

PROYECTO DE

URBANIZACIÓN DE LA
UNIDAD DE EJECUCIÓN
UE-1 DE FORMIGAL
(Sallent de Gállego)

PARTE: MEDIA TENSION

PROMOTOR:
Sociedad Municipal Sallent 2025, SL

Enero de 2018



ÍNDICE PROYECTO

1. – MEMORIA	4
1.1. – GENERALIDADES	5
1.1.1. – OBJETO DEL PROYECTO	5
1.1.2. – NORMATIVA DE APLICACIÓN.	6
1.2. – PETICIONARIO Y EMPLAZAMIENTO	7
1.3. – SUMINISTRO DE ENERGÍA	8
1.4. – INFRAESTRUCTURAS ELÉCTRICAS A REALIZAR	9
1.4.1. – LÍNEA DE ALIMENTACIÓN EN MEDIA TENSIÓN	9
1.4.2. – CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	9
1.4.2.1. PREFABRICADO	9
1.4.2.2. APARAMENTA	9
1.5. – GENERALIDADES CENTROS DE TRANSFORMACIÓN	14
1.5.1. – CONDUCTORES DE CONEXIONADO	14
1.5.2. – SEÑALIZACIÓN	14
1.5.3. – ALUMBRADO	14
1.5.4. – VENTILACIÓN	14
1.5.5. – SISTEMA DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS	15
1.5.6. – FOSOS DE RECOGIDA DE ACEITE	15
1.5.7. – BAJA TENSIÓN	15
1.6. – PUESTAS A TIERRA	16
1.6.1. – TIERRA DE MASAS	16
1.6.2. – TIERRA DE NEUTROS DE TRANSFORMADORES	17
1.6.3. – CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA	18
1.6.4. – CORRECCIÓN Y AJUSTE DEL DISEÑO INICIAL	27
1.7. – RELACIÓN DE AFECCIONES	27
1.8. – REQUISITOS PREVIOS A LA IMPLANTACIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA	28
1.9. – DOCUMENTACIÓN FINAL DE OBRA, PREVIA A LA PUESTA EN MARCHA.	28
1.10. – CONCLUSIONES	29
2. – CÁLCULOS ELÉCTRICOS	30
2.1. – CALCULOS REALIZADOS M.T.	31
2.2. – CORTOCIRCUITOS	34
2.2.1. – OBSERVACIONES	34
2.3. – PUENTES BAJA TENSIÓN.	36
3. – GESTIÓN DE RESIDUOS	37
3.1. – GENERALIDADES	38
3.1.1. – PETICIONARIO Y EMPLAZAMIENTO	38
3.1.2. – OBJETO Y FIN DEL ANEJO	38
3.1.3. – NORMATIVA DE APLICACION	39
3.2. – CANTIDADES DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.	40
3.2.1. – MATERIALES INERTES. SEGÚN ORDEN MAM/304/2002, DE 8 DE FEBRERO.	40
3.2.2. – MATERIALES PELIGROSOS. SEGÚN ORDEN MAM/304/2002, 8 DE FEBRERO.	40
3.3. – MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA.	41

3.4. – OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN. -----	42
3.5. – MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA. -----	42
3.6. – PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA LAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN. -----	43
3.7. – PRESCRIPCIONES DEL PLIEGO DE CONDICIONES EN RELACIÓN CON LAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN. -----	43
3.8. – VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN. -----	44
3.9. – CONCLUSIÓN. -----	47
4. – PLIEGO DE CONDICIONES -----	48
4.1. – CAPÍTULO 1: CONDICIONES GENERALES -----	49
4.1.1. – OBJETO DE ESTE PLIEGO -----	49
4.1.2. – REGLAMENTO, INSTRUCCIONES, NORMAS, RECOMENDACIONES. -----	49
4.1.3. – DISPOSICIONES LEGALES. -----	50
4.1.4. – MEDIDAS DE SEGURIDAD. -----	50
4.1.5. – PERMISOS, LICENCIAS Y DICTAMENES. -----	50
4.1.6. – DISPOSICIONES APLICABLES. -----	51
4.1.7. – RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS. -----	51
4.1.8. – CONSERVACIÓN DEL PAISAJE. -----	52
4.1.9. – LIMPIEZA FINAL DE LAS OBRAS. -----	52
4.1.10. – GASTOS DE CARÁCTER GENERAL A CARGO DEL CONTRATISTA. -----	53
4.2. – CAPITULO 2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS -----	54
4.2.1. – OBRAS COMPRENDIDAS. -----	54
4.2.2. – OBRAS CIVILES. -----	54
4.2.2.1. OBRAS DE TIERRA. -----	54
4.2.2.2. OBRAS DE FÁBRICA. -----	54
4.2.3. – INSTALACIONES ELÉCTRICAS. -----	54
4.2.4. – MEDIOS Y OBRAS AUXILIARES. -----	54
4.3. – CAPITULO 3 MATERIALES Y ELEMENTOS PARTICIPANTES -----	55
4.3.1. – ADMISIÓN, RECONOCIMIENTO Y RETIRADA DE MATERIALES. -----	55
4.3.2. – CONTROL PREVIO DE LOS MATERIALES. -----	55
4.3.3. – CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES DE LA OBRA CIVIL. -----	55
4.3.4. – CEMENTOS. -----	56
4.3.5. – ÁRIDOS. -----	56
4.3.6. – LIMO PARA RECUBRIMIENTO DE CABLES. -----	56
4.3.7. – AGUA. -----	56
4.3.8. – MADERA. -----	57
4.3.9. – PLACAS DE PPC. -----	57
4.3.10. – TUBOS DE PROTECCIÓN. -----	57
4.3.11. – HORMIGONES. -----	57
4.3.12. – COBRE. -----	58
4.3.13. – CINTA AISLANTE. -----	58
4.3.14. – CABLES. -----	59
4.3.15. – CABLE SUBTERRÁNEO PARA LA RED DE MEDIA TENSIÓN. -----	59
4.3.16. – EMPALMES -----	60
4.3.17. – PLACA DE PROTECCIÓN PARA RSMT -----	60
4.3.18. – CINTA SEÑALIZACIÓN R.S.M.T. -----	61
4.3.19. – TUBOS CRUCES DE CALZADAS R.S.M.T. -----	61
4.3.20. – TERMINALES -----	62

4.4. – REQUISITOS OBLIGATORIOS PREVIOS A LA EJECUCIÓN DE LA OBRA -----	63
4.5. – CAPITULO 4 CONDICIONES DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS -----	64
4.5.1. – CANALIZACIÓN DE CABLES SUBTERRÁNEOS DE MEDIA TENSION. -----	64
4.5.2. – DETALLES OMITIDOS. -----	64
4.5.3. – RESPONSABILIDAD DE LA CONTRATA. -----	64
4.5.4. – DIRECCION DE LOS TRABAJOS. -----	64
4.6. – CAPITULO 5 PRUEBAS PARA RECEPCIONES -----	65
4.6.1. – CONTROL DE MATERIALES-ENSAYOS. -----	65
4.6.2. – PRUEBAS PARA LA RECEPCIÓN PROVISIONAL DE LAS OBRAS. -----	65
4.6.3. – RECONOCIMIENTO DE LAS OBRAS. -----	65
4.6.4. – ENSAYO DE LA RED DE MEDIA TENSIÓN. -----	67
4.6.5. – DOCUMENTACIÓN FINAL DE OBRA, PREVIA A LA PUESTA EN MARCHA -----	67
4.6.6. – COMPROBACIÓN DE LA INSTALACIÓN AL TÉRMINO DEL PLAZO DE GARANTIA -----	68
4.6.7. – PLANOS DE TENDIDO-AS-BUILT -----	68
4.6.8. – CONSIDERACIONES -----	69
5. – ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD -----	70
5.1. – OBJETO -----	71
5.2. – CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA -----	71
5.2.1. – DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS Y SITUACIÓN -----	71
5.2.2. – SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA -----	71
5.2.3. – SUMINISTRO DE AGUA POTABLE -----	71
5.2.4. – SERVICIOS HIGIÉNICOS -----	72
5.2.5. – INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS -----	72
5.2.6. – BOTIQUÍN DE OBRA -----	72
5.2.7. – ANÁLISIS DE RIESGOS -----	72
5.2.8. – RIESGOS GENERALES -----	73
5.2.9. – RIESGOS ESPECÍFICOS -----	74
5.2.10. – MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES -----	78
5.2.11. – MEDIDAS PREVENTIVAS -----	81
5.2.12. – PROTECCIONES COLECTIVAS -----	81
5.2.12.1. RIESGOS GENERALES -----	82
5.2.12.2. RIESGOS ESPECÍFICOS -----	82
5.2.13. – PROTECCIONES PERSONALES -----	91
5.2.14. – REVISIONES TÉCNICAS DE SEGURIDAD -----	92
5.2.15. – INSTALACIONES ELÉCTRICAS PROVISIONALES -----	92
5.2.16. – RIESGOS PREVISIBLES -----	92
5.2.17. – MEDIDAS PREVENTIVAS -----	93
5.3. – NORMATIVA APLICABLE -----	95
5.3.1. – NORMAS OFICIALES -----	95
6. – PRESUPUESTO -----	96
7. – PLANOS -----	97

1. – MEMORIA

1.1. – GENERALIDADES

1.1.1. – OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del presente documento es especificar las condiciones técnicas, de ejecución y económicas de la Red Subterránea de Media Tensión y Centro de Transformación, de características normalizadas cuyo fin es suministrar energía eléctrica a una urbanización de nueva construcción, ubicada en el sector de Urbanización UE-1 de Formigal (Sallent de Gallego), para albergar 66 viviendas, con sus aparcamientos y servicios comunes para unas necesidades de potencia que vendrán dadas en las condiciones de suministro por parte de la Compañía Distribuidora.

Dichas instalaciones serán objeto de CESIÓN a la Compañía Distribuidora ENDESA ENERGÍAS DE ARAGÓN, S.L.U.

El Centro de Transformación prefabricado de superficie ubicado en las proximidades del aparcamiento de superficie cuyo emplazamiento se indica en plano correspondiente.

Para ello se realizará una descripción detallada con planos de la instalación, estudio de seguridad y presupuesto de forma que demuestre antes los Organismos Competentes que el Centro de Transformación, así como la red de Media Tensión que nos ocupa reúne las condiciones y garantías mínimas exigidas por la reglamentación vigente, con el fin de obtener la licencia de obras y de Ejecución de la instalación, así como servir de base a la hora de proceder a la ejecución de dicha instalación.

El alcance de este proyecto incluye la instalación del Centro de Transformación y la apararmenta eléctrica de que está compuesto, así como la red subterránea en Media Tensión de alimentación al mismo.

Este proyecto será presentado para su aprobación por la Compañía Suministradora, en este caso ENDESA ENERGÍAS DE ARAGÓN I, SLU y ante la Sección de Energía Eléctrica de la Dirección Provincial de Industria y Energía la D.G.A. y previamente a su ejecución expuesto ante el Excelentísimo Ayuntamiento de Sallent de Gallego para la obtención de la licencia de obras de las instalaciones que se proyectan, o bien se incluirán dentro de un proyecto de urbanización que recoja fielmente los planos e instalaciones aquí especificadas.

NO es objeto del presente Proyecto la Instalación de la Línea de Alimentación en Baja Tensión, la cual deberá ser legalizada conforme a la legislación vigente mediante un Proyecto específico de Baja Tensión.

1.1.2. – NORMATIVA DE APLICACIÓN.

- 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 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión según RD 842/2002.
- Autorización de Instalaciones Eléctricas. Aprobado por Ley 40/94, de 30 de diciembre, B.O.E. de 31-12-1994.
- 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 (B.O.E. de 27 de diciembre de 2000).
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. Condiciones impuestas por los organismos Públicos afectados.
- Orden 14-7-97 de la Consejería de Industria, Trabajo y Turismo por la que se establece el contenido mínimo en Proyectos técnicos de determinados tipos de instalaciones industriales.
- REGLAMENTO (UE) No 548/2014 DE LA COMISIÓN de 21 de mayo de 2014 por el que se desarrolla la Directiva 2009/125/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que respecta a los transformadores de potencia pequeños, medianos y grandes.
- NTE-IEP. Norma tecnológica del 24-03-73, para Instalaciones Eléctricas de Puesta a Tierra.
- Normas UNE y recomendaciones UNESA.
- Ordenanzas municipales del ayuntamiento donde se ejecute la obra.
- Condicionados que puedan ser emitidos por organismos afectados por las instalaciones.
- Normas particulares de la compañía suministradora ENDESA.
- Cualquier otra normativa y reglamentación de obligado cumplimiento para este tipo de instalaciones.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene En El Trabajo

1.2. – PETICIONARIO Y EMPLAZAMIENTO

Se redacta el presente proyecto a petición de:

- Peticionario.	Sociedad Municipal Sallent 2025, SL
- C.I.F.	B-22269591
- Domicilio Social.	C/Francia, 4 Sallent de Gállego (Huesca)
- LOCALIDAD	22660 Sallent de Gallego (Huesca)

Para una instalación ubicada en:

- EMPLAZAMIENTO	Sector de Urbanización UE-1 en Formigal (Sallent de Gállego)
- PROVINCIA	Huesca

- AUTOR DEL PROYECTO	JOSÉ MARÍA SALINAS LECINA INGENIERO INDUSTRIAL Nº 1.207 C.O.I.I.A.R.
----------------------	---

1.3. – SUMINISTRO DE ENERGÍA

El suministro al centro de red de transformación proyectado vendrá de las redes propiedad de Endesa Distribución que transcurren por sus proximidades de acuerdo con las condiciones de suministro que indique la compañía.

1.4. – INFRAESTRUCTURAS ELÉCTRICAS A REALIZAR

1.4.1. – LÍNEA DE ALIMENTACIÓN EN MEDIA TENSIÓN

La línea de alimentación en Media Tensión al nuevo centro de transformación se realizará mediante doble terna (entrada-salida) con conductor de la misma sección y características del de la Red de Endesa especificado en las condiciones de suministro.

1.4.2. – CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

1.4.2.1. PREFABRICADO

Se incorpora en planos las dimensiones de la caseta prefabricada, modelo PFU-4 de Ormazabal o similar en donde se instalarán el transformador y las cabinas de conexión así como el cuadro general de baja tensión.

Perimetralmente se construirá una acera de 1 m de ancho, y el acceso se realizara por vía publica La caseta se depositará sobre una capa de arena de 20 cm de espesor.

Adicionalmente, por exigencias medioambientales el acabado superficial del prefabricado deberá tener en los paramentos laterales acabado de piedra lateral y una cubierta con lámina asfáltica apizarrada negra pizarra.

1.4.2.2. APARAMENTA

APARAMENTA DE MANIOBRA Y PROTECCIÓN EN MT.

Se instalarán celdas modulares tipo CGM de Ormazabal o similar, con aislamiento y corte en gas, cuyos embarrados se conectan utilizando elementos de unión que garanticen una conexión totalmente apantallada, e insensible a las condiciones externas (polución, salinidad, inundación, etc.).

Estos elementos de maniobra irán provistos de los enclavamientos adecuados, coordinados entre sí y con la posición de las puertas de las celdas de forma que sea imposible realizar maniobras inadecuadas que pongan en peligro la seguridad del personal y/o equipo.

La celda CML de línea, está constituida por un módulo metálico con aislamiento y corte en gas, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y una derivación con un interruptor-seccionador rotativo, con capacidad de corte y aislamiento, y posición de puesta a tierra de los cables de acometida inferior-frontal mediante bornas enchufables. Presenta también captadores capacitivos para la detección de tensión en los cables de acometida.

La celda de la que parte el conductor que alimenta el Centro de Transformación incorporará mando motorizado en el interruptor, para implementar accionamiento telecontrolado.

Las partes que componen estas celdas son:

- Base y frente

La base soporta todos los elementos que integran la celda. La rigidez mecánica de la chapa y su galvanizado garantizan la indeformabilidad y resistencia a la corrosión de esta base. La altura y diseño de esta base permite el paso de cables entre celdas sin necesidad de foso (para la altura de 1800 mm), y facilita la conexión de los cables frontales de acometida.

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

- Cuba

La cuba, fabricada en acero inoxidable de 2 mm de espesor, contiene el interruptor, el embarrado y los portafusibles, el gas se encuentra en su interior a una presión absoluta de 1,3 bar (salvo para celdas especiales). El sellado de la cuba permite el mantenimiento de los requisitos de operación segura durante más de 30 años, sin necesidad de reposición de gas.

Esta cuba cuenta con un dispositivo de evacuación de gases que, en caso de arco interno, permite su salida hacia la parte trasera de la celda, evitando así, con ayuda de la altura de las celdas, su incidencia sobre las personas, cables o la aparamenta del Centro de Transformación.

En su interior se encuentran todas las partes activas de la celda (embarrados, interruptor-seccionador, puesta a tierra, tubos portafusible).

- Interruptor/Seccionador/Seccionador de puesta a tierra

El interruptor disponible en el sistema CGM tiene tres posiciones: conectado, seccionado y puesto a tierra (salvo para el interruptor de la celda CMIP).

La actuación de este interruptor se realiza mediante palanca de accionamiento sobre dos ejes distintos: uno para el interruptor (conmutación entre las posiciones de interruptor conectado e interruptor seccionado); y otro para el seccionador de puesta a tierra de los cables de acometida (que conmuta entre las posiciones de seccionado y puesto a tierra).

- Mando

Los mandos de actuación son accesibles desde la parte frontal, pudiendo ser accionados de forma manual o motorizada.

- Conexión de cables

La conexión de cables se realiza desde la parte frontal mediante unos pasatapas estándar.

- Enclavamientos

La función de los enclavamientos incluidos en todas las celdas CGM es que:

- No se pueda conectar el seccionador de puesta a tierra con el aparato principal cerrado, y recíprocamente, no se pueda cerrar el aparato principal si el seccionador de puesta a tierra está conectado.
- No se pueda quitar la tapa frontal si el seccionador de puesta a tierra está abierto, y a la inversa, no se pueda abrir el seccionador de puesta a tierra cuando la tapa frontal ha sido extraída.

- Características eléctricas generales

Las características generales de las celdas CGCcosmos son las siguientes:

Tensión nominal.....24 kV

Intensidad nominal..... 400/630 A

Intensidad de corta duración (circuito principal):

Valor eficaz a 1 seg20 kA

Valor de pico.....50 kA

Nivel de aislamiento

Frecuencia industrial (1 min)

a tierra y entre fases.....50 kV

a la distancia de seccionamiento.....60 kV

Impulso tipo rayo

a tierra y entre fases 125 kV
a la distancia de seccionamiento..... 145 kV

CELDA DE LÍNEA DE CESIÓN A COMPAÑÍA: CGMCOSMOS-L (2 UDS)

La celda CML de línea, está constituida por un módulo metálico con aislamiento y corte en gas, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y una derivación con un interruptor-seccionador rotativo, con capacidad de corte y aislamiento, y posición de puesta a tierra de los cables de acometida inferior-frontal mediante bornas enchufables. Presenta también captadores capacitivos para la detección de tensión en los cables de acometida.

Características 24 kV / 630 A / 20 kA

CELDA DE PROTECCIÓN MEDIANTE FUSIBLES: CGMCOSMOS-P (1 UD.)

Celda modular con función de protección con fusibles, provista de un interruptor-seccionador de tres posiciones (conectado, seccionado y puesto a tierra; antes y después de los fusibles) y protección con fusibles limitadores.

Características: 24kV/400A/20kA

TRANSFORMADOR (630 KVA)

Las pérdidas en vacío y en carga, así como los niveles de ruido y los detalles constructivos cumplirán lo estipulado en la RU 5201 C.

El transformador es trifásico reductor de tensión, construido según las normas Endesa Ecodiseño, de potencia 630 kVA, de refrigeración natural aceite de las siguientes características:

- Tensión primaria 16000 V
- Tensión secundaria en vacío 420 V
- Nivel de aislamiento 24 kV
- Regulación en primario $\pm 2,55 \pm 5 + 10\%$ B2
- Grupo de conexión Dyn11
- Tensión de cortocircuito 6 %

1.5. – GENERALIDADES CENTROS DE TRANSFORMACIÓN

1.5.1. – CONDUCTORES DE CONEXIONADO

Alta Tensión

La interconexión entre la celda de A.T. y las bornas de Alta Tensión del transformador, se realizará mediante cable RH5Z1 3x1x150 mm² Al 12/20 kV.

Baja Tensión

La conexión del transformador con el Cuadro de Baja Tensión se realizará mediante cable 4 x (4x1x240) mm² Al 0,6/1 kV de tensión de aislamiento.

1.5.2. – SEÑALIZACIÓN

El edificio cumplirá las siguientes prescripciones:

- Las puertas de acceso al centro y las pantallas de protección, llevarán el cartel con la correspondiente señal triangular distintiva de riesgo eléctrico, según las dimensiones y colores que especifica la Recomendación AMYS 1.4.10, modelo AE-10.
- En un lugar bien visible en el interior del Centro se situará un cartel con las instrucciones de primeros auxilios a prestar en caso de accidente y su contenido se referirá a la respiración boca a boca y masaje cardiaco.
- El Centro estará equipado con una pértiga y banquillo aislantes, para la ejecución de las maniobras.

