



Nº PROYECTO 4710

**C.T. AUTOMATIZADO “P.I. MENDAVIA 2”
(Nº 5852) Y SU L.S.A.T. DE DC DE 13,2 KV DE
ALIMENTACION AL MISMO, EN MENDAVIA**

Expte. 9042136898

ITC. 4506314627

PROYECTO DEFINITIVO

INDICE

1. MEMORIA	9
1.1 OBJETO Y PROMOTOR DEL PROYECTO	9
1.2 EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES	9
1.3 AMPLITUD DEL PROYECTO	9
1.4 CONDICIONES TÉCNICAS Y DE APLICACIÓN DE LOS PROYECTOS TIPO.	9
1.5 MEDIO AMBIENTE	10
1.6 RELACIÓN DE PROPIETARIOS AFECTADOS	10
2. LINEA SUBTERRANEA DC DE CONEXIÓN DE ALTA TENSION	13
2.1 DESCRIPCION DE LA LINEA	13
2.1.1 GENERALIDADES	13
2.1.2 REGLAMENTACION	13
2.1.3 CONDUCTOR	14
2.1.4 CANALIZACIONES Y ARQUETAS REGISTRABLES	15
2.1.5 INSTALACION DE CABLES EN LAS CANALIZACIONES	16
2.2 ENSAYOS Y PUESTA A TIERRA	16
2.3 CRUZAMIENTOS	16
2.4 PROXIMIDADES Y PARALELISMOS	17
2.5 CALCULOS ELECTRICOS	18
2.5.1 CALCULO DE CARGAS PARA LA LINEA	18
2.5.2 INTENSIDADES	18
2.5.3 PROTECCIONES	21
2.6 ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD	22
3. CENTRO DE TRANSFORMACION DE SUPERFICIE	25
3.1 REGLAMENTACION	25
3.2 PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS.	26
3.3 ELEMENTOS CONSTITUTIVOS DEL CENTRO DE TRANSFORMACION	26
3.4 PRESCRIPCIONES DE PaT DEL CENTRO DE TRANSFORMACION	28
3.5 CAMPOS MAGNETICOS	30
3.6 RUIDO	30
3.7 SEGURIDAD, UBICACION Y CIMENTACION	30
3.8 CALCULO DE POTENCIA Y OTROS VALORES DEL CENTRO DE TRANSFORMACION	31
3.9 CALCULOS DE LA PUESTA A TIERRA DEL CENTRO DE TRANSFORMACION	32
3.9.1 DATOS DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN	32
3.9.2 ELECTRODOS UTILIZADOS	32
3.9.3 INTENSIDAD DE CORRIENTE A TIERRA	32
3.9.4 CALCULO DE TENSIONES	33
3.9.5 CALCULOS DEL ELECTRODO DE SERVICIO Y DISTANCIA AL DE PROTECCION	34
4. LINEAS DE BAJA TENSION	37
4.1 DOTACION DE PARCELAS	37
4.2 CALCULO DE LA SECCION DEL CONDUCTOR	37
4.3 CALCULO DE LA INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE	38
4.4 CALCULO DE LA SECCION POR CAIDA DE TENSION	38

4.5	CALCULO DE LA SECCION POR CORRIENTE MÁXIMA ADMISIBLE O POR CALENTAMIENTO	40
4.6	CALCULO DE LA SECCION POR CORTOCIRCUITO	40
4.7	PROTECCIONES DE SOBREINTENSIDAD	41
4.8	DETERMINACION DE LINEAS DE BT	43
5.	PLIEGO DE CONDICIONES	47
5.1	CAPITULO 1- CONDICIONES GENERALES	47
5.1.1	OBJETO DE ESTE PLIEGO.	47
5.1.2	REGLAMENTOS, INSTRUCCIONES, NORMAS, RECOMENDACIONES Y PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS PARTICULARES	47
5.1.3	REGLAMENTOS, INSTRUCCIONES, NORMAS, RECOMENDACIONES Y PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS GENERALES.	49
5.1.4	NORMAS DE LA EMPRESA SUMINISTRADORA DE ENERGIA.	49
5.1.5	DISPOSICIONES LEGALES.	49
5.1.6	MEDIDAS DE SEGURIDAD.	50
5.1.7	PERMISOS, LICENCIAS Y DICTAMENES.	50
5.1.8	DISPOSICIONES APLICABLES.	50
5.1.9	RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA DURANTE LA EJECUCION DE LAS OBRAS.	50
5.1.10	CONSERVACION DEL PAISAJE.	51
5.1.11	LIMPIEZA FINAL DE LAS OBRAS.	51
5.1.12	GASTOS DE CARACTER GENERAL A CARGO DEL CONTRATISTA.	52
5.2	CAPITULO II: DESCRIPCION DE LAS OBRAS	52
5.2.1	OBRAS COMPRENDIDAS.	52
5.2.2	OBRAS CIVILES.	53
5.2.3	INSTALACIONES ELECTRICAS.	53
5.2.4	MEDIOS Y OBRAS AUXILIARES.	54
5.3	CAPITULO III.- CONDICIONES DE LOS MATERIALES	55
5.3.1	ADMISION, RECONOCIMIENTO Y RETIRADA DE MATERIALES ELÉCTRICOS.	55
5.3.2	CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES DE LA OBRA CIVIL.	55
5.3.3	CONDICIONES DE LOS MATERIALES PARA OBRA CIVIL.	56
5.4	CAPÍTULO IV.-CONDICIONES Y EJECUCIÓN DE LOS MATERIALES ELECTRICOS	61
5.5	LÍNEAS SUBTERRÁNEA DE ALTA Y BAJA TENSIÓN	61
5.5.2	DOCUMENTACIÓN.	92
5.5.3	ACABADOS Y REMATES FINALES	92
5.5.4	PRUEBAS DE PUESTA A TIERRA	92
5.6	CAPITULO IV.- CONDICIONES DE EJECUCION DE LAS OBRAS.	93
5.6.1	ORDEN DE LOS TRABAJOS.	93
5.6.2	REPLANTEO.	93
5.6.3	MARCHA DE LAS OBRAS.	93
5.6.4	EJECUCION Y ENSAYOS DURANTE LA MARCHA DE LOS TRABAJOS.	93
5.6.5	MEDICIÓN Y ABONO.	95
5.6.6	INSTALACION ELECTRICA DE LAS CASSETAS DE TRANSFORMACION.	95
5.6.7	DEPOSITO DE MATERIALES.	95
5.6.8	OBRAS ACCESORIAS.	95
5.6.9	DETALLES OMITIDOS.	95
5.6.10	RESPONSABILIDAD DE LA CONTRATA.	96
5.6.11	DIRECCION DE LOS TRABAJOS.	96
5.6.12	SUBCONTRATOS	96
5.6.13	DOCUMENTACIÓN A APORTAR POR CONTRATISTA Y LEGALIZACIÓN DE INSTALACIONES	96
5.7	CAPITULO V.- PRUEBAS PARA RECEPCIONES.	96
5.7.1	CONTROL DE MATERIALES-ENSAYOS	96
5.7.2	PRUEBAS PARA LA RECEPCION PROVISIONAL DE LAS OBRAS.	97
5.7.3	RECONOCIMIENTO DE LAS OBRAS.	97
5.7.4	ENSAYO DE LA RED DE ALTA Y ALTA TENSIÓN	97
5.7.5	ENSAYO DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE LOS CENTROS DE TRANSFORMACIÓN	98
5.7.6	COMPROBACION DE LA INSTALACION AL TERMINO DEL PLAZO DE GARANTÍA.	98

5.7.7	OBRAS ACCESORIAS O AUXILIARES E IMPREVISTOS	98
5.8	CAPITULO VI. - MEDICION Y ABONO DE LAS OBRAS.	98
5.8.1	GENERALIDADES.	98
5.8.2	ABONO DE LAS PARTIDAS ALZADAS.	99
5.8.3	MEDICION Y ABONO DE LA EXCAVACION.	99
5.8.4	MEDICION Y ABONO DEL RELLENO.	100
5.8.5	ABONO DE LOS MEDIOS Y OBRAS AUXILIARES, DE LOS ENSAYOS Y DE LOS DETALLES IMPREVISTOS.	100
5.8.6	MEDICION Y ABONO DE OBRAS NO INCLUIDAS.	100
5.8.7	PLAZO DE GARANTIA.	100
5.8.8	PLAZO DE EJECUCION.	100
6.	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL	103
6.1	MEMORIA	103
6.1.1	OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	103
6.1.2	DATOS GENERALES DEL PROYECTO Y DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	103
6.1.3	OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	103
6.1.4	DESCRIPCIÓN DE LA OBRA	104
6.1.5	CONDICIONES DEL LUGAR EN QUE SE VA A CONSTRUIR	105
6.1.6	UNIDADES DE CONSTRUCCIÓN PREVISTAS EN LA OBRA	106
6.1.7	OFICIOS	106
6.1.8	MAQUINARIA PREVISTA PARA LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	106
6.1.9	INSTALACIONES DE OBRA	107
6.1.10	CÁLCULO MENSUAL DEL NÚMERO MEDIO DE TRABAJADORES	107
6.1.11	ORDEN DE LOS TRABAJOS	107
6.1.12	INSTALACIONES PROVISIONALES.	107
6.1.13	PROTECCIÓN COLECTIVA A UTILIZAR EN LA OBRA	109
6.1.14	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN LA OBRA	109
6.1.15	SEÑALIZACIÓN DE LOS RIESGOS	109
6.1.16	PREVENCIÓN ASISTENCIAL EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL	110
6.1.17	SISTEMA PARA EL CONTROL DE SEGURIDAD Y SALUD DE LA OBRA	110
6.1.18	FORMACIÓN E INFORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD	111
6.1.19	PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO	112
6.2	PLIEGO DE CONDICIONES	135
6.2.1	DEFINICIÓN Y ÁMBITO DEL PLIEGO DE CONDICIONES	135
6.2.2	CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	135
6.2.3	CONDICIONES DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	136
6.2.4	SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA	136
6.2.5	ALTERNATIVAS PROPUESTAS POR EL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD	137
6.2.6	SEGURIDAD DE LOS MEDIOS AUXILIARES, MÁQUINAS Y EQUIPOS	137
6.2.7	CONDICIONES TÉCNICAS DE LAS INSTALACIONES PROVISIONALES	138
6.2.8	CONDICIONES DE LA PREVENCIÓN DE INCENDIOS EN LA OBRA	139
6.2.9	EXTINTORES DE INCENDIOS	139
6.2.10	FORMACIÓN E INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES	140
6.2.11	MANTENIMIENTO DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS E INDIVIDUALES	140
6.2.12	ACCIONES A SEGUIR EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL	141
6.2.13	CONTROL DE ENTREGA DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	143
6.2.14	ACEPTACIÓN DE RESPONSABILIDADES DEL PERSONAL DE PREVENCIÓN	143
6.2.15	NORMAS DE AUTORIZACIÓN DE LA UTILIZACIÓN DE MAQUINAS	144
6.2.16	CONDICIONES TÉCNICAS PARA EL TRATAMIENTO DE RESIDUOS	144
6.2.17	TRATAMIENTO DE MATERIALES Y SUBSTANCIAS PELIGROSAS	145
6.2.18	EL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD	145
6.2.19	CLÁUSULAS PENALIZADORAS	146
6.2.20	PRESENCIAS DEL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD.	146
7.	ESTUDIO GESTION DE RESIDUOS	153
7.1	ANTECEDENTES	153
7.2	ESTIMACIÓN DE RESIDUOS A GENERAR	154
7.3	MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE GENERACIÓN DE RESIDUOS	154
7.4	MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS	154
7.5	REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN	155

7.6	PRESCRIPCIONES TÉCNICAS	155
7.6.1	GENERALES	155
7.6.2	TRANSPORTE DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN	156
7.7	NORMATIVA DE REFERENCIA Y DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO	157
7.7.1	NORMATIVA NACIONAL	157
7.7.2	NORMATIVA AUTONÓMICA	157
7.8	TABLA DE RESIDUOS ESTIMADOS	158
7.9	CONCLUSIÓN	158
8.	ESTUDIO DE COBERTURA DE TELEFONIA MOVIL	161
9.	PLANOS	169
9.1	SITUACION E INDICE	169
9.2	CANALIZACIONES ELECTRICAS Y LSMT	169
9.3	CROQUIS UNIFILAR LSMT Y CT	169
9.4	CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS	169
9.5	UBICACIÓN CT Y PAT PLANTA REAL	169
9.6	ENVOLVENTE PREFABRICADA CT	169
9.7	PUESTA A TIERRA CT	169
9.8	ARQUETA PREFABRICADA LSMT	169
9.9	ZANJA Y CONDUCTOS LSMT	169
9.10	CANALIZACIONES ELECTRICAS BT	169
9.11	CIRCUITOS ELECTRICOS BT	169
10.	PRESUPUESTO	173
10.1	MEDICIONES	173
10.2	CUADRO DE PRECIOS	173
10.3	PRESUPUESTO	173
10.4	RESUMEN DE PRESUPUESTO	173

CT MENDAVIA 2 y L.S.A.T.

MEMORIA

1. MEMORIA

1.1 OBJETO Y PROMOTOR DEL PROYECTO

i-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES S.A.U., con domicilio en la Av. San Adrián, 48, 48003, Bilbao (Vizcaya), C.I.F. A-95075578, es titular de la L.S.A.T. DE 13,2 KV denominada LODOSA-MENDAVIA con AT-10496.

Este proyecto es promovido por el AYUNTAMIENTO de MENDAVIA para el desarrollo de 4 parcelas industriales junto al polígono industrial La Nevera de la localidad.

En él se proyecta la instalación de un nuevo C.T. automatizado denominado "P.I. MENDAVIA 2" (nº: 5852) y su L.S.A.T. de DC de alimentación al mismo, derivando de la L.S.A.T. de 13,2 kV existente, denominada "MENDAVIA" de la STR LODOSA, en el término municipal de MENDAVIA.

La promoción por parte del Ayuntamiento incluye los efectos de lo establecido en el artículo 2c del Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

1.2 EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES

Las instalaciones a desarrollar se encuentran situadas en el municipio de Mendavia, parte dentro de los viales del polígono industrial La Nevera y en parcelas contiguas al mismo.

Las coordenadas UTM STR89 de las instalaciones son las siguientes:

Puntos de ubicación	X	Y
Entronque arqueta existente de la L.S.A.T.	564.590	4.700.265
Ubicación del C.T.	564.360	4.700.552

1.3 AMPLITUD DEL PROYECTO

El presente proyecto, denominado **C.T. AUTOMATIZADO "P.I. MENDAVIA 2" (Nº 5852) Y SU L.S.A.T. DE DC DE 13,2 KV DE ALIMENTACION AL MISMO, EN MENDAVIA** comprende la Línea Eléctrica Subterránea de Alta Tensión a 13,2 kV, doble circuito, mediante conductor HEPRZ1 12/20 KV y sección 1X240 mm² de aluminio, de alimentación al CT de nueva construcción en el interior de un edificio prefabricado tipo EP-2T dotado de celdas automatizadas de AT SF6 (2L+1P) con un Trafo de 630 KVAs.

1.4 CONDICIONES TÉCNICAS Y DE APLICACIÓN DE LOS PROYECTOS TIPO.

Todos los elementos constructivos, así como lo referente a cálculos, se ajustarán a lo especificado en los Proyecto tipo de i-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES S.A.U. correspondientes que se detallan.

- La línea subterránea de 13,2 kV de tensión en simple circuito, MT 2.31.01 ed.10 de mayo 2019.
- El CT de superficie, MT 2.11.01, ed.5 de mayo 2019.
- Puesta a tierra del CT, MT 2.11.33, ed.3 de mayo 2019.
- Las líneas subterráneas de distribución de 0,6/1 kV de tensión, MT 2.51.01 ed.3 febrero 2014.
- Normas particulares de AT y BT, MT 2.03.20 ed.9 febrero 2014.

1.5 MEDIO AMBIENTE

Al tratarse de la construcción de una LSAT que alimenta a un CT de superficie, ambos situados en zonas urbanizadas no son de aplicación las medidas genéricas para minimizar las posibles incidencias en los medios Físico, Biológico y Social.

1.6 RELACIÓN DE PROPIETARIOS AFECTADOS

Todas las instalaciones involucradas en este Proyecto se desarrollan en terrenos de dominio público cuyo propietario es el Ayuntamiento de Mendavia, promotor del Proyecto.

Además existen afecciones a instalaciones de distintas empresas suministradoras de servicios cuyo detalle se plasma en los cuadros de cruzamientos y paralelismos de los puntos 2.3 y 2.4 de la memoria y los planos grafiados con el nº 4.

CT MENDAVIA 2 y L.S.A.T.

LINEA SUBTERRANEA DE ALTA TENSION

2. LINEA SUBTERRANEA DC DE CONEXIÓN DE ALTA TENSION

2.1 DESCRIPCION DE LA LINEA

2.1.1 GENERALIDADES

El tramo subterráneo de la línea, con una longitud total de 418 m arranca en la arqueta existente, construida por i-DE, entre el apoyo nº 138 (NA-10857) de la línea Eléctrica subterránea de Alta Tensión “Mendavia” (463205) y el CT nº 5373 “P.I. Mendavia”, que será recrecida por i-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES S.A.U. según las nuevas necesidades planteadas, y finaliza en el nuevo CT automatizado nº 5852 denominado “P.I. Mendavia 2”.

Las características de la línea de DC son las siguientes:

• Longitud de la línea	2x418 m
• Longitud de la zanja	406 m
• Tipo de línea	Doble circuito
• Categoría de línea	3ª Tercera (>1kV y < 66 kV)
• Arquetas tipo M3 modulares prefabricadas	10 uds
• Tapas TM3 de calzada D400	10 uds
• Clase de corriente	Alterna trifásica
• Frecuencia	50 Hz
• Tensión nominal (U_0/U_n)	12/20 kV
• Tensión más elevada (U_m)	24 kV
• Categoría de la red (según UNE 211435)	Categoría A
• Tensión nominal a impulsos tipo rayo	125 kV
• Tensión nominal de corta duración frecuencia industrial	50 Kv

2.1.2 REGLAMENTACION

En la redacción de este proyecto se ha tenido en cuenta todas las especificaciones contenidas en la Reglamentación siguiente relativa a Centros de Transformación e Instalaciones Subterráneas de AT:

- 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, aprobado por Decreto 842/2002 del 2 de agosto de 2002, y publicado en el B.O.E. núm. 224 del 18 de septiembre de 2002.
- Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- IET/290/2012, de 16 de febrero, por la que se modifica la orden ITC/3860/2007, de 28 de diciembre, por la que se revisan las tarifas eléctricas a partir de 1 de enero de 2008 en lo relativo al plan de sustitución de contadores.
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias, aprobadas por Real Decreto 223/2008 y publicado en el B.O.E. del 19/03/2009
- Real decreto 8664 de mayo del 2008, Corrección de erratas del 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 12385 de julio del 2008, Corrección de errores del Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueba 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.
- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC RAT 01 a 23 aprobadas por Real decreto 337/2014 y publicado en el B.O.E. 9-06-14, así como sus adicciones y actualizaciones sucesivas.
- Modificaciones de las Instrucciones Técnicas Complementarias publicadas por Orden Ministerial en el BOE nº 72 de 24 de marzo de 2000 y la corrección de erratas publicadas en el BOE nº 250 del 18 de octubre de 2000
- Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas.
- Normas UNE de obligado cumplimiento especificadas en la ITC-LAT 02.
- Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Ley Foral 17/2020, de 16 de diciembre, reguladora de las Actividades con Incidencia Ambiental.
- 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.
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Proyecto tipo i-DE, MT 2.31.01 ed.10 de mayo 2019 para la LSAT.
- Proyecto tipo i-DE, MT 2.11.01, ed.5 de mayo 2019 para el CT de superficie.
- Proyecto tipo i-DE, MT 2.11.33, ed.3 de mayo 2019 para la puesta a tierra del CT.

Además, se han aplicado los documentos de i-DE que le afectan, y en su defecto las normas UNE, EN y documentos de armonización HD. Así como cualquier otra reglamentación nacional, autonómica o local vigente y que sea aplicable, tales como las Ordenanzas Municipales y los condicionados impuestos por los Organismos públicos afectados.

