre devanadoras, introduciéndolos en los tubos con la ayuda de cinta de acero pasa-hilos. Se cuidará que no se entrecrucen en el interior de los tubos y deberán deslizar suavemente por su interior.

Los empalmes de los conductores se realizarán en las cajas de empalme o derivación, quedando prohibidos los empalmes en el interior de los tubos. Se realizarán con conectores de cables o conectores a presión, sin soldadura, y en cualquier caso, el empalme no debe tener mayor resistencia eléctrica que la del propio cable y no deberán producirse en ellos aumentos de temperatura.

Los empalmes y derivaciones se aislarán empleando cinta de goma como la fabricada por Minnesota Mining de España o de tipo similar. No se permite el uso de cinta de tela.

Todas las conexiones a los aparatos se harán preferentemente con terminales de presión del tamaño adecuado al diámetro del cable y bornas del aparato.

Una vez terminada la instalación, o siempre que el Ingeniero Director de Obra lo ordene, el Contratista procederá a efectuar pruebas del funcionamiento, de acuerdo con los requisitos estipulados en el Proyecto. Estas pruebas serán realizadas en presencia del Ingeniero Director de Obra o de un representante por él designado. Los materiales necesarios para las pruebas y ensayos serán facilitados por el Contratista sin recargo de precio sobre el de adjudicación.

3.6 CONCLUSION

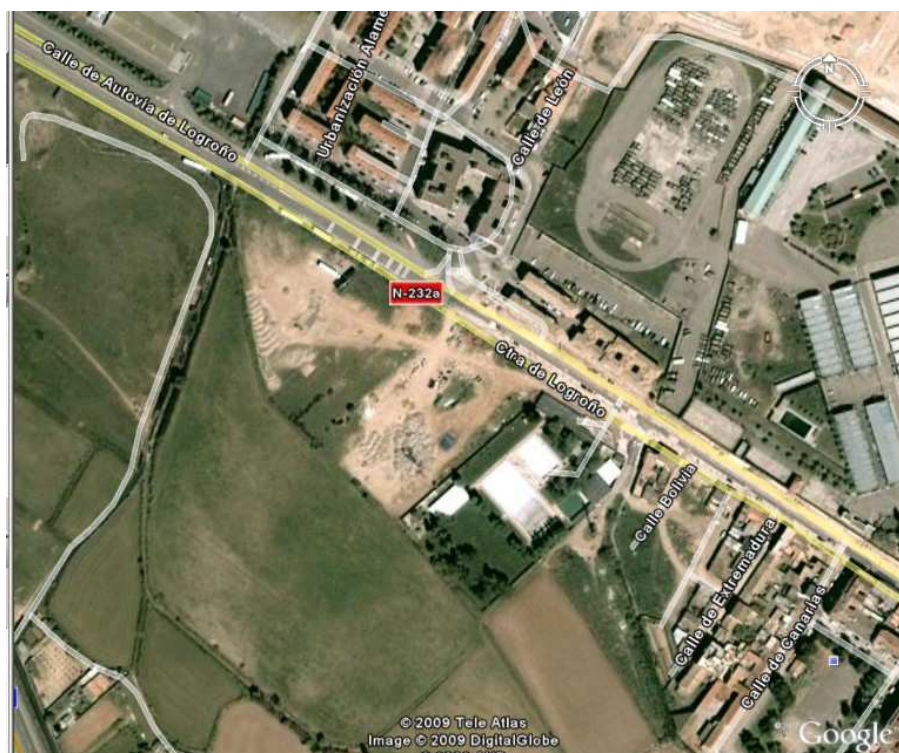
Con todo lo enunciado en la memoria, junto con los planos que se acompañan, se cree haber dado una descripción exacta de las instalaciones eléctricas que se proyectan, esperando sirvan de base para obtener las Autorizaciones de Puesta en Servicio, por parte de los Organismos Competentes, si procede.

De ser precisa alguna aclaración o rectificación del Proyecto, queda el técnico firmante a su entera disposición para efectuarla con la mayor diligencia.

Para la recepción de la obra serán entregados a la Administración, por el Contratista, un juego de planos reales de la instalación, debidamente reseñados, y diagramas completos de las conexiones del conjunto de la instalación.

Zaragoza, Agosto 2016.

Fdo. Ángel Munilla López
Ingeniero Industrial
Colegiado nº 1.397 C.O.I.I.A.R.



18136 Parque de Bomberos nº 4 en Casetas (Zaragoza) – Fase 1

PROYECTO de EJECUCION ANEJO INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE MEDIA TENSIÓN

Excmo. Ayuntamiento de Zaragoza
Servicio de Conservación y Arquitectura
Vía Hispanidad, 20 Planta 3 - 50009 Zaragoza



18136 Parque de Bomberos nº 4
en Casetas (Zaragoza) – Fase 1
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA

PROYECTO DE EJECUCION
ANEJO INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE MEDIATENSIÓN
PRESUPUESTO

4 PRESUPUESTO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

18136-PARQUE BOMBEROS N°4 EN CASETAS

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
16	MEDIA TENSION							
16.01	CONEXION ERZ							
16.01.01	Ud. CONJUNTO DE TRES TERMINALES PARA CONEXION Conjunto de tres terminales para conexión, nivel de aislamiento 24 kV, para cable RH5Z1 12/20 kV de 400 mm² en Al, conexión entrada-salida de línea, incluso trenzado y conexión del cable de tierra, totalmente instalados y conexicionados. Medida la unidad instalada.							
	Entrada	1				1,00		
	Salida	1				1,00		
						2,00	312,79	625,58
16.01.02	MI. CABLE SECO UNIPOLAR Cable seco unipolar RH5Z1 12/20 kV 1x400 mm² en aluminio de Pirelli o Grupo General Cable, incluso p.p. soportes, pequeño material. Totalmente conexicionado, montado, tendido y megado. Medida la longitud colocada.							
	Circuito Entrada	3	220,00			660,00		
	Circuito Salida	3	220,00			660,00		
						1.320,00	8,93	11.787,60
16.01.03	Ud. TRABAJOS A REALIZAR POR LA COMPAÑIA ELECTRICA Trabajos a realizar por la compañía eléctrica de acuerdo a lo establecido en sus Condiciones de Suministro.							
		1				1,00		
						1,00	7.500,00	7.500,00
TOTAL 16.01.....								19.913,18
16.02	CENTRO DE SECCTO,TRANSFORMACIÓN Y MEDIDA							
16.02.01	Ud. CONJUNTO CELDAS LINEA Conjunto de celdas (SAFERING ABB) o similar, tipo CCC, funciones 3L con aislamiento y corte en SF6 de 24 kV 21 kA y 630 A, integrando tres funciones de línea, interruptor seccionador de 3 posiciones con seccionador de p.a.t, mando manual, dispositivo de presencia de tensión y enclavamientos. Las dimensiones son 1021 mm (ancho) x 765 mm (fondo) x 1345 mm (alto). Incluye elementos de anclaje, conexión a puesta a tierra, pequeño material, accesorios y conexionado. Totalmente montada y probada. Medida la unidad colocada.							
	Conjunto	1				1,00		
						1,00	5.275,68	5.275,68
16.02.02	Ud. CONJUNTO CELDA REMONTE Y PROTECCIÓN FUSIBLES Conjunto de celdas (SAFERING ABB) o similar, tipo DF, funciones 1R+1P con aislamiento y corte en SF6 de 24 kV 21 kA y 630 A, integrando un circuito de alimentación directa y una función de protección con dispositivo de disparo mecanico por actuación de los fusibles sobre el interruptor-seccionador, mando manual y seccionador de p.a.t, a ambos lados de la base para la función proteccion, dispositivo de presencia de tensión y enclavamientos. Las dimensiones son 696 mm (ancho) x 765 mm (fondo) x 1345 mm (alto). Incluye elementos de anclaje, conexión a puesta a tierra, pequeño material, accesorios y conexionado. Totalmente montada y probada. Medida la unidad colocada.							
		1				1,00		
						1,00	2.904,76	2.904,76
16.02.03	Ud. CELDA MEDIDA Celda de MEDIDA con 3TT y 3TI (SAFEPLUS - ABB) tipo M o similar, de dimensiones 750x1880x980 mm, equipada con: Barra de tieera Cu de 75 mm2. Soporteja universal p/trafos tension e intensidad. 3TT 50 VA,Cl.0.5-3P Relación 16500:√3 / 110:√3 - 11:√3 3TI 15 VA,Cl.0.5S-3P 30 VA Cl.5p 10 Relación: 10/5-5 Dispositivo bloqueo puerta precintable. Incluye elementos de anclaje, conexión a puesta a tierra, pequeño material, accesorios y conexionado. Totalmente montada y probada. Medida la unidad colocada.							
		1				1,00		