1.5.3. – ALUMBRADO

Para el alumbrado interior se instalarán los puntos de luz necesarios, asimismo es necesaria la existencia de un alumbrado de emergencia.

1.5.4. – VENTILACIÓN

La ventilación del recinto CT consiste en unas rejillas que llevas incorporadas en el propio edificio prefabricado.

1.5.5. – SISTEMA DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS

No se ha previsto la instalación de un sistema automático de extinción, ya que atendiendo al volumen del líquido dieléctrico del transformador no es necesario, ya que no supera los 600 l de volumen unitario. Sin embargo, de acuerdo a la ITC RAT 14, se dispondrán de un extintor de eficacia 377B (o equivalentes según el ITC RAT 14).

1.5.6. – FOSOS DE RECOGIDA DE ACEITE

El foso de recogida de aceite tendrá una capacidad de 600 litros contando con un echo de guijarros en su capa superior que servirán en su caso de apagallama.

1.5.7. – BAJA TENSIÓN

Para la protección y distribución de las correspondientes salidas en baja tensión se instalará un cuadro de baja tensión + ampliación con seccionador de 1600A.

Los cálculos justificativos de los puentes de baja tensión se incorporan en el Anexo Cálculos.

1.6. – PUESTAS A TIERRA

Se dispondrán dos circuitos de puesta a tierra:

- a).- Circuito de puesta a tierra de masas.
- b).- Circuito de puesta a tierra de neutros de transformadores.

1.6.1. – TIERRA DE MASAS

Estará constituida por un electrodo principal formado por un conductor cerrado en forma de anillo, enterrado bajo el C.T. y 8 picas clavadas verticalmente en el terreno.

En la excavación para los cimientos del C.T., se colocará un conductor de cobre desnudo de 50 mm² de sección que se cerrará en anillo. En los cuatro vértices se colocarán picas de tierra, la resistencia a obtener deberá de ser inferior a 20Ω.

De este electrodo principal se sacarán varias derivaciones de unión con el electrodo principal de tierra del C.T., cubriéndose éste con tierra fina compactada.

En el interior del C.T., se instalará el conductor principal, que será un cable de cobre de 50 mm², dispuesto alrededor del C.T., en su parte interior y unido al electrodo principal en al menos dos puntos y mediante cable de 50 mm². La conexión se realizará a través de una caja con pletina de seccionamiento, donde deberá de figurar la identificación de la tierra, su resistencia y la fecha de medida.

Las picas a utilizar serán de acero cobreado, con una longitud de 2,00 m Y 14,6 mm de diámetro. Se clavarán verticalmente en el terreno hasta que su parte superior quede a una profundidad mínima de 0,50 m.

La distancia mínima entre dos picas consecutivas será de 2,00 m.

Para evitar tensiones de paso en el C.T. se instalará una malla equipotencial, consistente en disponer embebida en la solera y a 0,30 m. De su superficie, una malla metálica de acero electrosoldado con alambres de 3 mm de diámetro formando cuadrículas de 30 x 30 cm.

Esta malla equipotencial se unirá al conductor principal, al menos en dos puntos, con conductor de cobre de 50 mm² de sección.

Se unirán, además al conductor principal y mediante cable de 50 mm².

Los chasis y bastidores de aparatos de maniobra.

- Los envolventes de los conjuntos de armarios metálicos.
- Las vallas y cercas metálicas.
- Las columnas, soportes, etc.
- Las estructuras y armaduras metálicas del edificio.
- Los blindajes metálicos de los cables.
- Las tuberías y conductos metálicos.
- Las carcasas de transformadores.
- Los elementos de derivación a tierra de los seccionadores de puesta a tierra.
- La envolvente del transformador.

Se medirán las tensiones de paso y contacto.

1.6.2. – TIERRA DE NEUTROS DE TRANSFORMADORES

Para la puesta a tierra de los neutros de cada uno los transformadores se instalará un circuito con conductor de cobre de 50 mm² de sección.

Este conductor estará aislado, de tipo 0,6/1 KV, hasta la primera pica de puesta a tierra situada a una distancia mínima de 24 m, del punto más próximo de la tierra de herrajes. Este conductor se unirá con la borna de neutro del transformador a través de una caja con pletina de seccionamiento, donde deberá de figurar la identificación de la tierra, su resistencia ohmica y la fecha de medida.

Se instalará en una zanja de 1,00 m de profundidad, disponiéndose las picas necesarias hasta obtener una resistencia de la puesta a tierra inferior a 10 Ohmios.

La configuración seleccionada para la presente tierra de neutros de transformadores es:

40-25/5/42

1.6.3. – CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA

En las hojas adjuntas se observan los cálculos realizados para las instalaciones de puesta a tierra.

1.- DATOS DE PARTIDA.

Características iniciales.

Tensión de servicio	U=	<input type="text" value="15.000"/>	V
Red subterránea			
Longitud total	Lc=	<input type="text" value="0,03"/>	km
Capacidad	Cc=	<input type="text" value="0,25"/>	μF/km
Duración de la falta			
<input checked="" type="checkbox"/> Desconexión inicial			
<input checked="" type="checkbox"/> Relé a tiempo independiente	t'=	<input type="text" value="> 5"/>	s
<input type="checkbox"/> Relé a tiempo dependiente			
Constantes del relé		<input type="text"/>	k' =
		<input type="text"/>	n' =
Intensidad de arranque	l'a=	<input type="text"/>	A
<input type="checkbox"/> Reenganche en menos de 0,5 segundos			
<input type="checkbox"/> Relé a tiempo independiente	t''=	<input type="text"/>	s
<input type="checkbox"/> Relé a tiempo dependiente			
Constantes del relé		<input type="text"/>	k'' =
		<input type="text"/>	n'' =
Intensidad de arranque	l''a=	<input type="text"/>	A
Nivel de aislamiento en las instalaciones de BT del CT	Vbt=	<input type="text" value="4.000"/>	V

Red subterránea de suficiente conductibilidad

NO

SI (ver justificación en el apartado 7)

Superficie del círculo de igual área que la cubierta por la malla

Sm= m²

Longitud total de los cables existentes en la malla con cubierta conductora

L= m

Longitud total de las picas verticales incluidas en la malla

L'= m

1.2.- Características del CT

En edificio

Aislado

Destinado a otros usos

Dimensiones del local

a= m

b= m

Sobre apoyo

Sobre 1 apoyo

Sobre 2 apoyos

2.- CARACTERISTICAS DEL TERRENO

Resistividad del terreno

r= Ω · m

3.- OBSERVACIONES

Cálculo realizado para valores de resistividad más desfavorables

4.-CALCULO

4.1.- Resistencia máxima de la puesta a tierra de las masas del CT (Rt) e intensidad de defecto (Id)

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

$$I_d = \frac{\sqrt{3} U (\omega C_a L_a + \omega C_c L_c)}{\sqrt{1 + (\omega C_a L_a + \omega C_c L_c)^2 (3 R_t)^2}}$$

$I_d =$ A
 $R_t =$ Ω

4.2.- Selección del electrodo tipo (de entre los incluidos en las tablas del ANEXO 2 del documento UNESA "Método de cálculo y Proyecto de instalaciones de puesta a tierra para centros de transformación")

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

$$K_r \leq \frac{R_t}{\rho} = \frac{\text{input } 5.510,31}{\text{input } 3.000}$$

$K_r \leq$ $\frac{\Omega}{\Omega \cdot m}$

- * Dimensiones Horizontales del electrodo

$a' =$ m
 $b' =$ m

- * Picas alineadas

SI Separación entre picas m
 NO

- * Sección del conductor de cobre desnudo

mm²

- * Profundidad del electrodo horizontal

0,50 m

0,80 m

* Número de picas

0

2

3

4

6

8

* Longitud de las picas Lp (m)

2

4

6

8

* Electrodo seleccionado (indicar código de la configuración)

40-25/5/42

- Parámetros característicos del electrodo:

De la resistencia

Kr= $\frac{\Omega}{\Omega \cdot m}$

De la tensión de paso

Kp= $\frac{V}{(\Omega \cdot m)(A)}$

De la tensión de contacto exterior

Kc= $\frac{V}{(\Omega \cdot m)(A)}$

4.3.- Medidas de seguridad adicionales para evitar tensiones de contacto.

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

4.3.1.- CT en planta

a 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.

b 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.

c Empleo de pavimentos aislantes

Otras

4.3.2.- CT sobre apoyo

- a Se colocará un mallazo que sobresalga 1 m en todas las direcciones respecto a la base del apoyo, que se conectará a la tierra de protección, cubriéndolo luego con una capa de hormigón de 10 cm de espesor
- b Empleo de pavimentos aislantes
- c Otras

4.4.- Valores de resistencia de puesta a tierra (R't), intensidad de defecto (I'd) y tensiones de paso V' y V'p(acc) del electrodo tipo seleccionado, para la resistividad del terreno medida (r)

* Resistencia de puesta a tierra

$$(R't \leq R_t)$$

$$R't = K_r \cdot \rho$$

$$R't = \boxed{249} \quad \Omega$$

* Intensidad de defecto

$$I'd = \frac{\sqrt{3} U (\omega C_a L_a + \omega C_c L_c)}{\sqrt{1 + (\omega C_a L_a + \omega C_c L_c)^2 (3 R't)^2}}$$

$$I'd = \boxed{1,01} \quad A$$

* Tensión de paso en el exterior

$$V'p = K_p \cdot \rho \cdot I'd$$

$$V'p = \boxed{55,87} \quad V$$

* Tensión de paso en el acceso al CT

$$V'p(\text{acc}) = V'c = K_c \cdot \rho \cdot I'd$$

$$V'p(\text{acc}) = \boxed{122,31} \quad V$$

* Tensión de defecto

$$V'd = R't \cdot I'd$$

$$V'd = \boxed{250,66} \quad V$$

4.5.- Duración total de la falta

Desconexión inicial

Relé a tiempo independiente

t' = s

Relé a tiempo dependiente

Constantes del relé _____

k' =

n' =

Intensidad de arranque

I'a = A

$$t' = \frac{K'}{\frac{n' - 1}{I'd - I'a}} = \frac{\text{[input]}}{\frac{\text{[input]} - 1}{\text{[input]} - \text{[input]}}}$$

t' = s

Reenganche a menos de 0,5 segundos

Relé a tiempo independiente

t'' = s

Relé a tiempo dependiente

Constantes del relé _____

k'' =

n'' =

Intensidad de arranque

I''a = A

K''

$$t'' = \frac{\dots}{\dots} = \frac{\dots}{\dots} \quad t'' = \boxed{} \text{ s}$$

$$\left| \begin{array}{c} I''d \\ I''a \end{array} \right| \quad n'' \quad \left| \begin{array}{c} \boxed{} \\ \boxed{} \end{array} \right| \quad \boxed{} - 1$$

Duración total $t = t' + t''$ $t = \boxed{> 3}$ s

4.6.- Separación entre los sistemas de puesta a tierra de protección (masas) y de servicio (neutro de b.t.)

- Sistema de puesta a tierra único ($V'd \leq 1000V$)
- Sistemas de puestas a tierra separados e independientes

* Distancia mínima de separación (Tabla 6 página 22) :

$$D = \frac{\rho \cdot I'd}{2000 \cdot \Pi} = \frac{\boxed{3.000} \times \boxed{1,01}}{6283} \quad D > = \boxed{0,481} \text{ m}$$

5.- VALORES ADMISIBLES

Para $t = \boxed{> 3}$ s

<input type="checkbox"/>	$0,9 \geq t > 0,1$	$k = 72$	$n = 1$
<input checked="" type="checkbox"/>	$3 \geq t > 0,9$	$k = 78,5$	$n = 0,18$
<input type="checkbox"/>	$5 \geq t > 3$	$k/t^n = 64 \text{ V}$	---
<input type="checkbox"/>	$t > 5$	$k/t^n = 50 \text{ V}$	---

* Tensión de paso en el exterior

$$V_p = \frac{10 k}{t^n} \left(1 + \frac{6 \rho}{1000} \right)$$

$$V_p = \boxed{9.500} \quad V$$

* Tensión de paso en el acceso al CT

$$V_{p(\text{acc})} = \frac{10 k}{t^n} \left(1 + \frac{3 \rho + 3 \rho'}{1000} \right)$$

$$V_{p(\text{acc})} = \boxed{9.500} \quad V$$

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" ó "c" del aptdo. 4.3.1, o la "a" ó "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.
- Se adjunta anexo justificando otras medidas adicionales de seguridad, o los correspondientes cálculos y comprobaciones de las tensiones de paso y contacto interiores.

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
- Se adjunta anexo justificando otras medidas adicionales de seguridad, o el correspondiente cálculo y comprobación de las tensión de contacto exterior

6.3.- Tensión de paso en el exterior y de paso en el accesos al CT

Concepto	Valor calculado	Condición	Valor admisible
Tensión de paso en el exterior	V'p= 56 V	=<	Vp = 9.500 V
Tensión de paso en el accesos al CT	V'p(acc) = 122 V	=<	Vp(acc) = 9.500 V

6.4.- Tensión de defecto

Concepto	Valor calculado	Condición	Valor admisible
Tensión de defecto	V'd = 251 V	=<	Vbt = 4.000 V

7.- JUSTIFICACION DE LA PUESTA ATIERRA MEDIANTE LA UTILIZACION DE LA RED DE CABLES SUBTERRANEOS

- * Radio del círculo de igual superficie que el área cubierta por la malla

$$r = \sqrt{\frac{Sm}{\Pi}} \quad r = \boxed{} \quad m$$

- * Valor de la resistencia de la malla de puesta a tierra formada por los cables subterráneos de alta tensión con cubierta conductora y las picas conectadas a la misma, ampliada con los cables de cubierta aislante.

$$R'm = \frac{\rho}{4 \cdot r} + \frac{\rho}{L + L'} \quad R'm = \boxed{} \quad \Omega$$

- * Intensidad de defecto

$$I'd = \frac{\sqrt{3} U (\omega C_a L_a + \omega C_c L_c)}{\sqrt{1 + (\omega C_a L_a + \omega C_c L_c)^2 (3 R'm)^2}} \quad I'd = \boxed{} \quad A$$

- * Tensión de defecto

$$V'd = \boxed{} \quad V$$

$$V'd = R'm \cdot I'd$$

$$V'd = < \quad \mathbf{1000 V}$$

1.6.4. – CORRECCIÓN Y AJUSTE DEL DISEÑO INICIAL

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

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

Ensayos de tensiones de paso y contacto a realizar por el adjudicatario de la obra y se entregarán a la dirección facultativa.

1.7. – RELACIÓN DE AFECCIONES

- Excmo Ayuntamiento de Sallent de Gállego.

1.8. – REQUISITOS PREVIOS A LA IMPLANTACIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Antes de la implantación de la maquinaria y de la instalación eléctrica se comprobará la suficiente estanqueidad del recinto.

A tal efecto se adjuntarán los detalles constructivos que demuestren una correcta estanqueidad y resistencia de las paredes del mencionado recinto. Esta estanqueidad y resistencia deberá ser justificada por el director de las obras generales de la urbanización.

1.9. – DOCUMENTACIÓN FINAL DE OBRA, PREVIA A LA PUESTA EN MARCHA.

Se deberá presentar con un (1) mes de antelación a la puesta en servicio por parte de ENDESA la siguiente documentación:

- 2 Copias del Proyecto Visado.
- 2 Copias del Certificado Final de Obra.
- Anexo fotográfico en papel de las diferentes fases de la obra: conexiones, estado inicial y final, etc...
- Soporte digital de las diferentes fotografías presentadas.
- 1 Copia de la Licencia de Obra.
- 1 Copia del Certificado Final de la obra emitido por la empresa adjudicataria de acuerdo con lo indicado en el presente proyecto.
- 1 Original del ensayo de los cables de Media Tensión según normas ENDESA, corriendo éste a cargo del adjudicatario de la obra.
- Certificado del instalador adjudicatario de la obra de la correcta instalación del transformador donde se acredite el cumplimiento de los procedimientos que el fabricante dispone para su montaje. Este transformador deberá tener su aceptación en tiempo real por ENDESA.
- Certificado del instalador adjudicatario de la obra de la correcta instalación de las celdas de línea y protección donde se acredite el cumplimiento de los procedimientos que el fabricante dispone para su montaje. Estas celdas deberán tener su aceptación en tiempo real por ENDESA.

- Certificado del instalador adjudicatario de la obra de la correcta realización de las conexiones de los cables de baja tensión.
- Certificado del instalador adjudicatario de la obra de la correcta realización de las conexiones de los cables de media tensión.

1.10. – CONCLUSIONES

Con todo lo anteriormente expuesto y demás documentos de que consta este Proyecto, estima la entidad peticionaria que será suficiente para la justificación de la construcción del Centro de Transformación y servirá para conseguir la correspondiente autorización administrativa para su puesta en servicio. No obstante se queda a disposición de los Servicios Técnicos competentes para cualquier aclaración y modificación que se estime oportuna.

Habrà que tener en cuenta dos puntos muy importantes:

- Las instalaciones diseñadas deberán de hacerse con materiales según las normas de ENDESA, ya que estas instalaciones de explotación serán finalmente cedidas a ENDESA.
- Una vez confeccionado el proyecto, éste será sometido a la APROBACIÓN por parte de la compañía distribuidora, quien podrá rebatir o modificar los criterios constructivos observados, pudiendo ser este estudio invalidado.

Sallent de Gállego, DICIEMBRE 2017

EL INGENIERO INDUSTRIAL



JOSE MARÍA SALINAS LECINA
INGENIERO INDUSTRIAL
COLEGIADO 1.207 C.O.I.I.A.R.

2. – CÁLCULOS ELÉCTRICOS

2.1. – CALCULOS REALIZADOS M.T.

Características del circuito		
Conductor	Al	
Sección	400	mm ²
Aislamiento	12/20 kV	
Material Aislamiento	XLPE	
Tipo de cable	Unipolar	
Resistencia (90° y 50 Hz)	0,102	Ω/Km
Reactancia (90° y 50 Hz)	0,095	Ω/Km
Intensidad max. admisible según RD 223/2008 en condiciones nominales	415	A
Tensión de la línea	15	kV
Cosφ	0.9	
φ	0,45	°
Potencia de la carga de la línea	630	kW
Longitud circuito	30	m

Tipo de cable empleado	3x1x400 Al XLPE 12/20 kV
------------------------	--------------------------

Características del terreno		
Temperatura de servicio permanente	90	°C
Temperatura del terreno	25	°C
Resistividad térmica media del terreno	1,5	K.m/W

Características de la instalación		
Tipo de instalación	Cables en el interior de tubos enterrados	
Número de ternos de la zanja	2	ud.
Separación de los ternos	0	m.
Profundidad de la instalación	1	m.

Factores de corrección	
Temperatura del terreno diferente a 25 °C	1
Resistividad térmica media del terreno distinta de 1,5 k.m/W	1
Distancia entre ternos o cables tripolares	0,76
Profundidad de la instalación distinta a 1 m.	1
	0,76

Resultados		
Intensidad máxima admisible según RD 223/2008 para condiciones de proyecto	335,92	A
Intensidad de servicio	26,94	A

Capacidad de Transporte	
$P = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \cos(\phi)$	
Para intensidad máxima admisible según RD 223/2008 para condiciones de proyecto	7584,71 kW
Para intensidad de servicio del conductor	630 kW

Caída de tensión	
$U = \sqrt{3} \cdot I \cdot L \cdot (R \cdot \cos(\phi) + X \cdot \sin(\phi))$	
Para intensidad máxima admisible según RD 223/2008 para condiciones de proyecto	2,33 V
	0,02 %
Para intensidad de servicio del conductor	0,19 V
	0,00 %

Pérdidas de potencia	
$P = 3 \cdot R \cdot I^2 \cdot L$	
Para intensidad máxima admisible según RD 223/2008 para condiciones de proyecto	1,04 kW
	0,01 %
Para intensidad de servicio del conductor	0,01 kW
	0,00 %

Cálculos de cortocircuito	
Potencia de cortocircuito de la red	500 MVA
Corriente de cortocircuito lado de A.T.	19,25 A

2.2. – CORTOCIRCUITOS

2.2.1. – OBSERVACIONES

Para el cálculo de intensidad de cortocircuito se determina una potencia de cortocircuito de 500 MVA en la red de distribución, dato proporcionado por la Compañía suministradora.

2.2. Cálculo de las Corrientes de Cortocircuito.

Para la realización del cálculo de las corrientes de cortocircuito utilizaremos las expresiones:

- Intensidad primaria para cortocircuito en el lado de alta tensión:

$$I_{ccp} = \frac{S_{cc}}{\sqrt{3} * U}$$

Siendo:

S_{cc} = Potencia de cortocircuito de la red en MVA.

U = Tensión primaria en kV.

I_{ccp} = Intensidad de cortocircuito primaria en kA.

- Intensidad primaria para cortocircuito en el lado de baja tensión:

No la vamos a calcular ya que será menor que la calculada en el punto anterior.