2.1.3 CONDUCTOR

Las características del conductor, según la norma UNE HD 620-9-E, serán las siguientes:

- Conductor: Aluminio compacto, sección circular (K), clase 2 UNE-EN 60228
- Pantalla conductor: Mezcla semiconductor aplicada por extrusión
- Aislamiento: Mezcla de etileno propileno de alto módulo HEPR
- Pantalla aislamiento: Mezcla semiconductor pelable no metálica aplicada por extrusión, asociada a una corona de alambre y contraespira de cobre (+H16)

- Cubierta: Compuesto termoplástico de poliolefina Z1

Las características concretas del tipo seleccionado son:

Tipo	HEPRZ1
Tensión nominal kV	12/20
Sección conductor mm ²	240
Sección pantalla mm ²	16
Reactancia por fase Ω /km	0,105
Resistencia a 105°C Ω /km	0,169
Capacidad μ F/km	0,453

Las terminaciones, conectores separados apantallados enchufables y empalmes se realizarán según las especificaciones establecidas en la NI 56.80.02.

Este cable se suministra en bobinas normalizadas de 1000 metros. Dado que la longitud de la línea es de 418 metros, no será necesario realizar empalmes intermedios.

Los empalmes con la línea de suministro de la se deriva serán realizados por i-DE y los de unión con las celdas de AT del CT mediante los conectores recogidos en la normativa de referencia.

2.1.4 CANALIZACIONES Y ARQUETAS REGISTRABLES

Las canalizaciones discurren por terrenos de dominio público bajo calzadas y aceras, de forma paralela a los bordillos. Se ajustarán a las determinaciones recogidas en el manual técnico 2.31.01.

Para la de instalación de telecomunicaciones disponen de un multitubo de características similares a las indicadas en el documento de referencia informativa, NI 52.95.20, como conducto para cables de control, red multimedia, etc. y el MT 2.33.14 en cuanto la guía de instalación.

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

En la entrada de las arquetas las canalizaciones entubadas deberán quedar debidamente selladas en sus extremos.

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

Colocamos una canalización entubada de 6 conductos Ø160 mm de polietileno corrugado exterior y de ánima lisa interior, separados entre sí 20 mm y 50 mm con respecto a las paredes laterales, embebidos en un prisma de hormigón con un recubrimiento superior de 100 mm.

Como advertencia de la presencia de cables eléctricos se coloca una cinta por encima del prisma. Las características, color, etc., de la cinta, serán similares a las indicadas en el documento, de referencia informativa, NI 29.00.01.

La capa de relleno será de zahorras para posterior colocación del pavimento de calzada o acera.

Las arquetas registrables están separadas una media de 50 metros entre ellas para la instalación de cables y acceso a los cables de comunicación.

Las arquetas son prefabricadas de hormigón, modulares, troncopiramidales, con dimensión interior de 100x100 cm, altura variable hasta la cota del pavimento y con tapa de registro de fundición, normalizadas, de resistencia tipo D400 para calzadas y D125 para aceras, circulares de diámetro de acceso mínimo 600 mm, tipo M3/T3.

2.1.5 INSTALACION DE CABLES EN LAS CANALIZACIONES

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

La sección del cable será acorde a las secciones indicadas el documento NI 56.43.01 y adecuada a las necesidades de suministro, pudiéndose justificar una sección mayor a la resultante de los cálculos por previsiones de desarrollo de red o para dar continuidad a la red existente.

Entre centros y en redes malladas o en anillo, la sección mínima de cable será de 240 mm² y se realizará con cables con cubierta normal (DMZ1).

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

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

2.2 ENSAYOS Y PUESTA A TIERRA

Una vez que la instalación ha sido concluida, es necesario comprobar que el tendido del cable y el montaje de los accesorios (empalmes, terminales, etc.), se ha realizado correctamente, para lo cual serán de aplicación los ensayos exigidos por el Reglamento de Líneas de alta Tensión, y desarrollados en el documento informativo MT 2.33.15 "Red subterránea de AT y BT. Comprobación de cables subterráneos", u otras referencias o especificaciones normativas (normas UNE o equivalentes) justificadas por el proyectista.

2.3 CRUZAMIENTOS

Las condiciones generales y específicas a aplicar en los cruzamientos con los distintos servicios existentes en la zona de actuación son las reflejadas con máximo detalle en el documento de referencia MT 2.31.01 principalmente en su apartado 9.

Los cruzamientos de la LSAT con distintos servicios y empresas u organismos propietarios identificados son los siguientes:

CODIGO	AFECCION	SERVICIO	UBICACIÓN	X-UTM	Y-UTM	ENTIDAD
C01	Cruzamiento	Fecales	Calzada	564348,92	4700554,34	Ayto. Mendavia
C02	Cruzamiento	Fecales	Calzada	564511,42	4700356,06	Ayto. Mendavia
C03	Cruzamiento	Fecales	Calzada	564530,19	4700334,61	Ayto. Mendavia
C04	Cruzamiento	Fecales	Calzada	564565,15	4700293,95	Ayto. Mendavia
C05	Cruzamiento	Fecales	Calzada	564568,01	4700290,59	Ayto. Mendavia

C06	Cruzamiento	Fecales	Calzada	564584,54	4700271,21	Ayto. Mendavia
C07	Cruzamiento	Pluviales	Calzada	564349,30	4700554,61	Ayto. Mendavia
C08	Cruzamiento	Pluviales	Calzada	564511,42	4700356,06	Ayto. Mendavia
C08	Cruzamiento	Pluviales	Calzada	564510,17	4700357,49	Ayto. Mendavia
C09	Cruzamiento	Pluviales	Calzada	564531,33	4700333,30	Ayto. Mendavia
C10	Cruzamiento	Pluviales	Calzada	564564,18	4700294,98	Ayto. Mendavia
C11	Cruzamiento	Pluviales	Calzada	564585,60	4700269,97	Ayto. Mendavia
C12	Cruzamiento	Ag.Potable	Calzada	564350,62	4700555,53	Ayto. Mendavia
C13	Cruzamiento	Ag.Potable	Calzada	564483,25	4700388,26	Ayto. Mendavia
C14	Cruzamiento	Ag.Potable	Calzada	564493,10	4700376,99	Ayto. Mendavia
C15	Cruzamiento	Ag.Potable	Calzada	564525,03	4700340,51	Ayto. Mendavia
C16	Cruzamiento	Ag.Potable	Calzada	564573,12	4700284,60	Ayto. Mendavia
C17	Cruzamiento	Ag.Potable	Calzada	564588,29	4700263,62	Ayto. Mendavia
C18	Cruzamiento	Alumbrado	Calzada	564352,19	4700556,62	Ayto. Mendavia
C19	Cruzamiento	Alumbrado	Calzada	564349,95	4700540,50	Ayto. Mendavia
C20	Cruzamiento	B. Tensión	Calzada	564493,89	4700376,10	i-DE
C21	Cruzamiento	B. Tensión	Calzada	564524,73	4700340,84	i-DE
C22	Cruzamiento	B. Tensión	Calzada	564587,84	4700263,23	i-DE
C23	Cruzamiento	Telecom	Calzada	564343,02	4700548,91	Telefonica
C24	Cruzamiento	Telecom	Calzada	564489,02	4700381,66	Telefonica
C25	Cruzamiento	Telecom	Calzada	564515,18	4700351,76	Telefonica
C26	Cruzamiento	Telecom	Calzada	564548,07	4700313,98	Telefonica
C27	Cruzamiento	Telecom	Calzada	564583,24	4700272,73	Telefonica
C28	Cruzamiento	Gas	Calzada	564348,97	4700554,37	Naturgy
C29	Cruzamiento	Gas	Calzada	564492,15	4700378,09	Naturgy
C30	Cruzamiento	Gas	Calzada	564519,86	4700346,41	Naturgy
C31	Cruzamiento	Gas	Calzada	564568,32	4700290,23	Naturgy

2.4 PROXIMIDADES Y PARALELISMOS

Los cables subterráneos de AT deberán cumplir las condiciones y distancias de proximidad que se indican en los manuales de referencia, especialmente lo recogido en MT 2.31.01 capítulo 9, procurando evitar que queden en el mismo plano vertical que las demás conducciones.

Los paralelismos de la LSAT con distintos servicios y empresas u organismos propietarios identificados son los siguientes:

CODIGO	AFECCION	SERVICIO	UBICACIÓN	X-UTM	Y-UTM	EMPRESA
P01	Paralelismo	Ag.Potable	Calzada 162 m.	564483,25	4700388,26	Ayto. Mendavia
				564588,29	4700263,62	
P02	Paralelismo	Alumbrado	Acera 193 m.	564349,95	4700540,50	Ayto. Mendavia
				564469,68	4700401,38	
P03	Paralelismo	B. Tensión	Acera 147 m.	564493,89	4700376,10	i-DE
				564587,84	4700263,23	
P04	Paralelismo	Telecom	Calzada 187 m.	564343,02	4700548,91	Telefonica
				564466,32	4700408,40	

2.5 CALCULOS ELECTRICOS

2.5.1 CALCULO DE CARGAS PARA LA LINEA

Siguiendo los criterios utilizados por I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES S.A.U. para la asignación de cargas previas a parcelas de actuaciones urbanísticas, hemos utilizado los criterios aplicados por i-DE en actuaciones similares de zonas urbanizadas con parcelas destinadas a industrias a la que se dará suministro desde el centro de transformación al que alimenta la LSAT.

Los criterios utilizados son los siguientes:

- Asignación potencia: 125 w/m2 bruto < 800 m2 y 50 w/m2 bruto > de 800 m2.
- Mínimo en BT para 800 m2 < parcelas < 2000 m2 -> 100 kW.
- Potencia máxima en BT -> 150 kW a partir de ahí consumo en AT.
- Potencia mínima en BT en casos de consumo en AT -> 65 kW.
- Factor de simultaneidad de potencia en BT -> 1
- Factor de simultaneidad de potencia en transformadores -> 0,7 (superior a la máxima exigible para oficinas 0,6/0,9 o industrias 0,5/0,9)
- Factor de simultaneidad en líneas de AT -> 0,85 (utilizamos coeficiente 1 para mayor garantía de seguridad)

Los resultados obtenidos son los siguientes:

UE-1P Parcela	USO	SUPERFICIE BRUTA m2	ELECTRIFIC. w/m2	POTENCIA ASIGNADA INICIAL kW	POTENCIA ASIGNADA EN BT kW	POTENCIA ASIGNADA EN MT kVA p=0,9	POTENCIA EN TRAFOS DE CT kVA f=0,7	POTENCIA EN LINEAS DE MT kVA g=0,85	POT TOTAL kVA
10.5	MEDIA-AISLADA	849,80	50	42,5	100,0	0,0	70,0	0,0	70,0
10.6	MEDIA-AISLADA	639,98	125	80,0	80,0	0,0	56,0	0,0	56,0
10.7	MEDIA-AISLADA	639,98	125	80,0	80,0	0,0	56,0	0,0	56,0
10.8	MEDIA-AISLADA	639,98	125	80,0	80,0	0,0	56,0	0,0	56,0
		2.769,74		282,5	340,0	0,0	238,0	0,0	238,0

La potencia capaz de transportar la LSAT deberá tener en cuenta, además del posible consumo en BT de las parcelas urbanizadas descrito en la tabla anterior, la estandarización de los cables subterráneos utilizados por la empresa suministradora y posibles ampliaciones del CT. En este caso, por indicación de i-DE, se ha adoptado una línea DC de 240 mm2 cuya capacidad de transporte es cercana a los 7.500 KVA.

2.5.2 INTENSIDADES

2.5.2.1 INTENSIDAD MAXIMA ADMISIBLE

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

Para cables sometidos a ciclos de carga, las intensidades máximas admisibles serán superiores a las correspondientes en servicio permanente.

Las temperaturas máximas admisibles de los conductores, en servicio permanente y en cortocircuito, para este tipo de aislamiento, se especifican en la Tabla 4.

Tabla 4
Cables aislados con aislamiento seco.
Temperatura máxima, en °C, asignada al conductor

Tipo de aislamiento	Condiciones	
	Servicio permanente θ_s	Cortocircuito $t \leq 5s$ θ_{cc}
Etileno Propileno de alto módulo (HEPR)	105	> 250

Las condiciones del tipo de instalaciones y la disposición de los conductores, influyen en las intensidades máximas admisibles.

Como resumen tenemos la tabla 9 del MT 2.31.01 donde se detallan las intensidades máximas admisibles para servicio permanente, con corriente alterna, para cables unipolares aislados con conductores de aluminio de hasta 18/30 kV bajo tubo.

Sección mm ²	Aislamiento	
	XLPE	HEPR
240	320	345

2.5.2.2 INTENSIDAD MAXIMA DE LA INSTALACION

La corriente que circulará por la línea viene dada por la expresión:

$$I_p = P * 1000 / (1,732 * U_p)$$

I_p = Intensidad primaria (A) P = Potencia del transformador U_p = Tensión primaria

Para el supuesto de la instalación con un transformador de 630 KVA

$$I_p = 630 * 1000 / (1,732 * 13200) = \mathbf{27,56 \text{ A}}$$

Para el supuesto de la instalación futura con dos transformadores de 630 KVA

$$I_p = 1260 * 1000 / (1,732 * 13200) = \mathbf{55,12 \text{ A}}$$

Valores inferiores a los tipificados del cable HEPR que son 345 A.

2.5.2.3 CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO EN CONDUCTORES

Para el cálculo de corrientes de cortocircuito usaremos las expresiones:

$$I_{cc} = K * S / (t_{cc})^{1/2}$$

I_{cc} = Intensidad cortocircuito conductor sección S en tiempo t_{cc} (A) S = Sección conductor mm²

t_{cc} = Tiempo duración cortocircuito seg. K = Coeficiente aislamiento conductor para t_{cc} 1 seg.

De acuerdo a la tabla 22 del MT 2.31.01 para aislamiento HEPR:

$$I_{CC} = 89 * 240 / (1)^{1/2} = \mathbf{21360 \text{ A}}$$

Los datos de la red, facilitados por i-DE son:

Los datos de I_{cc} son:

OPTIONS USED:

- SET PRE-FAULT VOLTAGE ON ALL BUSES TO 1.00 PU AT 0 PHASE SHIFT ANGLE
- SET SYNCHRONOUS/ASYNCHRONOUS MACHINE POWER OUTPUTS TO $P=0.0$, $Q=0.0$
- SET GENERATOR POSITIVE SEQUENCE REACTANCES TO SUBTRANSIENT
- TRANSFORMER TAP RATIOS AND PHASE SHIFT ANGLES UNCHANGED
- LINE CHARGING REPRESENTED IN +/-0 SEQUENCES
- LINE/FIXED/SWITCHED SHUNTS AND TRANSFORMER MAGNETIZING ADMITTANCE REPRESENTED IN +/-0

SEQUENCES

- LOAD REPRESENTED IN +/-0 SEQUENCES
- DC LINES AND FACTS DEVICES BLOCKED
- IMPEDANCE CORRECTIONS APPLIED TO TRANSFORMER ZERO SEQUENCE IMPEDANCES

```
<-SCMVA-> <-Sym I''k rms-->
          /I/      AN(I)
X----- BUS -----X      MVA      AMP      DEG
117494 [      13.200] 3PH      21.67      947.6      -52.36
          LG          8.17      357.3      -63.69
THEVENIN IMPEDANCE, X/R (OHM) Z+:/7.520/48.226, 1.11948 Z-:/7.520/48.230,
1.11964 Z0:/45.175/63.308, 1.98900
```

Tiempo máximo de eliminación del
defecto a tierra (t):

$$t = 400 / I'_{1F}$$

Segundos

Estos valores han sido calculados para las condiciones actuales de la red, por lo que, como es inevitable, podrán sufrir variaciones a lo largo del tiempo, a medida que dicha red se vaya modificando para adaptarse a las necesidades futuras.

Con el fin de que los diseños de las instalaciones sean coherentes con los desarrollos de red y cambios de maniobra que hubiese en el futuro, y sin perjuicio de los valores de diseño que contemple la normativa de Iberdrola para el sistema en cuestión, no deben realizarse diseños **para intensidades trifásicas de cortocircuito inferiores a 16.000 Amperios y corrientes de defecto a tierra inferiores a 4.500 Amperios**

La intensidad máxima de cortocircuito podemos obtenerla con la expresión:

$$I_{PPCM} = S_{CC} * 1000 / (1,732 * U)$$

I_{PPCM} = Intensidad máxima (A) S_{CC} = Potencia cortocircuito red U = Tensión red

$$I_{PPCM} = 21,67 * 1000 / (1,732 * 13,2) = 948 \text{ A}$$

El cable elegido cumple los requisitos, incluso superior a la intensidad de cortocircuito de cálculo de la línea, aconsejada por i-DE, que es de 16.000 A.

2.5.2.4 CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO EN PANTALLAS

La intensidad de cortocircuito en las pantallas la obtenemos de la tabla 23 del MT 2.31.01.

Para el modelo de cable HEPR, con sección de pantalla 16 mm² para una duración de cortocircuito de 1 seg el valor obtenido es de 2,12 kA.

2.5.3 PROTECCIONES

2.5.3.1 PROTECCIONES CONTRA SOBREINTENSIDADES

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

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

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

Los dispositivos de protección utilizados no deberán producir durante su actuación proyecciones peligrosas de materiales ni explosiones que puedan ocasionar daños a personas o cosas.

Entre los diferentes dispositivos de protección contra las sobreintensidades pertenecientes a la misma instalación, o en relación con otros exteriores a ésta, se establecerá una adecuada coordinación de actuación para que la parte desconectada en caso de cortocircuito o sobrecarga sea la menor posible.

Debido a la existencia de fenómenos de ferorresonancias por combinación de las intensidades capacitivas con las magnetizantes de transformadores durante el seccionamiento unipolar de líneas sin carga, se utilizará el seccionamiento tripolar.

2.5.3.2 PROTECCIÓN CONTRA CORTOCIRCUITOS

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

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

2.5.3.3 PROTECCIONES CONTRA SOBRECARGAS

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

2.5.3.4 PROTECCIONES CONTRA SOBRETENSIONES

Los cables deberán protegerse contra las sobretensiones peligrosas, tanto de origen interno como de origen atmosférico, cuando la importancia de la instalación, el valor de las sobretensiones y su frecuencia de ocurrencia así lo aconsejen.

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

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

2.6 ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

El plan de garantía de aseguramiento de la calidad, es parte del plan de ejecución de un proyecto o una fase del mismo.

Durante el diseño y la ejecución de la línea, las disposiciones de aseguramiento de la calidad, deben seguir los principios descritos en la Norma UNE-EN ISO 9001. Los sistemas y procedimientos, deberán para garantizar que los trabajos del proyecto cumplan con los requisitos del mismo por lo que debe de definirse un plan de calidad para los trabajos del proyecto.

Cada plan de calidad debe presentar las actividades en una secuencia lógica, teniendo en cuenta lo siguiente:

- Descripción del trabajo propuesto y del orden del programa.
- Estructura de la organización para el contrato, así como la oficina principal y cualquier otro centro responsable de una parte del trabajo.
- Obligaciones y responsabilidades asignadas al personal de control de calidad del trabajo.
- Puntos de control de la ejecución y notificación.
- Presentación de los documentos de ingeniería requeridos por las Especificaciones del Proyecto.
- Inspección durante construcción, tomando como referencia informativa el MT 2.00.65, u otras referencias o especificaciones normativas (normas UNE o equivalentes) justificadas por el proyectista.
- Inspección de los materiales y sus componentes a su recepción, tomando como referencia informativa el MT 2.00.65, u otras referencias o especificaciones normativas (normas UNE o equivalentes) justificadas por el proyectista.
- Referencia a los procedimientos de aseguramiento de la calidad para cada actividad.
- Inspección final y ensayos, tomando como referencia informativa el MT 2.33.15, u otras referencias o especificaciones normativas (normas UNE o equivalentes) justificadas por el proyectista.

CT MENDAVIA 2 y L.S.A.T.