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

18136-PARQUE BOMBEROS Nº4 EN CASETAS

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
16.02.04	Ud. PUENTE DE CABLES CELDA SECCTO. - REMONTE Puente de cables MT "CONECTOR 400A-CONECTOR 400A" R(3x(1x95mm2) Al de celda seccionamiento "C" a celda remonte "D", 3 m.. Totalmente conexionado. Medida la longitud colocada.					1,00	4.016,98	4.016,98
	Interconexión C.Sccto. con C.Remonte	1				1,00		
16.02.05	Ud. PUENTE DE CABLES CELDA PROTECCIÓN - MEDIDA Puente de cables MT "CONECTOR 250A-KIT TERMINAL (3x(1x95mm2) Al de celda Prot. "F" a Celda de Medida, 2.5 m. incluso trenzado y conexión del cable de tierra, totalmente instalados y conexionados. Medida la unidad colocada.					1,00	691,95	691,95
	Interconexión C.Protección con C.Medida	1				1,00		
16.02.06	Ud. PUENTE DE CABLES CELDA MEDIDA - TRANSFORMADOR Puente de cables MT "KIST TERMINAL-KIST TERMINAL" de (3x(1x95mm2) Al de Celda de Medida a transformador, 8 m. incluso trenzado y conexión del cable de tierra, totalmente instalados y conexionados. Medida la unidad colocada.					1,00	404,90	404,90
	Interconexión C.Medida con Transformador	1				1,00		
16.02.07	Ud. EQUIPO DE MEDIDA MERCADO LIBERALIZADO Equipo de Medida preparado para la contratación en el mercado liberalizado, formado por armario normalizado homologado por la compañía suministradora de energía, conteniendo un contador electrónico de 4 hilos con salida y registrador activa-reactiva, funciones de multitarifa y demanda máxima, precisión activa=<0,5/reactiva=1, incluso reloj conmutación, regleta comprobación, modem comunicación, conexión telefónica y softwar de lectura, roseta para comunicaciones,según se describe en la Memoria. Completamente instalado, conexionado e incluyendo todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento.	1				1,00	436,69	436,69
16.02.08	Ud. TRANSFORMADOR SECO 400kVA Transformador trifásico de aislamiento seco encapsulado, marca ABB-Diestre o similar, con refrigeración natural, construido según Norma UNE 21538 y UE 548/2014 de ecodiseño, CEI 726 y DIN 42523.de las siguientes características: Potencia asignada..... 400 kVA - III Frecuencia asignada..... 50 Hz Relación de Transformación ... 16.000±2,5%±5+10% V / 420-242 V. Nivel aislamiento asignado... 50 kV, 1 mm., ensayo a frecuencia industrial; 125 kV ensayo onda tipo rayo Tensión de cortocircuito ...6% Grupo de conexión Dyn 11 Refrigeración Natural Protección mediante conjunto de sondas PT100 (una por fase) y termómetro digital programable (control y medida). Conexiones para bornas estandar Material de seguridad. Placa de primeros auxilios tamaño A4, 3 placas de señalización alto voltaje tamaño 140, 1 placa "5 reglas de oro" tamaño A4. Incluye protecciones, ensayos según normas UNE, alquiler de grúa para colocación, pequeño material, conexionado a puesta a tierra, cuñas en ruedas, accesorios y conexionado. Totalmente montado, instalado y probado. Medida la unidad colocada.					1,00	2.597,45	2.597,45
	C.T. Abonado	1				1,00		
16.02.09	Ud. MEDIDA DE LAS TENSIONES DE PASO Y CONTACTO Medida de las tensiones de paso y contacto en C.T., incluso emisión de Informe.	1				1,00	7.390,13	7.390,13
						1,00	164,34	164,34
TOTAL 16.02.....								23.882,88

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

18136-PARQUE BOMBEROS N°4 EN CASETAS

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
16.03	OBRA CIVIL MT							
16.03.01	Ud. EDIFICIO PREFABRICADO CT Edificio prefabricado de hormigón 7150x2400x3100 mm, 4 puertas, incluyendo separación física y puerta independiente entre zona compañía y zona abonado. Contiene separadores recintos de transformadores, tierras interiores, alumbrado interior. Incluyendo transporte, alquiler de grua, montaje y p.p. de pequeño material. Totalmente montado e instalado. Medida la unidad instalada.							
						1,00	7.482,19	7.482,19
16.03.02	MI. TUBO PE-AD CANALIZACIÓN M.T. Tubo P.E.A.D. 200 mm de diámetro para canalización de media tensión. Incluye también la cinta de señalización en zanja a 150mm de la superficie. Totalmente instalado							
		3	15,00			45,00		
						45,00	1,90	85,50
TOTAL 16.03.....								7.567,69
16.04	REDES DE TIERRA							
16.04.01	MI. CABLE DE COBRE DESNUDO DE 1x50 mm2 Cable de cobre desnudo de 1x50 mm ² para red general de tierra, constituyendo un electrodo perimetral enterrado a 50 cms. de profundidad y unido al mallazo de la solera del C.T. tal como se indica en plano, incluso parte proporcional de empalmes y conexiones mediante soldadura aluminotérmica a todos los elementos metálicos susceptibles de quedar en tensión, salvo las puertas - rejas metálicas de acceso al centro de transformación. Totalmente instalado y verificado. Medida la longitud colocada.							
	Centro de transformación	1	30,00			30,00		
	Tierra Neutro Trafo	1	20,00			20,00		
						50,00	4,61	230,50
16.04.02	MI. CABLE DE COBRE DESNUDO DE 1x95 mm2 Cable de cobre desnudo de 1x95 mm ² para conexión a tierra de herrajes, unido al mallazo de la solera del C.T. tal como se indica en el plano, incluso parte proporcional de empalmes y conexiones mediante soldadura aluminotérmica a todos los elementos metálicos susceptibles de quedar en tensión, salvo las puertas - rejas metálicas de acceso al centro de transformación. Totalmente instalado y verificado. Medida la longitud colocada.							
	Conexiones herrajes Centros de Transformación	20	1,00			20,00		
						20,00	7,32	146,40
16.04.03	Ud. PICA DE TIERRA DE ACERO COBREDO Pica de tierra de acero cobreado de 2 m. de longitud y 14 mm. de diámetro conectada mediante soldadura aluminotérmica Cadweld al electrodo general. Totalmente instalada. Medida la unidad colocada.							
	Centro de transformación	8				8,00		
	Tierra Neutro Trafo	6				6,00		
						14,00	16,53	231,42
16.04.04	Ud. CAJA DE COMPROBACION DE RESISTENCIA Caja de comprobación de resitencia de dimensiones 250x250 mm., incluyendo puente de comprobación de cobre electrolítico UNE C-1110, bridas de conexión salida cables, elementos de sujección y anclaje. Totalmente instalada y verificada. Medida la unidad colocada.							
	C.T.	1				1,00		
	Neutro Trafo	1				1,00		
						2,00	32,41	64,82