- Intensidad secundaria para cortocircuito en el lado de baja tensión (despreciando la impedancia de la red de alta tensión):

$$I_{ccs} = \frac{S}{\sqrt{3} * U_{cc} * U_s} * 100$$

Siendo:

S = Potencia del transformador en kVA.

U_{cc} = Tensión porcentual de cortocircuito del transformador.

U_s = Tensión secundaria en carga en voltios.

I_{ccs} = Intensidad de cortocircuito secundaria en kA.

3.3. Cortocircuito en el lado de Alta Tensión.

Utilizando la fórmula expuesta anteriormente con:

$S_{cc} = 500 \text{ MVA}$.

$U = 15 \text{ kV}$.

Y sustituyendo valores tendremos una intensidad primaria máxima para un cortocircuito en el lado de A.T. de:

$I_{ccp} = 19,25 \text{ kA}$.

2.3. – PUENTES BAJA TENSIÓN.

R.S.B.T. MAR DE ARAGÓN	L	Ptotal	Fpot	ternas	f.coloc	tensión	sección	mat	I	I _{max}	P _{max}	e	□e	e%	M	M _{máx}
	(m)	(kW)	(Cosφ)	(=CIRC)		(V)	(mm ²)		(A)	(A)	(kW)	(V)	(V)		(kWxm)	(kWxm)
						400	240	Al								
PUENTES TRAF0 630kVA	5	630	0.9	4,00	0,80	400	240	Al	1011,56	1376,00	857,99	0,23	0,23	0,06	3150	166548

SALLENT DE GÁLLEGO, DICIEMBRE DE 2017

EL INGENIERO INDUSTRIAL:



JOSÉ MARÍA SALINAS LECINA
INGENIERO INDUSTRIAL
COLEGIADO 1.207 C.O.I.I.A.R.

3. – GESTIÓN DE RESIDUOS

3.1. – GENERALIDADES

3.1.1. – PETICIONARIO Y EMPLAZAMIENTO

Se redacta el presente proyecto a petición de:

- Peticionario.	Sociedad Municipal Sallent 2025, SL
- C.I.F.	B-22269591
- Domicilio Social.	C/Francia, 4 Sallent de Gállego (Huesca)
- LOCALIDAD	22660 Sallent de Gallego (Huesca)

Para una instalación ubicada en:

EMPLAZAMIENTO	Sector de Urbanización Ue1 en Formigal (Sallent de Gállego)
PROVINCIA	Huesca

AUTOR DEL PROYECTO	JOSE MARÍA SALINAS LECINA INGENIERO INDUSTRIAL Nº 1.207 C.O.I.I.A.R.
--------------------	---

3.1.2. – OBJETO Y FIN DEL ANEJO

El objeto del presente anejo, según el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición, es fomentar, por este orden, su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización, asegurando que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado, y contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción.

3.1.3. – NORMATIVA DE APLICACIÓN

- Ley 10/1998, de 21 de abril de Residuos.

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición.

- Decreto 49/2000 B.O.A. nº 33, de 29 de febrero de 2000, del Gobierno de Aragón, por el que se regula la autorización y registro para la actividad de gestión para las operaciones de valorización o eliminación de residuos no peligrosos, y se crean los registros para otras actividades de gestión de residuos no peligrosos distintas de las anteriores, y para el transporte de residuos peligrosos.

- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

- Decreto 236/2005, de 22 de noviembre, del Gobierno de Aragón por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de residuos peligrosos y del régimen jurídico del servicio público de eliminación de residuos peligrosos en la Comunidad Autónoma de Aragón.

- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por el que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

- Directiva 1999/31/CE del Consejo de 26 de abril de 1999 relativa al vertido de residuos.

- Decisión del Consejo de 19 de diciembre de 2002 por el que se establecen los criterios y procedimientos de admisión de residuos en los vertederos con arreglo al artículo 16 y al anexo II de la Directiva 1999/31/CE.

3.2. – CANTIDADES DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

3.2.1. – MATERIALES INERTES. SEGÚN ORDEN MAM/304/2002, DE 8 DE FEBRERO.

LER	DESCRIPCIÓN	CANTIDADE S (Tn)	CANTIDADE S (m ³)
170101	Hormigón		
170102	Ladrillos		
170103	Tejas y materiales cerámicos		
170201	Madera		
170202	Vidrio		
170302	Mezclas bituminosas distintas de las Especificadas en el código 170301		
170504	Tierra y piedras distintas de las Especificadas en el código 170503	25,21	19,1
TOTALES		25,21	19,1

3.2.2. – MATERIALES PELIGROSOS. SEGÚN ORDEN MAM/304/2002, 8 DE FEBRERO.

LER	DESCRIPCIÓN	CANTIDADES (Tn)	CANTIDADES (m ³)
170605	Materiales de construcción que contienen amianto		
TOTALES			

3.3. – MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA.

La generación de residuos durante la realización del presente Proyecto de Centro de Transformación y Red Subterránea de Media Tensión se produce a través de tres actividades claramente diferenciadas y que se describen a continuación:

Demolición de edificaciones existentes:

No se prevé la demolición de edificaciones existentes.

Demolición de pavimentos existentes:

Se prevé la demolición de pavimentos existentes exclusivamente en la zona de afección de la Red de Media Tensión, eliminándose el pavimento existente en la zona de afección de la zanja.

Excavación en explanación y zanjas:

Se refiere a la extracción de tierra y piedras necesarias para la construcción de la correspondiente obra civil de Red de Media Tensión.

La medición se obtiene de cada una de las unidades de obra previstas ejecutar, quedando lo suficientemente contemplada en las secciones tipo incluidas en los planos del presente proyecto, entre las que hay que destacar las zanjas bajo acera, calzada y cruce de calzada. Así como la obra específica de excavación de la cimentación centro de transformación.

Igualmente se contempla en este apartado la obtención de tierras procedentes de la excavación de las zanjas, donde no será aprovechable para el relleno de las mismas el material obtenido, dado que no cumple igualmente con las condiciones necesarias para el relleno.

3.4. – OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN.

La totalidad de residuos deberán ser transportados a vertedero autorizado para su gestión.

En lo relativo a las cantidades de residuos enumeradas en el punto de residuos peligrosos (en caso que los hubiera) serán igualmente gestionados por una empresa homologada y trasladados al vertedero autorizado por la D.G.A., igualmente de acuerdo con lo definido en la normativa vigente.

3.5. – MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA.

Los residuos procedentes de la demolición de las edificaciones se acopiarán de forma separada en espacios ubicados en el interior de las nuevas parcelas generadas con la urbanización, y en ningún caso ocupando parte del espacio destinado a viarios. Estos acopios se irán evacuando progresivamente a través del gestor autorizado, no superando nunca la cantidad acopiada las fracciones establecidas en el apartado 5 del artículo 5 del Real Decreto 105/2008.

- Hormigón..... 80 Tm.
- Ladrillos, tejas y cerámicos 40 Tm.

- Madera 1 Tm.
- Vidrio 1 Tm.

En el caso de placas de fibrocemento de cubiertas, tuberías, etc., compuestas por amianto, serán desmontadas de forma completa y sin fracturar, para posteriormente ser evacuadas por el gestor. La cantidad y el tiempo del acopio será de dos días, manteniéndolo en este tiempo en adecuadas condiciones de higiene y seguridad, no pudiendo procederse a la continuación de la demolición del resto de la edificación hasta que se hayan trasladado.

No obstante el contratista adjudicatario de las obras estará obligado, tal y como se indica en el presente documento, a presentar un Plan de Gestión de Residuos, en el que se establezca entre otros el procedimiento de separación, acopio y transporte de los residuos generados, así como los puntos de acopio en el interior de la obra, y sus dimensiones y cantidades máximas. Dicho Plan deberá ser aprobado por la Dirección Técnica de las Obras así como por la propiedad.

3.6. – PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA LAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

No se contempla ninguna instalación para las operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Ya que ésta no se produce.

3.7. – PRESCRIPCIONES DEL PLIEGO DE CONDICIONES EN RELACIÓN CON LAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

Antes del inicio de la obra el Contratista adjudicatario estará obligado a presentar un plan que reflejará cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vaya a producir de acuerdo con las indicaciones descritas en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptada por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

Cuando los residuos de construcción y demolición se entreguen por parte del poseedor a un gestor se hará constar la entrega en un documento fehaciente en el que figurará la identificación el poseedor, del productor, la obra de procedencia y la cantidad en toneladas o en metros cúbicos codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero.

3.8. – VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

La cantidad de tierras, junto con el resto de los demás residuos de construcción y demolición se trasladarán a vertedero autorizado. Estas cantidades resultantes resultan ser las siguientes:

MATERIALES INERTES. Según Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero.

LER	DESCRIPCIÓN	CANTIDADES (Tm)	CANTIDADES (m ³)
170101	Hormigón		
170102	Ladrillos		
170103	Tejas y materiales cerámicos		
170201	Madera		
170202	Vidrio		
170302	Mezclas bituminosas distintas de las Especificadas en el código 170301		
170504	Tierra y piedras distintas de las Especificadas en el código 170503	25,21	19,1
TOTALES.....		25,21	19,1

MATERIALES PELIGROSOS. Según Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero.

LER	DESCRIPCIÓN	CANTIDADES (Tm)	CANTIDADES (m ³)
170605	Materiales de construcción que contienen amianto	-	-
TOTALES		-	-

Para la realización del cálculo del coste que conlleve toda la gestión de los residuos peligrosos procedentes de la obra se ha considerado el canon establecido oficialmente por parte de los Departamentos de Economía, Hacienda y Empleo y de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón como Tarifa del servicio público de eliminación de residuos peligrosos mediante depósito en vertedero en la Comunidad Autónoma (según orden de 14 de enero de 2009 – B.O.A. nº 34 del 19/02/09), por la que se establece una tarifa de 106,92 €/Tm (IVA incluido). Para eliminación de residuos peligrosos mediante depósito en vertedero con densidades superiores a 0,8 Tmm³.

Como coste de referencia del canon de la gestión de los residuos inertes generados en la obra, tanto para su depósito en vertedero, como para una posible reutilización o valorización por parte del gestor de los mismos, se ha tomado como referencia las tarifas oficiales para usuarios del servicio público de eliminación y valorización de escombros que no procedan de obras menores de construcción y reparación domiciliar recogida en la orden de 27 de abril de 2009 – B.O.A. Nº 80 del 29/04/09.

Epígrafe	Tarifa (IVA incluido)
1. Gestión de escombros limpio	3,32 €/Tm
2. Gestión de escombros mixto	5,03 €/Tm
3. Gestión de escombros sucio	7,54 €/Tm
4. Caracterización inicial y emisión de documento de aceptación	45 €/Ud
5. Gestión administrativa de los documentos de control y seguimiento de los residuos gestionados y documentación complementaria necesaria	6 €/Ud

En el presente anejo se considera tan sólo el coste correspondiente a la gestión de estos residuos, tanto como depósito en vertedero, como para su posible reutilización o valorización por parte del gestor de los residuos. Como resultado se obtienen las siguientes cantidades totales que

supondrán el coste total derivado de la gestión de residuos en el presente proyecto, y que figura en el presupuesto del mismo como capítulo independiente:

CONCEPTO	CANTIDA D Tm	PRECIO €/Tm	COSTE €
Gestión de escombros mixto	25,21	4,33 €/Tm	109,15 €
Caracterización inicial y emisión de documento de aceptación (escombros)	1	38,79 €/Ud	38,79 €
Gestión administrativa (escombros) de los documentos de control y seguimiento de los residuos gestionados y documentación complementaria necesaria	1	5,45 €/Ud	5,45 €
Eliminación de residuos peligrosos mediante depósito en vertedero con densidades superiores a 0,8 t/m ³		92,17 €/Tm	
Caracterización inicial y emisión de documento de aceptación (residuos peligrosos)		53,27 €/Ud	
Gestión administrativa (residuos peligrosos) de los documentos de control y seguimiento de los residuos gestionados y documentación complementaria necesaria		10,35 €/Ud	
TOTAL GESTIÓN DE RESIDUOS			153,39 €

3.9. – CONCLUSIÓN.

Con el presente anejo, se entiende se da cumplimiento a lo establecido en el R.D. 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, así como del resto de la normativa vigente en esta materia.

SALLENT DE GÁLLEGO, DICIEMBRE 2017

El Ingeniero Industrial



José María Salinas Lecina

Colegiado nº 1.207 C.O.I.I.A.R.

4. – PLIEGO DE CONDICIONES

4.1. – CAPÍTULO 1: CONDICIONES GENERALES

4.1.1. – OBJETO DE ESTE PLIEGO

El presente Pliego de Condiciones afectará a todas las obras que comprende el Proyecto de red subterránea de Media Tensión y CT de 630 Kva referente al presente proyecto.

En él, se señalan los criterios generales que serán de aplicación, se describen las obras comprendidas y se fijan las características de los materiales a emplear, las normas que han de seguirse en la ejecución de las distintas unidades de obra, las pruebas previstas para las recepciones, las formas de medición y abono de las obras, y el plazo de garantía.

Al mismo tiempo, se hace constar que las condiciones que se exigen en el presente Pliego, serán las mínimas aceptables.

4.1.2. – REGLAMENTO, INSTRUCCIONES, NORMAS, RECOMENDACIONES.

Además de las condiciones técnicas particulares contenidas en el presente Pliego, serán de aplicación, las generalidades especificadas en los siguientes documentos:

- El Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por Decreto 842/2002 de 02 de Agosto.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- El Pliego de Condiciones varias sobre edificación, adoptado por la Dirección General de Arquitectura.
- El Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cemento R.C. 75, aprobado por Orden Ministerial del 26 de Agosto de 1.975.
- La instrucción para el proyecto y ejecución de obras de hormigón en masa o armado, aprobada por Decreto 2252/1982 de 24 de Julio de Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.
- Normas UNE del Instituto Nacional de Racionalización del Trabajo y con carácter subsidiario las DINUDE.
- El Pliego de Condiciones Constructivas del Ministerio de Industria y Comercio, aprobado por Orden de 16 de Mayo de 1.942.

-
- Las Normas UNE del Instituto de Racionalización del Trabajo.
 - Las Recomendaciones de U.N.E.S.A.
 - Las Normas de ENDESA, Compañía Suministradora de Energía Eléctrica.
 - Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en las Líneas de Alta Tensión y sus instrucciones complementarias (RD 223/2008 de 15 de febrero).

Salvo que se trate de prescripciones cuyo cumplimiento esté obligado por la vigente legislación, en caso de discrepancia entre el contenido de los documentos mencionados, se aplicará el criterio correspondiente al que tenga fecha de aprobación posterior.

4.1.3. – DISPOSICIONES LEGALES.

El Contratista principal vendrá obligado al cumplimiento de lo dispuesto en el Reglamento de Higiene y Seguridad en el Trabajo y de cuantas disposiciones legales, de carácter social, de protección a la Industria Nacional, etc., rijan en la fecha en que se ejecuten las obras.

4.1.4. – MEDIDAS DE SEGURIDAD.

El Contratista principal deberá adoptar las máximas precauciones y medidas de seguridad en el acopio de materiales y en la ejecución, conservación y reparación de las obras, para proteger a los obreros, público, vehículos, corriendo con la responsabilidad que de los mismos se derive.

Estará obligado al cumplimiento de cuanto la Dirección de la obra le dicte para garantizar esa seguridad, bien entendido que, en ningún caso, dicho cumplimiento eximirá al contratista de responsabilidad.

4.1.5. – PERMISOS, LICENCIAS Y DICTAMENES.

El Contratista deberá obtener los permisos, licencias y dictámenes necesarios para la ejecución y puesta en servicio de las obras, y deberá abonar los cargos, tasas e impuestos derivados de la obtención de aquellos.

4.1.6. – DISPOSICIONES APLICABLES.

Además de las disposiciones contenidas en este Pliego, serán de aplicación en todo lo no especificado en él, las siguientes:

El Contratista principal está obligado a cumplir el Estatuto de los Trabajadores R.D. legislativo 1/1995 del 24-03-1995, y de las demás disposiciones que regulan las relaciones entre patrono y obreros, R.D. 1627 del 24 de octubre de 1997 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud, Ley de Prevención de Riesgos laborales 31/1995 del 8-11-1995 y cuantas disposiciones relativas a la Seguridad y Salud Laboral, que entren en vigor durante el transcurso de los trabajos. El Contratista está obligado igualmente al cumplimiento de toda la legislación vigente sobre protección a la industria nacional y fomento del consumo de artículos nacionales, a menos que por sus características o especificaciones técnicas, no existan elementos equivalentes que cumplan las mencionadas condiciones. Asimismo, el Contratista vendrá obligado a cumplir las Cláusulas Administrativas Particulares que se establezcan para la Contratación de estas obras.

4.1.7. – RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

El Contratista principal será el responsable durante la ejecución de las obras de todos los daños y perjuicios, directos o indirectos, que puedan ocasionar a cualquier persona, propiedad o servicio público o privado, como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo o a una deficiente organización de las obras.

Los servicios públicos o privados que resulten dañados deberán ser reparados, a su costa de manera inmediata

Las personas que resulten perjudicadas deberán ser compensadas, a su costa, adecuadamente.

Las propiedades públicas o privadas que resulten dañadas deberán ser reparadas, a su costa, restableciendo sus condiciones primitivas o compensando los daños o perjuicios causados, en cualquier forma aceptable.

Asimismo, el Contratista principal será responsable de todos los objetos que se encuentren o descubran durante la ejecución de las obras, debiendo dar inmediata cuenta de los hallazgos al Director de la obra de las mismas y colocarlos bajo su custodia.

Especialmente adoptará las medidas necesarias para evitar la contaminación de ríos y depósitos de agua, por defecto de los combustibles, aceites o cualquier otro material que pueda ser perjudicial.

4.1.8. – CONSERVACIÓN DEL PAISAJE.

El Contratista principal prestará especial atención al efecto que puedan tener las distintas operaciones e instalaciones que necesite realizar para la ejecución del contrato, sobre la estética y el paisaje de las zonas en que se hallan las obras.

En tal sentido, cuidará los árboles, hitos, vallas, pretilos y demás elementos que puedan ser dañados durante las obras, para que sean debidamente protegidas para evitar los posibles destrozos que de producirse, serán restaurados a su costa.

Asimismo, cuidará el emplazamiento y sentido estético de sus instalaciones, construcciones, depósitos y acopios que, en todo caso, deberán ser previamente autorizados por la Dirección Facultativa.

4.1.9. – LIMPIEZA FINAL DE LAS OBRAS.

Una vez que las obras se hayan terminado, todas las instalaciones, depósitos y edificios construidos con carácter temporal para el servicio de la obra, deberán ser desmontadas y los lugares de su emplazamiento restaurados a su forma original.

Todos se ejecutarán de forma que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones estéticas con el paisaje circundante.

Estos trabajos se considerarán incluidos en el contrato, y por tanto, no serán objeto de abonos aparte por su realización.

4.1.10. – GASTOS DE CARÁCTER GENERAL A CARGO DEL CONTRATISTA.

Serán de cuenta del Contratista principal los gastos que origine el replanteo general de las obras o su comprobación y los replanteos parciales de las mismas, los de construcción, desmontado y retirada de toda clase de construcciones auxiliares, los de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales, los de protección de acopios y de la propia obra, contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes, los de limpieza y evacuación de desperdicios y basuras.

4.2. – CAPITULO 2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

4.2.1. – OBRAS COMPRENDIDAS.

Comprende el presente Proyecto, la ejecución de las obras de suministro e instalaciones de los materiales necesarios para la realización de las líneas Subterráneas de Media, así como de los Centros de transformación y elementos auxiliares descritos en el proyecto, así como para la conservación y reparación de las obras, hasta su recepción de ello de acuerdo con la descripción que a continuación se expresa y hasta conseguir su total adecuación al contenido de los distintos documentos del Proyecto y a las órdenes de la Dirección Facultativa.

4.2.2. – OBRAS CIVILES.

4.2.2.1. OBRAS DE TIERRA.

Comprenden la excavación y relleno de las zanjas para albergar los cables subterráneos de las líneas de Media Tensión y la instalación de los Centros de transformación descritos en el proyecto.

4.2.2.2. OBRAS DE FÁBRICA.

Comprenden las protecciones mecánicas de los cables en las zanjas de la línea subterránea de Media Tensión.

4.2.3. – INSTALACIONES ELÉCTRICAS.

La línea subterránea de Media Tensión, comprende la alimentación eléctrica en Media tensión descrita en el proyecto.

4.2.4. – MEDIOS Y OBRAS AUXILIARES.

Están incluidos en la Contrata principal, la utilización de los medios y la construcción de las obras auxiliares que sean necesarias para la buena ejecución, conservación y reparación de las obras principales y para garantizar la seguridad en las mismas tales como: herramientas, aparatos, maquinaria, vehículos, grúas, andamios, cimbras, entubaciones, desvío o taponamiento de cauces y manantiales, extracciones de agua, agotamiento, barandillas u otros medios de protección para peatones en las excavaciones, avisos y señales de peligro durante el día y la noche, establecimiento de pasos provisionales, apeos de condiciones de agua, electricidad y otros servicios o servidumbres que aparezcan en las excavaciones, etc.