CENTRO DE TRANSFORMACION DE SUPERFICIE

3. CENTRO DE TRANSFORMACION DE SUPERFICIE

3.1 REGLAMENTACION

En la redacción de este proyecto se ha tenido en cuenta todas las especificaciones contenidas en la Reglamentación siguiente relativa a Centros de Transformación:

- 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, aprobado por Decreto 842/2002 del 2 de agosto de 2002, y publicado en el B.O.E. núm. 224 del 18 de septiembre de 2002.
- Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- IET/290/2012, de 16 de febrero, por la que se modifica la orden ITC/3860/2007, de 28 de diciembre, por la que se revisan las tarifas eléctricas a partir de 1 de enero de 2008 en lo relativo al plan de sustitución de contadores.
- Normas UNE de obligado cumplimiento especificadas en la ITC-RAT 02.
- Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Ley Foral 17/2020, de 16 de diciembre, reguladora de las Actividades con Incidencia Ambiental.
- 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.
- 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
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Proyecto tipo i-DE, MT 2.31.01 ed.10 de mayo 2019 para la LSAT.
- Proyecto tipo i-DE, MT 2.11.01, ed.5 de mayo 2019 para el CT de superficie.
- Proyecto tipo i-DE, MT 2.11.33, ed.3 de mayo 2019 para la puesta a tierra del CT.

Además, se han aplicado los documentos de i-DE que le afectan, y en su defecto las normas UNE, EN y documentos de armonización HD. Así como cualquier otra reglamentación nacional, autonómica o local vigente y que sea aplicable, tales como las Ordenanzas Municipales y los condicionados impuestos por los Organismos públicos afectados.

3.2 PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS.

La ejecución de las instalaciones a que se refiere el presente Proyecto Tipo de i-DE, se ajustarán a todo lo indicado en el Capítulo IV "Ejecución de las Instalaciones", del MT 2.03.20 "Especificaciones Particulares para las Instalaciones de Alta Tensión (hasta 30 kV) y Baja Tensión"

El cálculo y diseño se realiza de acuerdo al proyecto tipo MT 2.11.01 con aplicación de las prescripciones contenidas en los siguientes manuales técnicos de obligado cumplimiento:

- MT 2.03.20 Especificaciones Particulares para instalaciones de Alta Tensión (hasta 30 kV) y Baja Tensión.
- MT 2.11.33 Especificaciones Particulares para el diseño de puestas a tierra para Centros de Transformación, de tensión nominal ≤ 30 kV.
- MT 2.51.43 Especificación Particular - Red subterránea de baja tensión. Acometidas
- MT 3.51.20 Especificaciones Particulares para Sistemas de Telegestión y Automatización de Red. Instalación en Centros de Transformación.

Especificaciones de obligado cumplimiento sobre materiales:

- NI 50.40.04 Especificación particular – Envoltentes prefabricadas para Centros de Transformación de superficie.
- NI 50.42.11 Especificación particular - Celdas de Alta Tensión bajo envoltente metálica hasta 36kV, prefabricadas, con dieléctrico de SF6, para CT.
- NI 72.30.00 Especificación Particular - Transformadores trifásicos sumergidos en aceite para distribución en baja tensión.
- NI 75.06.31 Especificación particular - Fusibles limitadores de corriente asociados para Alta Tensión hasta 36 kV.
- NI 56.43.01 Especificación Particular - Cables unipolares con aislamiento seco de etileno propileno de alto módulo y cubierta de poliolefina (HEPRZ1) para redes de AT hasta 30 kV.
- NI 56.37.01 Especificación Particular Cables unipolares XZ1-Al con conductores de aluminio para redes subterráneas de baja tensión 0,6/1 kV.

3.3 ELEMENTOS CONSTITUTIVOS DEL CENTRO DE TRANSFORMACION

Los elementos constitutivos del CTS serán:

- Envoltente prefabricada de hormigón
- Celdas de AT
- Transformador
- Cuadros de BT
- Armario de telegestión y comunicaciones
- Fusibles Limitadores de AT
- Interconexión celda-transformador
- Interconexión transformador-cuadro de BT
- Sistema de detección de intrusión (Sensor volumétrico o similar)
- Instalación de puesta a tierra (PaT)

- Señalización y material de seguridad
- Esquemas eléctricos
- Planos generales.

El edificio prefabricado será tipo EP-2 construido de acuerdo a las especificaciones NI 50.40.04.

Las celdas de alta tensión, con aislamiento y corte en SF₆, pueden ser indistintamente de protección o línea. Las celdas deberán estar fijadas al suelo. La disposición de las celdas dentro de la EP cumplirá las instrucciones de instalación del fabricante de las celdas, respetándose las distancias necesarias para la salida y expansión de los gases en caso de arco interno en la celda. Las celdas no ocuparán los espacios previstos para los equipos de telegestión, supervisión y comunicaciones. Sus características corresponden a lo prescrito en NI 50.42.11.

Se instalarán 3 celdas en el CT, dos (2) de línea y una (1) de protección.

La capacidad máxima de la EP para instalación de celdas se estima en 6 unidades salvo que en el futuro cambien las especificaciones, formato o tamaño de las celdas.

En este caso, dado que existe una LSAT de doble circuito que alimenta este CT, se ha previsto una Celda compacta para Telemando de 2 funciones de línea y 1 de protección con ruptofusible CGMCOSMOS-2LP, corte y aislamiento integral en SF₆, según norma Iberdrola 2L1P-F-SF₆- 24-TELE con armario de Control Integrado.

La Función de Línea incorpora interruptor-seccionador de tres posiciones (cat. E3 s/IEC 62271-103), conexión-seccionamiento-puesta a tierra. V_n=24kV, I_n=400A / I_{cc}=16kA. Con mando motor (Clase M2, 5000 maniobras). Incluye indicador presencia tensión.

La Función de Protección incorpora interruptor-seccionador de tres posiciones (cat. E3 s/IEC 62271-103), conexión-seccionamiento, doble puesta a tierra. V_n=24kV, I_n=400A / I_{cc}=16kA. Con mando manual (Clase M1, 1000 maniobras), Incluye indicador presencia tensión. Relé de control integrado comunicable eKORCI con detección de sobreintensidades (Fase-Tierra y Fase-Fase) y con detector de presencia/ausencia de tensión y sensores de tensión e intensidad.

El CTS deberá incorporar los elementos necesarios (equipos de telegestión, comunicaciones, alimentación, protección, cableados, etc.) que permitan implantar los sistemas de telegestión y telemedida, según se establece en el RD 1110/2007 de 24 de agosto y en la Orden ITC 3860/2007 de 28 de diciembre, adecuados a las características de la red de i-DE.

Los transformadores que se deben utilizar en este tipo de centros son los que tienen como dieléctrico aceite mineral y están recogidos en la Norma NI 72.30.00. Las potencias utilizadas serán exclusivamente de 400 y 630 kVA.

Se instala un transformador trifásico de distribución, hermético de llenado integral, refrigeración natural en aceite, 630 KVA relación 13200-20000 +2,5% + 5% +7,5% + 10% / 420-231V,

El CTS irá dotado de un cuadro de BT, preparado para supervisión avanzada, de 5 salidas de 400A. pudiendo ampliarse hasta 8 salidas. Las especificaciones técnicas, de estos tipos de cuadros, están recogidas en la norma NI 50.44.03. El cuadro deberá estar fijado al suelo.

Los fusibles limitadores instalados en las celdas de alta tensión deben de ser de los denominados fusibles fríos de baja disipación térmica tipo APR, y sus características técnicas están recogidas en la Norma NI 75.06.31, calibrados a 63 A para AT de 24 kV según se determina en MT 2.13.40.

Los puentes de AT o conexión eléctrica entre las celdas de alta y el transformador de potencia se realizará con cable unipolar seco de aluminio de 50 mm² de sección y del tipo HEPRZ1(AS),

empleándose la tensión asignada del cable de 12/20 kV para tensiones asignadas de CTS de hasta 24 kV.

Estos cables dispondrán en sus extremos de terminales enchufables rectos o acodados de conexión sencilla, siendo de 24 kV/250 A para CTS de hasta 24 kV.

Las especificaciones técnicas de los cables están recogidas en la Norma NI 56.43.01. Las especificaciones técnicas de los terminales están recogidas en la Norma NI 56.80.02 edición de febrero 2014.

La conexión eléctrica entre el trafo de potencia y el cuadro de Baja Tensión se debe realizar con cable unipolar de 240 mm² de sección, con conductor de aluminio tipo XZ1 y de 0,6/1 kV, especificados en la norma NI 56.37.01. El número de cables será siempre de 3 para cada fase y dos para el neutro. Estos cables dispondrán en sus extremos de terminales monometálicos (de uso bimetalico) tipo CTPT-150/240 o tipo TMC-240, especificados en la Norma NI 56.88.01. La interconexión deberá ir sujeta de forma que no se transmitan esfuerzos a las bornas del transformador.

Los equipos para automatización de red, telegestión y comunicaciones se instalarán tal como se especifica en el MT 3.51.20. Dado que los armarios de telegestión/comunicaciones a utilizar dependen de la ubicación de la instalación y comunicaciones existentes, esta solución se facilitará por i-DE para cada proyecto.

Al CTS se acometerá con una arqueta de AT y con una o dos arquetas de BT dependiendo si el Centro de Transformación tiene uno o dos transformadores. Dichas arquetas se realizarán según MT 2.31.01 y se situarán en el exterior del Centro de Transformación. El acceso de las líneas de AT y BT al interior del Centro de Transformación se realizará única y exclusivamente desde estas arquetas.

En la acometida de cable se dejará una coca lo suficientemente larga para que cualquier cable de AT se pueda conectar en cualquier celda o cualquier cable de BT se pueda conectar en cualquier salida del mismo cuadro.

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

3.4 PRESCRIPCIONES DE PaT DEL CENTRO DE TRANSFORMACION

Los cálculos y requisitos para la instalación de puesta a tierra se encuentran definidos en el MT 2.11.33 "Especificaciones Particulares para el diseño de puestas a tierra para Centros de Transformación, de tensión nominal ≤ 30 kV".

En lo referente a las líneas de puesta a tierra de proteccion, electrodo, las conexiones a realizar y la acera perimetral se deberán cumplir los siguientes aspectos:

A la línea de tierra de protección del CTS, se conectarán:

- Armadura de la envolvente prefabricada.
- La cuba del transformador, carcasa metálica del cuadro de Baja Tensión y la envolvente metálica de la apartamta de MT conectada al cable de tierra por dos puntos.
- Pantalla del cable HEPRZ1, de llegada y salida de las líneas de MT.
- Las puertas y rejillas, en el caso de que sean metálicas.
- Cualquier armario metálico instalado en el CTS, así como los armarios de telegestión y comunicaciones.

Para conectar estos elementos con la caja de seccionamiento del sistema de puesta a tierra de protección se emplearán los siguientes cables dependiendo del nivel de tensión de la instalación:

- Hasta 20 kV: Cable desnudo de aleación de aluminio D 56

El electrodo de puesta a tierra de protección, estará formado por un anillo perimetral de cobre desnudo de 50 mm², enterrado a 0,5 m de profundidad, y separado 1 m de las paredes del CTS. Este cable saldrá de la caja de seccionamiento de protección del CTS, estando incluida su conexión con la caja y sellado del pasacables por donde sale el cable desde el CTS a la zona enterrada. Para cerrar el anillo se utilizará una grapa de conexión para cable de cobre. En las esquinas y punto medios de cada lado del anillo se colocará una pica cilíndrica, de acero cobrizado, de 14 mm de diámetro y de 2 m de longitud (8 picas en total). La denominación del electrodo es **CPT-CT-A-(4,5x8,5)-8P2**.

En cuanto a la puesta a tierra de servicio, se conectará a este sistema de tierras de servicio el neutro del transformador, así como la tierra de los secundarios de los transformadores de tensión e intensidad de la celda de medida.

Las características del sistema de tierras de servicio son las siguientes:

- | | |
|----------------------------|---------------------------|
| • Identificación | 5/32 (según método UNESA) |
| • Geometría | Picas alineadas |
| • Número de picas | Tres |
| • Longitud de las picas | 2 metros |
| • Separación entre picas | 3 metros |
| • Profundidad de las picas | 0,5 m |
| • Kr | 0,135 Ω/Ωm |

El criterio de selección de la tierra de servicio es no ocasionar en el electrodo una tensión superior a 24 V cuando existe un defecto a tierra en una instalación de BT protegida contra contactos indirectos por un diferencial de 650 mA.

Para ello la resistencia de puesta a tierra de servicio debe ser inferior a 37 Ohm.

$$R_{tserv} = K_r \cdot \rho_s = 0,135 \cdot 200 = 27 \, \Omega < 37 \, \Omega \text{ cumple.}$$

Para mantener los sistemas de puesta a tierra de protección y de servicio independientes, la puesta a tierra del neutro se realizará con cable de cobre aislado de 50 mm² y de 0,6/1 kV, protegido con tubo de PVC de grado de protección 7, como mínimo, contra daños mecánicos.

Para la línea de tierra de servicio, para conectar el neutro de BT con la caja de seccionamiento de servicio se empleará cable aislado de aluminio de 50 mm² de sección.

En la caja de unión de tierras se deberá reflejar de forma permanente la situación de explotación normal de los sistemas de puesta a tierra de protección y servicio del CTS (unidos o separados), según lo que se determine en el proyecto.

Todos los conductores que van enterrados (el propio electrodo y la parte de la línea de tierra que conecta el electrodo, hasta la caja de seccionamiento) serán de cobre desnudo de 50 mm².

En el exterior del CTS, desde sus paredes hasta 1,2 m del mismo, se construirá una acera perimetral de hormigón de 15 cm de espesor. Está acera contendrá en su interior un mallazo electrosoldado.

Cualquier conducción que llegue desde el exterior del CTS (comunicaciones, etc.) deberá poseer un nivel de aislamiento a tensión asignada de corta duración a frecuencia industrial, como mínimo, de 10 kV (valor eficaz durante 1 minuto).

3.5 CAMPOS MAGNETICOS

Los conductores y equipos de los CTS cumplen con lo dispuesto en el apartado 4.7 de la ITC- RAT 14 del Real Decreto 337/2014, de 09 de mayo, habiéndose realizado las correspondientes comprobaciones que constan en los informes del LMM: "Informe de Medida Nº 3221. Medida de campo magnético en las inmediaciones de un Centro de Transformación tipo prefabricado de superficie, según MT 2.11.01" para un transformador e "Informe de Medida Nº 3220. Medida de campo magnético en las inmediaciones de un Centro de Transformación tipo prefabricado de superficie, según MT 2.11.01" para dos transformadores.

3.6 RUIDO

Los conductores y equipos de los CTS cumplen con lo dispuesto en el apartado 4.8 de la ITC- RAT 14 del Real Decreto 337/2014, de 09 de mayo, habiéndose realizado las correspondientes comprobaciones que constan en el en el documento IA/AC-17/0207-007 de INERCO Acústica, S.L.

3.7 SEGURIDAD, UBICACION Y CIMENTACION

El CTS dispondrá de los siguientes elementos de seguridad como mínimo:

- Banqueta aislante para la correcta ejecución de las maniobras según documento informativo NI 29.44.08 "Banquetas aislantes para maniobra"

- Señalización de seguridad: señal de riesgo eléctrico, señal de acceso a CT, cartel de primeros auxilios, cartel de las cinco reglas de oro, cartel de uso obligatorio de los EPI, cartel de teléfonos de emergencia, cartel de posibles riesgos. Se podrá tomar como referencia para estas señalizaciones el Anexo D del documento informativo MO.07.P2.11

- Carteles de identificación y rotulado de centros de transformación y sus elementos de maniobra y protección. Puede tomarse como referencia para los mismos lo especificado en el documento informativo MT 2.10.55 "Criterios de identificación y rotulado de los centros de transformación y sus elementos de maniobra y protección"

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

El cableado se realizará con conductor de cobre de 2,5 mm², tipo H07Z-K, según Norma UNE 21027-9 pudiendo tomarse como referencia el documento informativo NI 56.10.00.

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

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

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

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

El CTS se ubicará en el emplazamiento definido en los planos correspondientes a escala suficiente para que sea perfectamente localizable. Las condiciones de servicio del centro serán las especificadas como Condiciones Normales de Servicio en el apartado 2.1 de la Norma UNE-EN 61330.

3.8 CALCULO DE POTENCIA Y OTROS VALORES DEL CENTRO DE TRANSFORMACION

Siguiendo los criterios utilizados por I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES S.A.U. para la asignación de cargas previas a parcelas de actuaciones urbanísticas, hemos actualizado las correspondientes a la actuación urbanística de 4 parcelas a la que se dará suministro desde este centro de transformación.

Los criterios utilizados son los siguientes:

- Asignación potencia: 125 w/m2 bruto < 800 m2 y 50 w/m2 bruto > de 800 m2.
- Mínimo en BT para 800 m2 < parcelas < 2000 m2 -> 100 kW.
- Potencia máxima en BT -> 150 kW a partir de ahí consumo en AT.
- Potencia mínima en BT en casos de consumo en AT -> 65 kW.
- Factor de simultaneidad de potencia en BT -> 1
- Factor de simultaneidad de potencia en transformadores -> 0,7 (superior a la máxima exigible para oficinas 0,6/0,9 o industrias 0,5/0,9)
- Factor de simultaneidad en líneas de AT -> 0,85 (utilizamos coeficiente 1 para mayor garantía de seguridad)

Los resultados obtenidos son los siguientes:

UE-1P Parcela	USO	SUPERFICIE BRUTA m2	ELECTRIFIC. w/m2	POTENCIA ASIGNADA INICIAL kW	POTENCIA ASIGNADA EN BT kW	POTENCIA ASIGNADA EN MT kVA p=0,9	POTENCIA EN TRAFOS DE CT kVA f=0,7	POTENCIA EN LINEAS DE MT kVA g=0,85	POT TOTAL kVA
10.5	MEDIA-AISLADA	849,80	50	42,5	100,0	0,0	70,0	0,0	70,0
10.6	MEDIA-AISLADA	639,98	125	80,0	80,0	0,0	56,0	0,0	56,0
10.7	MEDIA-AISLADA	639,98	125	80,0	80,0	0,0	56,0	0,0	56,0
10.8	MEDIA-AISLADA	639,98	125	80,0	80,0	0,0	56,0	0,0	56,0
		2.769,74		282,5	340,0	0,0	238,0	0,0	238,0

La potencia necesaria del centro de transformación para atender las necesidades de la habilitación de 4 parcelas a la que está destinado es de 238 kVA.

Teniendo en cuenta la estandarización de los centros de transformación de I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES S.A.U., las características adoptadas para este caso son:

- Edificio prefabricado tipo EP2 con capacidad de alojamiento de dos transformadores hasta 630 kVA.

- Instalado en este proyecto 1 Transformador de 630 kVA.

Las intensidades que pueden encontrarse en el CT son las siguientes:

- Primaria $I_P = P / (\sqrt{3} \cdot U_P) = 630 / (\sqrt{3} \cdot 13,2) = 27,56 \text{ A}$
- Secundaria $I_S = P / (\sqrt{3} \cdot U_P) = 630 / (\sqrt{3} \cdot 0,42) = 866,03 \text{ A}$
- Cortocircuito primario $I_{CCP} = S_{CC} / (\sqrt{3} \cdot U_P) = 21,67 / (\sqrt{3} \cdot 13,2) = 948 \text{ A}$
- Cortocircuito secundario $I_{CCS} = 100 P / (\sqrt{3} \cdot E_{CC} \cdot U_S) = 63000 / (\sqrt{3} \cdot 4.420) = 21,65 \text{ kA}$

3.9 CALCULOS DE LA PUESTA A TIERRA DEL CENTRO DE TRANSFORMACION

La resistividad del terreno considerada es de 200 Ωm que se calibrará y determinará con exactitud en el momento de ejecución de la instalación.

3.9.1 DATOS DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN

-Tensión nominal de la línea	$U_n = 13,2 \text{ kV}$
- Sistema de puesta a tierra de la STR	Con reactancia limitadora
- Intensidad máxima de corriente de defecto a tierra I'_{1F}	1.863 A
- Reactancia equivalente X_{LTH}	4,5
- Características de actuación de las protecciones en instalaciones con tensión nominal menor o igual a 20 kV	$I'_{1F} \cdot t = 400$

3.9.2 ELECTRODOS UTILIZADOS

Elegimos un electrodo tipificado para el sistema de puesta a tierra de protección dentro de los aplicables a centros de transformación de características similares, formado por anillo rectangular de 4,5x8,5 m de cobre desnudo de 50 mm² y 8 picas de acero-cobre de 14 mm de diámetro y 2 m de longitud enterrado a 50 cm de profundidad.