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

18136-PARQUE BOMBEROS N°4 EN CASETAS

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
16.04.05	MI. CONDUCTOR DE COBRE AISLADO Conductor de cobre RV 0,6/1 kV de sección 1x120 mm², para puesta a tierra del neutro del transformador, totalmente conectado mediante terminales homologados. Medida la longitud colocada.							
	Conexión Neutro Trafo - Puente de Comprobación	1	5,00			5,00		
	Conexión Puente de Comprobación - Electrodo Tierra	1	22,00			22,00		
						27,00	10,38	280,26
TOTAL 16.04.....								953,40
16.05	BAJA TENSION C.T.							
16.05.01	Ud. Luminaria estanca IP66 Luminaria estanca IP66 PHILIPS, modelo PACIFIC WT460C LED 42S-840 PSU WB L1300 33W, 4200 Lm. con carcasa de poliéster reforzado, difusor de policarbonato y l'ampara LED, color blanco frío. Incluso, p.p. de caja de derivación estanca con bornas, sistema de suspensión, cable RZ-k 0,6/1kV 3G2,5 mm2 Cu hasta receptor instalado bajo tubo metálico o PVC rígido M-20 según REBT ITC-BT-21 grapado a parametros y estructura, bornas, prensaestopas, accesorios, así como material de fijación y mano de obra. Totalmente instalada y probada. Medida la unidad colocada.							
	Centro de Transformación	3				3,00		
						3,00	48,43	145,29
16.05.02	Ud. LUMINARIA DE EMERGENCIA Aparato autónomo de alumbrado de emergencia no permanente IP44 para 1 hora de autonomía, rendimiento superior al 70%, marca DAISALUX, modelo HYDRA LD N3, con lámpara LED de emergencia 160 lúmenes, y lámpara de señalización. Incluso lámpara, kit de autonomía, p.p. de caja de derivación, cable RZ-1k 0,6/1kV 3G2,5 mm2 Cu hasta receptor instalado bajo tubo corrugado de PVC flexible doble capa D=20 mm según REBT-02, material de fijación y mano de obra. Incluido kit para enrasar en falso techo o pared color a definir por la Dirección Facultativa. Totalmente instalada y probada. Medida la unidad colocada.							
	Centro de Transformación	2				2,00		
						2,00	51,31	102,62
16.05.03	Ud. PUNTO DE ENCHUFE DE SUPERFICIE Punto de enchufe de superficie estanco IP-55, monofásico 16 A II, de Gewiss o similar, incluyendo toma de corriente tipo Schuko, fusible de protección de 10 A, parte proporcional de cajas derivación, pequeño material. Totalmente montado y probado. Medida la unidad colocada.							
	Centro de Transformación	2				2,00		
						2,00	15,97	31,94
16.05.04	Ud. PUNTO DE ENCENDIDO Punto de encendido estanco IP-55 de superficie de Gewiss o similar, completo para interruptor unipolar, incluso p.p. de caja derivación, pequeño material, etc. Completamente instalado. Medida la unidad colocada.							
	C.T.	2				2,00		
						2,00	13,19	26,38
16.05.05	MI. CABLE DE COBRE RZ1 0,6/1kV de sección 2x2,5 mm2+TT Cable de cobre RZ1 0,6/1 kV de sección 2x2,5 mm²+ TT instalado bajo tubo protector de acero, incluso tubo protector, cajas derivación, elementos de sujección, pequeño material. Totalmente instalado y verificado. Medida la longitud colocada.							
	Alumbrado y Fuerza C.T.	1	40,00			40,00		
						40,00	4,26	170,40

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

18136-PARQUE BOMBEROS Nº4 EN CASETAS

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
16.05.06	Ud. PROTECCION MAGNETOTÉRMICA Y DIFERENCIAL Protección magnetotérmica y diferencial para alumbrado y fuerza CT, incluyendo interruptor diferencial II, 40 A, 30 mA y dos interruptores automáticos magnetotérmicos II, 10 A, 20 kA, en caja de PVC IP-54. Completamente instalada y conectada. Medida la unidad colocada. Centro de Transformación	1				1,00		
						1,00	98,61	98,61
16.05.07	MI PUENTE TRAFIO A CUADRO B.T. 1x240 mm2 Cu Cable de Cu tipo RZ-1k 0,6/1 kV, sección 1 x 240 mm², en bandeja metálica en el interior del edificio, incluso terminales, elementos de conexión homologados, señalización indeleble del circuito, pequeño material y accesorios. Totalmente instalado y conectado. Medida la longitud colocada. CT-Cuadro BT	8	10,00			80,00		
						80,00	14,76	1.180,80
16.05.08	Ud. CUADRO DE BAJA TENSIÓN EN EDIFICIO C.T. Suministro y montaje de Cuadro Secundario de CT, formado por armario de pared de tipo superficie, IP-55 IK08, construido conforme a normas UNE-EN 61439-1, marca Schneider o similar. Chasis interior para distribución modular según DIN43870. En su interior alojará el correspondiente aparellaje eléctrico, Schneider o similar, debidamente instalado e identificado, incluso bornas, fichas terminales, numeración de cables y rotulación de aparatos tanto en el interior como en el exterior, de acuerdo con el esquema unifilar IDOM nº 18136_301 que se adjunta, o propuestas que se expongan previa aprobación. Deberá mantenerse un 20% de espacio de reserva en cada uno de los distribuidores (Grupo). Todos los interruptores se colocaran en posición vertical. Incluso certificados de verificaciones y ensayos a efectuar sobre el cuadro según norma UNE-EN 61439-1 emitido por el fabricante y/o montador. Incluso plano de cableado y montaje, según esquema anterior, completado con los circuitos de maniobra y alguna modificación que se pudiera realizar. Completamente instalado y verificado. Medida la unidad colocada. CT	1				1,00		
						1,00	1.000,76	1.000,76
TOTAL 16.05.....								2.756,80
16.06	VARIOS							
16.06.01	Ud. EQUIPO CONTRA INCENDIO Equipo contra incendio formado por un extintor para riesgo eléctrico, eficacia mínima 144B, debidamente colocado y señalizado. Medida la unidad colocada. C. Transformación	1				1,00		
						1,00	27,76	27,76
16.06.02	Ud. PEQUEÑO MATERIAL AUXILIAR Pequeño material auxiliar formado por: -1 banquillo aislante de 24 kV -1 estuche con guantes de maniobra -1 estuche con pipeta para boca a boca -1 pértiga de salvamento. -1 verificador de ausencia de tensión. -1 placa de primeros auxilios. -1 placa de requisitos previos. C. Transformación	1				1,00		
						1,00	142,40	142,40
16.06.03	Ud. PROTOCOLO ENSAYOS Ensayo de protecciones y emisión informe de resultados requerido por ERZ Endesa.	1				1,00		
						1,00	447,62	447,62
16.06.04	PA PLANOS "as built" A justificar para el suministro de Planos "as-built" de todos los elementos Instalados, tanto en formato papel como informático. (sin descomposición)	1				1,00		

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

18136-PARQUE BOMBEROS Nº4 EN CASETAS

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
						1,00	366,10	366,10
16.06.05	Ud. CERRADURA HOMOLOGADA POR ERZ							
	Cerradura homologada por ERZ, zona Zaragoza, completamente ins-							
	talada. Medida la unidad colocada.	1				1,00		
						1,00	44,71	44,71
TOTAL 16.06.....								1.028,59
TOTAL 16.....								56.102,54
TOTAL.....								56.102,54

RESUMEN DE PRESUPUESTO

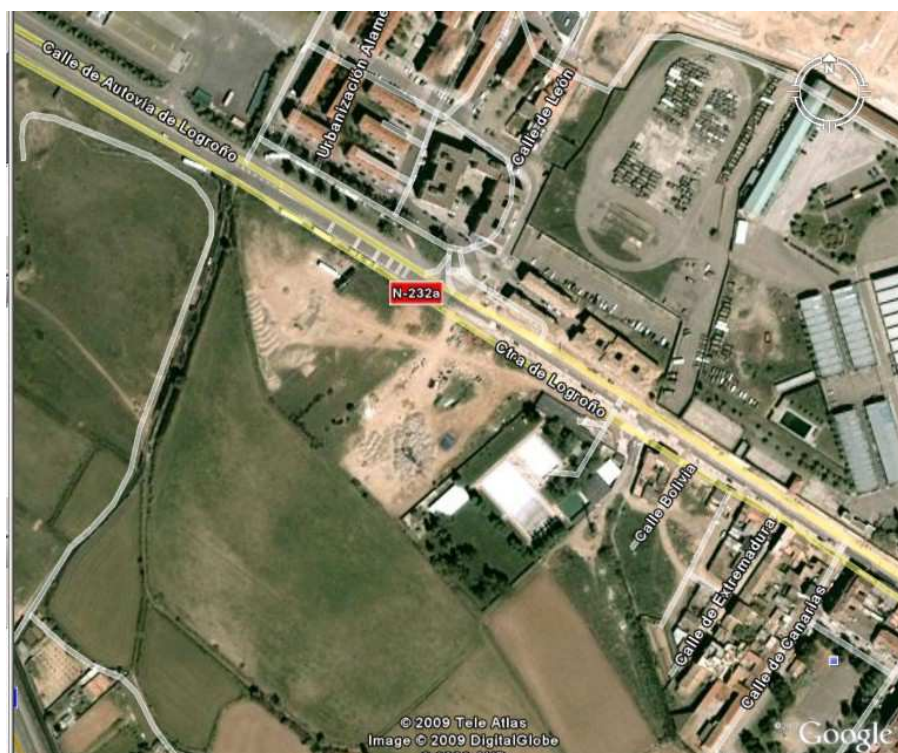
18136-PARQUE BOMBEROS Nº4 EN CASETAS

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
16	MEDIA TENSION	56.102,54	100,00
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	56.102,54	
	13,00 % Gastos generales	7.293,33	
	6,00 % Beneficio industrial	3.366,15	
	Suma.....	10.659,48	
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA	66.762,02	
	21% IVA.....	14.020,02	
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	80.782,04	

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de OCHENTA MIL SETECIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

Zaragoza, Julio 2016.