4.3. – CAPITULO 3 MATERIALES Y ELEMENTOS PARTICIPANTES

4.3.1. – ADMISIÓN, RECONOCIMIENTO Y RETIRADA DE MATERIALES.

Una vez adjudicada la obra definitivamente y antes de la instalación, el Contratista presentará a la Dirección Facultativa los catálogos carta, muestras, etc., que se relacionan en la recepción de los distintos materiales. No se podrán emplear materiales sin que previamente hayan sido aceptados por la Dirección Facultativa.

Este control previo no constituye su recepción definitiva, pudiendo ser rechazados por la Dirección Facultativa aún después de colocados, sino cumplieren las condiciones exigidas en este Pliego de Condiciones, debiendo ser reemplazados por la Contrata por otros que cumplan con las condiciones exigidas.

Se realizarán cuantos análisis y pruebas se ordenen por la Dirección Facultativa, aunque estos no estén indicados en este Pliego, los cuales se ejecutarán en los Laboratorios que elija la Dirección Facultativa, siendo los gastos ocasionados por cuenta del Constructor.

4.3.2. – CONTROL PREVIO DE LOS MATERIALES.

Una vez adjudicada la obra definitivamente y antes de la instalación, el Contratista presentará a la Dirección Facultativa los Catálogos, cartas, muestras, etc., que se relacionan en la recepción de los distintos materiales. No se podrán emplear materiales sin que previamente hayan sido aceptados por la Dirección Facultativa.

Se realizarán cuantos análisis y pruebas se ordenen por la Dirección Facultativa, aunque éstos no estén indicados en este Pliego, los cuales se ejecutarán en los Laboratorios que elija la Dirección Facultativa, siendo los gastos ocasionados por cuenta de la Contrata.

4.3.3. – CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES DE LA OBRA CIVIL.

Todos los materiales empleados en la obra civil de este Proyecto deberán cumplir las especificaciones que se indican particularmente para cada uno de ellos en los artículos de este Pliego.

Independientemente de estas especificaciones, la Dirección Facultativa podrá ordenar los análisis y pruebas que crea conveniente o estime necesarios para la mejor definición de las características de los materiales empleados.

4.3.4. – CEMENTOS.

Cumplirán lo estipulado en:

- Orden del Ministerio de Industria del 24-06-64.
- Resolución de la Dirección General de Industrias de la Construcción del 31-12-65.
- Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura (Capítulo III), orden del Ministerio de la Vivienda del 03-06-73.
- Pliego de prescripciones técnicas generales para la Recepción de cementos RC-74: Decreto 1964/1.975 de Residencia de Gobierno.
- Orden del Ministerio de Obras Públicas del 13-06-77.
- Capítulo II, Artículo de la EI-1-82.

4.3.5. – ÁRIDOS.

Los áridos cumplirán las condiciones fijadas en la Instrucción para la Ejecución de Obras de Hormigón Armado, además de las particulares que se fijan más adelante en las condiciones de la ejecución de las obras, en cuanto a su tamaño.

Se cumplirá con lo estipulado en el Capítulo II, artículo 7 de la EH-82.

4.3.6. – LIMO PARA RECUBRIMIENTO DE CABLES.

Los limos empleados para el relleno de zanjas para cables eléctricos serán silíceas y con la humedad necesaria para su compactación, que deberá alcanzar el noventa y ocho (98) por ciento Proctor, estarán exentas de sustancias orgánicas y arcillas y su estado deberá el de limpia y suelta.

4.3.7. – AGUA.

El agua que se emplea en las obras será de cuenta del Contratista principal de cuyo cargo serán las instalaciones provisionales para conducir las a los lugares de empleo.

El agua será dulce, limpia y exenta de toda materia perniciosa, en todos los usos.

Se cumplirá con lo estipulado en el Capítulo II, Artículo 6 de la Instrucción para el Proyecto y Ejecución de Obras de Hormigón en masa o armado, FH-82.

4.3.8. – MADERA.

La madera de los tableros para los encofrados será de las dimensiones y escuadrías en cada caso según su aplicación y no presentarán albeos, estará bien seca y limpia.

Los rollizos para puntales serán los más rectos posibles y tendrán siete (7 cms.) de diámetro como mínimo en cogolla. No tendrán empalmes.

4.3.9. – PLACAS DE PPC.

Serán de plástico sin halógenos para protección de cables enterrados de Media Tensión.

4.3.10. – TUBOS DE PROTECCIÓN.

Los tubos de protección en los cruces de calles serán de PVC no presentando en toda su superficie grietas ni rotura, cumplirán respecto a calidades y medidas.

4.3.11. – HORMIGONES.

Para hormigones en masa, la resistencia característica no será en ningún caso, inferior a 60 Kg/cm². En el hormigón para armar la resistencia característica no será inferior a 200 Kg/cm².

Los hormigones tendrán consistencia seca, plástica y otra cualquiera intermedia entre las dos. La determinación de la consistencia del hormigón se llevará a cabo por cualquiera de los dos procedimientos descritos en los métodos de ensayo UNE 7.102 y UNE 7.103. Y ensayo de calidad EH 91.

El amasado de hormigones se efectuará a máquina, aunque en general se recomienda y, por tanto, se autoriza el empleo de hormigones elaborados en fábrica y con resistencias características garantizadas. Se recomienda también el uso de consistencias plásticas o blandas en el pedido. En el caso de emplearse hormigones confeccionados en fábricas, deberán llegar a la obra antes de que se produzca el principio de fraguado, no admitiéndose hormigones que presenten el menor síntoma de fraguado. Bajo ningún pretexto se tolerará la inclusión de agua en la masa del hormigón con el fin de retardar el fraguado o hacer más manejable la masa, haciéndose el contratista responsable de la recepción del hormigón en las condiciones aptas para su puesta en obra.

No se hormigonará en aquellos casos en que la temperatura baje a 5° C sobre cero; si fuera urgente hacer el hormigonado para terminar una pieza o hacer una unión de piezas sin dejar juntas de hormigones de edad diferente, se aumentará en un 20% la proporción de cemento y se amasará con agua calentada a 40° C como máximo. Inmediatamente después del hormigonado y apisonado se abrigará el

hormigón con sacos que se regarán con agua caliente, a temperatura máxima de 40° C cada tres horas y durante dos días consecutivos.

Si existieran dudas sobre la ejecución de elementos armados, la dirección de la obra se reserva el derecho de ordenar pruebas de carga, ejecutándose las mismas de acuerdo con las normas que para este fin dictará la dirección, y siendo los gastos derivados por cuenta del contratista en el caso de que la duda sea achacable a una deficiencia de ejecución, o materiales impropios.

4.3.12. – COBRE.

El cobre utilizado en la fabricación de cables o realización de conexiones de cualquier tipo o clase cumplirá las especificaciones contenidas en las “Normas para cobre electrolítico” de la Asociación Electrotécnica Española y UNE 21.011.

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

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

Antes de procederse a la pintura de los materiales será indispensable el haberlos limpiado y secado convenientemente.

4.3.13. – CINTA AISLANTE.

Las cintas aislantes empleadas en los empalmes y terminales de los cables, responderán siempre a las características preconizadas por el fabricante del cable sobre el que se vaya a emplear. En ningún caso se permitirá el empleo de cinta de algodón, ni siquiera en el concepto de relleno interior cuando la cubierta exterior se realice con el tipo de cinta adecuada al cable.

4.3.14. – CABLES.

El Contratista principal informará por escrito a la Dirección Facultativa del nombre del fabricante de los conductores y le enviará una muestra de los mismos.

Si el fabricante no reúne la suficiente garantía a juicio de la Dirección Facultativa, antes de instalar el cable comprobará las características de éstos en un Laboratorio Oficial. Las pruebas se reducirán al cumplimiento de las condiciones posteriores expuestas.

No se admitirán cables que presenten desperfectos superficiales, o que no vayan en las bobinas de origen.

No se permitirán el empleo de materiales de procedencia distintas en el mismo circuito.

En las bobinas deberá figurar el nombre del fabricante, tipo de cable y sección.

4.3.15. – CABLE SUBTERRÁNEO PARA LA RED DE MEDIA TENSIÓN.

Las características de los cables de Aluminio se ajustarán a los valores señalados en la propuesta UNE 21.123, ETU-3305C, UNE-60811, UNE-21143.

La composición de los cables de aluminio aislados, se ceñirá a lo reseñado en las recomendaciones UNESA para cada tipo de cable cubierto, las cuales han sido establecidas de acuerdo con las especificaciones de C.E.I. (Comisión Electrotécnica Internacional).

Tensión nominal.....	12/20 kV
Tensión máxima de utilización.....	24 kV
Tensión ensayo a 50 Hz.....	50 kV
Tensión ensayo con oda tipo rayo.....	125 kV
Intensidad admisible al aire (40°C)	580 A (Régimen permanente)
Intensidad admisible enterrado (25°).....	530 A (régimen permanente)
Límite Térmico en el conductor	37,2 kA (T=250°C 1s)
Límite térmico en pantalla.....	2,9 kA (T=160° 1s)
Material aislamiento XLPE.....	UNE-21.123 (5,5 mm espesor)
Cubierta color rojo.....	Poliolefina (2 mm espesor)

Diámetro aparente conductor (cuerda).....22,9-24,5 mm
Radio mínimo de curvatura.....620 mm
Ensayos d calidad según norma: E.T.U.-3305 C, UNE-21.123, UNE-60.811, UNE-21.143.

4.3.16. – EMPALMES

Descripción del material: Empalme unipolar de aplicación termorretractil para cable aluminio de aislamiento seco de 1 x 400 mm² serie 12/20 kV.

Características Técnicas:

Tensión nominal.....12/20 kV
Tensión máxima..... 24 kV
Tensión ensayo a 50 Hz..... 48 kV (1 minuto)
Tensión ensayo a 50 Hz.....54 kV (5 minutos)
Tensión de ensayo onda tipo rayo.....125 kV
Intensidad máxima.....550 A
Límite térmico25 kA (T=160°C 1s)
Límite dinámico.....50 kA

Ensayos de calidad según norma: UNE-HD629.1-S1

4.3.17. – PLACA DE PROTECCIÓN PARA RSMT

Descripción material: Placa de plástico sin halógenos para protección de cables enterrados de 250 mm de ancho y longitud de 1000 mm, con rotulo en castellano.

Características Técnicas:

Tipo de material.....	PE (polietileno) o PP (prolpropileno)
Densidad específica	PE= 0,94 g/cm ³ . PP=1 g/cm ³
Color.....	amarillo S 0580-Y10R (UNE-48.103)
Peso aproximado	0,50 kg/Placa
Resistencia a la tracción	10 daN (unión placas)
Resistencia a impacto.....	50 Julios
Marcas en la placa.....	Indelebles
Dimensiones y resto características.....	ver hoja 2
Texto del rótulo.....	Castellano

Ensayos de calidad según norma: RU-0206B

4.3.18. – CINTA SEÑALIZACIÓN R.S.M.T.

Descripción del material: Cinta señalización de cable subterráneo (E.TU. 205A)

Características Técnicas:

Ancho.....	15+/- 0,5 cm
Espesor.....	0,1 +/- 0,01 mm
Color (S/UNE-48.103).....	Cinta color amarillo vivo B-532, con impresión indeleble tinta negra
Resistencia a la tracción (longitudinal).....	100 kg/cm ²
Resistencia a la tracción (transversal).....	80 kg/cm ²
Longitud de suministro	1000 m
Peso (Rollo de 1000 m).....	15 kg

Ensayos de calidad según norma: E.T.U. 205 A

4.3.19. – TUBOS CRUCES DE CALZADAS R.S.M.T.

Descripción del material: Tubo de polietileno de para protección de cables enterrados uno por fase.

Características Técnicas:

Tipo de material.....PE (Polietileno)
Tipo de construccióntubo de doble pared (interior lisa, exterior corrugada) rígido
Dimensiones.....Diámetro exterior 110 mm, Diámetro interior 100 mm mín.
Resistencia a la compresión> 450 N
Resistencia al impactoTipo N (uso normal)
Color.....Naranja o rojo
Marcas en el tuboIndelebles, indicando: nombre, o marca fabricante, designación
Nº. Del lote o las dos últimas cifras del año de fabricación y Norma UNE en 50086/94

Ensayos de calidad según norma: UNE EN 50086/94

4.3.20. – TERMINALES

Los terminales serán unipolares de interior acodados de aplicación termorretractil para cable de aluminio de aislamiento seco de 1 x 400 mm² serie 12/20 kV.

Características técnicas:

Tensión normal12/20 kV
Tensión máxima24 kV
Tensión de ensayo a 50 Hz.....48 kV (1 minuto)
Tensión de ensayo a 50 Hz.....54 kV (5 minutos)
Tensión de ensayo onda tipo rayo.....125 kV
Intensidad máxima.....530 A
Límite térmico.....25 kA (T=160°C 1s)
Límite dinámico50 kA

Línea de fuga.....>=480 mm
Composición del conjuntoVer hojas adjuntas según fabricante

Según norma UNE-HD 629.1-S1

Terminal en acodado apantallado para 600 A para cable 12/20 kV de 1x400mm AL.

Características técnicas:

Tensión normal12/20 kV
Tensión máxima24 kV
Tensión de ensayo a 50 Hz.....50 kV (1 minuto)
Tensión de aislamiento a masa12 kV
Tensión de ensayo onda tipo rayo.....125 kV
Intensidad nominal.....630 A
Límite térmico.....28 kA
Sobrecarga admisible.....900 A (8 horas)

Según norma UNE-21116 ETU 5205 A

4.4. – REQUISITOS OBLIGATORIOS PREVIOS A LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

Previo al inicio de los trabajos de obra civil se deberá redactar un plan de coordinación de todas las instalaciones de servicios que transcurren por la urbanización UE-1 de Formigal, objeto de este proyecto. Esencialmente este plan deberá definir la ejecución material de las instalaciones de Media Tensión, Baja Tensión, agua, vertido, gas, telecomunicaciones, alumbrado y otras que completen la urbanización de todo el sector; y en particular sometido a la normativa vigente los cruces y paralelismos de las líneas eléctricas con el resto de servicios.

4.5. – CAPITULO 4 CONDICIONES DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

4.5.1. – CANALIZACIÓN DE CABLES SUBTERRÁNEOS DE MEDIA TENSION.

El tendido de cable se practicará de acuerdo a la descripción descrita en el Pliego de condiciones Técnicas de Tendido.

4.5.2. – DETALLES OMITIDOS.

Todos aquellos detalles que por minuciosidad pueden haberse omitido en este Pliego de Condiciones y resulten necesarios para la completa y perfecta terminación de las obras, quedan a la determinación exclusiva de la Dirección Facultativa, en tiempo oportuno, y la Contrata se halla obligada a su ejecución y cumplimiento sin derecho a reclamación alguna.

4.5.3. – RESPONSABILIDAD DE LA CONTRATA.

El contratista principal será la única responsable de la ejecución de las Obras, no teniendo derecho a indemnización de ninguna clase por errores que pudiera cometer y que serán de su cuenta y riesgo.

Aún después de la recepción provisional, la Contrata viene obligada a rectificar toda deficiencia que sea advertida por la Dirección Facultativa. La demolición o reparación precisa, será de exclusivo cargo de la Contrata.

Asimismo, la Contrata se responsabilizará ante los Tribunales de los accidentes que puedan ocurrir durante la ejecución de las obras.

4.5.4. – DIRECCION DE LOS TRABAJOS.

El contratista principal dispondrá en la obra de un Técnico Titulado Encargado, y como tal ejecutará todos los trabajos del desarrollo del Proyecto, asumiendo, por tanto, toda responsabilidad en lo concerniente a planos e instrucciones técnicas.

Este Técnico tendrá como misión la de inspeccionar asiduamente los materiales y mezclas, rectificar los replanteos y cuidar que las obras se ejecuten con arreglo a los documentos del Proyecto.

4.6. – CAPITULO 5 PRUEBAS PARA RECEPCIONES

4.6.1. – CONTROL DE MATERIALES-ENSAYOS.

El adjudicatario pondrá en conocimiento de La Dirección Facultativa todos los acopios de material que realice para que esta compruebe que correspondan al tipo y fabricante aceptados y que cumplen las Prescripciones Técnicas correspondientes.

La ejecución de los ensayos y pruebas necesarias para comprobar la calidad de los materiales empleados se ordenará por la Dirección Facultativa y se realizará a cargo del Contratista con arreglo a lo dispuesto en la normativa vigente.

4.6.2. – PRUEBAS PARA LA RECEPCIÓN PROVISIONAL DE LAS OBRAS.

Para la recepción provisional de las obras, una vez terminadas, el Técnico Encargado de la Dirección de la obra en presencia de la Dirección facultativa, procederá a efectuar los reconocimientos y ensayos que se estimen necesarios para comprobar que las obras han sido ejecutadas con sujeción al presente Proyecto, y pliego de condiciones, con las modificaciones autorizadas de la Dirección Facultativa.

No se recibirá ninguna instalación eléctrica que no haya sido probada con su tensión de servicio normal y demostrado su perfecto funcionamiento.

4.6.3. – RECONOCIMIENTO DE LAS OBRAS.

Antes del reconocimiento de las obras, el Contratista retirará de las mismas hasta dejarlas completamente limpias y despejadas, todos los materiales sobrantes, restos, embalajes, bobinas de cables, medios auxiliares, tierras sobrantes de las excavaciones y rellenos, escombros, etc.

Se comprobará que los materiales coinciden con los admitidos por la Dirección Facultativa en el control previo se corresponden con las muestras que tenga en su poder si las hubiese, y no sufren deterioro en su aspecto o funcionamiento.

Igualmente se comprobará que la construcción de las obras de fábrica, la realización de las obras de tierra y el montaje de todas las instrucciones eléctricas han sido ejecutadas de modo correcto, terminados y rematados completamente.

En particular, se llama la atención sobre la verificación de los siguientes puntos:

- Secciones y tipo de conductores y cables utilizados.

-
- Forma de ejecución de los terminales, empalmes derivaciones y conexiones en general.
 - Tipo, tensión e intensidades nominales y funcionamiento de firmes y pavimentos afectados.
 - Geometría de las obras de fábrica de los centros de transformación.
 - Estado de los revestimientos, pinturas y pavimentos de los centros de transformación y ausencia en estos de grietas, humedades y penetración de agua.
 - Una vez efectuado este reconocimiento y de acuerdo con las conclusiones obtenidas, se procederá a realizar con las instalaciones eléctricas los ensayos que se indican en los artículos siguientes:

4.6.4. – ENSAYO DE LA RED DE MEDIA TENSIÓN.

Se realizará un ensayo de cada uno de los cables, confeccionándose el Protocolo de resultados correspondiente por la Empresa que lo realice.

La adjudicación de estos trabajos correrá a cargo del contratista adjudicatario de la obra, y en todo caso supervisado por la Dirección Facultativa.

4.6.5. – DOCUMENTACIÓN FINAL DE OBRA, PREVIA A LA PUESTA EN MARCHA

Se deberá presentar con un (1) mes de antelación a la puesta en servicio por parte de ENDESA la siguiente documentación:

- 2 Copias del Proyecto Visado.
- 2 Copias del Certificado Final de Obra.
- Anexo fotográfico en papel de las diferentes fases de la obra: conexiones, estado inicial y final, etc...
- Soporte digital de las diferentes fotografías presentadas.
- 1 Copia de la Licencia de Obra.
- 1 Copia del Certificado Final de la obra emitido por la empresa adjudicataria de acuerdo con lo indicado en el presente proyecto.
- 1 Original del ensayo de los cables de Media Tensión según normas ENDESA, corriendo éste a cargo del adjudicatario de la obra.
- Certificado del instalador adjudicatario de la obra de la correcta instalación de los transformadores donde se acredite el cumplimiento de los procedimientos que el fabricante dispone para su montaje. Estos transformadores deberán tener su aceptación en tiempo real por ENDESA.
- Certificado del instalador adjudicatario de la obra de la correcta instalación de las celdas de línea y protección donde se acredite el cumplimiento de los procedimientos que el fabricante dispone para su montaje. Estas celdas deberán tener su aceptación en tiempo real por ENDESA.
- Certificado del instalador adjudicatario de la obra de la correcta realización de las conexiones de los cables de baja tensión.
- Certificado del instalador adjudicatario de la obra de la correcta realización de las conexiones de los cables de media tensión.

4.6.6. – COMPROBACIÓN DE LA INSTALACIÓN AL TÉRMINO DEL PLAZO DE GARANTIA

Transcurrido el plazo de garantía y antes de proceder a la recepción definitiva de la instalación, se efectuará una comprobación del correcto funcionamiento de todos los elementos integrantes de la misma.

4.6.7. – PLANOS DE TENDIDO-AS-BUILT

Se realizarán planos de tendido Georreferenciados (coordenadas UTM. HUSO 30), y acotado de la Red Subterránea de Media Tensión. La escala de estos planos será 1:250 ó 1:500, debiendo aportar en soporte magnético versión Autocad.

La adjudicación de estos trabajos correrá a cargo del contratista adjudicatario de la obra, y en todo caso supervisado por la Dirección Facultativa.