La denominación del electrodo es **CPT-CT-A-(4,5x8,5)-8P2** y sus coeficientes

$$K_r = 0,06158 \quad K_{p.t.t} = 0,01238 \quad K_{p.a-t} = 0,02962 \quad K_r = 0,088$$

La resistencia de tierra es por tanto $R_T = K_r \cdot \rho = 0,06158 \cdot 200 = 12,32 \Omega$

En cuanto al electrodo del sistema de puesta a tierra de servicio estará formado por tres picas de acero-cobre de 14 mm de diámetro y 2 m de longitud enterradas a 50 cm de profundidad, unidas entre sí mediante cable de cobre desnudo de 50 mm², separadas 3 metros entre sí y separadas del electrodo de protección 18,5 m de acuerdo al calculo que se realiza más adelante.

3.9.3 INTENSIDAD DE CORRIENTE A TIERRA

Calculamos primero la resistencia equivalente a través de la resistencia de las pantallas considerando como mínimo 1 transformador conectado al sistema de pantallas.

$$R_{pant} = K r' \cdot \rho / N = 0,088 \cdot 200 / 1 = 17,60 \, \Omega$$

$$R_{TOT} = R_T \cdot R_{pant} / (R_T + R_{pant}) = 12,32 \cdot 17,60 / (12,32 + 17,60) = 7,25 \, \Omega$$

$$r_E = R_{TOT} / R_T = 7,25 / 12,32 = 0,59$$

$$I'_{1F} = \left| \frac{1,1 \cdot U_n}{r_E \sqrt{3} \cdot \sqrt{(X_{LTH} / r_E)^2 + R_t^2}} \right| = \left| \frac{1,13200}{0,59 \cdot \sqrt{3} \cdot \sqrt{(4,5 / 0,59)^2 + 12,32^2}} \right| = 980,60 \, A$$

3.9.4 CALCULO DE TENSIONES

La relación entre duración de la corriente de falta y la tensión de paso máxima de la instalación se expresa en la siguiente expresión en función de la situación:

Los dos pies en el terreno

$$U_{pa} = K_{p.t-t} \cdot \rho \cdot I_E = K_{p.t-t} \cdot \rho \cdot r_E \cdot I'_{1Fp} = 0,01238 \cdot 200 \cdot 0,59 \cdot 980,60 = 1432,50 \, V$$

La tensión máxima de paso aplicada a una persona es:

$$U'_{pa} = U_{pa} / (1 + (2 R_a + 6 \rho) / Z_B) = 1432,5 / (1 + (2 \cdot 2000 + 1200) / 1000) = 231,05 \, V$$

Un pie en la acera y otro en el terreno

$$U_{pa} = K_{p.a-t} \cdot \rho \cdot I_E = K_{p.a-t} \cdot \rho \cdot r_E \cdot I'_{1Fp} = 0,02962 \cdot 200 \cdot 0,59 \cdot 980,60 = 3427,35 \, V$$

La tensión máxima de paso aplicada a una persona es:

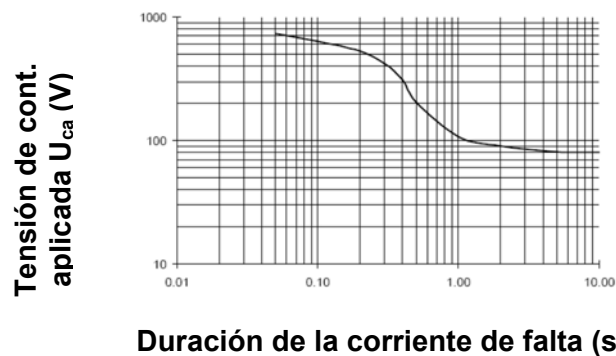
$$U'_{pa} = U_{pa} / (1 + (2 R_a + 3 \rho + 3 \rho^*) / Z_B) = 3427,35 / (1 + (4000 + 600 + 9000) / 1000) = 234,75 \, V$$

La duración de la corriente de falta viene determinada por la expresión.

$$t = 400 / I'_{1F} = 400 / 980,60 = 0,41 \, s$$

La máxima tensión de contacto aplicada equivalente $U_{pa} = U_{ca} \times 10 = 3100 \, V$.

Por tanto, la tensión de contacto máxima aplicada para una duración de 0,41 s (231,05 y 234,75 V) es menor a la máxima de contacto aplicable según la tabla correspondiente representada.



La resistencia de tierra R_T (12,32 Ω) es menor a la exigida de 100 Ω .

Por lo tanto, cumple con los requisitos exigibles de resistencia y tensiones.

Tensión que aparece en la instalación

$$V = I_{1F} \cdot R_{tot} = 980,60 \cdot 7,25 = 7109 \text{ V}$$

El electrodo **CPT-CT-A-(4,5x8,5)-8P2** cumple porque la tensión generada es menor de 10.000 V que es la exigida por i-DE.

3.9.5 CALCULOS DEL ELECTRODO DE SERVICIO Y DISTANCIA AL DE PROTECCION

El electrodo de puesta a tierra de servicio, definido en el apartado 3.4, tiene las características siguientes:

- | | |
|----------------------------|---------------------------|
| • Identificación | 5/32 (según método UNESA) |
| • Geometría | Picas alineadas |
| • Número de picas | Tres |
| • Longitud de las picas | 2 metros |
| • Separación entre picas | 3 metros |
| • Profundidad de las picas | 0,5 m |
| • K_r | 0,135 $\Omega/\Omega m$ |

La resistencia de servicio debe ser menor de 37 Ω

$$R_{tserv} = K_r \cdot \rho_s = 0,135 \cdot 200 = 27 \Omega < 37 \Omega \text{ cumple.}$$

La distancia de separación del electrodo de servicio respecto al electrodo de protección viene determinada por la expresión siguiente:

$$D \geq \rho \cdot I_E / 2000 \cdot \pi = \rho \cdot I_{1Fp} \cdot r_E / 2000 \cdot \pi$$

En este caso

$$D \geq 200 \cdot 980,60 \cdot 0,59 / 2000 \cdot \pi = \mathbf{18,42 \text{ metros}}$$

CT MENDAVIA 2 y L.S.A.T.

LINEAS DE BAJA TENSION

4. LINEAS DE BAJA TENSION

4.1 DOTACION DE PARCELAS

Los resultados obtenidos son los siguientes:

UE-1P Parcela	USO	SUPERFICIE BRUTA m ²	ELECTRIFIC. w/m ²	POTENCIA ASIGNADA INICIAL kW	POTENCIA ASIGNADA EN BT kW	POTENCIA ASIGNADA EN MT kVA p=0,9	POTENCIA EN TRAFOS DE CT kVA f=0,7	POTENCIA EN LINEAS DE MT kVA g=0,85	POT TOTAL kVA
10.5	MEDIA-AISLADA	849,80	50	42,5	100,0	0,0	70,0	0,0	70,0
10.6	MEDIA-AISLADA	639,98	125	80,0	80,0	0,0	56,0	0,0	56,0
10.7	MEDIA-AISLADA	639,98	125	80,0	80,0	0,0	56,0	0,0	56,0
10.8	MEDIA-AISLADA	639,98	125	80,0	80,0	0,0	56,0	0,0	56,0
		2.769,74		282,5	340,0	0,0	238,0	0,0	238,0

La potencia necesaria del centro de transformación para atender las necesidades de la habilitación de 4 parcelas a la que está destinado es de 238 kVA.

4.2 CALCULO DE LA SECCION DEL CONDUCTOR

La distribución se realizará en sistema trifásico a 400 V entre fases y 230 V entre fase y neutro.

Para la elección de la sección de un cable deben tenerse en cuenta, en general, cuatro factores principales, cuya importancia difiere en cada caso.

- Tensión de la red y su régimen de explotación
- Intensidad a transportar en determinadas condiciones de instalación
- Caídas de tensión en régimen de carga máxima prevista
- Intensidades y tiempo de cortocircuito, del conductor.

Las características de los conductores en régimen permanente a título orientativo serán las siguientes:

Sección de fase mm ²	R - 20° Ω/km	R - 20° Ω/km	X Ω/km	Intensidad* A
50	0,641	0,822	0,080	180
95	0,320	0,410	0,076	260
150	0,206	0,264	0,075	330
240	0,125	0,160	0,070	430

* Instalación tipo enterrada

A estos valores se deberán aplicar los coeficientes de corrección, según lo especificados en ITC- BT- 07.

El Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT) exige que las secciones mínimas normalizadas de un conductor se calculen satisfaciendo simultáneamente las tres condiciones siguientes:

- Caída de tensión de la línea.

- Corriente máxima admisible o de calentamiento
- Corriente de cortocircuito.

Para justificar la sección de los conductores se tendrá en cuenta las siguientes consideraciones

- Intensidad máxima admisible por el cable
- Caída de tensión

La elección de la sección del cable a adoptar está supeditada a la capacidad máxima del cable y a la caída de tensión admisible, que no deberá exceder del 5 %.

Cuando el proyecto sea de una derivación a conectar a una línea ya existente, la caída de tensión admisible en la derivación se condicionará de forma que, sumado al de la línea ya existente hasta el tramo de derivación, no supere el 5 % para las potencias transportadas en la línea y las previstas a transportar en la derivación.

Para la elección entre los distintos tipos de líneas desde el punto de vista de la sección de los conductores, aparte de las limitaciones de potencia máxima a transportar y de caída de tensión, que se fijan en cada uno, deberá realizarse un estudio técnico-económico desde el punto de vista de pérdidas, por si quedara justificado con el mismo la utilización de una sección superior a la determinada por los conceptos anteriormente citados.

4.3 CALCULO DE LA INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE

La elección de la sección en función de la intensidad máxima admisible, se calculará partiendo de la potencia que ha de transportar el cable, calculando la intensidad correspondiente y eligiendo el cable adecuado, de acuerdo con los valores de las intensidades máximas que figuran en la NI 56.31.21, o en los datos suministrados por el fabricante.

La intensidad se determinará por la fórmula:

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

4.4 CALCULO DE LA SECCION POR CAIDA DE TENSION

Para el cálculo de la sección en función de las c.d.t. procederemos como sigue:

$$\text{Tanto por ciento de c. d. t. } e\% = \frac{\Delta U \cdot 100}{U}$$

Siendo: $e\%$ Tanto por ciento de c. d. t.

ΔU c.d.t. en valor absoluto

U tensión nominal

- SISTEMA TRIFÁSICO

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

despreciando sen φ para factores de potencia no muy diferentes de la unidad tenemos:

$$\Delta U = \sqrt{3} R I \cos \varphi = \sqrt{3} \cdot (\rho \cdot L / s) \cdot I \cos \varphi$$

$$P = \sqrt{3} U I \cos \varphi \quad \text{de donde} \quad I \cos \varphi = (P / \sqrt{3} U)$$

$$\Delta U = \sqrt{3} R (P / \sqrt{3} U) = R P / U = (\rho L / s) P / U$$

donde $\rho_{Al\ 20} = 0,029 \ \Omega \times \text{mm}^2 / \text{m}$, $U = 400 \text{ V}$. se llega a:

$$e\% = \frac{0,0182 \cdot L \cdot Kw}{S}$$

siendo:

L longitud de la línea en m.

Kw Potencia en Kilowatios

S Sección conductor en mm^2

donde $\rho_{Al\ 70} = 0,033 \ \Omega \text{ mm}^2/\text{m}$ para el Al a una temperatura de 70° Centígrados- Cables con aislamiento de Policloruro de Vinilo PVC (Aislamientos de Compuestos Termoplásticos)

$$e\% = \frac{0,0206 \cdot L \cdot Kw}{S}$$

donde $\rho_{Al\ 90} = 0,036 \ \Omega \text{ mm}^2/\text{m}$ para el Cu a una temperatura de 90° Centígrados- Cables con aislamiento de Polietileno Reticulado XLPE ó Etileno Propileno EPR (Aislamientos Termoestables), por lo que:

$$e\% = \frac{0,0225 \cdot L \cdot Kw}{S}$$

Por otra parte, considerando la resistividad del aluminio es de $\rho_{Al\ 20} = 0,029 \ \Omega \text{ mm}^2/\text{m}$; $\rho_{Al\ 70} = 0,033 \ \Omega \text{ mm}^2/\text{m}$ y $\rho_{Al\ 90} = 0,036 \ \Omega \text{ mm}^2/\text{m}$ tendremos las siguientes fórmulas:

Trifásico 400 V	Cu₂₀ e = 0,01125 Kw L/S	Al₂₀ e = 0,0182 Kw L/S
	Cu₇₀ e = 0,013125 Kw L/S	Al₇₀ e = 0,0206 Kw L/S
	Cu₉₀ e = 0,014375 Kw L/S	Al₉₀ e = 0,0225 Kw L/S
Monofásico 230 V	Cu₂₀ e = 0,068 Kw L/S	Al₂₀ e = 0,1096 Kw L/S
	Cu₇₀ e = 0,0794 Kw L/S	Al₇₀ e = 0,1247 Kw L/S
	Cu₉₀ e = 0,0869 Kw L/S	Al₉₀ e = 0,1361 Kw L/S

4.5 CALCULO DE LA SECCION POR CORRIENTE MÁXIMA ADMISIBLE O POR CALENTAMIENTO

Consiste en hallar la intensidad de corriente que circula por la línea, utilizando las siguientes expresiones.

- Distribución monofásica:
$$I = \frac{P}{V \cos \varphi}$$

Siendo:

V = Tensión (voltios).

P = Potencia (watios).

I = Intensidad de corriente (amperios).

Cos φ = Factor de potencia.

- Distribución trifásica:
$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cos \varphi}$$

Siendo:

V = Tensión entre hilos activos.

Una vez hallada la corriente, y según el tipo de instalación (canalización y conductor), se obtiene la sección del conductor teniendo en cuenta que forma parte del conjunto de una instalación, se tendrá en cuenta los factores de corrección por agrupamiento y temperatura, aplicándolos según se indica en la norma UNE 20460-5-523

A la vista de las tablas anexas, puede comprobarse que las caídas de tensión existentes en la instalación, son inferiores a las máximas permitidas, así como que las intensidades circulantes, también son inferiores a las máximas admisibles por los conductores.

4.6 CALCULO DE LA SECCION POR CORTOCIRCUITO

Como generalmente se desconoce la impedancia del circuito de alimentación a la red (impedancia del transformador, red de distribución y acometida), se admite que en caso de cortocircuito la tensión en el inicio de las instalaciones de los usuarios se puede considerar como 0,8 veces la tensión de suministro.

Se toma el defecto fase tierra como el más desfavorable, y además se supone despreciable la inductancia de los cables. Pudiéndose emplear la fórmula siguiente:

$$I_{cc} = \frac{0,8 \cdot U}{R}$$

Donde:

I_{cc} Intensidad de cortocircuito máxima en el punto considerado

U Tensión de alimentación fase neutro

R Resistencia conductor de fase en el punto considerado y la alimentación a 20°C. $R = \rho L / S$, ρ (Cu)₂₀ = 0,029 Ω mm² /m.

La instrucción técnica ITC-BT-07, en la tabla 17, nos muestra los valores de densidad de corriente de cortocircuito en función del tipo de aislamiento y de la duración del cortocircuito (aunque que, si bien dicha instrucción trata de redes subterráneas, la citada tabla es aplicable a todas las instalaciones).

Este criterio, aunque es determinante en Instalaciones de Alta y Media Tensión, no lo es en instalaciones de Baja Tensión, ya que por una parte las protecciones de sobreintensidad limitan la duración del cortocircuito a tiempos muy breves, y además las impedancias de los cables hasta el punto de cortocircuito limitan la intensidad de cortocircuito. Por lo tanto, para elegir la sección adecuada de un cable o conductor, seguiremos los criterios de

- Por Corriente Admisible
- Por Caída de Tensión

Eligiendo el valor de la sección más alta, de las obtenidas al aplicar los dos criterios

4.7 PROTECCIONES DE SOBREINTENSIDAD

Con carácter general, los conductores estarán protegidos por los fusibles existentes contra sobrecargas y cortocircuitos. Para la adecuada protección de los cables contra sobrecargas, mediante fusibles de la clase gG se indica en el siguiente cuadro la intensidad nominal del mismo:

Cable	In (A)
XZ1(S) 0,6/1 kV 4 x 50 Al	160
XZ1(S) 0,6/1 kV 3 x 95 + 1 x 50 Al	200
XZ1(S) 0,6/1 kV 3 x 150 + 1 x 95 Al	250
XZ1(S) 0,6/1 kV 3 x 240 + 1 x 150 Al	315

Cuando se prevea la protección de conductor por fusibles contra cortocircuitos, deberá tenerse en cuenta la longitud de la línea (partiendo del cuadro de BT del centro de transformación respectivo) que realmente protege y que se indica en el siguiente cuadro en metros.

Cable	Intensidad nominal de fusible					
	100	125	160	200	250	315
XZ1(S) 0,6/1 kV 4 x 50 Al	190	155	115			
XZ1(S) 0,6/1 kV 3 x 95 + 1 x 50 Al	255	205	155	120		
XZ1(S) 0,6/1 kV 3 x 150 + 1 x 95 Al	470	380	285	215	165	
XZ1(S) 0,6/1 kV 3 x 240 + 1 x 150 Al	-	605	455	345	260	195

(1) Calculadas con una impedancia a 90°C del conductor de fase y neutro

NOTA: Estas longitudes se consideran partiendo del cuadro de BT del centro de transformación.
Factor de corrección para cables entubados = 0,80

Para el cálculo de las redes de Baja Tensión se tendrá en cuenta:

- a) Longitud de las líneas (cálculo por caída de tensión máxima permitida del 5%)
- b) En las derivaciones en las que existan cambios de sección y que tanto por secciones como por longitudes sea necesario colocar cajas de protección, la potencia a transportar por los conductores quedará limitada a los valores indicados en la tabla I, y en ningún caso, superando el valor de ½ de calibre de la protección anterior, consiguiendo de esta forma una correcta protección y una adecuada selectividad.
- c) Densidad de carga para dichos conductores según el número de tubos por la misma zanja de la distribución (cálculo por intensidad máxima admisible)
- d) Secciones adoptadas por la compañía:
 - 240 mm² Al XZ1(S) 0,6/1 kV
 - 150 mm² Al XZ1(S) 0,6/1 kV
 - 95 mm² Al XZ1(S) 0,6/1 kV.
 - 50 mm² Al XZ1(S) 0,6/1 kV.

En base a éstas consideraciones tenemos la siguiente tabla en la que se definen, para un número de tubos (o líneas) que comparten zanja, las intensidades máximas admisibles en los conductores.

N° Tubos	Conductor 150 Al XZ1			Conductor 240 Al XZ1		
	I máx adm	Pmáx adm	Lmáx adm	I máx adm	Pmáx adm	Lmáx adm
	(A)	(Kw)	(m)	(A)	(Kw)	(m)
1	264,00	174,00	224,00	344,00	226,00	172,00
2	225,00	148,00	263,00	292,00	192,00	203,00
3	198,00	130,00	299,00	258,00	170,00	230,00
4	185,00	122,00	320,00	241,00	159,00	246,00
5	178,00	117,00	333,00	232,00	153,00	255,00
6	178,00	117,00	333,00	232,00	153,00	255,00

4.8 DETERMINACION DE LINEAS DE BT

Las líneas eléctricas que salen del centro de transformación y suministran energía en baja tensión a las distintas parcelas de la unidad de ejecución están formadas por ternas de cables aislados para las fases más un cuarto con la función de neutro que puede ser de la misma o distinta sección.

El tipo de cable será XZ1(S) de aluminio, con una tensión asignada de 0,6/1 kV y el aislamiento correspondiente en polietileno reticulado con cubierta de PVC.

En este caso se ha optado por colocar líneas independientes para cada una de las parcelas por su similitud en cuanto a la potencia asignada.

El resultado es el siguiente:

LINEA	POTENCIA kW	Longitud M	I máxima A	Sección mm²	I admisible A
L1	80	190	125	3x150+1x95	230
L2	80	190	125	3x150+1x95	230
L3	80	145	125	3x150+1x95	230
L4	100	145	152	3x150+1x95	230

Con esta disposición y para estas distancias se cumplen los requisitos exigidos para protección contra sobrecargas y cortocircuito.

CT MENDAVIA 2 y L.S.A.T.