Ángel Munilla López
Ingeniero Industrial
Nº Col: 1.397 del C.O.I.I.A.R



18136 Parque de Bomberos nº 4 en Casetas (Zaragoza) – Fase 1

PROYECTO de EJECUCION ANEJO INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE MEDIA TENSIÓN

Excmo. Ayuntamiento de Zaragoza
Servicio de Conservación y Arquitectura
Vía Hispanidad, 20 Planta 3 - 50009 Zaragoza

ÍNDICE DE PLANOS

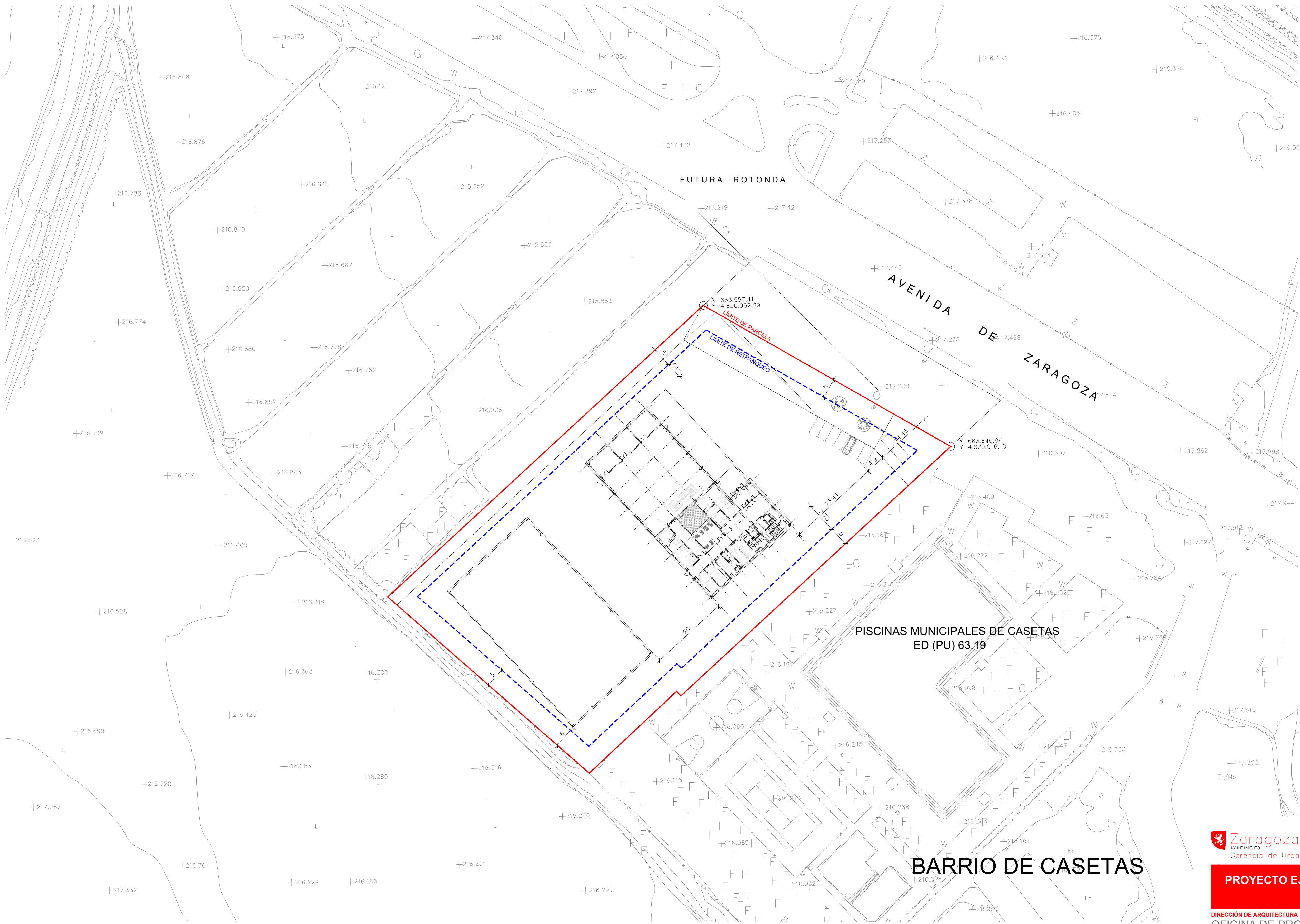
18136	_	002	EMPLAZAMIENTO
18136	_	300	MEDIA TENSIÓN. SITUACIÓN CENTRO SECCIONAMIENTO, MEDIDA Y TRANSFORMACIÓN.
18136	_	301	MEDIA TENSIÓN. C.S.M.T. PLANTA, SECCIONES Y ESQUEMA UNIFILAR.
18136	_	302	MEDIA TENSIÓN. C.S.M.T. EDIFICIO E INSTALACIÓN B.T.
18136	_	303	MEDIA TENSIÓN. C.S.M.T. PUESTA A TIERRA



18136 Parque de Bomberos nº 4
en Casetas (Zaragoza) – Fase 1
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA

PROYECTO DE EJECUCION
ANEJO INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE MEDIA TENSIÓN
PLANOS

5 PLANOS



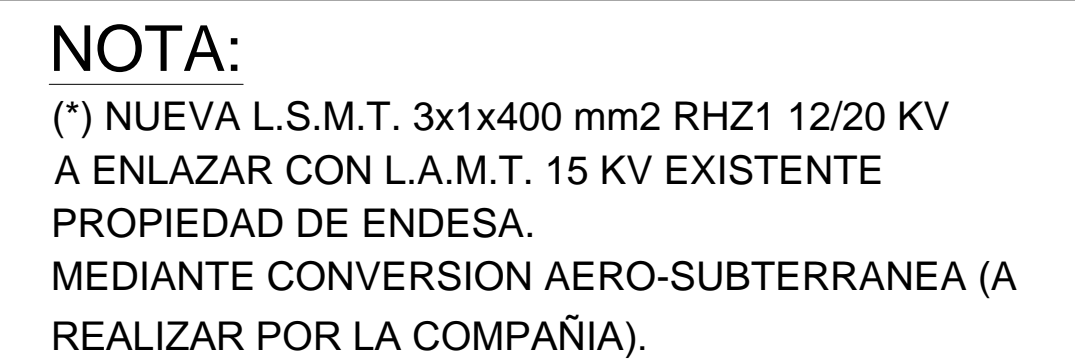
BARRIO DE CAJETAS

PROYECTO EJECUCION DE PARQUE DE BOMBEROS EN CAJETAS

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA
OFICINA DE PROYECTOS DE ARQUITECTURA
UNIDAD : OFICINA DE PROYECTOS DE ARQUITECTURA

PLANO : EMPLAZAMIENTO

ARQUITECTO REDACTOR :  ANTONIO LOREN COLLAO JOSE ANGEL RUIZ GONZÁLEZ	ARQUITECTO TÉCNICO :  LUIS MINGARRO MONTORI	Nº PLANO : 18136-002	REV. A
UNIDAD TÉCNICA :	CÓDIGO : 16-005 CST	EXPTE :	FECHA : JULIO 2016
			ESCALA : 1:500