4.6.8. – CONSIDERACIONES

- Las instalaciones diseñadas deberán de hacerse con materiales según las normas de ENDESA, ya que estas instalaciones de explotación serán finalmente cedidas a ENDESA.
- Una vez confeccionado el proyecto, éste será sometido a la APROBACIÓN por parte de la compañía distribuidora, quien podrá rebatir o modificar los criterios constructivos observados, pudiendo ser este estudio invalidado.

SALLENT DE GÁLLEGO, DICIEMBRE 2017

EL INGENIERO INDUSTRIAL



JOSE MARÍA SALINAS LECINA
INGENIERO INDUSTRIAL
COLEGIADO 1.207 C.O.I.I.A.R.

5. – ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

5.1. – OBJETO

Dar cumplimiento a las disposiciones del Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, identificando, analizando y estudiando los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello; relación de los riesgos que no pueden eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos.

Asimismo es objeto de este Estudio de Seguridad dar cumplimiento a la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales en lo referente a la obligación del empresario titular de un centro de trabajo, de informar y dar instrucciones adecuadas, en relación con los riesgos existentes en el centro de trabajo y con las medidas de protección y prevención correspondientes.

Tanto los riesgos previsibles como las medidas preventivas a aplicar para los trabajos en instalaciones, elementos y máquinas eléctricas serán analizados en los apartados siguientes.

5.2. – CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

5.2.1. – DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS Y SITUACIÓN

La situación de la obra a realizar y la descripción de la misma se recogen en el Documento nº 1 Memoria, del presente proyecto.

5.2.2. – SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Para el suministro de energía a las máquinas y herramientas eléctricas propias de los trabajos objeto del presente Estudio, los contratistas instalarán cuadros de distribución con toma de corriente en las instalaciones de la propiedad o alimentados mediante grupos electrógenos.

5.2.3. – SUMINISTRO DE AGUA POTABLE

En caso de que el suministro de agua potable no pueda realizarse a través de las conducciones habituales, se dispondrán los medios necesarios para contar con la misma desde el principio de la obra.

5.2.4. – SERVICIOS HIGIÉNICOS

Se dispondrá de servicios higiénicos suficientes y reglamentarios. Si es posible, las aguas fecales se conectarán a la red de alcantarillado existente en el lugar de las obras o en las inmediaciones.

Caso de no existir red de alcantarillado se dispondrá de un sistema que evite que las aguas fecales puedan afectar de algún modo al medio ambiente.

5.2.5. – INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS

No se prevé interferencias en los trabajos puesto que si bien la obra civil y el montaje pueden ejecutarse por empresas diferentes, no existe coincidencia en el tiempo. No obstante si existe más de una empresa en la ejecución del proyecto, deberá nombrarse un Coordinador de Seguridad y Salud integrado en la Dirección facultativa, que será quien resuelva en las mismas desde el punto de vista de Seguridad y Salud en el trabajo. La designación de este Coordinador habrá de ser sometida a la aprobación del Promotor.

En obras de ampliación y/o remodelación de instalaciones en servicio, deberá existir un coordinador de Seguridad y Salud que habrá de reunir las características descritas en el párrafo anterior, quien resolverá las interferencias, adoptando las medidas oportunas que puedan derivarse.

5.2.6. – BOTIQUÍN DE OBRA

Se dispondrá en obra, en el vestuario o en la oficina, un botiquín que estará a cargo de una persona capacitada designada por la Empresa, con los medios necesarios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente.

Así mismo, comprobar que existe un plan de emergencia para atención del personal en caso de accidente y que han sido contratados los servicios asistenciales adecuados. La dirección de estos Servicios deberá ser colocada de forma visible en los sitios estratégicos de la obra, con indicación del número de teléfono.

5.2.7. – ANÁLISIS DE RIESGOS

Se analizarán a continuación los riesgos previsibles inherentes a las actividades de ejecución previstas, así como las derivadas del uso de maquinaria, medios auxiliares y manipulación de instalaciones, máquinas o herramientas eléctricas.

Con el fin de no repetir innecesariamente la relación de riesgos analizaremos primero los riesgos generales, que pueden darse en cualquiera de las actividades, y después seguiremos con el análisis de los específicos de cada actividad.

5.2.8. – RIESGOS GENERALES

Entendemos como riesgos generales aquellos que pueden afectar a todos los trabajadores, independientemente de la actividad concreta que realicen. Se prevé que puedan darse los siguientes:

- Caídas de objetos o componentes sobre personas.
 - Caídas de personas a distinto nivel.
 - Caídas de personas al mismo nivel.
 - Proyecciones de partículas a los ojos.
 - Conjuntivitis por arco de soldadura u otros.
 - Heridas en manos o pies por manejo de materiales.
 - Sobreesfuerzos.
 - Golpes y cortes por manejo de herramientas.
 - Golpes contra objetos.
 - Atrapamientos entre objetos.
 - Quemaduras por contactos térmicos.
 - Exposición a descargas eléctricas.
 - Incendios y explosiones.
 - Atrapamiento por vuelco de máquinas, vehículos o equipos.
 - Atropellos o golpes por vehículos en movimiento.
 - Lesiones por manipulación de productos químicos.
 - Lesiones o enfermedades por factores atmosféricos que comprometan la seguridad o salud.
- Inhalación de productos tóxicos.

5.2.9. – RIESGOS ESPECÍFICOS

Nos referimos aquí a los riesgos propios de actividades concretas que afectan sólo al personal que realiza trabajos en las mismas.

Este personal estará expuesto a los riesgos generales indicados en el punto 3.1., más los específicos de su actividad.

A tal fin analizamos a continuación las actividades más significativas.

EXCAVACIONES

Además de los generales, y pueden ser inherentes a las excavaciones los siguientes riesgos:

- Desprendimiento o deslizamiento de tierras.
- Atropellos y/o golpes por máquinas o vehículos.
- Colisiones y vuelcos de maquinaria.
- Riesgos a terceros ajenos al propio trabajo.

En voladuras

- Proyecciones de piedras
- Explosiones incontroladas por corrientes erráticas o manipulación incorrecta.
- Barrenos fallidos.
- Elevado nivel de ruido
- Riesgos a terceras personas.

MOVIMIENTO DE TIERRAS

En los trabajos derivados de movimiento de tierras por excavaciones o rellenos se prevé los siguientes riesgos:

- Carga de materiales de las palas o cajas de los vehículos.
- Caídas de personas desde los vehículos.
- Vuelcos de vehículos por diversas causas (malas condiciones de terreno, exceso de carga, durante las descargas, etc.).
- Atropello y colisiones.

- Proyección de partículas.
- Polvo ambiental.
- Desprendimientos de los bordes de los taludes de las rampas.
- Caídas a las zanjas

TRABAJOS CON FERRALLA

Los riesgos más comunes relativos a la manipulación y montaje de ferralla son:

- Cortes y heridas en el manejo de las barras o alambres.
- Atrapamientos en las operaciones de carga y descarga de paquetes de barras o en la colocación de las mismas.
- Torceduras de pies, tropiezos y caídas al mismo nivel al caminar sobre las armaduras
- Roturas eventuales de barras durante el doblado.

Trabajos de encofrado y desencofrado

En esta actividad podemos destacar los siguientes:

- Desprendimiento de tableros.
- Pinchazos con objetos punzantes.
- Caída de materiales (tableros, tablones, puntales, etc.).
- Caída de elementos del encofrado durante las operaciones de desencofrado.
- Cortes y heridas en manos por manejo de herramientas (sierras, cepillos, etc.) y materiales.

TRABAJOS CON HORMIGÓN

La exposición y manipulación del hormigón implica los siguientes riesgos:

- Salpicaduras de hormigón a los ojos.
- Hundimiento, rotura o caída de encofrados.
- Torceduras de pies, pinchazos, tropiezos y caídas al mismo y a distinto nivel, al moverse sobre las estructuras.
- Dermatitis en la piel.
- Aplastamiento o atrapamiento por fallo de entibaciones.
- Lesiones musculares por el manejo de vibradores.

- Electrocutación por ambientes húmedos.

Manipulación de materiales

Los riesgos propios de esta actividad están incluidos en la descripción de riesgos generales.

TRANSPORTE DE MATERIALES Y EQUIPOS DENTRO DE LA OBRA

En esta actividad, además de los riesgos enumerados en el punto 3.1., son previsibles los siguientes:

- Desprendimiento o caída de la carga, o parte de la misma, por ser excesiva o estar mal sujeta.
- Golpes contra partes salientes de la carga.
- Atropellos de personas.
- Vuelcos.
- Choques contra otros vehículos o máquinas.
- Golpes o enganches de la carga con objetos, instalaciones o tendidos de cables.

PREFABRICACIÓN Y MONTAJE DE ESTRUCTURAS, CERRAMIENTOS Y EQUIPOS

- De los específicos de este apartado cabe destacar:
 - Caída de materiales por la mala ejecución de la maniobra de izado y acoplamiento de los mismos o fallo mecánico de equipos.
 - Caída de personas desde altura por diversas causas.
 - Atrapamiento de manos o pies en el manejo de los materiales o equipos.
 - Caída de objetos herramientas sueltas.
 - Explosiones o incendios por el uso de gases o por proyecciones incandescentes.

Maniobras De Izado, Situación En Obra Y Montaje De Equipos Y Materiales

Como riesgos específicos de estas maniobras podemos citar los siguientes:

- Caída de materiales, equipos o componentes de los mismos por fallo de los medios de elevación o error en la maniobra.
 - Caída de pequeños objetos o materiales sueltos (cantoneras, herramientas, etc.) sobre personas.
 - Caída de personas desde altura en operaciones de estrobo o desestrobo de las piezas.

-
- Atrapamientos de manos o pies.
 - Aprisionamiento /aplastamiento de personas por movimientos incontrolados de la carga.
 - Golpes de equipos, en su izado y transporte, contra otras instalaciones (estructuras, líneas eléctricas, etc.) caída o vuelco de los medios de elevación.

MONTAJE DE INSTALACIONES. SUELOS Y ACABADOS

- Los riesgos inherentes a estas actividades podemos considerarlos incluidos dentro de los generales, al no ejecutarse a grandes alturas ni presentar aspectos relativamente peligrosos.

ESTRUCTURA

- Caídas de altura de personas, en las fases de encofrado, desencofrado, puesta en obra del hormigón y montaje de piezas prefabricadas.
- Cortes en las manos.
- Pinchazos producidos por alambre de atar, hierros en espera, eslingas acocadas, puntas en el encofrado, etc.
- Caídas de objetos a distinto nivel (martillos, árido, etc).
- Golpes en las manos, pies y cabeza.
- Electrocuciiones por contacto indirecto.
- Caídas al mismo nivel.
- Quemaduras químicas producidas por el cemento.
- Sobreesfuerzos.

ALBAÑILERÍA

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Proyección de partículas al cortar ladrillos con la paleta.
- Proyección de partículas en el uso de punteros y cortafríos.
- Cortes y heridas.
- Riesgos derivados de la utilización de máquinas eléctricas de mano.

MONTAJE DE CELDAS PREFABRICADAS O APARAMENTA, TRANSFORMADORES DE POTENCIA Y CUADROS DE B.T.

- Atrapamientos contra objetos.
- Caídas de objetos pesados.
- Esfuerzos excesivos.
- Choques o golpes.

OPERACIONES DE PUESTA EN TENSIÓN

- Contacto eléctrico en A.T. y B.T.
- Arco eléctrico en A.T. y B.T.
- Elementos candentes.

5.2.10. – MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

Analizamos en este apartado los riesgos que además de los generales, pueden presentarse en el uso de maquinaria y los medios auxiliares.

La maquinaria y los medios auxiliares más significativos que se prevé utilizar para la ejecución de los trabajos objeto del presente Estudio, son los que se relacionan a continuación.

- Equipo de soldadura eléctrica.
- Equipo de soldadura oxiacetilénica-oxicorte.
- Máquina eléctrica de roscar.
- Camión de transporte.
- Grúa móvil.
- Camión grúa.
- Cabrestante de izado.
- Cabrestante de tendido subterráneo..
- Pistolas de fijación.
- Taladradoras de mano.

-
- Cortatubos.
 - Curvadoras de tubos.
 - Radiales y esmeriladoras.
 - Tracteles, poleas, aparejos, eslingas, grilletes, etc.
 - Juego alzapobinas, rodillos, etc.
 - Máquina de excavación con martillo hidráulico.
 - Máquina retroexcavadora mixta.
 - Hormigoneras autopropulsadas.
 - Camión volquete.
 - Máquina niveladora.
 - Miniretroexcavadora
 - Compactadora.
 - Compresor.
 - Martillo rompedor y picador, etc.
 - Entre los medios auxiliares cabe mencionar los siguientes:
 - Andamios sobre borriquetas.
 - Andamios metálicos modulares.
 - Escaleras de mano.
 - Escaleras de tijera
 - Cuadros eléctricos auxiliares.
 - Instalaciones eléctricas provisionales.
 - Herramientas de mano.
 - Bancos de trabajo.
 - Equipos de medida
 - Comprobador de secuencia de fases
 - Medidor de aislamiento

- Medidor de tierras
- Pinzas amperimétricas
- Termómetros

Diferenciamos estos riesgos clasificándolos en los siguientes grupos:

MÁQUINAS FIJAS Y HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS

Los riesgos más significativos son:

- Las características de trabajos en elementos con tensión eléctrica en los que pueden producirse accidentes por contactos, tanto directos como indirectos.
- Caídas de personal al mismo, o distinto nivel por desorden de mangueras.
- Lesiones por uso inadecuado o malas condiciones de máquinas giratorias o de corte.
- Proyecciones de partículas.

MEDIOS DE ELEVACIÓN

Consideramos como riesgos específicos de estos medios, los siguientes:

- Caída de la carga por deficiente estrobo o maniobra.
- Rotura de cable, gancho, estrobo, grillete o cualquier otro medio auxiliar de elevación.
- Golpes o aplastamientos por movimientos incontrolados de la carga.
- Exceso de carga con la consiguiente rotura, o vuelco, del medio correspondiente.
- Fallo de elementos mecánicos o eléctricos.
- Caída de personas a distinto nivel durante las operaciones de movimiento de cargas.

ANDAMIOS, PLATAFORMAS Y ESCALERAS

Son previsibles los siguientes riesgos:

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Carda del andamio por vuelco.
- Vuelcos o deslizamientos de escaleras.
- Caída de materiales o herramientas desde el andamio.
- Los derivados de padecimiento de enfermedades, no detectadas (epilepsia, vértigo, etc).

EQUIPOS DE SOLDADURA ELÉCTRICA Y OXIACETILÉNICA

Los riesgos previsible propios del uso de estos equipos son los siguientes:

- Incendios.
- Quemaduras.
- Los derivados de la inhalación de vapores metálicos
- Explosión de botellas de gases.
- Proyecciones incandescentes, o de cuerpos extraños.
- Contacto con la energía eléctrica.

5.2.11. – MEDIDAS PREVENTIVAS

Para disminuir en lo posible los riesgos previsto en el apartado anterior, ha de actuarse sobre los factores que, por separado o en conjunto, determinan las causas que producen los accidentes. Nos estamos refiriendo al factor humano y al factor técnico.

La actuación sobre el factor humano, basada fundamentalmente en la formación, mentalización e información de todo el personal que participe en los trabajos del presente Estudio, así como en aspectos ergonómicos y condiciones ambientales, será analizada con mayor detenimiento en otros puntos de Estudio.

Por lo que respecta a la actuación sobre el factor técnico, se actuará básicamente en los siguientes aspectos.

Protecciones colectivas.

Protecciones personales.

Controles y revisiones técnicas de seguridad.

En base a los riesgos previsible enunciados en el punto anterior, analizamos a continuación las medidas previstas en cada uno de estos campos.

5.2.12. – PROTECCIONES COLECTIVAS

Siempre que sea posible se dará prioridad al uso de protecciones colectivas, ya que su efectividad es muy superior a la da las protecciones personales. Sin excluir el uso de estas últimas, las protecciones colectivas previstas, en función de los riesgos enunciados, son los siguientes:

5.2.12.1. RIESGOS GENERALES

Nos referimos aquí a las medidas de seguridad a adoptar para la protección de riesgos que consideramos comunes a todas las actividades; son las siguientes:

- Señalizaciones de acceso a obra y uso de elementos de protección personal.
- Acotamiento y señalización de zona donde exista riesgo de caída de objetos desde altura.
- Se montaran barandillas resistentes en los huecos por los que pudiera producirse caída de personas.
- En cada tajo de trabajo, se dispondrá de, al menos, un extintor portátil de polvo polivalente.
- Si algún puesto de trabajo generase riesgo de proyecciones (de partículas, o por arco de soldadura) a terceros se colocarán mamparas opacas de material ignífugo.
- Si se realizasen trabajos con proyecciones incandescentes en proximidad de materiales combustibles, se retirarán estos o se protegerán con lona ignífuga.
- Se mantendrán ordenados los materiales, cables y mangueras para evitar el riesgo de golpes o caídas al mismo nivel por esta causa.
- Los restos de materiales generados por el trabajo se retirarán periódicamente para mantener limpias las zonas de trabajo.
- Los productos tóxicos y peligrosos se manipularán según lo establecido en las condiciones de uso específicas de cada producto.
- Respetar la señalización y limitaciones de velocidad fijadas para circulación de vehículos y maquinaria en el interior de la obra.
- Aplicar las medidas preventivas contra riesgos eléctricos que desarrollaremos más adelante.
- Todos los vehículos llevarán los indicadores ópticos y acústicos que exija la legislación vigente.
- Proteger a los trabajadores contra las inclemencias atmosféricas que puedan comprometer su seguridad y su salud.

5.2.12.2. RIESGOS ESPECÍFICOS

Las protecciones colectivas previstas para la prevención de estos riesgos, siguiendo el orden de los mismos establecido en el punto anterior son los siguientes:

EN EXCAVACIONES

- Se entibarán o taludarán todas las excavaciones verticales de profundidad superior a 1,5 m
- Se señalizarán las excavaciones, como mínimo a 1 m. de su borde.
- No se acoplarán tierras ni materiales a menos de 2 m. del borde de la excavación.
- Las excavaciones de profundidad superior a 2 m., y en cuyas proximidades deban circular personas, se protegerán con barandillas resistentes de 90 cm. de altura, las cuales se situarán, siempre que sea posible, a 2 m. del borde de la excavación.
- Los accesos a las zanjas o trincheras se realizarán mediante escaleras sólidas que sobrepasan en 1 m. el borde de estas.
- Las máquinas excavadoras y camiones solo serán manejadas por personal capacitado, con el correspondiente permiso de conducir el cual será responsable, así mismo, de la adecuada conservación de su máquina.

EN VOLADURAS

Las voladuras serán realizadas por una empresa especializada que elaborará el correspondiente plan de voladuras. En su ejecución, además de cumplir la legislación vigente sobre explosivos (R.D. 21141787 B.O.E. 07.09.78), se tomarán, como mínimo, las siguientes medidas de seguridad:

- Acordonar la zona de "carga" y "pega" a la que, bajo ningún concepto, deben acceder personas ajenas a las mismas.
- Anunciar, con un toque de sirena 15 minutos antes, la proximidad de la voladura, con dos toques la inmediatez de la detonación y con tres el final de la voladura, permitiéndose la reanudación de la actividad en la zona.
- En el perímetro de la zona acordonada se colocarán señales de "prohibido el paso Voladuras".
- Antes de la "pega", una persona recorrerá la zona comprobando que no queda nadie, y se pondrán vigilantes en lugares estratégicos de acceso a la zona para impedir la entrada de personas o vehículos.
- El responsable de la voladura y los artilleros comprobarán, cuando se hayan disipado los gases, que la "pega" ha sido completa y comprobará que no quedan terrenos inestables, saneando estos si fuera necesario antes de iniciar los trabajos.

EN MOVIMIENTO DE TIERRAS

No se cargarán los camiones por encima de la carga admisible ni sobrepasando el nivel superior de la carga.

- Se prohíbe el traslado de personas fuera de la cabina de los vehículos.
- Se situarán topes o calzos para limitar la proximidad a bordes de excavaciones o desniveles en zonas de descarga.
- Se limitará la velocidad de vehículos en el camino de acceso y en los viales interiores de la obra a 20 Km/h.
- En caso necesario y a criterio del Técnico de Seguridad se procederá al regado de las pistas para evitar la formación de nubes de polvo.

EN TRABAJOS EN ALTURA

Es evidente que el trabajo en altura se presenta dentro de muchas de las actividades que se realizan en la ejecución de este Proyecto y, como tal, las medidas preventivas relativas a los mismos serán tratadas conjuntamente con el resto de las que afectan a cada cual.

Sin embargo, dada la elevada gravedad de las consecuencias que, generalmente se derivan de las caídas de altura, se considera oportuno y conveniente remarcar, en este apartado concreto, las medidas de prevención básica y fundamental que debe aplicarse para eliminar, en la medida de lo posible, los riesgos inherentes a los trabajos en altura.