PLIEGO DE CONDICIONES

5. PLIEGO DE CONDICIONES

5.1 CAPITULO 1- CONDICIONES GENERALES

5.1.1 OBJETO DE ESTE PLIEGO.

El presente Pliego de Condiciones, afectará a todas las obras que comprende el 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. El presente documento tiene por objeto la definición de los siguientes conceptos:

- Responsabilidades del Contratista de forma complementaria al Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.
- Trabajos incluidos en el Proyecto a realizar por el Contratista.
- Trabajos que por sus especiales características y afectando al montaje de materiales y equipos serán realizados por otros.
- Materiales que por su normalización en este tipo de instalaciones no estén relacionados en el Presupuesto, pero estén incluidos en el suministro del Contratista.
- Calidad y montaje de los diferentes equipos y elementos auxiliares.
- Los ensayos a realizar durante la obra y en las recepciones parciales o referentes a comprobaciones de calidades, montajes o estado de funcionamiento.
- Las garantías que se exigirán tanto a los materiales y equipos en su funcionamiento.

5.1.2 REGLAMENTOS, INSTRUCCIONES, NORMAS, RECOMENDACIONES Y PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS PARTICULARES

A lo largo de los apartados anteriores nº 2 y nº 3 se han descrito las condiciones que deben cumplir los materiales y las instalaciones de los dos subproyectos que componen el proyecto conjunto:

- Línea subterránea de AT
- Centro de transformación de superficie

Las condiciones se establecen de acuerdo a las prescripciones establecidas en los distintos documentos normativos vigentes, unos de obligado cumplimiento y otros que se ofrecen como recomendación.

Entre otros, destacamos los siguientes:

- La línea subterránea de 13,2 kV de tensión, MT 2.31.01 ed.10 de mayo 2019.
- El CT de superficie, MT 2.11.01, ed.5 de mayo 2019.

- Puesta a tierra del CT, MT 2.11.33, ed.3 de mayo 2019.
- Las líneas subterráneas de distribución de 0,6/1 kV de tensión, MT 2.51.01 ed.3 febrero 2014.
- Normas particulares de AT y BT, MT 2.03.20 ed.9 febrero 2014.
- Decreto 32/1998 de 30 de abril de protección de la avifauna
- Real Decreto 138/89, Reglamento sobre Perturbaciones Radioeléctricas e Interferencias.
- Directiva 89/336/CEE, sobre aproximación de las legislaciones de los estados miembros relativas a Compatibilidad Electromagnética.
- Real Decreto 444/94, por el que se establecen los procedimientos de evaluación de la conformidad de protección relativos a la Compatibilidad electromagnética de los equipos, sistemas e instalaciones.
- Normas UNE 20-509-1, 2 y 3 sobre características de las líneas y aparataje de alta tensión, relativas a perturbaciones radioeléctricas: Descripción, métodos de medida y establecimiento de límites y Código práctico para minimizar la generación de ruido radioeléctrico.
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias, aprobadas por Real Decreto 223/2008 y publicado en el B.O.E. del 19/03/2009
- Real decreto 8664 de mayo del 2008, Corrección de erratas del 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 12385 de julio del 2008, Corrección de errores del Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueba 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.
- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC RAT 01 a 23 aprobadas por Real decreto 337/2014 y publicado en el B.O.E. 9-06-14, así como sus adiciones y actualizaciones sucesivas.
- Modificaciones de las Instrucciones Técnicas Complementarias publicadas por Orden Ministerial en el BOE nº 72 de 24 de marzo de 2000 y la corrección de erratas publicadas en el BOE nº 250 del 18 de octubre de 2000
- Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas.
- 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, aprobado por Decreto 842/2002 del 2 de agosto de 2002, y publicado en el B.O.E. núm. 224 del 18 de septiembre de 2002.
- Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- IET/290/2012, de 16 de febrero, por la que se modifica la orden ITC/3860/2007, de 28 de diciembre, por la que se revisan las tarifas eléctricas a partir de 1 de enero de 2008 en lo relativo al plan de sustitución de contadores.
- MT 2.03.20 Especificaciones Particulares para instalaciones de Alta Tensión (hasta 30 kV) y Baja Tensión.
- MT 2.11.33 Especificaciones Particulares para el diseño de puestas a tierra para Centros de Transformación, de tensión nominal ≤ 30 kV.
- MT 2.51.43 Especificación Particular - Red subterránea de baja tensión. Acometidas
- MT 3.51.20 Especificaciones Particulares para Sistemas de Telegestión y Automatización de Red. Instalación en Centros de Transformación.
- NI 50.40.04 Especificación particular – Envolturas prefabricadas para Centros de Transformación de superficie.

- NI 50.42.11 Especificación particular - Celdas de Alta Tensión bajo envolvente metálica hasta 36kV, prefabricadas, con dieléctrico de SF6, para CT.
- NI 72.30.00 Especificación Particular - Transformadores trifásicos sumergidos en aceite para distribución en baja tensión.
- NI 75.06.31 Especificación particular - Fusibles limitadores de corriente asociados para Alta Tensión hasta 36 kV.
- NI 56.43.01 Especificación Particular - Cables unipolares con aislamiento seco de etileno propileno de alto módulo y cubierta de poliolefina (HEPRZ1) para redes de AT hasta 30 kV.
- NI 56.37.01 Especificación Particular Cables unipolares XZ1-Al con conductores de aluminio para redes subterráneas de baja tensión 0,6/1 kV.

5.1.3 REGLAMENTOS, INSTRUCCIONES, NORMAS, RECOMENDACIONES Y PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS GENERALES.

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

- Normas y recomendaciones de la Compañía suministradora de la Energía.
- Normas UNE de obligado cumplimiento.
- REAL DECRETO 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministros y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- 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 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. Condiciones impuestas por los organismos Públicos afectados.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, Real Decreto 842/2002, de 02 de agosto de 2.002, e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51

5.1.4 NORMAS DE LA EMPRESA SUMINISTRADORA DE ENERGIA.

El presente Proyecto, ha sido redactado teniendo en cuenta las normas de la Empresa Suministradora de energía, en este caso i-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES S.A.U.

No obstante, el Contratista, se obliga a mantener con ella el debido contacto a través del Técnico Encargado, para evitar, siempre que es posible, criterios dispares y dificultades posteriores.

5.1.5 DISPOSICIONES LEGALES.

El contratista vendrá obligado al cumplimiento de lo dispuesto en la ley de prevención de riesgos laborales, su reglamento y de cuantas disposiciones legales, de carácter social, de protección a la industria nacional, etc. rijan en la comunidad foral de Navarra en la fecha en que se ejecuten las obras.

5.1.6 MEDIDAS DE SEGURIDAD.

El Contratista 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, animales y propiedades ajenas de posibles daños y perjuicios, 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.

5.1.7 PERMISOS, LICENCIAS Y DICTAMENES.

El Contratista deberá obtener los permisos, licencias y dictámenes necesarios para la ejecución y puesta en servicio de las obras, para ello preparará la documentación pertinente para la presentación ante los organismos oficiales en el formato que éstos indiquen, así mismo deberá abonar los cargos, tasas e impuestos derivados de la obtención de aquellos.

Según el MT 2.31.01 punto 8.14, el Contratista de las obras estará obligado a solicitar a los posibles propietarios de servicios (gas, agua, etc.), la situación de sus instalaciones enterradas, con una antelación de, al menos, de treinta días antes de iniciar sus trabajos. Se deberá comunicar el inicio de las obras a las empresas afectadas con una antelación mínima de 24 h, con objeto de poder comprobar sobre el terreno las posibles incidencias. Se realizará conjuntamente el replanteo, para evitar posibles accidentes y desperfectos.

5.1.8 DISPOSICIONES APLICABLES.

Además de las disposiciones contenidas en este Pliego todo lo especificado en él, las siguientes.

El Contratista está obligado a cumplir la Ley de Contrato de Trabajo de la Ley de 21 de noviembre de 1.931, y de las demás disposiciones que regulan las relaciones entre patrono y obreros, las de accidentes de trabajo, incluso la contratación del seguro obligatorio, subsidio familiar y vejez, seguro de enfermedad y todas aquellas de carácter social vigente o que en lo sucesivo se dicten.

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 y este fabricado.

Asimismo, el Contratista vendrá obligado a cumplir las Cláusulas Administrativas Particulares que se establezcan para la Contratación de estas obras.

5.1.9 RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA DURANTE LA EJECUCION DE LAS OBRAS.

El Contratista 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 causados, en cualquier forma aceptable.

Asimismo, el Contratista 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.

El Contratista estará obligado a efectuar a su cargo ensayos en las obras por un importe del 2% del Presupuesto Base de Licitación, no estando, todos aquellos ensayos que no cumplan según los criterios expuesto en el presente Proyecto por la Dirección Técnica, la Dirección Facultativa en Obra y/o la Normativa vigente, incluidos dentro de dicho importe.

El Contratista estará obligado al cumplimiento de las disposiciones legales vigentes de carácter social, protección a la industria nacional, higiene y seguridad en el trabajo, etc. El Contratista estará obligado a adoptar medidas de seguridad y la responsabilidad en que incurra por los daños que pudiera ocasionar.

El Contratista estará obligado a abonar todos los gastos derivados de los Permisos, Licencias, Dictámenes, Legalizaciones, Tasas, Pruebas para la recepción provisional y definitiva, así como la Puesta en Funcionamiento de las Instalaciones objeto del presente Proyecto, debiendo quedar en correcto orden de servicio durante el período de garantía.

El Contratista estará obligado a obtener la Autorización previa de La Propiedad y de la Dirección de Obra, para subcontratar cualquier parte de la obra con otros.

Cuando en el conjunto de las obras se dé la circunstancia de que una parte de ellas tenga que ser realizada por empresas especializadas, el contratista estará obligado, salvo que estuviera clasificado en la especialidad de que se trate, a subcontratar esta parte de la obra con otro u otros clasificados en el subgrupo o subgrupos correspondientes y no le será exigible al principal la clasificación en ellos.

El importe de todas las obras sujetas a esta obligación de subcontratar no podrá exceder del 50 por 100 del precio del contrato.

En los casos que se imponga esta obligación de subcontratar, la categoría exigible al subcontratista será la que corresponda a la vista del importe de la obra a subcontratar y de su plazo parcial de ejecución.

5.1.10 CONSERVACION DEL PAISAJE.

El Contratista 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, pretilas y demás elementos que puedan ser dañados durante las obras para que sean debidamente protegidas en evitación de posibles de 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 el Director de la obra.

5.1.11 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 desmontados 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.

5.1.12 GASTOS DE CARACTER GENERAL A CARGO DEL CONTRATISTA.

Serán de cuenta del Contratista 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.

5.2 CAPITULO II: DESCRIPCION DE LAS OBRAS

5.2.1 OBRAS COMPRENDIDAS.

Comprende el presente Pliego, la ejecución de las obras de suministro e instalación de los materiales necesarios para la construcción y montaje de la Red de Alta Tensión, instalación de la red de baja tensión y de los Centros de Transformación así como para la conservación y reparación de las obras, hasta su recepción definitiva, todo 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 de Obra.

Aunque no se indique expresamente, las diferentes unidades que componen la instalación y que se describen en los documentos del Proyecto, incluyen todas las operaciones y elementos necesarios para que el equipo o material descrito pueda cumplir la función específica que le corresponde en el conjunto de la instalación.

Sin carácter limitativo, los trabajos que se consideran incluidos en el Proyecto y que el Contratista deberá llevar a cabo en su totalidad, son los siguientes:

- Ejecución y/o modificación de todos los planos de montaje que se precisen o sean requeridos por la Dirección Técnica para llevar a cabo la ejecución de la instalación. Si bien estos planos deberán contar con la aprobación de la Dirección Técnica, ello no relevará en modo alguno al Contratista de la responsabilidad de errores y de la necesidad de comprobación de los planos por su parte.
- Transporte y suministro a pie de obra de todos los equipos, materiales y accesorios necesarios para la correcta ejecución de la instalación. En este concepto se consideran igualmente incluidos todos los elementos y accesorios de fijación, conexión, etc. que, aún no mencionándose expresamente en los documentos del Proyecto al especificar los distintos materiales, sean de uso obligado o habitual a juicio de la Dirección Técnica.
- Replanteo de la instalación en obra en función de los documentos del Proyecto y de las indicaciones y modificaciones que pudiera introducir la Dirección Técnica con motivo de los nuevos condicionantes que pudieran presentarse.
- Coordinación del replanteo, sistemas y fases de ejecución de la instalación con respecto a las demás instalaciones, con el arbitrio de la Dirección Técnica.
- Operaciones de prueba, limpieza y puesta en servicio de la instalación, así como reparación de averías producidas durante el período de garantía que sean atribuibles a defectos de los materiales o del montaje.

- Entrega de una colección de planos y demás documentos integrantes del proyecto de obra terminada, debidamente corregidos en función de las modificaciones habidas durante su ejecución con respecto al proyecto original; junto con los informes y certificados relativos a la obra que acrediten que los trabajos se han realizado de acuerdo con las especificaciones incluidas en el Proyecto y con las disposiciones oficiales que le sean de aplicación.
- Aportación de toda la maquinaria, herramienta, personal y medios necesarios para la ejecución de los trabajos anteriormente relacionados.
- El costo del material, accesorios, maquinaria, mano de obra y demás medios necesarios para llevar a cabo todos estos trabajos se considerará proporcionalmente incluido en los precios de las distintas unidades cuando no se mencione expresamente en las Mediciones, por lo que el Contratista no podrá solicitar abono adicional por su suministro y ejecución.

El Contratista contará con los medios auxiliares necesarios para la buena ejecución y conservación de las obras y para garantizar la seguridad de las mismas.

El Contratista estará obligado a subsanar cuantos menoscabos accidentales, intencionados o producidos por el uso natural, aparezcan en las obras hasta su recepción definitiva, y tendrá a su cargo todos los trabajos de vigilancia diaria, revisión y limpieza de las obras.

5.2.2 OBRAS CIVILES.

Obras de tierra.

Comprenden la excavación y relleno de las zanjas para albergar los cables subterráneos de la Red de Alta Tensión, Baja Tensión, así como las excavaciones necesarias para construir los centros de transformación. Cimentación de los apoyos metálicos.

Obras de fábrica.

Comprenden las protecciones mecánicas de los cables en las zanjas de la Red de Alta Tensión, construcción y montaje de los edificios de los Centros de Transformación, arquetas, reposición de firmes, pavimentos, y las cimentaciones de los apoyos metálicos de Alta y Alta Tensión.

5.2.3 INSTALACIONES ELECTRICAS.

De la Red Alta Tensión.

La obra comprende, las actuaciones necesarias para las líneas de alimentación subterráneas a 13,2/20 kV, al Centro de Transformación, enlazando así. con la red aérea existente de la Cía. Suministradora i-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES S.A.U.

Comprende esta realización, la obra eléctrica de la red de AT

- Suministro, tendido y montaje de las líneas eléctricas: acopio de conductores, manejo de bobinas, tendido con elementos auxiliares necesarios.
- Empalmes, encintados para identificación y agrupación de fases, sellado posterior de tubos, derivaciones y limpieza de arquetas.
- Terminaciones interiores y empalmes de líneas eléctricas.
- Tensado y regulación de los conductores aéreos.

En cuanto a entronques y conexiones las obras serán las siguientes

- Suministro y montaje de apoyo hormigón para entronque aéreo-subterráneo.
- Calas y tendido en pavimento existente, para el tendido de línea subterránea de AT, incluso rotura de pavimento, excavación y reposición y reparación del pavimento.
- Instalación de la red de tierras de los diversos elementos incluso posibilidad de ampliación de las mismas por picas extra o anillos de cobre desnudo enterrado según se tomen medidas en el terreno.

Del Centro de Transformación.

El Centro de Transformación tiene por objeto transformar la tensión suministradora por la Red de Alta Tensión a la necesaria para hacer la distribución en Baja Tensión.

Comprende, las instalaciones eléctricas, los transformadores de potencia, interruptores, seccionadores, embarrados, aisladores de apoyo, protecciones, cuadros y demás materiales que se relacionan en las mediciones correspondientes, con las siguientes actuaciones:

- Suministro, transporte y montaje (incluida cimentación) de casetas prefabricadas de CT.
- Aparellaje eléctrico de CT: instalación de las celdas, cuadros, defensas de los trafos y accesorios.
- Adecuación interior de los CT.
- Realización de la red de tierras.

Obra eléctrica de la red de BT.

Comprende esta realización el suministro y montaje de la red eléctrica de BT, incluyendo el suministro, montaje y tendido de la línea eléctrica, terminales y empalmes.

Obra civil común a las redes de BT. y AT.

Comprende esta partida la realización de los diferentes tipos de zanjas y el suministro y ejecución de arquetas y medios auxiliares para ejecución:

- Excavación, limpieza, posibilidad de entibamiento y achiques.
- Rellenos de arena, hormigones, tendido y unión de tubos, sellado de los mismos con guía de acero instalada, asiento completo y relleno hasta continuación de obra civil.

Trabajos en tensión en línea de AT.

Comprende esta partida la realización del conexionado a la línea de AT realizada por brigada especializada para trabajos en tensión para la alimentación de AT de la red proyectada, incluyendo materiales, medios auxiliares y tramitación con la compañía suministradora.

5.2.4 MEDIOS Y OBRAS AUXILIARES.

Están incluidos en la Contrata 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, desagües, y protecciones para evitar la entrada de aguas

superficiales en las excavaciones y centros de transformación, 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 conducciones de agua, electricidad y otros servicios o servidumbres que aparezcan en las excavaciones, etc.

5.3 CAPITULO III.- CONDICIONES DE LOS MATERIALES

5.3.1 ADMISION, RECONOCIMIENTO Y RETIRADA DE MATERIALES ELÉCTRICOS.

Todos los materiales empleados deberán ser de primera calidad, y atenerse estrictamente a las especificaciones de este Pliego. Una vez adjudicada la obra definitivamente y antes de la instalación, el Contratista presentará al Técnico Encargado los catálogos, cargas, 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 de la Obra.

Este control previo no constituye su recepción definitiva, pudiendo ser rechazados por la Dirección de la Obra aún después de colocados, si no cumplieren las condiciones exigidas, debiendo ser reemplazados por la Contrata por otros que las cumplan. Responderán todos los materiales a las características de tensión, intensidades, aislamientos, pruebas, etc., del tipo de material que se indica en los Cuadros de Precios, o en los Planos, como idóneo para instalar. Todos los materiales a instalar en el presente Proyecto serán sometidos a un control previo, sin que este control constituya la recepción definitiva de los mismos, así mismo la Dirección de Obra podrá exigir cuantos catálogos, certificados, muestras y ensayos estime convenientes para asegurarse de la calidad de los mismos.

Las características técnicas de los materiales y equipos constitutivos de la instalación, serán los especificados en los documentos del Proyecto. Cualquier accesorio o complemento que no se haya indicado en estos documentos al especificar materiales o equipos, pero que sea necesario a juicio de la Dirección Técnica para el funcionamiento correcto de la instalación, será suministrado y montado por el Instalador sin coste adicional alguno para la Propiedad, interpretándose que su importe se encuentra comprendido proporcionalmente en los precios unitarios de los demás elementos.

El Contratista presentará a la Dirección Facultativa todos los manuales, documentación técnica y certificados que estén asociados a los materiales a emplear, para que ésta decida su conformidad con las especificaciones de proyecto. Todos los materiales y equipos a instalar estarán homologados por I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES S.A.U. El Contratista deberá presentar un informe con las Especificaciones Técnicas de los materiales a instalar en la obra, para su aprobación por la Dirección Facultativa e I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES S.A.U.

5.3.2 CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES DE LA OBRA CIVIL.

Antes de iniciar las obras civiles correspondientes, el Contratista presentará una muestra de cada clase de material (cemento, arena, ladrillos, etc.), al Técnico Encargado y no serán utilizadas mientras dicho Técnico no las apruebe. Se indicará para cada material la procedencia y el nombre del fabricante.

Las muestras serán cogidas al azar, delante del Técnico Encargado, que dirigirá el muestreo para que comparándolas puedan en cualquier momento comprobar que se mantienen las calidades iniciales. Si por dificultades de suministro el Contratista tuviese que variar la clase de alguno de los materiales inicialmente aprobados, estos nuevos no podrán instalarse sin la aprobación del Técnico Encargado, que se quedará con la muestra.