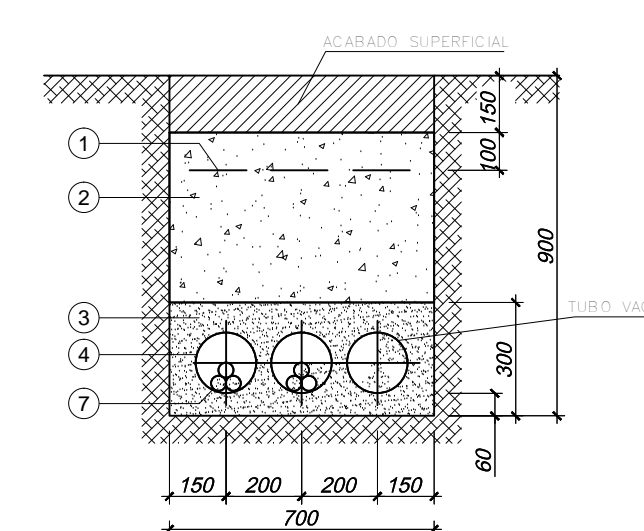
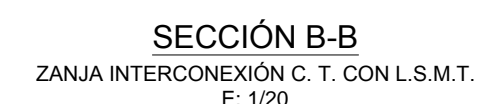
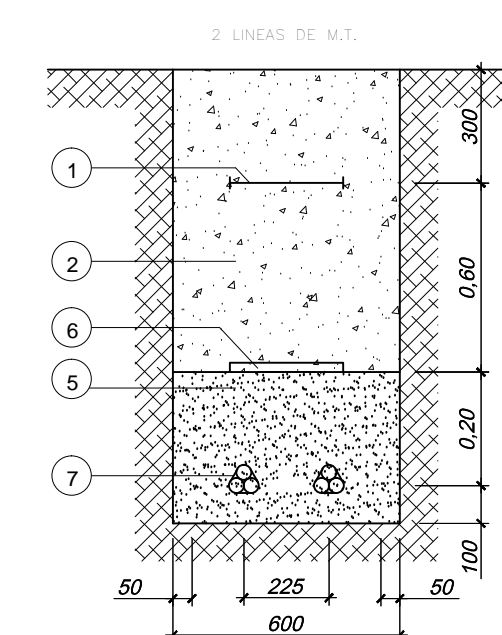
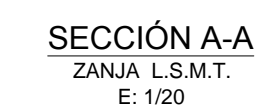


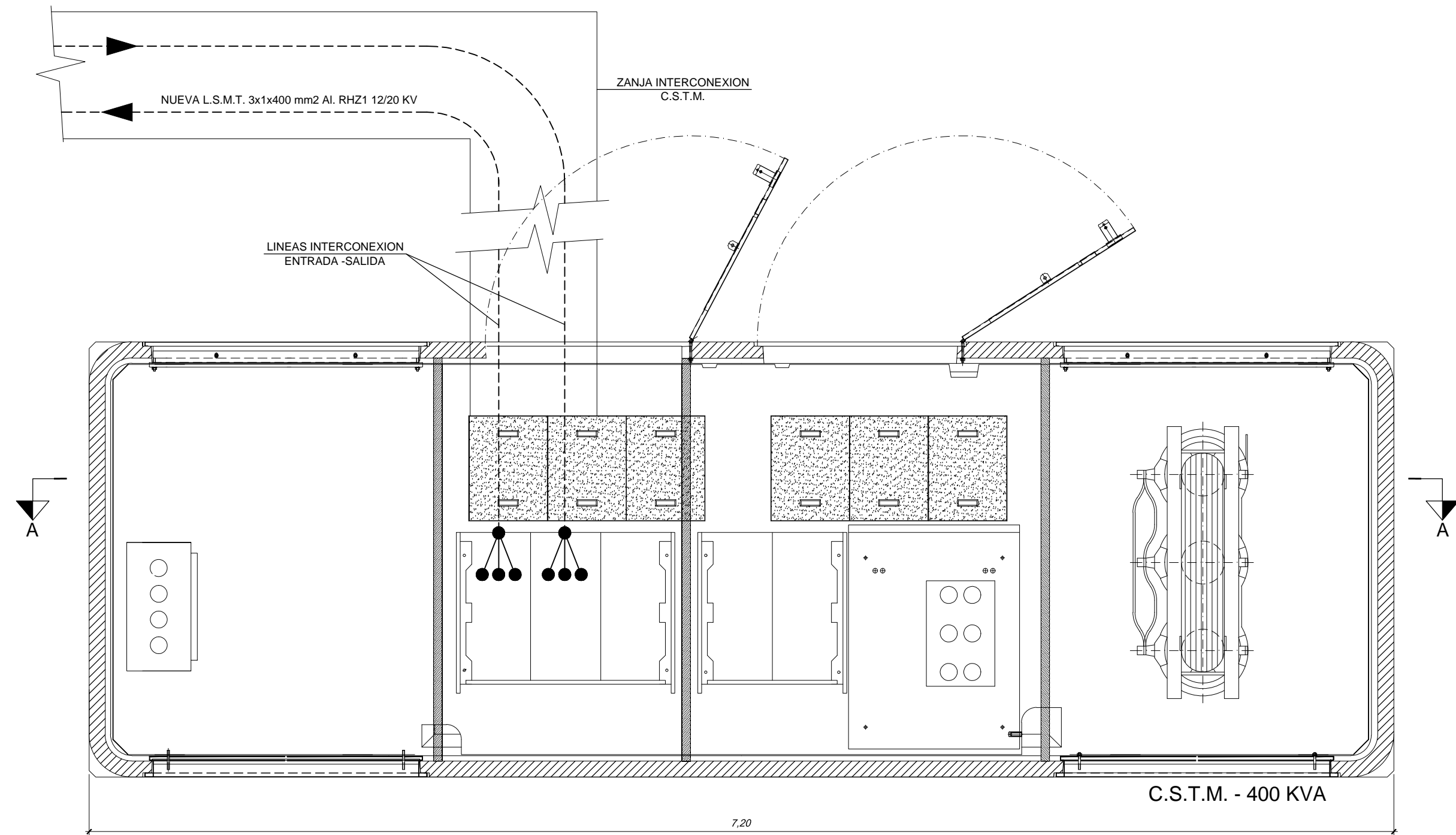
1	MALLA SEÑALIZACION
*2	TIERRA SELECCIONADA DE EXCAVACION
3	HORMIGON HM-20
4	TUBO DE PE-A.D. DOBLE PARED CORRUGADO DE 160mmØ
5	LIMO
6	PLACA DE PVC-TESTIGO
7	LINEA DE M.T. CABLES UNIPOLARES

*La posición 2 se compactará mecánicamente por tongadas de un espesor máximo de 0.3m.

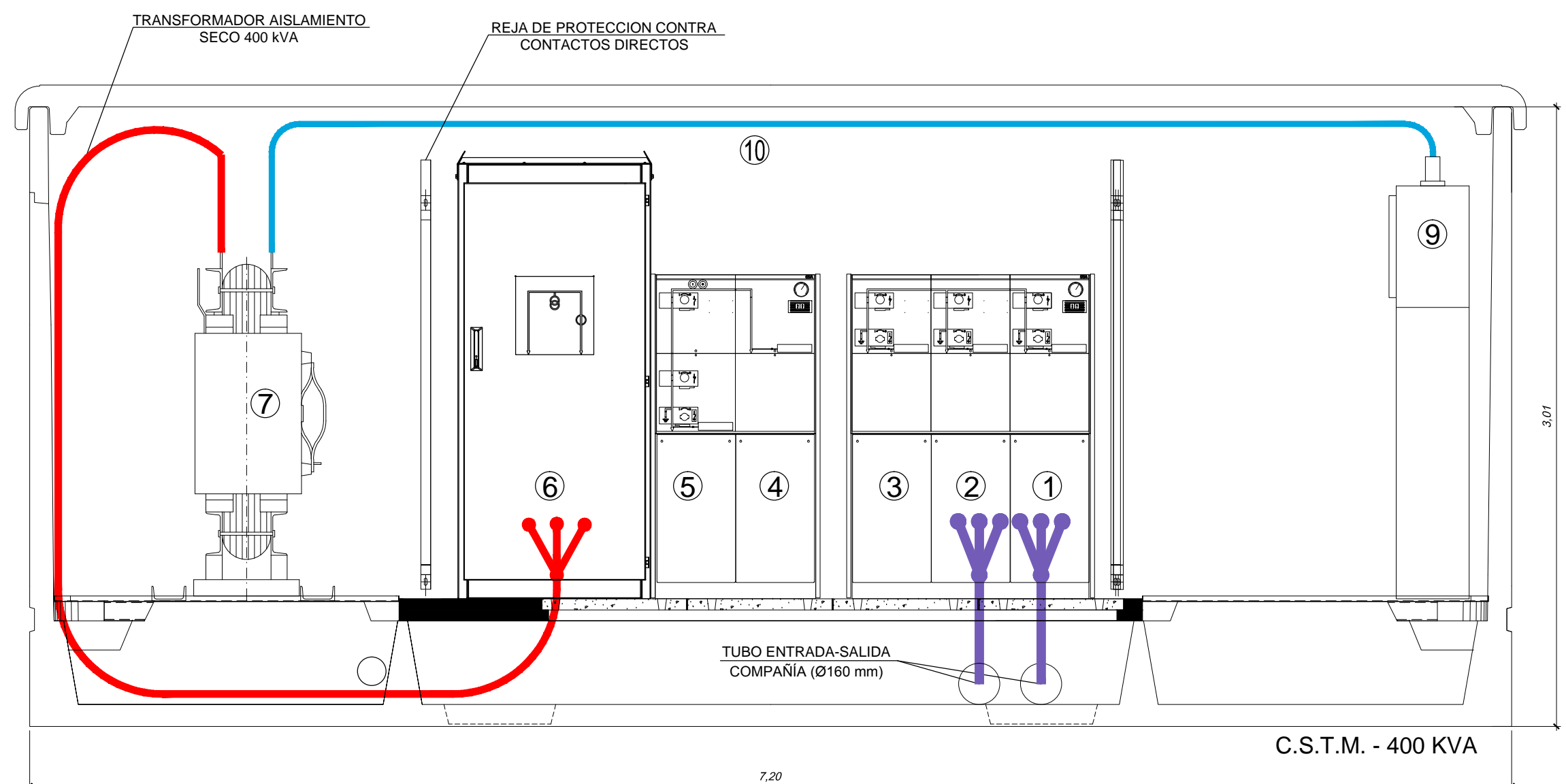
NOTAS:

- TODOS LOS EQUIPOS INSTALADOS DISPONDRÁN DE MARCADO "CE".
- LOS EQUIPOS EN INTEMPERIE SERÁN COMO MÍNIMO IP54.

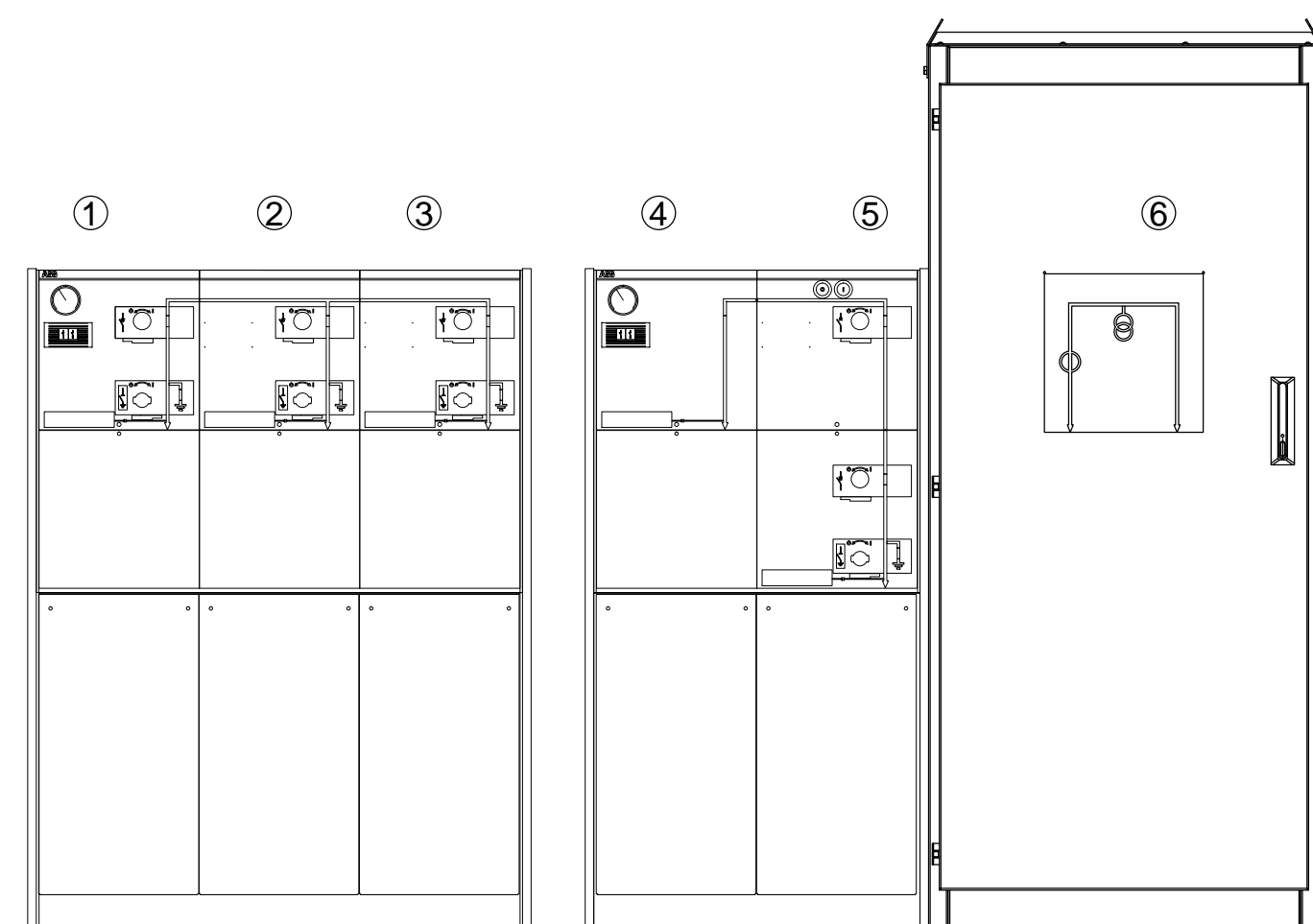




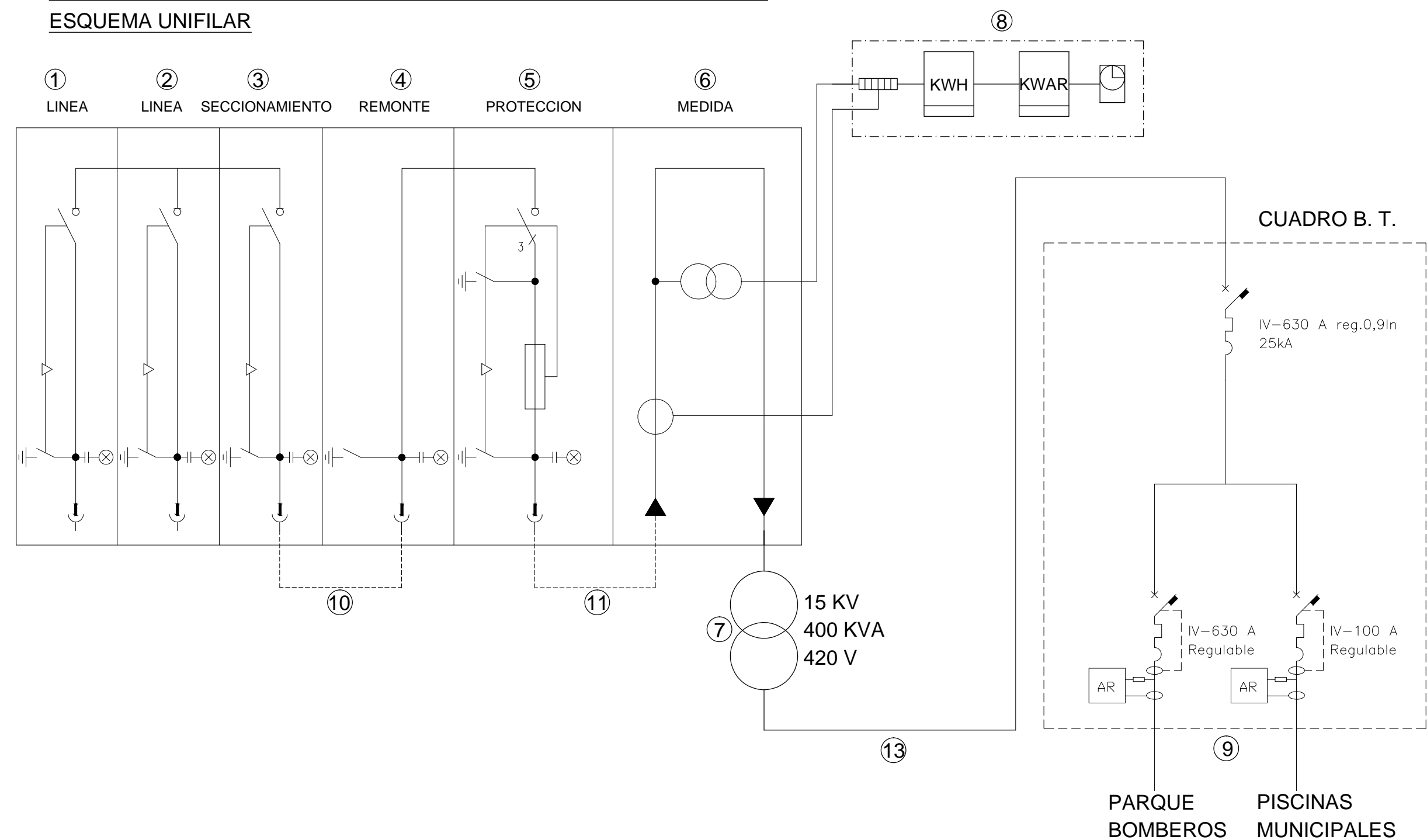
PLANTA
E-1.25



SECCION A A
E-1.25



CENTRO DE SECCIONAMIENTO, TRANSFORMACION Y MEDIDA C.S.T.M.
ESQUEMA UNIFILAR



	DESCRIPCION	TIPO
1,2,3	CELDA COMPACTA DE COMPAÑIA 3L. AISLADA EN GAS SF6,12/24KV TIPO (SAFERING-ABB).	CCC-SR
4,5	CELDA DE REMONTE Y PROTECCION CON FUSIBLES,COMPACTA MODULAR AISLADA EN GAS SF6, 12/24KV TIPO (SAFEPLUS-ABB).	DF-SP
6	CELDA DE MEDIDA TIPO (SAFEPLUS-ABB) EQUIPADA CON: 3 TT 50VA,Cl. 0,5 -3P relacion: 15.500-13 / 110-13- 110-13 3 TI 15VA,Cl. 0,5S -3P 30VA Cl. 5p 10 relacion: 10/ 5-5	UM
7	TRANSFORMADOR DE POTENCIA SECO (ABB), S/R UNESA. Potencia:400KVA Tension primario: 16000 ±2,5 ±5 +10% V Baja Tension en vacio:420 V	TRS-04-15
8	EQUIPO DE MEDIDA MAS CONTACTOR ELECT.	EQP-MED+ARM-CONT
9	CUADRO DE B.T. DE 2 SALIDAS.	CBT-IB
10	PUENTE CABLE CELDA SECC. A PROTECCION.	TET-3-TET
11	PUENTE CABLE CELDA PROT.A MEDIDA.	RSES-2-INT
12	PUENTE CABLE CELDA MEDIDA A TRAFIO.	INT-8-INT
13	PUENTE CABLE TRAFIO CUADRO B.T.: 3x(2x1x240)+2x120mm² RZ1-K 0,6/1kV	PCBT

LEYENDA
<div> <div></div> <div>LLAVE EN CERRADURA</div> </div> <div> <div></div> <div>APARATO ENCLAVADO (LA LLAVE SE PUEDE EXTRAER)</div> </div> <div> <div></div> <div>APARATO NO ENCLAVADO (LLAVE PRISIONERA)</div> </div>