Destacaremos, entre otras, las siguientes medidas:

Para evitar la caída de objetos:

- Coordinar los trabajos de forma que no se realicen trabajos superpuestos.
- Ante la necesidad de trabajos en la misma vertical, poner las oportunas protecciones (redes, marquesinas, etc).
- Acotar y señalizar las zonas con riesgo de caída de objetos.
- Señalizar y controlar la zona donde se realicen maniobras con cargas suspendidas, hasta que estas se encuentren totalmente apoyadas.
- Emplear cuerdas para el guiado de cargas suspendidas, que serán manejadas desde fuera de la zona de influencia de la carga, y acceder a esta zona sólo cuando la carga esté prácticamente arriada.

Para evitar la caída de personas:

– Se montarán barandillas resistentes en todo el perímetro o bordes de plataformas, forjados, etc. por los que pudieran producirse caídas de personas.

– Se protegerán con barandillas o tapas de suficiente resistencia los huecos existentes en forjados, así como en paramentos verticales si estos son accesibles o están a menos de 1,5 m. del suelo.

– Las barandillas que se quiten o huecos que se destapen para introducción de equipos, etc., se mantendrán perfectamente controlados y señalizados durante la maniobra, reponiéndose las correspondientes protecciones nada más finalizar éstas.

– Los andamios que se utilicen (modulares o tubulares) cumplirán los requerimientos y condiciones mínimas definidas en la O.G.S.H.T., destacando entre otras:

– Superficie de apoyo horizontal y resistente.

– Si son móviles, las ruedas estarán bloqueadas y no se trasladarán con personas sobre las mismas.

– Arriostarlos a partir de cierta altura.

– A partir de 2 m. de altura se protegerá todo su perímetro con rodapiés y quitamiedos colocados a 45 y 90 cm. del piso, el cual tendrá, como mínimo, una anchura de 60 cm.

– No sobrecargar las plataformas de trabajo y mantenerlas limpias y libres de obstáculos.

– En altura (más de 2 m.) es obligatorio utilizar cinturón de seguridad, siempre que no existan protecciones (barandillas) que impidan la caída, el cual estará anclado a elementos, fijos, móviles, definitivos o provisionales, de suficiente resistencia.

– Se instalarán cuerdas o cables fiadores para sujeción de los cinturones de seguridad en aquellos casos en que no sea posible montar barandillas de protección, o bien sea necesario el desplazamiento de los operarios sobre estructuras o cubiertas. En este caso se utilizarán cinturones de caída, con arnés provistos de absorción de energía.

Las escaleras de mano cumplirán, como mínimo, las siguientes condiciones:

– No tendrán rotos ni astillados largueros o peldaños. Dispondrán de zapatas antideslizantes.

– Las superficies de apoyo inferior y superior serán planas y resistentes.

– Fijación o amarre por su cabeza en casos especiales y usar el cinturón de seguridad anclado a un elemento ajeno a esta.

– Colocarla con la inclinación adecuada.

– Con las escaleras de tijera, ponerle tope o cadena para que no se abran, no usarlas plegadas y no ponerse a caballo en ellas.

EN TRABAJOS CON FERRALLA

– Los paquetes de redondos se acoplarán en posición horizontal, separando las capas con durmientes de madera y evitando alturas de pilas superiores a 150 metros.

– No se permitirá trepar por las armaduras.

– Se colocarán tableros para circular por las armaduras de ferralla.

– No se emplearán elementos o medios auxiliares (escaleras, ganchos, etc.) hechos con trozos de ferralla soldada.

– Diariamente se limpiará la zona de trabajo, recogiendo y retirando los recortes y alambres sobrantes del armado.

EN TRABAJOS DE ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

– El ascenso y descenso a los encofrados se hará con escaleras de mano reglamentarias.

– No permanecerán operarios en la zona de influencia de las cargas durante las operaciones de izado y traslado de tableros, puntales, etc.

– Se sacarán o remacharán todos los clavos o puntas existentes en la madera usada.

– El desencofrado se realizará siempre desde el lado en que no puedan desprenderse los tableros y arrastrar al operario.

– Se acotará, mediante cinta de señalización, la zona en la que puedan caer elementos precedentes de las operaciones de encofrado o desencofrado.

EN TRABAJOS DE HORMIGÓN

Vertidos Mediante Canaleta:

– Instalar topes de final de recorrido de los camiones hormigonera para evitar vuelcos.

– No situarse ningún operario detrás de los camiones hormigonera en las maniobras de retroceso.

Vertido Mediante Cubo Con Grúa:

– Señalizar con pintura el nivel máximo de llenado del cubo para no sobrepasar la carga admisible de la grúa.

– No permanecer ningún operario bajo la zona de influencia del cubo durante las operaciones de izado y transporte de este con la grúa.

– La apertura del cubo para vertido se hará exclusivamente accionando la palanca prevista para ello. Para realizar tal operación se usarán, obligatoriamente, guantes, gafas y, cuando exista riesgo de caída, cinturón de seguridad.

– El guiado del cubo hasta su posición de vertido se hará siempre a través de cuerdas guía.

PARA LA MANIPULACIÓN DE MATERIALES

– Informar a los trabajadores acerca de los riesgos más característicos de esta actividad, accidentes más habituales y forma de prevenirlos haciendo especialmente hincapié sobre los siguientes aspectos:

– Manejo manual de materiales.

– Acopio de materiales, según sus características.

– Manejo/acopio de materiales tóxico/peligrosos.

PARA EL TRANSPORTE DE MATERIALES Y EQUIPOS DENTRO DE LA OBRA

– Se cumplirán las normas de tráfico y límites de velocidad establecidas para circular por los viales de obra, las cuales estarán señalizadas y difundidas a los conductores.

– Se prohibirá que las plataformas y/o camiones transporten una carga superior a la identificada como máxima admisible.

– La carga se transportará amarrada con cables de acero, cuerdas o estrobos de suficiente resistencia.

– Se señalizarán con banderolas o luces rojas las partes salientes de la carga y, de producirse estos salientes, no excederán de 1,50 m.

– En las maniobras con riesgo de vuelco del vehículo, se colocarán topes y se ayudarán con un señalista.

– Cuando se tenga que circular o realizar maniobras en proximidad de líneas eléctricas, se instalarán gálibos o topes que eviten aproximarse a la zona de influencia de las líneas.

– No se permitirá el transporte de personas fuera de la cabina de los vehículos.

– No se transportarán, en ningún caso, cargas suspendidas por la pluma con grúas móviles.

– Se revisará periódicamente el estado de los vehículos de transporte y medios auxiliares correspondientes.

PARA LA PREFABRICACIÓN, IZADO Y MONTAJE DE ESTRUCTURAS, CERRAMIENTOS Y EQUIPOS

– Se señalizarán y acotarán las zonas en que haya riesgo de caída de materiales por manipulación, elevación y transporte de los mismos.

– No se permitirá, bajo ningún concepto, el acceso de cualquier persona a la zona señalizada y acotada en la que se realicen maniobras con cargas suspendidas.

– El guiado de cargas/equipos para su ubicación definitiva, se hará siempre mediante cuerdas guía manejadas desde lugares fuera de la zona de influencia de su posible caída, y no se accederá a dicha zona hasta el momento justo de efectuar su acople o posicionamiento,

– Se taparán o protegerán con barandillas resistentes o, según los casos, se señalizarán adecuadamente los huecos que se generen en el proceso de montaje.

– Se ensamblarán a nivel de suelo, en la medida que lo permita la zona de montaje y capacidad de las grúas, los módulos de estructuras con el fin de reducir en lo posible el número de horas de trabajo en altura y sus riesgos.

– Los puestos de trabajo de soldadura estarán suficientemente separados o se aislarán con pantallas divisorias.

– La zona de trabajo, sea de taller o de campo, se mantendrá siempre limpia y ordenada.

– Los equipos/estructuras permanecerán arriostadas, durante toda la fase de montajes hasta que no se efectúe la sujeción definitiva, para garantizar su estabilidad en las peores condiciones previsibles.

– Los andamios que se utilicen cumplirán los requerimientos y condiciones mínimas definidas en la O.G.S.H.T.

– Se instalarán cuerdas o cables fiadores para sujeción de los cinturones de seguridad en aquellos casos en que no sea posible montar plataformas de trabajo con barandilla, o sea necesario el desplazamiento de operarios sobre la estructura. En estos casos se utilizarán cinturones de caída, con arnés provistos de absorción de energía.

De cualquier forma, dado que estas operaciones y maniobras están muy condicionadas por el estado real de la obra en el momento de ejecutarlas, en el caso de detectarse una complejidad especial se elaborará un estudio de seguridad específico al efecto.

PARA MANIOBRAS DE IZADO Y UBICACIÓN EN OBRA DE MATERIALES Y EQUIPOS

Las medidas de prevención a aplicar en relación con los riesgos inherentes a este tipo de trabajos, que ya se relacionaron, están contempladas y definidas en el punto anterior, destacando especialmente las correspondientes a:

- Señalizar y acotar las zonas de trabajo con cargas suspendidas.
- No permanecer persona alguna en la zona de influencia de la carga.
- Hacer el guiado de las cargas mediante cuerdas.
- Entrar en la zona de riesgo en el momento del acoplamiento.

En instalaciones de distribución de energía

- Deberán verificarse y mantenerse con regularidad las instalaciones de distribución de energía presentes en la obra, en particular las que estén sometidas a factores externos.

- Las instalaciones existentes antes del comienzo de la obra deberán estar localizadas, verificadas y señalizadas claramente.

- Cuando existan líneas de tendidos eléctricos aéreos que puedan afectar a la seguridad en la obra será necesario desviarlas fuera del recinto de la obra o dejarlas sin tensión. Si esto no fuera posible, se colocarán barreras o avisos para que los vehículos y las instalaciones se mantengan alejados de las mismas. En caso de que vehículos de la obra tuvieran que circular bajo el tendido se utilizará una señalización de advertencia y una protección de delimitación de altura.

ESTRUCTURA

- Emplear bolsas porta-herramientas.
- Desencofrar con los útiles adecuados y procedimiento preestablecido.
- Suprimir las puntas de la madera conforme es retirada.
- Prohibir el trepado por los encofrados o permanecer en equilibrio sobre los mismos, o bien por las armaduras.
- Vigilar el izado de las cargas para que sea estable, siguiendo su trayectoria.
- Controlar el vertido del hormigón suministrado con el auxilio de la grúa, verificando el correcto cierre del cubo.
- Prohibir la circulación del personal por debajo de las cargas suspendidas.
- El vertido del hormigón en soportes se hará siempre desde plataformas móviles correctamente protegidas.

– Prever si procede la adecuada situación de las redes de protección, verificándose antes de iniciar los diversos trabajos de estructura.

– Las herramientas eléctricas portátiles serán de doble aislamiento y su conexión se efectuar mediante clavijas adecuadas a un cuadro eléctrico dotado con interruptor diferencial de alta sensibilidad.

– Dotar de la adecuada protección personal y velar por su utilización.

ALBAÑILERÍA

– Vigilar el orden y limpieza de cada uno de los tajos, estando las vías de tránsito libres de obstáculos (herramientas, materiales, escombros, etc.).

– Las zonas de trabajo tendrán una adecuada iluminación.

– Dotar de la adecuada protección personal y velar por su utilización.

– Utilizar plataformas de trabajo adecuadas.

– Las herramientas eléctricas portátiles serán de doble aislamiento y su conexión se efectuar a un cuadro eléctrico dotado con interruptor diferencial de alta sensibilidad.

MONTAJE DE CELDAS PREFABRICADAS O APARAMENTA, TRANSFORMADORES DE POTENCIA Y CUADROS DE B.T.

– Verificar que nadie se sitúe en la trayectoria de la carga.

– Revisar los ganchos, grilletes, etc., comprobando si son los idóneos para la carga a elevar.

– Comprobar el reparto correcto de las cargas en los distintos ramales del cable.

– Dirigir las operaciones por el jefe del equipo, dando claramente las instrucciones que serán acordes con el R.D.485/1997 de señalización.

– Dar órdenes de no circular ni permanecer debajo de las cargas suspendidas.

– Señalizar la zona en la que se manipulen las cargas.

– Verificar el buen estado de los elementos siguientes:

– Cables, poleas y tambores

– Mandos y sistemas de parada.

– Limitadores de carga y finales de carrera.

– Frenos.

– Dotar de la adecuada protección personal para manejo de cargas y velar por su utilización.

– Ajustar los trabajos estrictamente a las características de la grúa (carga máxima, longitud de la pluma, carga en punta contrapeso). A tal fin, deber existir un cartel suficientemente visible con las cargas máximas permitidas.

– La carga será observada en todo momento durante su puesta en obra, bien por el señalista o por el enganchador.

OPERACIONES DE PUESTA EN TENSIÓN.

- Coordinar con la Empresa Suministradora definiendo las maniobras eléctricas necesarias.
- Abrir con corte visible o efectivo las posibles fuentes de tensión.
- Comprobar en el punto de trabajo la ausencia de tensión.
- Enclavar los aparatos de maniobra.
- Señalizar la zona de trabajo a todos los componentes del grupo de la situación en que se encuentran los puntos en tensión más cercanos.
- Dotar de la adecuada protección personal y velar por su utilización.

5.2.13. – PROTECCIONES PERSONALES

Como complemento de las protecciones colectivas será obligatorio el uso de las protecciones personales. Los mandos intermedios y el personal de seguridad vigilarán y controlarán la correcta utilización de estas prendas de protección.

Para no extendernos demasiado, y dado que la mayoría de los riesgos de los riesgos que obligan al uso de las protecciones personales son comunes a las actividades a realizar, se relacionan las prendas de protección previstas para el conjunto de los trabajos.

Se prevé el uso, en mayor o menor grado, de las siguientes protecciones personales:

- Casco.
- Pantalla facial transparente.
- Pantalla de soldador con visor abatible y cristal inactínico.
- Mascarillas faciales según necesidades.
- Mascarillas desechables de papel.

-
- Guantes de varios tipos (montador, soldador, aislante, goma, etc.)
 - Cinturón de seguridad.
 - Absorbedores de energía.
 - Chaqueta, peto, manguitos y polainas de cuero.
 - Gafas de varios tipos (contraimpactos, soopletero, etc).
 - Calzado de seguridad, adecuado a cada uno de los trabajos.
 - Protecciones auditivas (cascos o tapones).
 - Ropa de trabajo.

Todas las protecciones personales cumplirán la Normativa Europea (CE) relativa a Equipos de Protección Individual (EPI).

5.2.14. – REVISIONES TÉCNICAS DE SEGURIDAD

Su finalidad es comprobar la correcta aplicación del Plan de Seguridad. Para ello, el Contratista velará por la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en dicho Plan.

Sin perjuicio de lo anterior, podrán realizarse visitas de inspección por técnicos asesores especialistas en seguridad, cuyo asesoramiento puede ser de gran valor.

5.2.15. – INSTALACIONES ELÉCTRICAS PROVISIONALES

La acometida eléctrica general alimentará una serie de cuadros de distribución de los distintos contratistas, los cuales se colocarán estratégicamente para el suministro de corrientes sus correspondientes instalaciones, equipos y herramientas propias de los trabajos.

5.2.16. – RIESGOS PREVISIBLES

Los riesgos implícitos a estas instalaciones son los característicos de los trabajos y manipulación de elementos (cuadros, conductores, etc. y herramientas eléctricas), que pueden producir accidentes por contactos tanto directos como indirectos.

5.2.17. – MEDIDAS PREVENTIVAS

Las principales medidas preventivas a aplicar en instalaciones, elementos y equipos eléctricos serán los siguientes:

CUADROS DE DISTRIBUCIÓN

Serán estancos, permanecerán todas las partes bajo tensión inaccesibles al personal y estarán dotados de las siguientes protecciones:

- Interruptor general.
- Protecciones contra sobrecargas y cortocircuitos.
- Diferencial de 300 mA.
- Toma de tierra de resistencia máxima 20 OHMIOS.
- Diferencial de 30 mA para las tomas monofásicas que alimentan herramientas o útiles portátiles.
- Tendrán señalizaciones de peligro eléctrico.
- Solamente podrá manipular en ellos el electricista.
- Los conductores aislados utilizados tanto para acometidas como para instalaciones, serán de 1.000 voltios de tensión nominal como mínimo.

PROLONGADORES, CLAVIJAS, CONEXIONES Y CABLES

– Los prolongadores, clavijas y conexiones serán de tipo intemperie con tapas de seguridad en tomas de corriente hembras y de características tales que aseguren el aislamiento, incluso en el momento de conectar y desconectar.

– Los cables eléctricos serán del tipo intemperie sin, presentar fisuras y de suficiente resistencia a esfuerzos mecánicos.

- Los empalmes y aislamientos en cables se harán con manguitos y cintas aislantes vulcanizadas.
- Las zonas de paso se protegerán contra daños mecánicos.

HERRAMIENTAS Y ÚTILES ELÉCTRICOS PORTÁTILES

– Las lámparas eléctricas portátiles tendrán el mango aislante y un dispositivo protector de la lámpara de suficiente resistencia. En estructuras metálicas y otras zonas de alta conductividad eléctrica se utilizarán transformadores para tensiones de 24 V.

- Todas las herramientas, lámparas y útiles serán de doble aislamiento.

– Todas las herramientas, lámparas y útiles eléctricos portátiles, estarán protegidos por diferenciales de alta sensibilidad (30 mA).

MÁQUINAS Y EQUIPOS ELÉCTRICOS

Además de estar protegidos por diferenciales de media sensibilidad (300 mA), irán conectados a una toma de tierra de 20 ohmios de resistencia máxima y llevarán incorporado a la manguera de alimentación el cable de tierra conectado al cuadro de distribución.

NORMAS DE CARÁCTER GENERAL

– Bajo ningún concepto se dejarán elementos de tensión, como puntas de cables terminales, etc., sin aislar.

– Las operaciones que afecten a la instalación eléctrica serán realizadas únicamente por el electricista.

Cuando se realicen operaciones en cables cuadros e instalaciones eléctricas, se harán sin tensión.

ESTUDIO DE REVISIONES DE MANTENIMIENTO

Se realizará un adecuado mantenimiento y revisiones periódicas de las distintas instalaciones, equipos y herramientas eléctricas, para analizar y adoptar las medidas necesarias en función de los resultados de dichas revisiones.

5.3. – NORMATIVA APLICABLE

5.3.1. – NORMAS OFICIALES

- Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales del 8 de noviembre.
- Texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social. Decreto 2.65/1974 de 30 de mayo.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre. Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 39/1997 de 17 de enero. Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto Lugares de Trabajo.
- Real Decreto Equipos de Trabajo.
- Real Decreto Protección Individual.
- Real Decreto Señalización de Seguridad.
- O.G.S.H.T. Título II, Capítulo VI.

SALIENT DE GALLEGO, DICIEMBRE 2017

El Ingeniero Industrial



José María Salinas Lecina

Colegiado nº 1.207 C.O.I.I.A.R.