El cambio sin consulta y aprobación de algún material, facultará al Técnico Encargado ordenar la ejecución nueva de la obra donde haya intervenido dicho material, siendo por cuenta del Contratista el derribo y retirada de escombros, si a ello hubiese lugar. El Contratista se someterá a cuantas

pruebas crea oportunas el Técnico Encargado de la Obra, que las ejecutará de por sí o por medio de los Laboratorios privados y públicos que estime oportunos.

5.3.3 CONDICIONES DE LOS MATERIALES PARA OBRA CIVIL.

5.3.3.1 CEMENTOS.

Cumplirán lo estipulado en:

- Orden del Ministerio de Industria del 24-6-64.
- 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 II), Orden del Ministerio de la Vivienda del 4-6-73.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de cementos RC-74, Decreto 1.964/1.975 de Presidencia de Gobierno.
- Orden del Ministerio de Obras Públicas del 13-6-77.
- EHE

5.3.3.2 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 lo estipulado en la EHE

5.3.3.3 ARENA PARA RECUBRIMIENTO DE CABLES.

Las arenas empleadas para el relleno de zanjas para cables eléctricos serán silíceas y con la humedad necesaria para su compactación, que deberá alcanzar el noventa (90) por ciento Proctor, su composición granulométrica debe ser, en proporción de peso; granos gruesos, entre dos y cinco (2 y 5) milímetros, cincuenta (50) centésimas del total; granos medios entre medio y dos (0,5 y 2) milímetros, veinticinco (25) centésimas, y el resto, de granos finos. Las arenas deberán estar limpias de sustancias terrosas o extrañas, así como de piedras de bordes cortantes u otros cuerpos que puedan perjudicar a los cables.

5.3.3.4 AGUA.

El agua que se emplea en las obras será de cuenta del Constructor de cuyo cargo serán las instalaciones provisionales para conducirlas 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 correspondiente capítulo de la Instrucción para el Proyecto y Ejecución de Obras de Hormigón en masa o armado, EHE.

5.3.3.5 MADERA.

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

serán los más rectos posibles y tendrán siete (7) cm. de diámetro como mínimo en cogolla. No tendrán empalmes.

5.3.3.6 LADRILLOS CERÁMICOS.

Serán homogéneos en toda la masa, no desmoronándose por frotamiento entre ellos. No presentarán hendiduras, grietas, oquedades ni defecto alguno de este tipo. Tendrán sus caras perfectamente planas y aristas vivas y finas. Presentarán sonido metálico al ser golpeados con un cuerpo duro, y al romperse fractura será de granos finos y apretados.

La carga mínima de rotura a la Impresión será de ochenta (80) Kg. por cm². Los aparejos, trabas, etc. de toda la obra de ladrillo serán de acuerdo con las Normas de la Buena Construcción. El asiento de los ladrillos será sobre baño de mortero, rellenando bien todas las juntas y cuidando de empaparlas con agua antes de sentarlos. El espesor de los tendeles. y llagas no deberá exceder de 8 mm. si se trata de ladrillos ordinarios, y no debe de exceder de 5 mm. si se trata de ladrillos prensados.

Todas las juntas deberán quedar enteramente caladas de mortero en todos sus puntos, no admitiéndose el uso de lechadas para el relleno de juntas. Todas las fábricas de ladrillo que hayan de quedar vistas serán convenientemente lavadas.

5.3.3.7 TUBOS DE PLÁSTICO.

Los tubos de plástico a emplear en las canalizaciones subterráneas de la red eléctrica de alimentación del alumbrado público estarán fabricados a base de PVC obtenido por el sistema de polimerización en suspensión. Para las redes de Alumbrado, Baja y Alta Tensión se emplearán tubos de polietileno PEAD de doble capa, corrugados de 110 y 160 mm. de diámetro. Según UNE EN 5.086. Estos serán de doble pared, corrugada la externa y lisa la interior, de color rojo y adecuados al uso eléctrico.

5.3.3.8 ACERO EN PERFILES LAMINADOS.

Cumplirán las condiciones que se especifican en las Normas, Pliegos e Instrucciones indicados en el Artículo 1.2. de este Pliego y, específicamente la Norma MV 102-1.964 "Acero Laminado para Estructuras de Edificación", publicada por el Ministerio de la Vivienda.

5.3.3.9 ACERO EN ARMADURAS.

Deberá cumplir las prescripciones exigidas por la Instrucción para la Ejecución de Hormigón Armado EHE.

5.3.3.10 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 150 Kg/cm². Los hormigones tendrán consistencia seca, plástica y otra cualquier 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 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° 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 una temperatura máxima de 40° 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.

5.3.3.11 MORTEROS.

Tendrá la dosificación que se indica en la descomposición de precios del Cuadro no 2. El mortero debe ser dócil, endurecer con la rapidez que el trabajo requiera, y presentar gran adherencia con el ladrillo. La docilidad del mortero permitirá obtener buenos resultados con un trabajo normal del albañil.

Cuando se desee, para mejorar la docilidad de los morteros de cemento para fábricas de ladrillo, puede añadirse cal, grasa o semi-hidráulica a la mezcla, en una cantidad que no exceda del 25% del volumen del cemento seco. El mortero para muros resistentes de fábrica de ladrillo, tendrá una resistencia a la compresión de 100 Kg./cm²., como mínimo.

5.3.3.12 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.

5.3.3.13 PINTURAS.

Los materiales constitutivos de la pintura serán todos de primera calidad, finamente molidos y el procedimiento de obtención de la misma, garantizará la bondad de sus condiciones. Tendrá la fluidez para aplicarse con facilidad a la superficie, pero con la suficiente 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.

5.3.3.14 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 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.

5.3.3.15 PLACAS AISLANTES.

Las placas aislantes empleadas como soporte de material eléctrico en las bases de los báculos, serán necesariamente de plancha de resinas prensadas. Su grosor será, el suficiente para conseguir una rigidez tal que, en función de sus dimensiones y las características del material a sustentar, no se produzcan deformaciones en la placa, y, en ningún caso, será inferior a 5 mm. No se admitirán en concepto de la placa aislante las construidas con material higroscópico, descartándose, a tal fin, las realizadas en pizarra o mármol.

5.3.3.16 AISLANTE VARIOS.

El resto de los materiales que, como aislantes, puedan utilizarse en las instalaciones del presente Proyecto, responderán, en cada caso, a las exigencias que se indiquen, debiendo estar constituidos a base de materias primas de primera calidad. No deberán ejercer acción corrosiva los conductores y demás materiales cuyo aislamiento se efectúe.

5.3.3.17 MATERIALES AISLANTES TERMOPLÁSTICOS Y ELASTÓMETROS PARA CABLES.

Cumplirán lo indicado en el Proyecto de Norma UNE 21.117.

5.3.3.18 PORCELANA.

La porcelana utilizada para aisladores, aisladores-soportes, pasatapas, aisladores de seccionadores, etc., será de la mejor calidad perfectamente blanca y traslúcida con espesores pequeños. El grano de bizcocho será fino, apretado, constituyendo un material homogéneo y sonoro, sin irregularidades en la masa y de gran dureza, ya que no deberá ser rayado por el acero.

Toda la superficie del aislador estará cubierta de un esmalte del color que se designe, muy duro, perfectamente liso y sin hendiduras ni grietas. Los materiales adoptados, han de ser tales que el esmalte tenga un coeficiente de dilatación igual al bizcocho que constituye la porcelana.

5.3.3.19 PERFILES LAMINADOS.

Los perfiles laminados, remaches, piezas de fundición, aparatos de apoyo, etc., se ajustarán a las prescripciones que imponen los Reglamentos, Normas e Instrucciones mencionados en el Artículo 1.2. de este Pliego y que le son afectadas.

Todos los palastros deben presentar superficies sin prominencias, depresiones ni desigualdades, desechándose los que tengan faltas y los que a golpe de martillo se observe que el hierro dulce se convierte en agrio. Tendrá espesor uniforme y las dimensiones y pesos que se fijan con arreglo a los catálogos que sirven de base para el pedido. Se desecharán también los que se rajen o hundan al taladrarlos o se desgarran al doblarlos, fresarlos o cortarlos.

El Director de la Obra podrá someter estos materiales a todo género de pruebas de Laboratorio para comprobar las condiciones de resistencia que a su juicio fuesen necesarias para la solidez de la obra.

5.3.3.20 FUNDICIÓN.

La fundición será de segunda fusión, y de la conocida con el nombre de gris, fina y homogénea, sin que presente grietas, pajas, gotas frías, vacíos interiores, sopladuras, palos, escorias no alabeos, cuerpos extraños u otros defectos que puedan alterar su resistencia o buen aspecto. Resistirá sin

romperse un esfuerzo a tracción de doce kilogramos (12) por milímetro cuadrado, haciendo pruebas con barretas de 12 cm. de longitud y 4 cm. de sección.

Todas las piezas tendrán el peso aproximado que se marque en cada caso, y un grueso uniforme, perfectamente limpio, bien señalado todos sus detalles y ornamentos sin rebordes ni imperfección alguna en su contextura.

5.3.3.21 GALVANIZADOS EN CALIENTE.

Los apoyos metálicos para línea aérea cuyas instalaciones se prevén con tratamiento de galvanización, deberán cumplir las especificaciones técnicas siguientes:

Realización.

Antes de sumergir las columnas o perfiles en el baño de zinc, se procurará que estén exentos de suciedad o cascarilla superficial, para lo cual se someterán a los tratamientos de desengrasado, decapado en ácido y posteriormente a un tratamiento con flujo mordiente. el baño galvanizado deberá contener como mínimo un 98,5% en peso de zinc, de acuerdo con la norma une 37301 primera división.

Se preferirá que la inmersión de los báculos y perfiles se efectúe de una vez, debiendo indicar el contratista en su oferta el número de etapas en que se realizará. si por las dimensiones del baño hubiera necesidad de efectuar la galvanización en dos o más veces, la zona sometida a doble inmersión será de la menor extensión posible. una vez galvanizados, los báculos o perfiles no serán sometidos a ninguna operación de conformación o repaso mecánico que afecte al espesor o a las características mecánicas de recubrimiento. los accesorios de los báculos y perfiles deberán centrifugarse después de galvanizados y antes de que se enfríen, a fin de eliminar el exceso de zinc.

Durante las operaciones realizadas de galvanización en caliente, incluso las previas y posteriores a la inmersión en el baño de zinc, se tomarán las medidas necesarias para que el material no sufra deterioro alguno. Los báculos y perfiles no presentarán distorsiones que puedan observarse visualmente.

Características del recubrimiento.

Las características que se derivan de criterio para establecer la calidad de los recubrimientos galvanizados en caliente, serán las siguientes: el aspecto superficial, la adherencia al paso del recubrimiento por la unidad de superficie y la cantidad del mismo.

A la vista, el recubrimiento debe ser continuo y estar exento de imperfecciones superficiales tales como manchas, bultos, ampollas, etc., así como inclusiones de flujo, cenizas o escorias. la continuidad del recubrimiento galvanizado será tal que resista por lo menos 4 inmersiones en una solución de sulfuro de cobre (ensayo preece). el peso del recubrimiento galvanizado será de 250 gr. por m² de superficie. este valor debe considerarse como mínimo.

Ensayos.

Se ensayará la adherencia intentando levantar el recubrimiento mediante una incisión en el mismo con una cuchilla fuerte que se manejará con la mano. Unicamente deberá ser posible arrancar pequeñas partículas de zinc, pero en ningún caso se levantarán porciones del recubrimiento que dejen a la vista el metal base.

La continuidad del recubrimiento se determinará mediante un ensayo de Preece o de inmersión de sulfato de cobre, de acuerdo con la Norma UNE 7.183, "Método de ensayo para determinar la uniformidad de los recubrimientos galvanizados aplicados a materiales manufacturados de hierro y acero".

Este método de ensayo es destructivo a menos que se realice sobre unas chapas testigos galvanizados al mismo tiempo que la pieza. El paso del recubrimiento se determinará para el método no destructivo que se describe en la Norma UNE 37.31 Apartado 5.1.

5.4 CAPÍTULO IV.-CONDICIONES Y EJECUCIÓN DE LOS MATERIALES ELECTRICOS

5.5 LÍNEAS SUBTERRÁNEA DE ALTA Y BAJA TENSIÓN

5.5.1.1 RECHAZO DE MATERIALES

1- El constructor está obligado a comprobar el buen estado de los materiales, antes de efectuar la operación del transporte, a partir del cual será responsabilidad del mismo toda deficiencia que aparezca en las diferentes fases de ejecución de la obra.

2- Se rechazarán todos los materiales que, en su transporte, acopio, montaje, o uso indebido, hayan sufrido daños. La valoración de esos daños será realizada por el Director de obra, el cual dictaminará la reposición o reparación de los materiales y que siempre serán por cuenta del constructor.

5.5.1.2 FORMAS DE CANALIZACIONES

La ejecución de las instalaciones de líneas subterráneas de AT y BT se realizará básicamente en los siguientes tipos de canalizaciones:

- Canalizaciones enterradas
- Canalizaciones entubadas por aceras
- Cruces por calzadas
- Canalizaciones en galería o instalación al aire

MT

El trazado de las canalizaciones se hará preferentemente por las aceras si es posible. Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección. Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocados.

En los casos de coincidencia de tubos de Alta y baja tensión por la misma zanja, los de baja no discurrirán por debajo de los de alta tensión. En la canalización entubada se instalará una cinta de señalización que advierta de la existencia de cables eléctricos por debajo de ella y será necesaria la construcción de arquetas en todos los cambios de dirección o de pendiente de los tubos.

En alineaciones superiores a 40 m. serán necesarias las arquetas intermedias que promedien los tramos de tendido y que no estén distantes entre sí más de 25 m., quedando la implantación de las arquetas a criterio de los servicios técnicos del Distribuidor Eléctrico. El coste de las arquetas necesarias por este motivo se considerará incluido en el metro lineal de canalización y cableado al ser considerado imprescindible para la correcta realización de estos trabajos.

Los cables, entubados en PEAD, irán hormigonados en cruces y calzadas y enterrados en cama de arena en aceras, rellenando la zanja con tierra procedente de la excavación apisonando los primeros 20 cm. de forma manual y el resto hasta la superficie de forma mecánica si se desea. A 10 cm. de profundidad se tendrá una cinta plástica de señalización, de alerta de peligro por cables normalizados por la compañía suministradora.

La arena para asiento y nivelación y la grava para drenaje serán de mina o de río, lavada, limpias, suelta, exenta de sustancias orgánicas, arcillas o partículas terrosas. La zahorra estará libre de piedras o cascotes. El hormigón de relleno será en masa HM-20 N/mm², de consistencia plástica, tmáx.20 mm, para ambiente normal. El radio de curvatura después de colocado el cable será como mínimo 15 veces el diámetro exterior del mismo.

AT

La canalización discurrirá por terrenos de dominio público bajo acera o calzada y evitando los ángulos pronunciados. El radio de curvatura después de colocado el cable será como mínimo 15 veces el diámetro exterior del mismo.

Los cruces de calzadas serán perpendiculares al eje de calzada o vial, procurando evitarlos, si es posible sin perjuicio del estudio económico de la instalación en proyecto, y si el terreno lo permite. Los cables se alojarán en zanjas de 1,20 m. de profundidad mínima y una anchura mínima de 0,60 m. que además de permitir las operaciones de apertura y tendido, cumple las condiciones de paralelismo, cuando lo haya.

En la canalización entubada se instalará una cinta de señalización que advierta de la existencia de cables eléctricos por debajo de ella y será necesaria la construcción de arquetas en todos los cambios de dirección o de pendiente de los tubos. Estas arquetas serán registrables, realizadas conforme a MT 2.03.21 según se describe en el apartado 7.3.2.5.

En alineaciones superiores a 40 m. serán necesarias las arquetas intermedias o calas de tiro que promedien los tramos de tendido, y que no estén distantes entre sí más de 40 m. quedando la implantación de las arquetas a criterio de los servicios técnicos del Distribuidor Eléctrico.

El coste de las arquetas necesarias por este motivo se considerará incluido en el metro lineal de canalización y cableado al ser considerado imprescindible para la correcta ejecución de estos trabajos. Estas arquetas, no son registrables y estarán realizadas conforme a MT 2.03.21

Se colocará un cable unipolar por tubo, de manera que son tres tubos plásticos de 160 mm. de diámetro para cada cable además de un cuarto instalado como protección mecánica para control.

En el fondo de la zanja se dispondrá una solera de mínimo 5 cm. de hormigón limpieza, sobre la que se depositarán los tubos dispuestos por planos. A continuación, se colocará otra capa de hormigón que envolverá los tubos completamente hasta mínimo de 5 cm. por encima del tubo superior. El relleno último de la zanja se realizará con zahorra o arena.

La arena para asiento y nivelación y la grava para drenaje serán de mina o de río, lavadas, limpias, sueltas, exentas de sustancias orgánicas, arcillas o partículas terrosas. La zahorra estará libre de piedras o cascotes. El hormigón de relleno será en masa HM-20 N/mm², de consistencia plástica, tmáx. 20 mm, para ambiente normal.

BT

El trazado de las canalizaciones se hará preferentemente por las aceras si es posible. Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección.

Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocados. En los casos de coincidencia de tubos de Alta y baja tensión por la misma zanja, los de baja no discurrirán por debajo de los de alta tensión.

En la canalización entubada se instalará una cinta de señalización que advierta de la existencia de cables eléctricos por debajo de ella y será necesaria la construcción de arquetas en todos los cambios de dirección o de pendiente de los tubos. En alineaciones superiores a 40 m. serán necesarias las

arquetas intermedias que promedien los tramos de tendido, y que no estén distantes entre sí más de 40 m. quedando la implantación de las arquetas a criterio de los servicios técnicos del Distribuidor Eléctrico. El coste de las arquetas necesarias por este motivo se considerará incluido en el metro lineal de canalización y cableado al ser considerado imprescindible para la correcta ejecución de estos trabajos.

La arena para asiento y nivelación y la grava para drenaje serán de mina o de río, lavadas, limpias, sueltas, exentas de sustancias orgánicas, arcillas o partículas terrosas. La zahorra estará libre de piedras o cascotes.

El hormigón de relleno será en masa HM-20 N/mm², de consistencia plástica, t_{máx}.20 mm., para ambiente normal.

El radio de curvatura después de colocado el cable será como mínimo 15 veces el diámetro exterior del mismo. Las arquetas tendrán las características que se especifican en el apartado 3.2.5.

5.5.1.3 TRAZADO

Las canalizaciones, salvo casos de fuerza mayor, discurrirán por terrenos de dominio público, bajo las aceras, evitándose ángulos pronunciados. El trazado será lo más rectilíneo posible, paralelo en toda su longitud a bordillos o fachadas de los edificios principales.

Antes de proceder al comienzo de los trabajos, se marcarán en el pavimento de las aceras, los lugares donde se abrirán las zanjas, señalando tanto su anchura como su longitud y las zonas donde se dejarán puentes para la contención del terreno.

Si hay posibilidad de conocer las acometidas de otros servicios a las fincas construidas, se indicarán sus situaciones, con el fin de tomar las precauciones debidas. Antes de proceder a la apertura de las zanjas se abrirán calas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto.

Al marcar el trazado de las zanjas se tendrá en cuenta el radio mínimo que, durante las operaciones del tendido, deben tener las curvas en función de la sección del conductor o conductores que se vayan a canalizar.

5.5.1.4 SEGURIDAD

Las zanjas se realizarán cumpliendo todas las medidas de seguridad personal y vial indicadas en las Ordenanzas Municipales, Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Código de la Circulación, etc.

Todas las obras deberán estar perfectamente señalizadas y balizadas, tanto frontal como longitudinalmente (chapas, tableros, valla, luces...). La obligación de señalizar alcanzará, no sólo a la propia obra, sino aquellos lugares en que resulte necesaria cualquier indicación como consecuencia directa o indirecta de los trabajos que se realicen.

5.5.1.5 EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES

Tipo de Material	Ejecución
Cables	Los cables instalados serán del tipo indicado en el proyecto tanto en AT como en BT.