ENCLAVAMIENTOS MEDIANTE CERRADURA ENCLAVAMIENTO A: IMPEDIR EL ACCESO A LA CELDA DE MEDIDA SI EL SECCIONADOR DE PUESTA A TIERRA NO SE HA CERRADO PREVIAMENTE ENCLAVAMIENTO B: IMPEDIR EL CIERRE DEL SECCIONADOR DE PUESTA A TIERRA MIENTRAS EL INTERRUPTOR DE B.T. NO ESTE ABIERTO Y ENCLAVADO ENCLAVAMIENTO C: IMPEDIR EL ACCESO A LA CELDA DEL TRANSFORMADOR MIENTRAS SI EL SECCIONADOR DE PUESTA A TIERRA NO SE HA CERRADO PREVIAMENTE

NOTAS:
 - TODOS LOS EQUIPOS INSTALADOS DISPONDRÁN DE MARCADO "CE".
 - LOS EQUIPOS EN INTEMPERIE SERÁN COMO MÍNIMO IP54.

Zaragoza
AYUNTAMIENTO
Gerencia de Urbanismo

idom

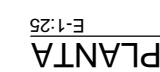
PROYECTO EJECUCION DE PARQUE DE BOMBEROS EN CASETAS

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA
OFICINA DE PROYECTOS DE ARQUITECTURA

UNIDAD : OFICINA DE PROYECTOS DE ARQUITECTURA

PLANO : MEDIA TENSION. C.S.T.M.
PLANTA,SECCIONES Y ESQUEMA UNIFILAR

ARQUITECTO REDACTOR : ANTONIO LOREN COLLADO JOSE ANGEL RUIZ GONZÁLEZ	ARQUITECTO TÉCNICO : LUIS MINGARRO MONTORI	Nº PLANO : 18136-301	REV. A
UNIDAD TÉCNICA :	CÓDIGO : 16-005 CST	EXPTE :	FECHA : JULIO 2016
			ESCALA : 1:25



NOTAS:

- TODOS LOS EQUIPOS INSTALADOS DISPONDRÁN DE MARCADO "CE".
- LOS EQUIPOS EN INTEMPERIE SERÁN COMO MÍNIMO IP54.