6. – PRESUPUESTO

PRESUPUESTO, DESCOMPUESTOS Y MEDICIONES

CT Y MT FORMIGAL

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
RES	RESIDUOS			
04.01	m3 Transporte de tierras a vertedero Total cantidades alzadas	19.10		
		<hr/>		
		19.100	9.80	187.18
04.02	u Gestión de residuos Total cantidades alzadas	1.00		
		<hr/>		
		1.000	157.99	157.99
	TOTAL RES			<hr/>
				345.17

PRESUPUESTO, DESCOMPUESTOS Y MEDICIONES

CT Y MT FORMIGAL

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01	ZANJAS			
Repospav	m2 Reposición pavimento en calzada			
	Total cantidades alzadas	3.00		
		3.000	39.26	117.78
ZANJ	ZANJAS EN TIERRA			
	Descomposición:			
ExcZanja	m3 EXC.ZANJA A MÁQUINA T. FLOJOS	18.000	3.82	70.74
	Total cantidades alzadas	1.00		
		1.000	70.74	70.74
LIM	LIMOS, ZAHORRAS, HORMIGONES Y TUBO			
	Descomposición:			
ETIERRA	m3 REL/COMP TIERRA. ZANJA MANO C/APORT	7.250	10.95	81.78
ACR040	m ³ Relleno de zanjas con arena fina tamizada	8.750	23.31	210.09
HGN	m3 VERTIDO DE HORMIGON HM-25 EN ZANJA	1.279	58.53	77.11
HLIMP	m3 VERTIDO DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA HM-10	0.275	48.53	13.75
TUBO200	ml TUBO P.E. DIAMETRO 200 mm	15.000	7.02	108.45
	Total cantidades alzadas	1.00		
		1.000	491.18	491.18
	TOTAL 01			679.70

PRESUPUESTO, DESCOMPUESTOS Y MEDICIONES

CT Y MT FORMIGAL

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02	TENDIDO DE CABLES			
TEND MT TIERRA	ml TENDIDO CONDUCTORES M.T. EN TIERRA Tendido de cable en Zanja de conductor según condiciones de suministro, de AL agrupado en terna en disposición de triángulo señalización de fases RST,TSR,RST,TSR y sujeto con bridas cada metro, tendido en tierra incluyendo, p.p. de malla de señalización, placa de protección PPC y p.p. de empalmes de conductores, totalmente instalado, realizado y terminado.			
	Descomposición:			
	Total cantidades alzadas	50.00		
		<hr/>		
02.03.01	ml TENDIDO CONDUCTORES BAJO TUBO Tendido de conductores 1C MT según normas Endesa.	50.000	21.66	1,083.00
	Total cantidades alzadas	10.00		
		<hr/>		
		10.000	36.90	369.00
	TOTAL 02.....			1,452.00

PRESUPUESTO, DESCOMPUESTOS Y MEDICIONES

CT Y MT FORMIGAL

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CT CENTRO DE TRANSFORMACIÓN				
CGMCOSMOS_L	u Celda de línea			
(NOTE)	Celdas modulares de linea CGMCOSMOS-L, corte y aislamiento integral en SF6, interruptor-seccionador de tres posiciones (cat. e3s/iec62271-103), conexión-seccionamiento-puesta a tierra. Vn=24kV, In=630A / lcc=20kA. Con mando manual (clase M1, 1000 maniobras). Incluye: indicador preseca tensión, Includo transporte y colocación.			
	Total cantidades alzadas	2.00		
		2.000	2,630.62	5,261.24
CGMCOSMOS_P	u Celda de protección			
(NOTE)	Celda modular de protección con ruptofusible CGMCOSMOS-P corte y aislamiento integral en SF6, interruptor-seccionador de tres posiciones (cat. E3 s/IEC 62271-103), conexión seccionamiento-doble puesta a tierra Vn=24kV, In=630A / lcc= 20kA con mando manual (clase M1, 1000 maniobras). Incluye: - Indicador presencia tensión. - Transporte y colocación.			
	Total cantidades alzadas	1.00		
		1.000	3,440.20	3,440.20
PFU4	u Prefabricado PFU-4			
	Edificio prefabricado modelo PFU-4 de Ormazabal o similar. Completamente instalado.			
	Descomposición:			
	<i>PrefPFU4</i> u Edificio Prefabricado PFU-4	1.000	7,126.66	7,126.66
	<i>Grua</i> h Grua autopropulsada telescópica	2.000	36.34	72.68
	<i>Of1</i> h Oficial de primera	5.500	23.85	131.18
	<i>CuadA</i> h Cuadrilla A	5.500	51.74	284.57
	Total cantidades alzadas	1.00		
		1.000	7,843.54	7,843.54
10.01	u Transformador 630kVA			
	Transformador trifásico de distribución, 50 Hz para instalación en interior o exterior (s/IEC 60076-1), hermético de llenado integral, incluye termómetro con dos contactos y máxímetro. Refrigeración natural en aceite mineral (s/ norma Endesa vigente / ecodiseño), con bornas enchufables, 16kV. 630kVA secund 420V / B2.			
	Total cantidades alzadas	1.00		
		1.000	9,576.94	9,576.94
CGBT_AMP	u Cuadro de Baja Tensión de ampliación			
	- 2 Cuadros de Baja tensión de ampliación, 4 salidas, del tipo AM4-1600 / 4x400A, con interruptor de 1600A.			
	Total cantidades alzadas	1.00		
		1.000	837.39	837.39
CGBT	u Cuadro de Baja Tensión			
	Cuadro de Baja TEnsión de acometida, 4 salidas, del tipo AC4-1600/4x400A, con interruptor de 1600A			
	Total cantidades alzadas	1.00		
		1.000	2,857.22	2,857.22
GUANTES	u Guantes Maniobra			
	Guantes de maniobra, extintor, banquillo aislante y armario de primeros auxilios.			
	Total cantidades alzadas	1.00		
		1.000	574.74	574.74

PRESUPUESTO, DESCOMPUESTOS Y MEDICIONES

CT Y MT FORMIGAL

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
08.03	<p>u Puesta a tierra Puesta a tierra. Incluyendo puesta a tierra de protección formada por ocho picas, electrodo principal de conductor de cobre desnudo de 50 mm² de sección, malla equipotencial, anillo interior y conexiones; e incluyendo puesta a tierra de servicio formada por puesta a tierra lejana para el neutro, disponiendo del número de picas y metros de tendido de conductor necesario hasta la obtención de un valor inferior a 10 ohmios de resistencia. Completamente terminado.</p>			
	Total cantidades alzadas	1.00		
		1.000	849.75	849.75
08.04	<p>u Equipamiento general Equipamiento .Incluso lampara de señalización y emergencia de 60 LUX, extintor de eficacia 89 B, base de toma de corriente 10/16 A, 2 puntos de luz de 100 W, y parte proporcional de conductor y tubo de PVC. Incluso pertiga, guantes aislantes.</p>			
	Total cantidades alzadas	1.00		
		1.000	737.60	737.60
06.01	<p>u Banquillo aislante 1 banquillo aislante y armario primeros auxilios (zona cía).</p>			
	Total cantidades alzadas	1.00		
		1.000	292.52	292.52
Conector	<p>u Conector Conector atornillable para cable de Media Tensión.</p>			
	Total cantidades alzadas	9.00		
		9.000	90.50	814.50
09.07	<p>u Fusibles MT Fusibles MT hasta 63A (16/24kV)</p>			
	Total cantidades alzadas	3.00		
		3.000	57.68	173.04
10.05	<p>u Interconexión BT Interconexión BT entre transformador y CBT.</p>			
	Total cantidades alzadas	1.00		
		1.000	752.93	752.93
IMP	<p>m2 Impermeabilizacion bicapa autoprottegida GA-6 Impermeabilización bicapa autoprottegida constituida por: imprimación asfáltica Curidan, lámina asfáltica de betún plastómero Esterdan 30 P Pol, con armadura de fieltro de poliéster reforzado, totalmente adherida al soporte con soplete, lámina asfáltica de betún plastómero Glasdan 40/GP ERF Elast Gris (negro), con armadura de fieltro de fibra de vidrio. autoprottegida con gránulos de pizarra, totalmente adherida a la anterior con soplete, sin coincidir juntas i/ parte proporcional de remates perimetrales con fábrica de mampostería. Cumple la norma UNE-104-402/96 según membrana GA-6. Cumple con los requisitos del C.T.E. Cumple con el catálogo de elementos constructivos del IETcc según membrana bicapa. Ficha IM-12 de Danosa.</p>			
	Total cantidades alzadas	10.61		
		10.610	20.60	218.57
MAMP	<p>m2 Mamposteria ordinaria granito 1C / Vista M2 MAMPOSTERÍA ORDINARIA GRANITO 1 C/VISTA Mampostería ordinaria de piedra caliza a una cara vista recibida con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río M-5 en muros de 15 cm. de espesor, i/preparación de piedras, asiento, recibido, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-EFP-6, medida deduciendo huecos superiores a 2 m², incluso parte proporcional de recerado de huecos.</p>			

PRESUPUESTO, DESCOMPUESTOS Y MEDICIONES

CT Y MT FORMIGAL

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Total cantidades alzadas	38.16		
		<hr/>		
INTER_MT	u Interconexión MT	38.160	66.95	2,554.81
	- Interconexión M.T . Longitud máxima aproximada por fase (9 m)			
	Total cantidades alzadas	1.00		
		<hr/>		
		1.000	1,107.25	1,107.25
	TOTAL CT			37,892.24

PRESUPUESTO, DESCOMPUESTOS Y MEDICIONES

CT Y MT FORMIGAL

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
EXC	EXCAVACION PREFABRICADO			
E02EM020	m3 EXC.ZANJA A MÁQUINA T. FLOJOS Excavación en zanjas, en terrenos flojos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.			
Descomposición:				
O01OA020	h. Capataz	0.030	12.97	0.39
O01OA070	h. Peón ordinario	0.060	9.76	0.59
M05EN030	h. Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	0.030	30.90	0.93
M07CB020	h. Camión basculante 4x4 14 t.	0.060	26.86	1.61
M01DA050	h. Bomba autoaspirante diesel 42,5 CV	0.030	5.02	0.15
M07N080	m3 Canon de tierra a vertedero	1.000	0.15	0.15
Total cantidades alzadas		34.49		
		34.490	3.93	135.55
TOTAL EXC				135.55

PRESUPUESTO, DESCOMPUESTOS Y MEDICIONES

CT Y MT FORMIGAL

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
05	VARIOS			
E29IEI070I	pa Medición de aislamiento de los conductores Prueba de medición del aislamiento de los conductores de la instalación eléctrica de Media Tensión, según NORMAS ENDESA.			
	Descomposición:			
	0010B5HG h. Equipo técnico laboratorio	1.000	1,000.00	1,000.00
	Total cantidades alzadas	1.000		
				1,030.00
ENSAYOS_PC	ud ENSAYOS PASO CONTACTO Ensayos de tensiones de paso y de contacto según Reglamento de centros de Transformación ITC-RAT capítulo 13. realizados por personal competente y laboratorio homologado.			
	Descomposición:			
	0010C360 h. Ingeniero Técnico	3.000	22.34	67.02
	E29IEI010 ud PRUEBA FUNCMTº C.G.M.P. ELÉCTRICO	1.000	51.63	51.63
	E29IEI020 ud PRUEBA EQUILIBRADO DE FASES I. ELÉCTRICA	1.000	25.82	25.82
	E29IEI030 ud PRUEBA CONTINUIDAD CIRCUITO TOMA TIERRA	1.000	51.63	51.63
	E29IEI040 ud MEDICIÓN RESIST.A TIERRA I. ELÉCTRICA	1.000	51.63	51.63
	E29IEI050 ud PRUEBA FUNCMTº MECANISMOS I. ELÉCTRICA	1.000	77.45	77.45
	E29IEI060 ud PRUEBA FUNCMTº RED EQUIPOTENCIAL	1.000	51.63	51.63
	E29IEI070i ud MEDICIÓN AISLAMIENTO CONDUCTORES	1.000	25.82	25.82
	PASO ud MEDICIÓN TENSIONES DE PASO	1.000	154.89	154.89
	CONTACTO ud MEDICIÓN TENSIONES DE CONTACTO	1.000	154.89	154.89
	Total cantidades alzadas	1.000		
				489.14
Empalme	pa Empalme tres conductores Empalme tres conductores RH5Z1 de los conductores de Media Tensión con la red de Endesa..			
	Total cantidades alzadas	2.000		
				1,545.00
PLANOS_CT	ud LEVANTAMIENTO PLANOS Levantamiento de planos de tendido , esquema unifilar de la instalación, en formato A-2 a escala aceptada, describiendo el estado final de las instalaciones, así como las modificaciones realizadas para tal fin, así como secciones de los mismos.			
	Descomposición:			
	0010C360 h. Ingeniero Técnico	2.000	22.34	44.68
	0010C170 h. Especialista en reproducciones	4.000	13.76	55.04
	Total cantidades alzadas	1.000		
				247.67
ENSAY_COMP	pa Ensayos compactación zanjas Ensayos Proctor Modificado de Compactación de un índice de medida 98%			
	Descomposición:			
	Total cantidades alzadas	1.000		
				234.59
		1.000	234.59	234.59
	TOTAL 05			5,091.40
	TOTAL			45,596.06

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CT Y MT FORMIGAL

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
RES	RESIDUOS	345.17	0.76
01	ZANJAS	679.70	1.49
02	TENDIDO DE CABLES	1,452.00	3.18
CT	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	37,892.24	83.10
EXC	EXCAVACION PREFABRICADO	135.55	0.30
05	VARIOS	5,091.40	11.17
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		45,596.06	
13.00	% Gastos generales	5,927.49	
6.00	% Beneficio industrial	2,735.76	
Suma.....		8,663.25	
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA		54,259.31	
21% IVA.....		11,394.46	
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN		65,653.77	

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de SESENTA Y CINCO MIL SEISCIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Sallent de Gállego, DICIEMBRE 2017

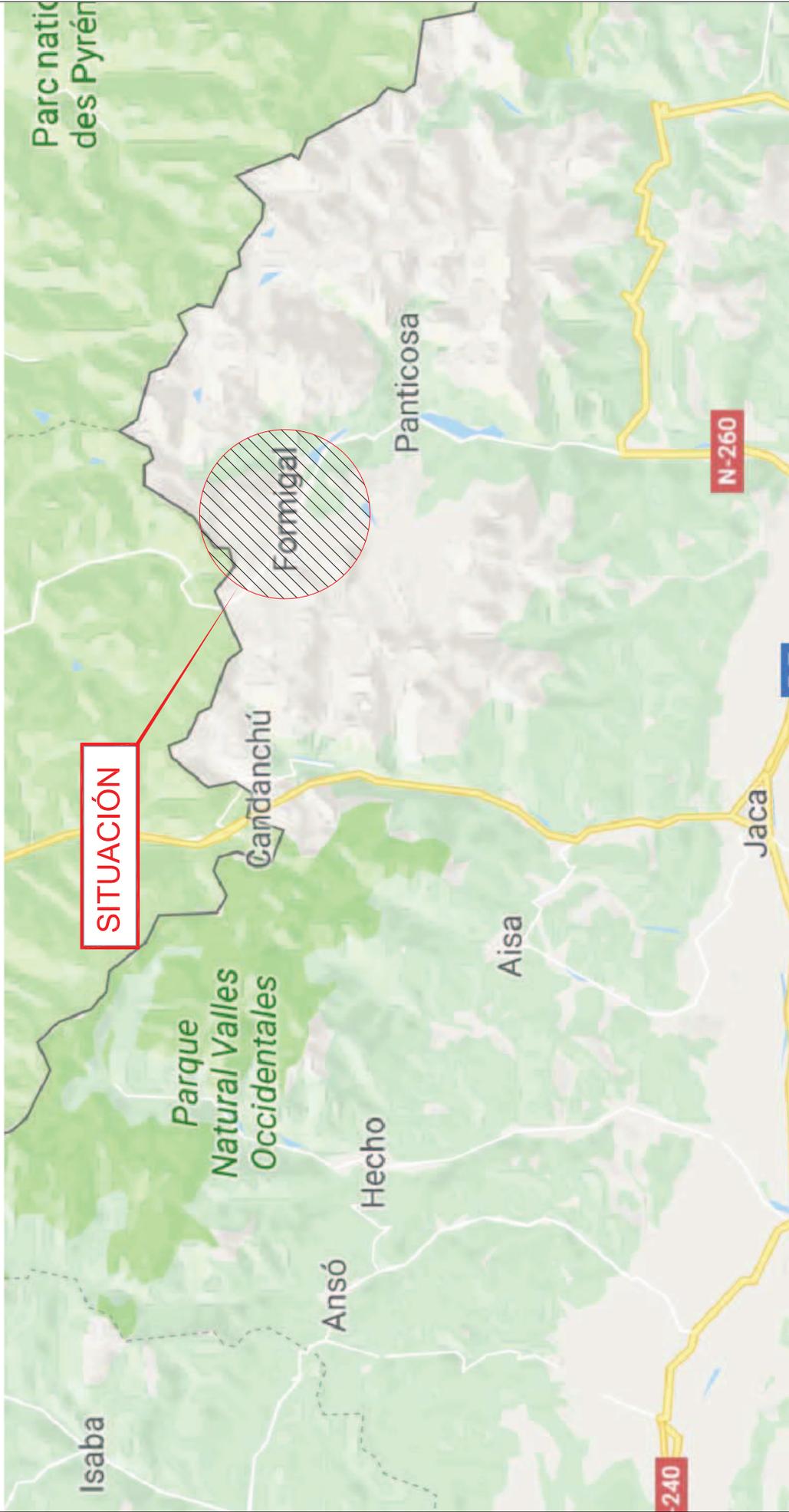
El Ingeniero Industrial



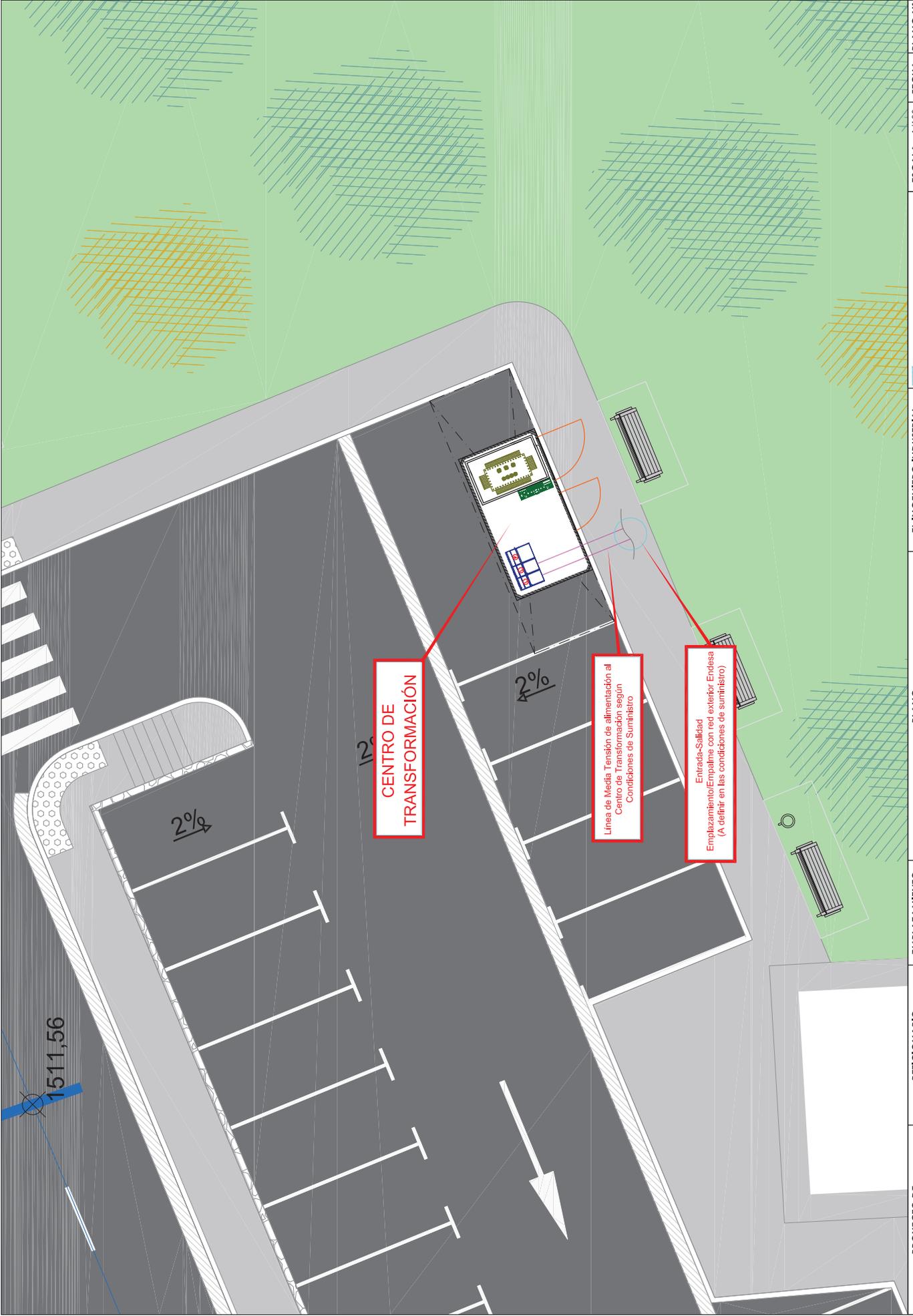
José María Salinas Lecina

Colegiado nº 1.207 C.O.I.I.A.R.