Terminales	Los terminales serán del tipo designado por el fabricante para la sección de los cables del proyecto de la red. Estarán de acuerdo con la naturaleza del aislamiento del cable. Serán de exterior o enchufables.
Conectores terminales bimetálicos	Los conectores terminales colocados serán los adecuados a la naturaleza del cable. Serán los indicados por el fabricante para el tipo y sección de los cables que se tiendan.
Empalmes	Serán del tipo designado por el fabricante para la sección de los cables del proyecto. Estarán de acuerdo con la naturaleza del aislamiento de los cables a empalmar.
Cintas de identificación y abrazaderas de agrupación de cables	Las cintas de identificación serán de color amarillo, marrón o verde. Las abrazaderas de agrupación de cables serán de material sintético y de color negro.
Manguitos de empalme en BT	Los manguitos de empalme a utilizar serán los adecuados a la naturaleza del cable. Serán los indicados por el fabricante para el tipo y sección de los cables que se tiendan.
Conectores de derivación	Las piezas de derivación serán las adecuadas a la naturaleza de los cables. Serán del tipo indicado por el fabricante para el tipo y sección de los cables principal y derivado.
Accesorios de BT	Los accesorios de BT para la reconstrucción del aislamiento y cubierta, serán los adecuados a la naturaleza de los empalmes, derivaciones y terminales, Sus dimensiones serán las adecuadas a la sección de los conductores.
Arena	La arena que se utilice para la protección de los cables será limpia, suelta, áspera, crujiente al tacto, exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas. Si fuese necesario, se tamizará o lavará convenientemente. (Tamiz 032 UNE) Serán del tipo indicado por el fabricante para el tipo y sección de los cables principal y derivado. Estará exenta de polvo, para lo cual no se utilizará arena con granos de dimensiones inferiores a 0,2 mm
Ladrillo para fábrica	Los ladrillos empleados para la ejecución de fábricas serán de ladrillo cocido y de dimensiones regulares, y a ser posible enteros
Tubos termoplásticos	Los tubos serán de material termoplástico (libre de halógenos) de un diámetro de 160 mm, como mínimo.
Hormigones	Los hormigones serán preferentemente prefabricados en planta y cumplirán las prescripciones de la Instrucción Española para la ejecución de las obras de hormigón EH 90. El hormigón a utilizar en los rellenos y asientos de los tubos, en su caso, será del tipo HM-20/B/15.
Tornillería de conexión	La tornillería será de paso, diámetro y longitud indicada para cada terminal. Estarán protegidos contra la oxidación por una protección adecuada.

Loseta hidráulica	La loseta hidráulica empleada en la reposición de pavimentos será nueva y tendrá la textura y tonos del pavimento a reponer.
Asfaltos	Los pavimentos de las capas de rodadura en las calzadas serán de las mismas características de los existentes, en cuanto a clases, aglomerados en frío o caliente, etc. o tipo de cada uno de estos (cerrado, abierto...).
Circuito de puesta a tierra	Los conductores, la pica bimetálica, la pieza de conexión, manguito de derivación, manguito termorretráctil o cinta antihumedad. El circuito de tierra estará constituido por cable de cobre aislado DN-RA 1x50 Cu o desnudo C50.
Excavación	El constructor, antes de empezar los trabajos de excavación en apertura de zanjas, hará un estudio de canalización, de acuerdo con las normas municipales. Determinará las protecciones precisas, tanto de la zanja como de los pasos que sean necesarios para los accesos a los portales, comercios, garajes, etc. Decidirá las chapas de hierro que hayan de colocarse sobre la zanja para el paso de vehículos. Todos los elementos de protección y señalización los tendrá dispuestos antes de dar comienzo a la obra. Las zanjas se abrirán en terrenos de dominio público, preferentemente bajo acera. En las zonas donde existan servicios de Iberdrola instalados con antelación a los del proyecto, las zanjas se abrirán sobre estos servicios, con objeto de que todos los de Iberdrola queden agrupados en la misma zanja. Las dimensiones de las zanjas serán las definidas en los proyectos. En los casos especiales, debidamente justificados, en que la profundidad de la colocación de los conductores sea inferior al 60% de la indicada en el proyecto, se protegerán mediante tubos, conductos, chapas, etc., de adecuada resistencia mecánica. En los cruzamientos y paralelismos con otros servicios, se atenderá a lo dispuesto por los Organismos Oficiales, propietarios de los servicios a cruzar. En cualquier caso, las distancias a dichos servicios serán, como mínimo, de 25 cm. No se instalarán conducciones paralelas a otros servicios coincidentes en la misma proyección vertical. La separación entre los extremos de dichas proyecciones será mayor de 30 cm.
Excavación	En los casos excepcionales en que las distancias mínimas indicadas anteriormente no puedan guardarse, los conductores deberán colocarse en el interior de tubos de material incombustible de suficiente resistencia mecánica. La zanja se realizará lo más recta posible, manteniéndose paralela en toda su longitud a los bordillos de las aceras o a las fachadas de los edificios principales. En los trazados curvos, la zanja se realizará de forma que los radios de los conductores, una vez situados en sus posiciones definitivas, sean como mínimo 15 veces el diámetro del cable. Los cruces de las calzadas serán rectos, a ser posible perpendiculares al eje de las mismas.
Retirada de tierras	La tierra sobrante, así como los escombros del pavimento y firme se llevarán a escombrera o vertedero, debidamente autorizados con el canon de vertido correspondiente.

Rellenos de zanjas con tierras, todo uno, zahorras, o hormigón	Una vez colocadas las protecciones del cable, señaladas en identif. 29, se rellenará toda la zanja con tierra de la excavación o de préstamo, según el caso, apisonada, debiendo realizarse los 25 primeros cm de forma manual. Sobre esta tongada se situará la cinta de atención al cable. El cierre de las zanjas se realizará por tongadas, cuyo espesor original sea inferior a 25 cm, compactándose inmediatamente cada una de ellas antes de proceder al vertido de la tongada siguiente. La compactación estará de acuerdo con el pliego de condiciones técnicas del municipio correspondiente. En las zanjas realizadas en aceras o calzadas con base de hormigón, el relleno de la zanja con tierras compactas, no sobrepasará la cota inferior de las bases de hormigón. El material de aportación para el relleno de las zanjas tendrá elementos con un tamaño máximo de 10 cm, y su grado de humedad será el necesario para obtener la densidad exigida en las ordenanzas municipales, una vez compactado.
Rellenos de zanjas con tierras u hormigón	El relleno de zanjas en cruces se realizará con todo-uno o zahorras, o con hormigón H 125, hasta la cota inferior del firme
Asiento de cables con arena (tamiz 032 UNE)	En el fondo de las zanjas se preparará un lecho de arena de las características indicadas, de 10 cm de espesor, que ocupe todo su ancho. Una vez terminado el tendido, se extenderá sobre los cables colocados, una segunda capa de arena de 10 cm de espesor, como mínimo, que ocupe todo el ancho de la zanja.
Asientos de tubos con hormigón HM-20/B/15 o con arena	El número de tubos y su distribución en capas serán los indicados en el proyecto, y estarán hormigonados en toda su longitud, o con asiento de arena. Una vez instalados, los tubos no presentarán en su interior resaltes que impidan o dificulten el tendido de los conductores, realizandose las verificaciones oportunas (paso de testigo). Antes de la colocación de la capa inferior de los tubos, se extenderá una tongada de hormigón HM-20/B/15 o de arena, según el caso, y de 5 cm de espesor que ocupe todo el ancho de la zanja; su superficie deberá quedar nivelada y lo más lisa posible. Sobre esta tongada se colocarán todos los tubos, realizando los empalmes necesarios; los tubos quedarán alineados y no presentarán en su interior resaltes ni rugosidades. El conjunto de los tubos se cubrirá con hormigón HM-20/B/15 o de arena, según el caso, hasta una cota que rebase la superior de los tubos en, al menos, 10 cm, y que ocupe todo el ancho de las zanjas
Colocación de la de cinta señalización	En las canalizaciones, salvo en los cruces en calzadas, se colocará una cinta de polietileno, con el anagrama de SEPES. Se colocarán a lo largo de la canalización, en número y distribución, según lo indicado en el proyecto
Colocación de protección mecánica	Sobre el asiento del cable en arena se colocará una protección mecánica de un tubo termoplástico de un diámetro de 160 mm o un tubo y una placa cubrecable, según el caso. Se colocará la protección mecánica a lo largo de la canalización en número y distribución, según lo indicado en el proyecto.

Pavimentos:	En la rotura de pavimentos se tendrán en cuenta las disposiciones dadas por las entidades propietarias de los mismos. La rotura del pavimento con maza está prohibida, debiendo hacer el corte del mismo de una manera limpia, como con tajadera.
- Levante de pavimento y pavimentación - demoler pavimento y pavimentación - - rotura y reposición de pavimentos - tela asfáltica - tierra-jardín	En el caso en que el pavimento esté formado por losas, adoquines, bordillos de granito u otros materiales de posterior utilización, se quitarán éstos con la precaución debida para no ser dañados, colocándose de forma que no sufran deterioro en el lugar que molesten menos a la circulación. El resto del material procedente del levantado del pavimento será retirado a vertedero. Los pavimentos serán repuestos con las normas y disposiciones dictadas por los organismos competentes o el propietario Para la reconstrucción de las soleras de hormigón de la acera, una vez concluido el relleno de las zanjas, se extenderá una tongada de hormigón con características HM-20/B/15, que ocupando todo el ancho de la zanja, llegue hasta la capa superior del firme primitivo; este nuevo firme tendrá el mismo espesor del primitivo, pero nunca inferior a 10 cm. Una vez transcurrido el plazo necesario para comprobar que el hormigón ha adquirido la resistencia suficiente, se procederá a la reconstrucción de los pavimentos o capas de rodadura. Para la reconstrucción de pavimentos de acera de cemento, se extenderá sobre la solera de hormigón un mortero de dosificación 175 kg ó 200 kg, en el que una vez alisado, se restablecerá el dibujo existente. Para la reconstrucción de los pavimentos de loseta hidráulica se extenderá sobre la solera de hormigón un mortero semiseco de dosificación 175 ó 200 kg, y una vez colocadas las losetas hidráulicas, se recargará, primero con agua, y luego con una lechada de cemento. En ningún caso se realizará la reconstrucción parcial de una loseta hidráulica. De darse tal necesidad, se comenzará por levantar, previamente, la parte precisa para que el proceso afecte a losetas hidráulicas completas. En la reconstrucción de capas de rodadura de empedrado sobre hormigón, se extenderá un mortero semiseco de 175 ó 200 kg de dosificación sobre la infraestructura de hormigón. Una vez colocado el adoquín, se regará primero con agua y luego con una lechada de cemento. El pavimento reconstruido se mantendrá cerrado al tránsito durante el plazo necesario para que adquiriera la consistencia definitiva Para la reinstalación de bordillos, bien graníticos o prefabricados de hormigón, se colocarán siempre sentados sobre hormigón HM-20/B/15 y mortero de 175 kg ó 200 kg de dosificación. La solera de hormigón tendrá un espesor mínimo de 30 cm.

	Para la reconstrucción de la capa de rodadura de aglomerado asfáltico o asfalto fundido, se levantará del pavimento existente, una faja adicional de 5 cm de anchura a ambos lados del firme de hormigón, cortado verticalmente. Una vez retirados los sobrantes producidos y limpia la totalidad de la superficie, se procederá a la extensión del nuevo material, que tendrá idénticas características que el existente, sobre la infraestructura de hormigón ya creada. Después de su compactación, el pavimento reconstruido se mantendrá cerrado al tránsito durante el plazo necesario para que adquiera la consistencia definitiva. La reconstrucción de pavimentos o capas de rodadura de tipo especial, tales como losas graníticas, asfalto fundido, loseta asfáltica, etc., se realizará adaptando las normas anteriores al caso concreto de que se trate. Una vez terminada la reposición de los pavimentos, éstos presentarán unas características homogéneas con los pavimentos existentes, tanto de materiales como de colores y texturas. La reposición de tierra-jardín, se realizará de acuerdo con las disposiciones dictadas por los Organismos Competentes o por el propietario.
Colocación marco y tapa	En la cabeza de las arquetas registrables se colocarán los marcos y tapas indicadas en el proyecto, debidamente enrasados con el pavimento correspondiente. Los marcos se recibirán con mortero M250.
Colocación de arquetas y calas de tiro	En los cambios de dirección de las canalizaciones entubadas se dispondrá preferentemente de calas de tiros y excepcionalmente de arquetas ciegas, arquetas de hormigón o ladrillo, de dimensiones necesarias para que el radio de curvatura de tendido sea, como mínimo, 20 veces el diámetro exterior del cable. No se admitirán ángulos inferiores a 90°, y aún éstos se limitarán a los indispensables. En general los cambios de dirección se harán con ángulos grandes. Las arquetas prefabricadas de hormigón se colocarán sobre el suelo acondicionado previamente, y debidamente niveladas. Los módulos estarán sellados por medio de juntas.
Perforaciones horizontales (topo)	Las perforaciones en horizontal por medios mecánicos mediante máquina especial adecuada, se realizarán de acuerdo con las instrucciones del fabricante. El número de tubos y diámetro de estos será el indicado en el proyecto.
Perforaciones de muros (hormigón o mampostería)	La rotura de muros se realizará con maquinaria apropiada (compresor/martillo), colocando tubos rectos termoplásticos, separados entre sí 2 cm y sobre paredes del hueco abierto 5 cm, recibiendo los tubos con mortero M250
Colocación de tapón para tubo	En la boca de los tubos termoplásticos sin ocupación de cables se colocarán los tapones correspondientes, debidamente presionados en su posición tope.
Sellado de tubos	En los tubos termoplásticos que contengan cables o en los tubos que se considere necesario por su proximidad de tuberías de agua, saneamientos o similares, se taponarán sus bocas con espuma poliuretano o cualquier otro

	procedimiento autorizado. Se seguirá, en cualquier caso, las instrucciones dadas por el fabricante.
Encañado de líneas	Los tubos en las canalizaciones entubadas con o sin conductor, se repararán de acuerdo con el encañado de líneas
Tendido	El transporte de bobinas de cable se realizará sobre camiones o remolques apropiados. Las bobinas estarán convenientemente calzadas y no podrán retener con cuerdas, cables o cadenas que abracen la bobina sobre la capa exterior del cable enrollado. Los desplazamientos de las bobinas sobre el suelo, rodándolas, se realizarán en el sentido de rotación indicado generalmente con una flecha en la bobina, con el fin de evitar que se afloje el cable. La carga y descarga se realizará suspendiendo la bobina por medio de una barra que pasen por el eje central de la bobina y con los medios de elevación adecuados a su peso. No se dejarán caer al suelo desde un camión o remolque En las curvas se colocarán los rodillos precisos para que el radio de curvatura de los cables no sea inferior a 20 veces su diámetro, de forma que soporten el empuje lateral de cable. Antes de empezar el tendido se estudiará el punto más apropiado para situar la bobina. En caso de trazados con pendiente, suele ser conveniente tender cuesta abajo. Se procurará colocarla lo más alejada posible de los entubados. La bobina estará elevada y sujeta por medio de la barra y gatos apropiados. Tendrá un dispositivo de frenado eficaz. Su situación será tal que la salida de cable durante el tendido se realice por su parte superior. Antes de tender el cable, se recorrerán con detenimiento las zanjas abiertas o en los interiores de los tubos, para comprobar que se encuentran sin piedra u otros elementos duros que puedan dañar a los cables en su tendido, realizando las verificaciones oportunas (paso de testigo por los tubos) . Los cables deben ser siempre desenrollados y puestos en su sitio con el mayor cuidado, evitando que sufran torsión, hagan bucles, etc., y teniendo siempre presente que el radio de curvatura del cable será superior a 20 veces su diámetro durante su tendido, y superior a 15 veces su diámetro, una vez instalado. Cuando los cables se tiendan a mano, los operarios estarán distribuidos de una manera uniforme a lo largo de la zanja. El cable se guiará por medio de una cuerda sujeta al extremo del mismo por una funda de malla metálica También se puede tender mediante cabrestantes, tirando de la vena del cable, al que se habrá adosado una cabeza apropiada y con un esfuerzo de tracción igual o inferior a 2,4 daN/mm² ó al indicado por el fabricante del cable.

	Los cabrestantes u otras máquinas que proporcionen la tracción necesaria para el tendido, estarán dotadas de dinamómetros apropiados. El tendido de los conductores se interrumpirá cuando la temperatura ambiente sea inferior a 0°C, debido a la rigidez que a esas temperaturas toma el aislamiento. Para identificar los cables unipolares se marcarán con cintas adhesivas de colores verde, amarillo y marrón, cada 1,5 m. Los conductores se colocarán en su posición definitiva, tanto en las zanjas como en canales de obra o las galerías, siempre a mano, sin utilizar palancas u otros útiles; quedarán perfectamente alineados en las posiciones indicadas en el proyecto.
	Cada 10 m, como máximo, y sin coincidir con las cintas de señalización, se pondrán unas abrazaderas de material sintético de color negro que agrupen la terna de conductores y los mantenga unidos. En los entubados no se permitirá el paso de dos circuitos por el mismo tubo. La profundidad de las respectivas bandas de cables dependerá de las tensiones, de forma que la mayor profundidad corresponda a la mayor tensión. Antes del tapado de los conductores con la segunda capa de arena, se comprobará que durante el tendido no se han producido erosiones en la cubierta. Cuando en una zanja coincidan líneas de distintas tensiones, se situarán en bandas horizontales a distinto nivel, de forma que en cada banda se agrupen los cables de igual tensión. La separación mínima entre cada dos bandas será de 25 cm. La separación entre dos cables multipolares dentro de una misma banda será de 10 cm, como mínimo. Cuando se coloque por banda más de los circuitos indicados, se abrirá una zanja de anchura especial, teniendo siempre en cuenta las separaciones mínimas de 10 cm entre líneas. No se dejará nunca el cable tendido en una zanja abierta sin haber tomado antes la precaución de cubrirlo con una capa de 10 cm de arena fina, y sus extremos protegidos convenientemente para asegurar su estanqueidad.
Confección de terminales	Se utilizarán los del tipo indicado en el proyecto, siguiendo para sus instalaciones las instrucciones y normas del fabricante, así como las reseñadas a continuación. En la ejecución de los terminales, se pondrá especial cuidado en limpiar escrupulosamente la parte del aislamiento de la que se ha quitado la capa semiconductora. Un residuo de barniz, cinta o papel semiconductor es un defecto grave. Los elementos que controlan el gradiente de campo serán los indicados por el fabricante y se realizarán con las técnicas y herramientas adecuadas.

Confección de empalmes	La ejecución de los empalmes se realizará siguiendo las instrucciones y normas del fabricante. En la ejecución de empalmes en cables, se tendrá especial cuidado en la curvatura de las fases, realizándola lentamente para dar tiempo al desplazamiento de cable y no sobrepasando en ningún punto el radio mínimo de curvatura. Los manguitos para la unión de las cuerdas serán los indicados por Iberdrola, y su montaje se realizará con las técnicas y herramientas que indique el fabricante, teniendo la precaución de que durante la maniobra del montaje del manguito no se deteriore el aislamiento primario del conductor. Se procurará, a ser posible, no efectuar ningún cruce de fases, y en el caso de ser indispensable, se extremarán las precauciones al hacer la curvatura
Confeccionar terminación línea subterránea enlace con LA	Se colocará un tubo termoplástico (libre de halógenos) de $\varnothing$ 110 mm, por medio de horquillas o cepos indicado en el proyecto. El anclaje será adecuado al tipo de pared Se taponará el tubo por medio del correspondiente capuchón de salida de cables, de tal forma que quede perfectamente colocado al tubo, y que las salidas del capuchón se ajusten a los cables de enlace con la LA. La línea quedará debidamente señalizada por medio de las señales autoadhesivas y las fases se identificarán con cintas de colores.
izado de cable en apoyo LA	Tanto el tubo de protección como el cable en su parte libre, irán sujetos al apoyo LA con horquillas o cepos indicadas en el proyecto. Con el objeto de no dañar la cubierta de los cables, en las horquillas se colocará un asiento de cinta de policloropreno
	El tubo de acero se conectará a tierra, a través del apoyo. El picado de la base de hormigón se realizará de forma uniforme. Se taponará el tubo de acero, con el correspondiente protector de cable.
Colocación de soporte de terminales y pararrayos en apoyo LA	Los herrajes de sujeción de los terminales, así como de los pararrayos correspondientes, se colocarán sujetos al apoyo a la distancia indicada en el proyecto.
Colocación de soportes y palomillas en paredes (galerías o similares)	En galería, los cables estarán colocados al aire sobre palomillas ancladas en los paramentos a la distancia indicada en el proyecto.