PROYECTO EJECUCION DE PARQUE DE BOMBEROS EN CASETAS



DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA

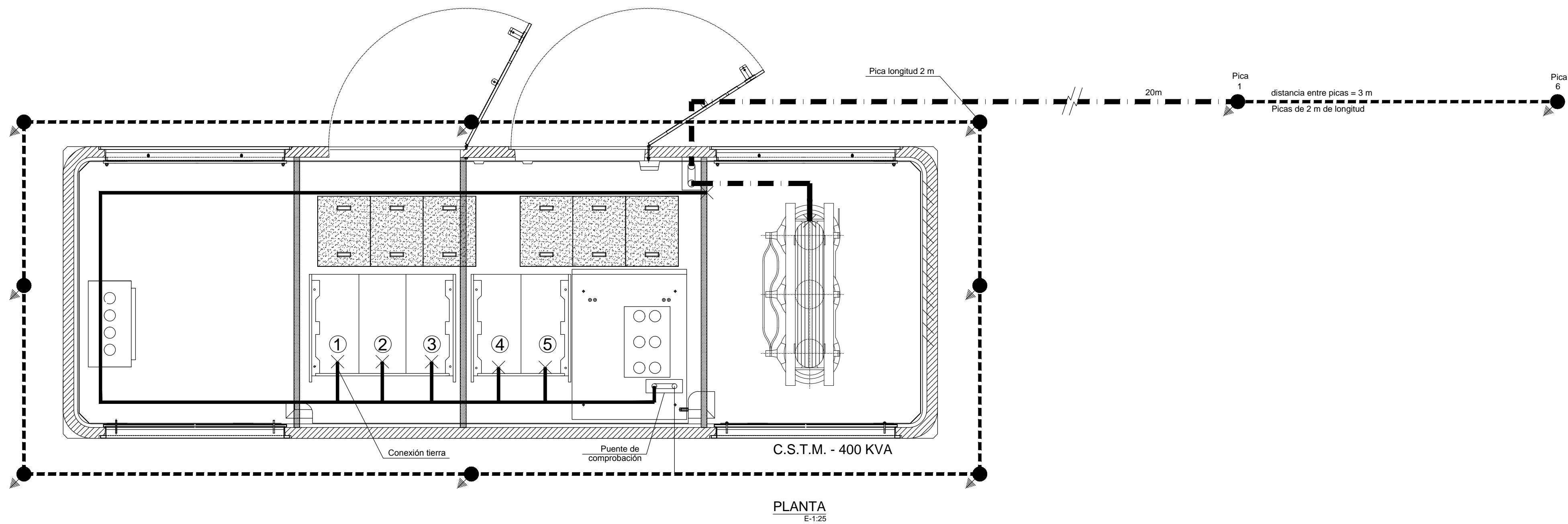
DIRECCION DE ARQUITECTURA
OFICINA DE PROYECTOS DE ARQUITECTURA

UNIDAD : OFICINA DE PROYECTOS DE ARQUITECTURA

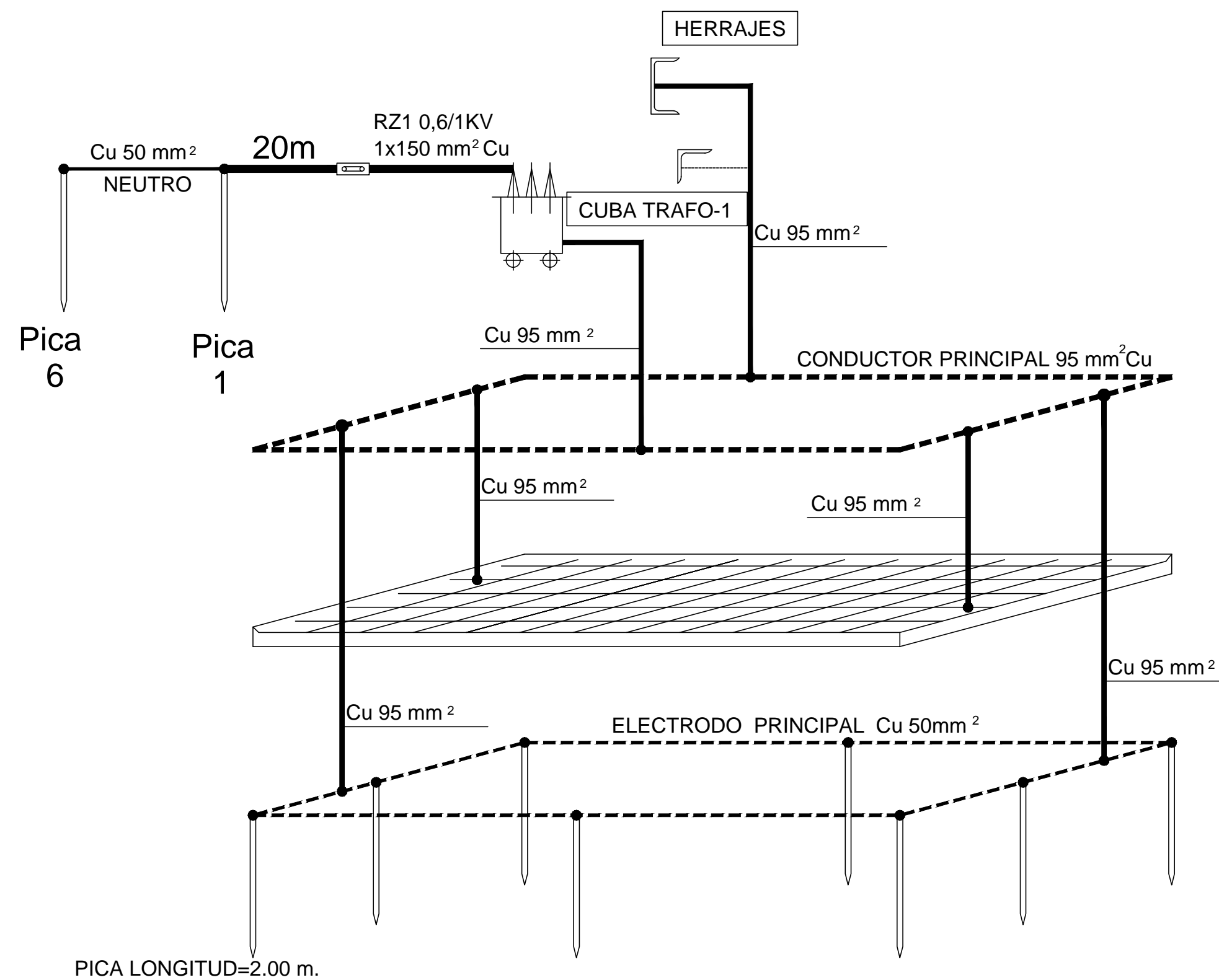
PLANO : MEDIA TENSION. C.S.T.M.

PLANO : MEDIA TENSION. C.S.T.M.
EDIFICIO E INSTALACION B.T.

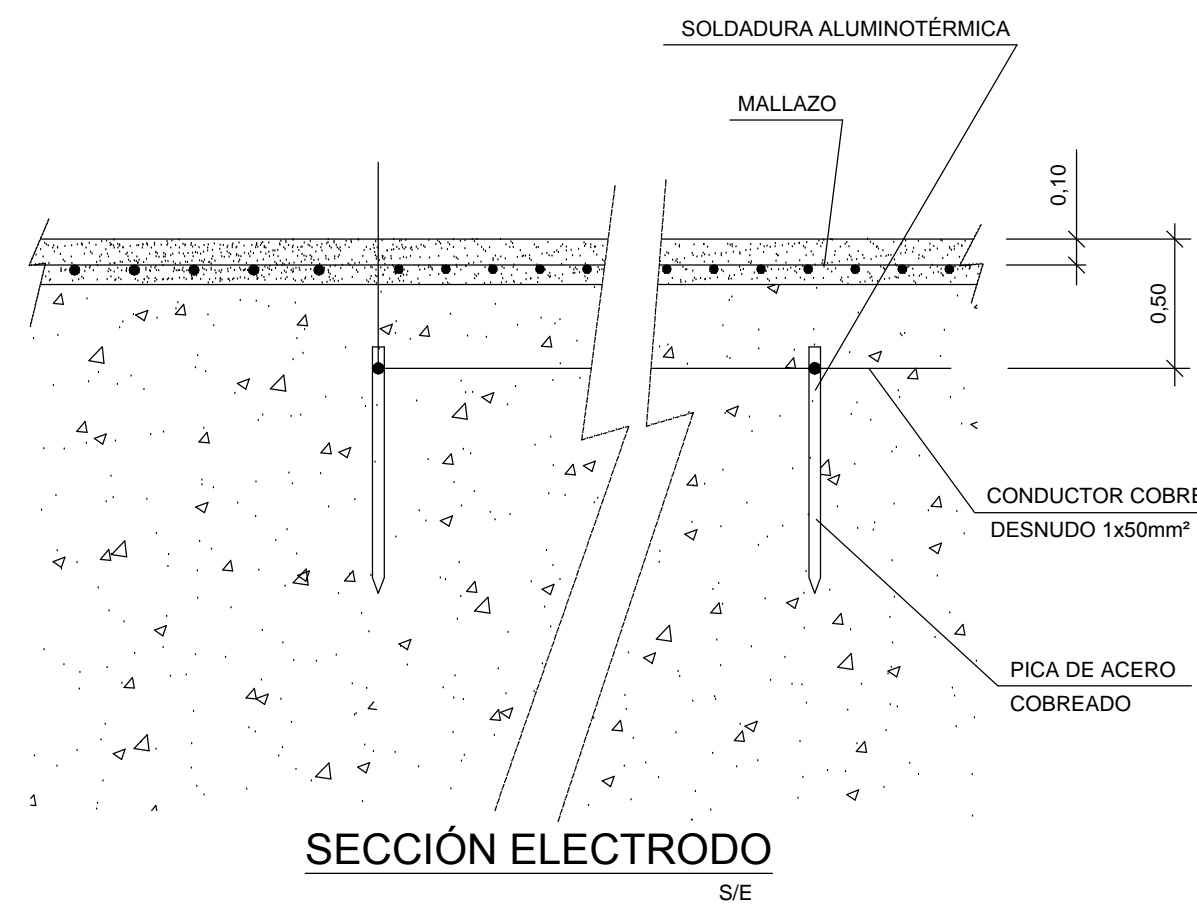
ARQUITECTO REDACTOR :  ANTONIO LOREN COLLADO JOSE ANGEL RUIZ GONZÁLEZ	ARQUITECTO TÉCNICO :  LUIS MINGARRO MONTORI	Nº PLANO : 18136-302	REV. A
UNIDAD TÉCNICA :	CÓDIGO : 16-005 CST	EXPTE :	FECHA : JULIO 2016
			ESCALA : 1:25



VISIÓN EN PERSPECTIVA DEL CONJUNTO



La resistencia a tierra será menor que 10 Ohm



NOTAS:

- Los elementos metálicos del Centro de Transformación no se unirán a los elementos metálicos constructivos del edificio
- Se mantendrá una distancia de 20m entre la red de tierras del neutro y la red de tierras de herrajes del centro de transformación. Igualmente se mantendrá una distancia de 20m entre la red de herrajes y la red de tierras de baja tensión.

SIMBOLOGÍA

- PUENTE DE COMPROBACIÓN
- PICA DE TIERRA.
- CONDUCTO DE COBRE DESNUDO 1x50mm²
- CONDUCTO DE COBRE DESNUDO 1x95mm²
- CONDUCTO DE COBRE AISLADO RV-K 0,6/1 kV 1x150mm²
- CONEXIÓN A TIERRA

NOTAS:

- TODOS LOS EQUIPOS INSTALADOS DISPONDRÁN DE MARCADO "CE".
- LOS EQUIPOS EN INTemperie SERÁN COMO MÍNIMO IP54.