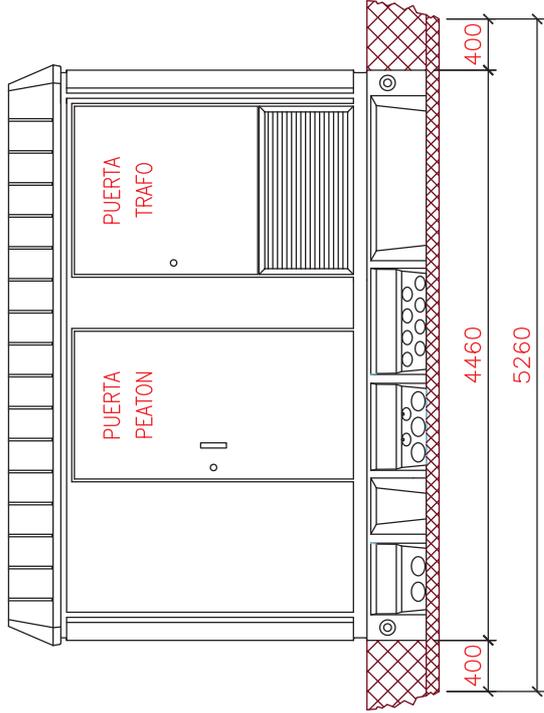
7. – PLANOS



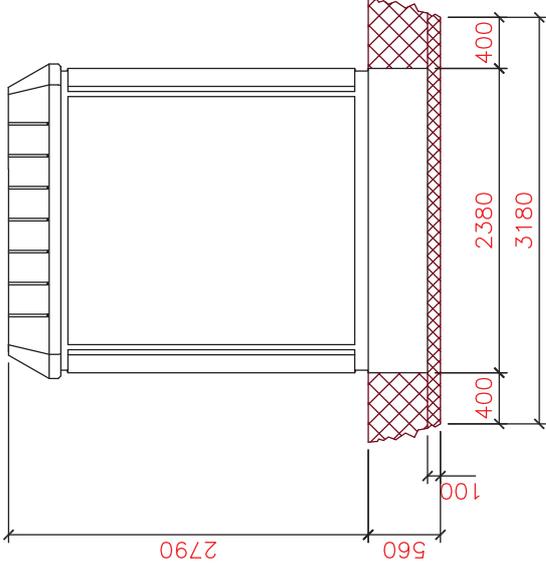
PROYECTO DE RED SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN DE 630KV PARA SU MANTENIMIENTO URBANIZACIÓN UEL DE FORMIGAL	PETICIONARIO SOCIEDAD MUNICIPAL SALLENT 2025, S.L	EMPLAZAMIENTO URBANIZACIÓN UE-1 FORMIGAL	PLANO SITUACIÓN	EL INGENIERO INDUSTRIAL  JOSE M. SALINAS LEIZAOLA, CGDC Nº 237, C.O.I.I.A.E.	 INGEST DE PROYECTOS, S.L. PROYECTOS DE INGENIERIA	ESCALA 1/200000 ESCALA GRÁFICA 	FECHA DICIEMBRE 2017	PLANO Nº 00
---	--	---	---------------------------	--	---	---	-----------------------------------	-----------------------



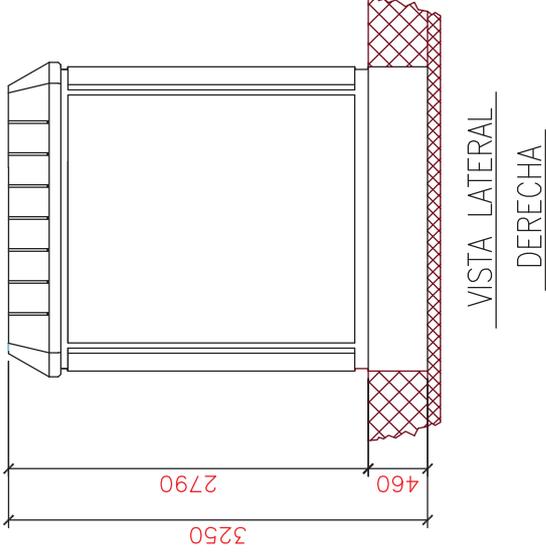
<p>PROYECTO DE RED SUBERREÁNEA DE MEDIA TENSIÓN Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN DE 63KV PARA SUMINISTRO URBANIZACIÓN UE1 DE FORMIGAL</p>	<p>PECIONARIO SOCIEDAD MUNICIPAL SALLENT 2025- SL</p>	<p>EMPLAZAMIENTO URBANIZACIÓN UE-1 FORMIGAL</p>	<p>PLANO UBICACIÓN CENTRO DE TRANSFORMACIÓN</p>	<p>EL INGENIERO INDUSTRIAL <i>[Firma]</i> JOSE Mª SALINAS LECTINA, C.O.B.C. Nº 207, C.O.I.I.A.R.</p>	<p>INGEST DE PROYECTOS, S.L. PROYECTOS DE INGENIERIA</p>	<p>ESCALA 1/100 ESCALA GRÁFICA</p>	<p>FECHA DICIEMBRE 2017</p>	<p>PLANO Nº 01</p>
--	--	--	--	---	---	---	------------------------------------	---------------------------



VISTA FRONTAL

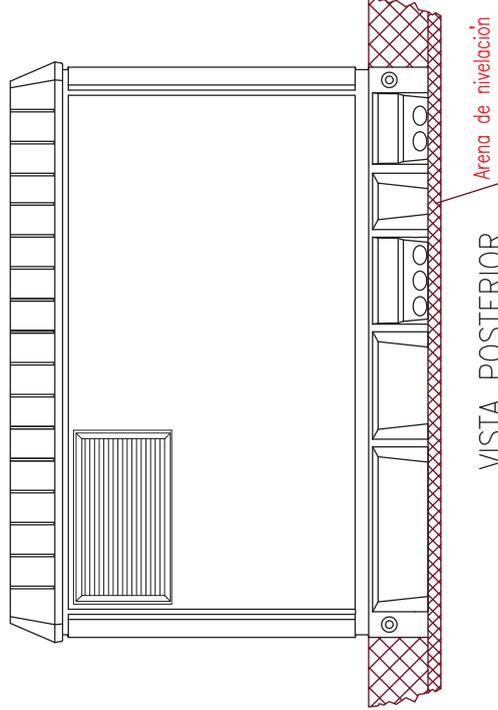


VISTA LATERAL
IZQUIERDA



VISTA LATERAL
DERECHA

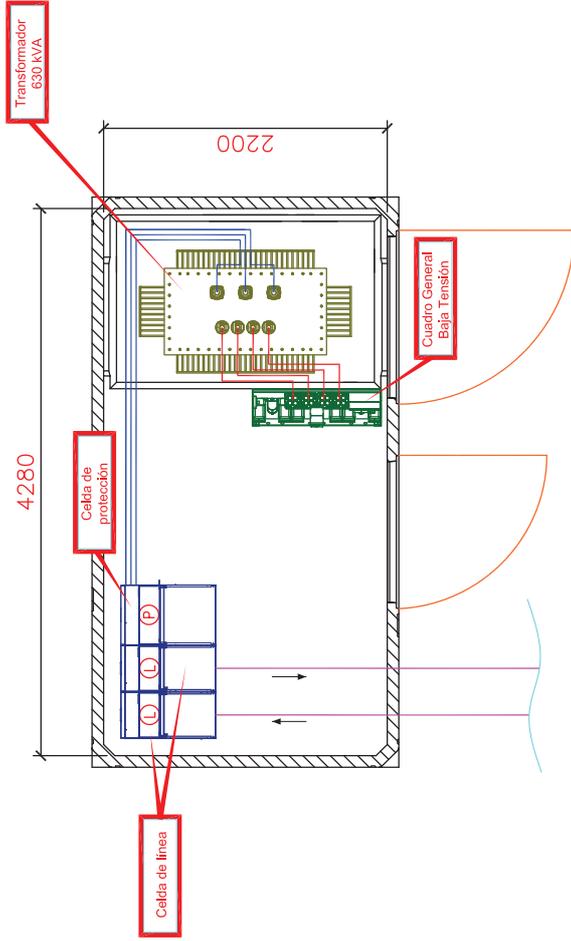
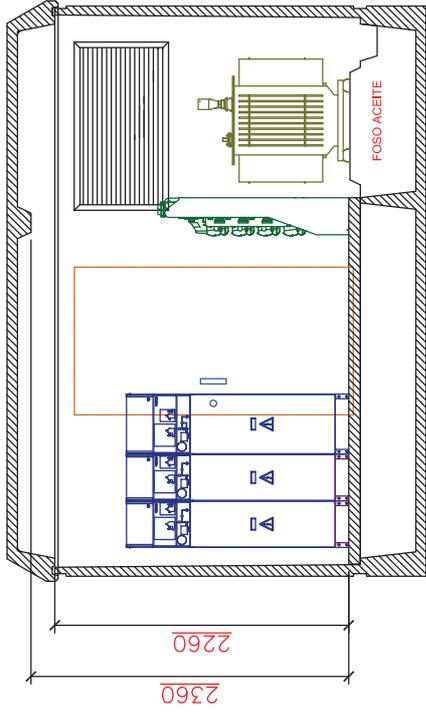
DIMENSIONES DE LA EXCAVACION
5.26 m. ancho x 3.18 m. fondo x 0.56 m. profund.



Arena de nivelación

VISTA POSTERIOR

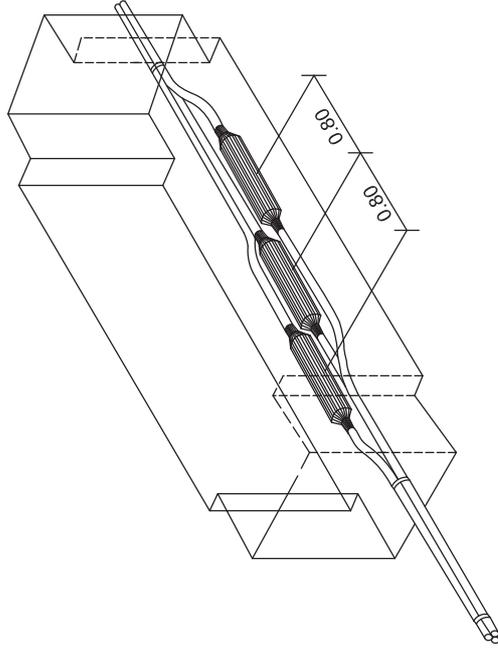
PROYECTO DE RED SIBERBAÑA DE MEDIA TENSIÓN Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN DE 63/30KV PARA SUMINISTRO URBANIZACIÓN UEI DE FORMIGAL	PECIONARIO SOCIEDAD MUNICIPAL SALIENT 2025 S.L	EMPLAZAMIENTO URBANIZACIÓN UE-1 FORMIGAL	PLANO EXCAVACIÓN CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	EL INGENIERO INDUSTRIAL JOSE M. SALINAS LETINA, CGBD Nº 1207 C.O.I.I.A.E	 INGEST DE PROYECTOS S.L. PROYECTOS DE INGENIERIA	ESCALA 1/40 ESCALA GRÁFICA 	FECHA DICIEMBRE 2017	PLANO Nº 02
--	--	--	---	---	---	--------------------------------------	----------------------------	----------------



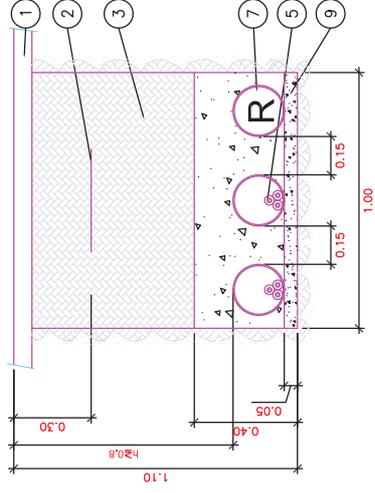
PROYECTO DE RED SUBTENSIÓN DE MEDIA TENSIÓN Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN DE 630KVA PARA SUMINISTRO URBANIZACIÓN UE1 DE FORMIGAL	FECHICIONARIO SOCIEDAD MUNICIPAL SALLENT 2025, SL	EMPLAZAMIENTO URBANIZACIÓN UE-1 FORMIGAL	PLANO CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	EL INGENIERO INDUSTRIAL  JOSE M. SALINAS LEJUNA, C.O.B.C. Nº 1207, C.O.I.I.A.R.E.	ESCALA 1/40 ESCALA GRÁFICA	FECHA DICIEMBRE 2017	PLANO Nº 03
---	---	--	--	---	---	--------------------------------	-----------------------



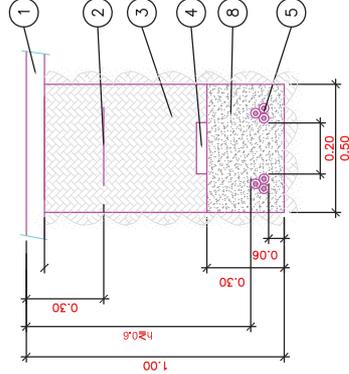
EMPALME CABLE SECO



2 CIRCUITOS MT
CRUCES DE CALZADA



2 CIRCUITOS MT
JUNTO RÍGOLA

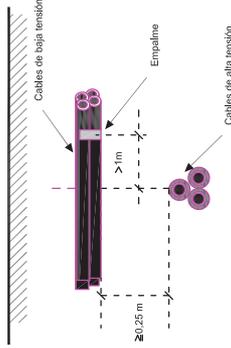


NOTA: Cotas en m.

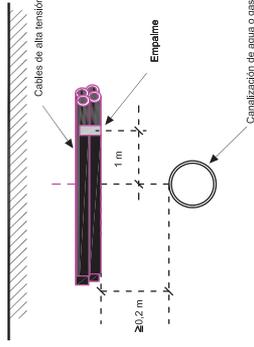
LEYENDA CONDUCCIONES	
1	TAPA DE ZANJA-PAVIMENTO
2	MALLA DE SEÑALIZACIÓN
3	TIERRA DE EXCAVACION COMPACTADA 98% P.M.
4	PLACA DE PROTECCIÓN PPC
5	TERNA MT (SEGÚN CONDICIONES DE SUMINISTRO)
6	HORMIGÓN HM-25
7	TUBERÍA DE T.P.C. Ø200mm
8	ARENA FINA TAMIZADA
9	HORMIGÓN HM-10
10	TUBO DE RESERVA

CRUZAMIENTOS CON

OTROS CABLES DE ENERGÍA ELÉCTRICA

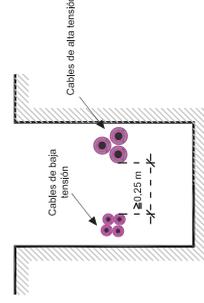


CANALIZACIONES DE AGUA

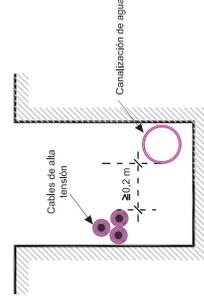


PARALELISMOS CON

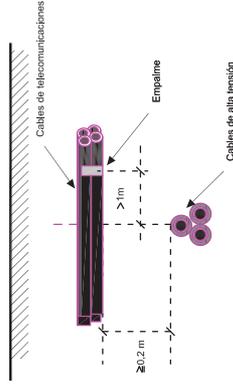
OTROS CABLES DE ENERGÍA ELÉCTRICA



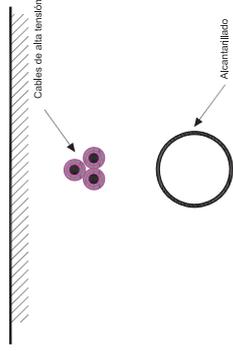
CANALIZACIONES DE AGUA



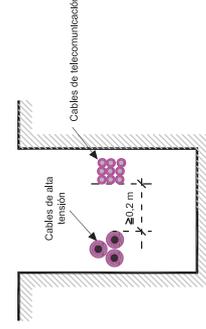
CABLES DE TELECOMUNICACIÓN



CONDUCCIONES DE ALCANTARILLADO



CABLES DE TELECOMUNICACIÓN

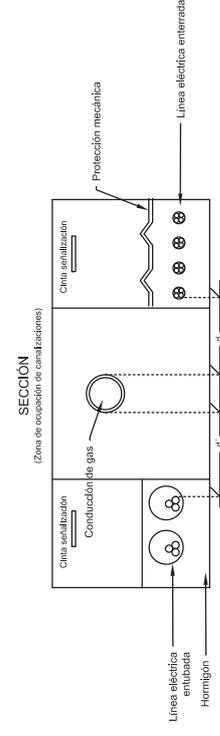
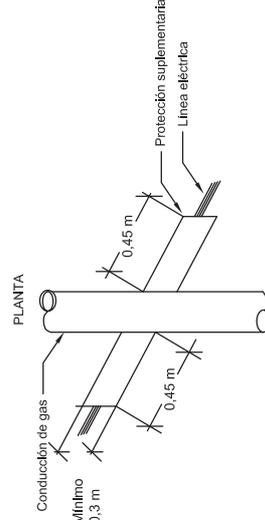
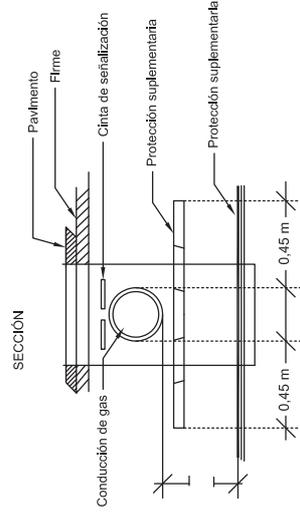


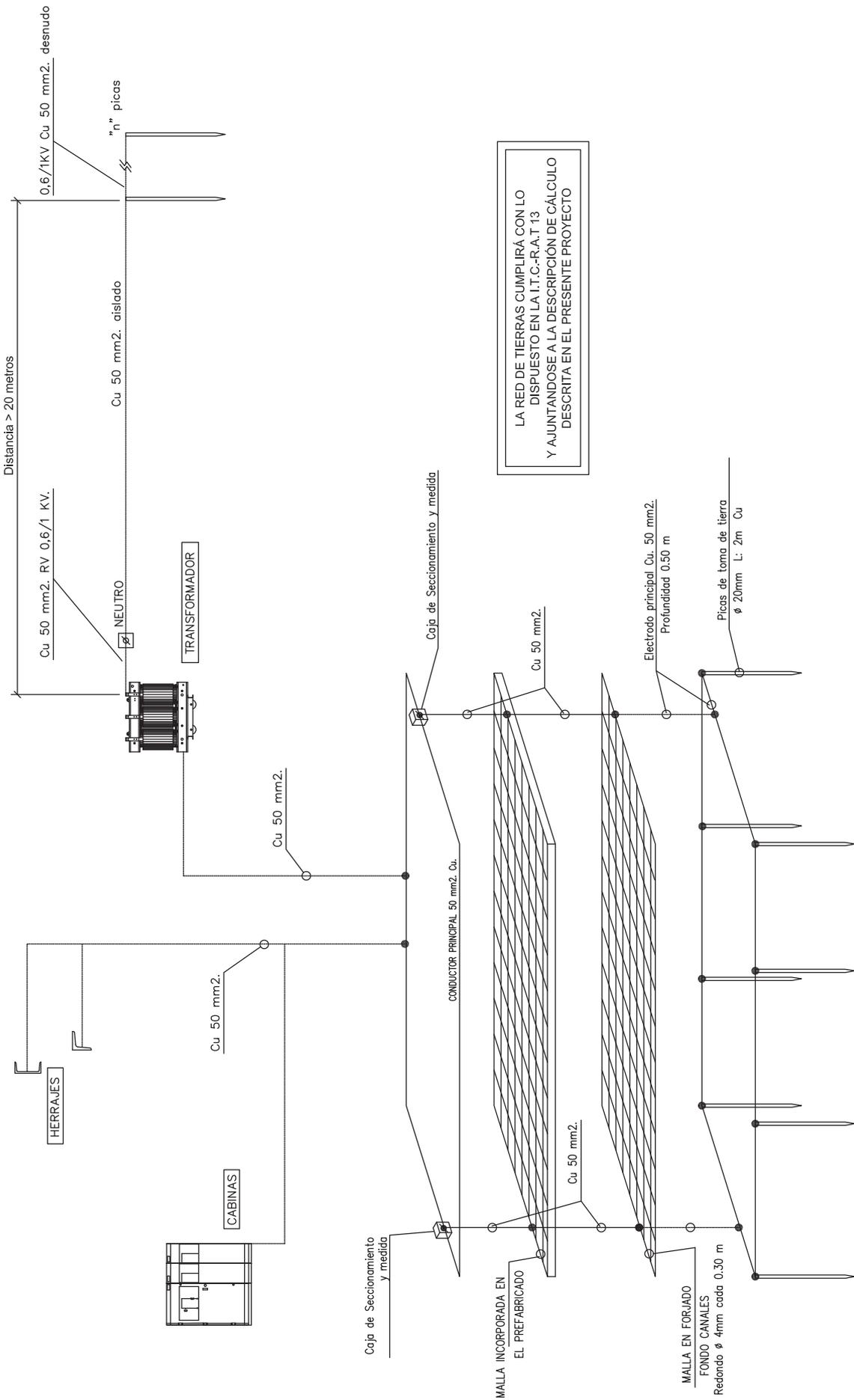
CANALIZACIONES DE GAS

Presión de la instalación de gas	Distancia mínima (d') sin protección suplementaria	Distancia mínima (d'') con protección suplementaria
En alta presión > 4 bar	0.40 m	0.25 m
En media y baja presión ≤ 4 bar	0.40 m	0.25 m
En alta presión > 4 bar	0.40 m	0.25 m
En media y baja presión ≤ 4 bar	0.20 m	0.10 m

CANALIZACIONES DE GAS

Presión de la instalación de gas	Distancia mínima (d) sin protección suplementaria	Distancia mínima (d') con protección suplementaria
En alta presión > 4 bar	0.40 m	0.25 m
En media y baja presión ≤ 4 bar	0.25 m	0.15 m
En alta presión > 4 bar	0.40 m	0.25 m
En media y baja presión ≤ 4 bar	0.20 m	0.10 m





LA RED DE TIERRAS CUMPLIRÁ CON LO
DISPUESTO EN LA I.T.C.-R.A.T 13
Y AJUNTÁNDOSE A LA DESCRIPCIÓN DE CÁLCULO
DESCRITA EN EL PRESENTE PROYECTO

PROYECTO DE RED SUBERÁREA DE MEDIA TENSIÓN Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN DE 630VIA PARA SU MINIFRONTALIZACIÓN UEB DE FORMIGAL	PECIONARIO SOCIEDAD MUNICIPAL SALIENTE 2025. S.L	EMPLAZAMIENTO URBANIZACIÓN UE-1 FORMIGAL	PLANO RED DE TIERRAS	EL INGENIERO INDUSTRIAL  JOSE M. SALINAS LETINA, CGDC Nº 2077 C.O.I.I.A.E	ESCALA S/E ESCALA GRÁFICA	FECHA DICIEMBRE 2017	PLANO Nº 06
--	---	---	--------------------------------	---	-------------------------------------	-----------------------------------	-----------------------