Colocación de soportes y palomillas en paredes (galerías o similares)	Antes de proceder a la ejecución de los taladros para la sujeción de las palomillas, se comprobará la resistencia mecánica de las paredes; después se realizarán los taladros necesarios para colocar los pernos de anclaje; el material de agarre que se utilice será el apropiado para que las paredes no queden debilitadas y las palomillas soporten el esfuerzo previsto. Se replanteará la situación de las palomillas para que éstas queden alineadas, paralelas y equidistantes de forma que, una vez colocados los cables, estén bien sujetos sin quedar forzados. Los obstáculos que presenten los otros servicios coincidentes en la galería se salvarán con especial cuidado, realizando los cambios de cota o dirección necesarios de forma gradual. Los cables se sujetarán a las palomillas mediante abrazaderas de plástico adecuadas a su sección para evitar los movimientos debidos a esfuerzos electrodinámicos, etc.
Confección de conector terminal bimetálico por un punzonado profundo escalonado	Los terminales serán colocados en los conductores para su conexión a los cuadros y cajas (CGP y CS), serán de características adecuadas a la sección y naturaleza de los cables. Estarán firmemente sujetos a las cuerdas de los conductores, utilizando las técnicas indicadas por su fabricante, tanto para la limpieza del aluminio como para la ejecución de los punzonados necesarios para su sujeción. Las prensas hidráulicas necesarias para realizar los punzonados profundos de los terminales sobre los conductores, serán los recomendados por los fabricantes de los terminales, y estarán dotadas de las matrices cerradas adecuadas al tipo de terminal. Las prensas hidráulicas necesarias para realizar los punzonados profundos de los terminales sobre los conductores, serán los recomendados por los fabricantes de los terminales, y estarán dotadas de las matrices cerradas adecuadas al tipo de terminal. Estarán convenientemente apretados con un par de apriete, igual al recomendado por el fabricante de los terminales. Los terminales estarán señalizados con los colores de identificación. Las cintas de identificación se colocarán de forma que no oculten las entalladuras de los terminales para permitir la comprobación de la correcta ejecución de la compresión La cubierta de los conductores se reconstruirá, en cada caso con materiales termo-retráctiles correspondientes a cada conductor.
Confección empalme por punzonado o conector de derivación por técnica de compresión	El montaje de los empalmes y derivaciones se realizará siguiendo las instrucciones y normas del fabricante o, en su defecto, las indicadas por Iberdrola. Las piezas de conexión serán exclusivamente los indicados por el fabricante, y su montaje se realizará con las técnicas y herramientas que indique.

	El aislamiento y cubierta de los conductores se reconstruirá con los accesorios aislantes de BT correspondientes.
Pruebas eléctricas	Antes de ser conectado a la red, el cable se someterá a las verificaciones indicadas en el MT-NEDIS 2.33.15, para detectar los posibles daños producidos durante la manipulación del cable y accesorios. Se comprobará la continuidad y orden de fases y se verificará la continuidad de la pantalla metálica. Se realizarán los ensayos dieléctricos de la cubierta y , en su caso, del aislamiento.
Toma de datos del trazado y croquización	Una vez terminada la obra, su situación en relación con las calles, aceras, etc., quedará reflejada en los croquis del trazado realizado según las indicaciones del Director de Obra Se entregará a la Dirección de Obra un plano de situación, a escala 1:500; 1:1000 ó 1:2000, con la traza de la línea incluyendo los datos necesarios para su localización e identificación de los servicios afectados. Preferentemente esta información será en soporte informático CAD .

5.5.1.6 CABLE SECO.

Salvo que en los documentos del proyecto se exprese lo contrario, en cuyo caso será la Dirección Facultativa la que determine el tipo concreto de cable dentro de los contemplados sin derecho a aumento de precio del mismo, serán de los tipos designados del modo siguiente por la norma UNE 21.123:

Cables unipolares HEPRZ1

Los conductores deberán estar constituidos según la norma UNE 21.022 y serán salvo que se exprese lo contrario de cobre recocido. Las características físicas, mecánicas y eléctricas del material deberán satisfacer lo previsto en las normas UNE 21.011 y EN 60889.

Los aislamientos serán una mezcla de polietileno reticulado del tipo XLPE según designación de la norma UNE 21.123. Las cubiertas serán de una mezcla de PVC del tipo ST2 según designación de la norma UNE 21.123.

Si en el tendido existieran curvas, los radios de curvatura estarán de acuerdo con las recomendaciones del fabricante, pero en ningún caso serán inferiores a 10 veces el diámetro exterior.

No se permitirá el empalme de cables salvo autorización expresa por escrito de la Dirección Facultativa. Si resultan necesarios empalmes, estos se realizarán mediante kits a base de pastas aislantes en moldes especiales diseñados expresamente para cada el cable utilizado.

Estos se considerarán incluidos en el coste del metro lineal de cable por ser imprescindibles para su correcto funcionamiento.

Los terminales se realizarán preferiblemente con botellas que no exijan manipulación con pasta alguna, es decir que la lleven incorporada desde fábrica.

Cuando sea preciso instalar estos cables en galerías de instalaciones o zonas interiores de una edificación, se les instalará siempre bajo una envolvente metálica de protección mecánica, sólidamente puesta a tierra en los puntos que resulte preciso para garantizar una baja resistencia.

En estos casos se tendrá especial cuidado en que el trazado del cable quede lo más alejado posible de otro tipo de conducciones eléctricas o no, del alcance de las personas y de puntos donde pueda preverse que aun fortuitamente pudiera verse sometido a algún tipo de sollicitación mecánica.

En la unión del cable subterráneo con una línea aérea se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- Debajo de la línea aérea se instalará un sistema de protección contra sobretensiones de origen atmosférico a base de pararrayos de óxido metálico. Estos pararrayos se conectarán directamente a las pantallas metálicas de los cables y entre sí, del modo más corto posible eléctricamente hablando y sin curvas pronunciadas.
- A continuación de los pararrayos se colocarán los terminales de exterior que corresponda a cada tipo de cable.
- El cable subterráneo en la subida a la red aérea, irá protegido con canaleta metálica de acero galvanizado, que se empotrará en la cimentación del apoyo, sobresaliendo por encima del nivel del terreno un mínimo de 2,5 m. Se alojarán tres fases en su interior.

Las derivaciones no podrán ser directamente del cable, se realizarán siempre desde las celdas de línea situadas en centros de transformación o reparto desde líneas subterráneas haciendo entrada y salida.

Las características técnicas del conductor de Alta Tensión son cables de aislamiento de dieléctrico seco, según NI 56.43.01 de las características esenciales siguientes:

- | | |
|------------------------------|--|
| • Aislamiento: | Etileno-propileno UNE HEPR-Z1 |
| • Conductor: | Aluminio, sección circular, clase 2 UNE 21-022 |
| • Sección: | 240 mm ² Al |
| • Intensidad nominal: | 400 A |
| • Tensión nominal: | 12/20 KV |
| • Disposición: | Tres unipolares en terna |
| • Resistencia: | 0,161 Ω /Km |
| • Coeficiente autoinducción: | 0,318 mH/Km |
| • Diámetro exterior: | 36,9 mm |
| • Peso: | 1750 Kg/Km. Fase |
| • Radio mínimo de curvatura: | 560 mm. |

5.5.1.7 CONDUCTORES B.T.

Los cables serán unipolares, formando ternas de la siguiente composición:

- 3(1x240)+1x150 mm²
- 3(1x150)+1x 95 mm².

Salvo que en los documentos del proyecto se exprese lo contrario serán del tipo designado XZ1(S) 0,6/1 KV por la norma NI 56.37.01 y UNE 21.123 y 21.030 y se exigirá que sus características respondan a dichas normas.

Los conductores deberán estar constituidos según la norma UNE 21.022 y serán salvo que se exprese lo contrario de aluminio. Las características físicas, mecánicas y eléctricas del material deberán satisfacer lo previsto en la norma UNE 21.011 y EN 60889.

Los aislamientos serán de una mezcla de polietileno reticulado cuyas características serán las indicadas para la mezcla en la norma UNE 21.123 y deberán satisfacer los ensayos prescritos en dicha norma. Las cubiertas serán de una mezcla de PVC que responderán a la mezcla ST2 de acuerdo con la norma UNE 21.123.

Líneas de alimentación.	150 mm ² /240 mm ²
- Designación UNE	XZ1(S) 0,6/1 KV.
- Tensión de prueba	3.500 V.
- Aislamiento	Polietileno reticulado.
- Cubierta	PVC
- Conductor	Aluminio
- Disminución máxima de espesor observada después de aplicar un peso de 0,3 a 2 Kg., según la sección durante una hora a 12° C	30%
- Disminución máxima de espesor observada después de aplicar un peso de 0,3 a 2 Kg., según la sección durante una hora a 12° C	30%
- Envejecimiento observado manteniendo enrollado el material en un madil a 100°C. durante 1 hora.	Ninguno
- Tipo máximo de propagación de la llama después de cinco aplicaciones de 15° de duración y una llama standard con intervalos de igual duración	1 minuto
- Mantenido durante cuatro horas a 70° C. en aceite SAE 20 disminuirá la carga de rotura	15%

El Contratista informará por escrito al Técnico Encargado de la Obra 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 del Técnico Encargado, antes de instalar el cable, comprobará las características de estos en un Laboratorio Oficial. Las pruebas se reducirán al cumplimiento de las condiciones anteriormente expuestas.

No se admitirán cables que no tengan la marca grabada en la cubierta exterior, que presenten desperfectos superficiales o que no vaya en las bobinas de origen. No se admitirá el empleo de materiales de procedencia distinta en un mismo circuito. En las bobinas deberá figurar el nombre del fabricante, tipo de cables y sección

Siempre que los elementos de la instalación lo permitan se efectuarán las conexiones con terminales de presión. En cualquier caso, se retirará la envoltura imprescindible para realizar el acoplamiento a terminales o bornas de conexión.

No se admitirán conexiones donde el conductor pelado sobresalga de la borna o terminal. No se permitirá el empalme de cables salvo autorización expresa por escrito de la Dirección Facultativa. Las derivaciones o empalmes se efectuarán siempre mediante bornas o uniones soldadas dentro de un molde específico a tal fin. Éstas se considerarán incluidas en el coste de metro lineal de cable por ser imprescindibles para su correcto funcionamiento.

Si en el tendido existieran curvas, los radios de curvatura estarán de acuerdo con las recomendaciones del fabricante, pero en ningún caso serán inferiores a 10 veces el diámetro exterior. Los cables pertenecientes a la misma línea estarán agrupados cada metro como máximo y estarán encintados para identificación de fases cada medio metro como máximo.

Estas tareas se consideran incluidas en el tendido de los cables como tareas imprescindibles para que el tendido esté realizado correctamente, y en consecuencia está comprendido en el precio.

5.5.1.8 SEÑALIZACIÓN SUBTERRÁNEA DE CABLES ENTERRADOS.

En la misma zanja donde se alojarán los tubos y por encima de estos, se dispondrá una cinta de señalización en color amarillo vivo, según Norma I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES S.A.U., con una impresión indeleble en color negro, que anuncie la presencia de los conductores.

Estará constituido por una banda de polietileno de 15 cm. de ancho y 0,1 mm. de espesor, debiendo tener una resistencia mínima a la tracción de 100 Kg./cm². en la sección longitudinal y de 80 Kg./cm². en la sección transversal.

5.5.1.9 EMPALMES PARA ALTA TENSIÓN.

Serán para cable con aislamiento en seco y estarán formados por un recipiente o protección de material retráctil, en el interior del cual se efectuará el empalme propiamente dicho, siguiendo en todo momento las Normas dadas por el fabricante.

5.5.1.10 TERMINALES PARA CABLES DE ALTA TENSIÓN.

Los terminales a utilizar serán de dos tipos:

Conectores enchufables para transformadores de distribución.

Estarán constituidos por un pasatapas enchufable que irá incorporado en los transformadores y por un terminal enchufable acodado que se aplicará al extremo del conductor de conexión entre la Celda de Protección y el transformador correspondiente.

Para las cabinas de protección de transformador, mediante conector acodado apantallado para cable seco, 200 A. tipo K-158 LR + 11 TL (20 KV.)

Terminales para aparatos y conexión con embarrados.

Serán para interior y estarán provistos de adaptador con toma de tierra incorporada. La conexión de los cables DHZ-1 a las cabinas se realiza de la siguiente forma:

Para las cabinas de línea, a través de conectar en "T" apantallado y atornillado para cable seco, 400 A., tipo K-400 TBB + 11 TL (20 KV.)

5.5.1.11 MARCOS Y TAPAS PARA ARQUETAS EN CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS

Las tapas y marcos se utilizarán en las arquetas destinadas al registro de cables en canalizaciones subterráneas de BT y AT., cumplirán Norma NI 50.20.02 de I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES S.A.U.

Normas de consulta

- NI 00.08.00: Calificación de suministradores y productos tipificados.
- UNE EN 124: Dispositivos de cubrimiento y cierre para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos. Principios de construcción, ensayos de tipo, marcado, control de calidad.
- UNE EN 1563: Fundición. Fundición de grafito esferoidal.

- UNE EN ISO 7253: Pinturas y barnices. Determinación de la resistencia a la niebla salina neutra.

5.5.1.12 ELEMENTOS NORMALIZADOS Y CARACTERÍSTICAS ESENCIALES

Los elementos normalizados y sus características esenciales son los que se indican en la tabla 1

Designación	Medidas mín. mm.	Masa máx. Kg	UNE EN 124			Código
			Grupo	Clase	Fuerza de control daN	
M1	440x580	17	2	B125	125	50 20 417
M2	700x700	21	2	B125	125	50 20 418
M2C	700X700	21	2	B125	125	50 20 430
M3	diámetro 850	30	4	D400	400	50 20 419
MMC	925X1340	60	4	D400	400	50 20 431
T1	550x410	23	2	B125	125	50 20 409
T2	665x665	39	2	B125	125	50 20 410
T2C	665X665	39	2	B125	125	50 20 425
T3	diámetro 645	40	4	D400	400	50 20 411
TMC	760x1180	151	4	D400	400	50 20 426

Significado de las siglas que componen la designación:

- M1: Marco 440 mm. x 580 mm.
 T1: Tapa 550 mm. x 410 mm.
 M2: Marco 700 mm. x 700 mm.
 T2: Tapa 665 mm. x 665 mm.
 M2C: Marco 700 mm. x 700 mm, con dispositivo de cierre.
 T2C: Tapa 665 mm. x 665 mm, con dispositivo de cierre.
 M3: Marco 850 mm de diámetro.
 T3: Tapa 645 mm de diámetro.
 MMC: Marco 925 x 1340, con dispositivo de cierre.
 TMC: Tapa múltiple de 760 mm. x 1180 mm, con dispositivo de cierre.

5.5.1.13 CARACTERÍSTICAS

Los marcos y tapas cumplirán lo establecido en la norma UNE EN 124 y complementariamente en lo que a continuación se indica:

Material

Las tapas y marcos se fabricarán con fundición de grafito esferoidal tipo EN-GJS-500-7 según UNE EN 1563.

Aspecto y acabado

Las piezas deberán estar libres de cualquier defecto, como grietas, poros, rebabas, etc., que pueda perjudicar las características de las piezas y su buena presentación. Las tapas y marcos, como protección de la oxidación, se suministrarán con un acabado de pintura epoxi-poliéster ó epoxi-bituminosa de color negro, llevarán el logotipo de I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES S.A.U.



Características constructivas

Las tapas T1 y T2 deberán estar previstas para que ambas caras puedan utilizarse como cara vista. Una cara con grabado en relieve en forma de rejilla con nervios salientes de 4 mm de ancho x 4 mm de alto, cruzados a 90°, dejando una cuadrícula de 25 x 25 mm, y la otra cara dispuesta para poder rellenarse con el tipo de pavimento que exista (baldosa, hormigón, etc.). En ambos casos dispondrán del logotipo de I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES S.A.U. (véase fig. 1 a 3).

La tapa T2C, será de una sola cara vista, con un grabado en relieve en forma de rejilla con nervios salientes de 4 mm de ancho x 4 mm de alto, cruzados a 90°, dejando una cuadrícula de 25 x 25 mm. Dispondrá del logotipo de I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES S.A.U. (véase fig. 3 y 5) y dispositivo de cierre.

La tapa T3, será de una sola cara vista, la cual tendrá un relieve que la haga antideslizante, llevará el logotipo y el nombre de I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES S.A.U. (véase fig. 4). La tapa múltiple TMC, será de una sola cara vista, tendrá un relieve que la haga antideslizante y llevará el logotipo de I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES S.A.U. en las dos tapas extremas (véase fig. 6). Las tapas dispondrán de ranuras pasantes para permitir su izado y facilitar la ventilación de las arquetas, con excepción de la tapa TMC

Los marcos M1, M2, M2C y MMC, dispondrán de pestañas en su perímetro, con el fin de dar mayor sujeción al mismo sobre el pavimento. Las dimensiones serán las indicadas en las figuras 1, 2, 5 y 6. La cota de entrada de hombre en los marcos M2, M2C y M3 será la indicada en las figuras 2, 4 y 5 respectivamente.

Marcado

Todas las tapas y marcos llevarán grabadas de forma legible, las marcas siguientes:

- Referencia a la norma UNE EN 124, seguido de la clase apropiada.
- Nombre y/o la sigla del fabricante y el lugar de fabricación.
- Fecha de fabricación mínimo dos últimas cifras del año de fabricación.
- Referencia del fabricante.
- Logotipo e inscripciones como se ha indicado
- Marca "N" de calidad de producto.

Utilización

Según la norma UNE EN 124, cada marco y tapa normalizada tendrá utilización siguiente:

- Marco M1 con tapa T1: en aceras, zonas peatonales y ajardinadas
- Marco M2 con tapa T2: en zonas peatonales, zonas ajardinadas, aceras y aparcamiento de vehículos no pesados
- Marco M2C con tapa T2C, se restringe su uso para telecomunicaciones, en zonas peatonales, zonas ajardinadas, aceras y aparcamiento de vehículos no pesados
- Marco M3 con tapa T3: en calles, carreteras de tránsito general incluido el tráfico pesado
- Marco MMC y tapa TMC, se utilizarán para acceso a las cámaras de empalme en las líneas subterráneas de MAT, en calzadas, carreteras de tránsito general, incluido el tráfico pesado.

Las tapas T1 y T2 podrán utilizarse indistintamente por una u otra cara.

5.5.1.14 ARQUETAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN PARA CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS

Cumplirán con la Norma NI 50.20.41 de I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES S.A.U. y afecta a las arquetas prefabricadas, constituidas por áridos, cuyo aglutinante sea cemento, destinados al registro de cables aislados de AT y BT en zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos.

Las Normas para consulta serán:

- UNE 83 301 Ensayos de hormigón. Fabricación y conservación de probetas
- UNE 83 304 Ensayos de hormigón. Rotura por compresión
- Norma MV-101 Acciones de la edificación.
- NI 00.08.00 Calificación de suministradores y productos tipificados

Se consideran dos tipos de arquetas:

- arqueta prefabricada pequeña de una sola pieza
- arqueta prefabricada modular, con cota de paso de hombre de, al menos, 600 mm, modulada en 4 piezas diferentes

Arquetas normalizadas

Designación	Altura mm	Espesor pared Mínimo mm	Espesor pared en paso tubos mínimo mm	Masa aprox. kg
AP-400 x 540	800	60	20	220
C-350 x 1000	350	80	30	230
E1-100 x 1000	100	80	30	80
E2-200 x 1000	200	80	30	160
ET-600 x 1000	600	80	30	340

Características generales

Para la fabricación de la envolvente se utilizará hormigón armado, con una resistencia a la compresión, a los 28 días de su fabricación, de 350 N/mm².

Las armaduras serán barras corrugadas de alta adherencia, AEH 500 S ó similar, de límite elástico mínimo 500 N/mm². Para el cálculo de las armaduras se partirá de una "sobrecarga de uso" correspondiente a calzadas y garajes con paso de camiones según MV--101 que equivale a 1 t/m², a la que se afectará de un coeficiente de impacto de valor 1,4.

La arqueta pequeña llevará rebajado el espesor de sus paredes laterales en su mitad inferior con objeto de que, de acuerdo con las necesidades que se presenten según el tipo de canalización, pueda romperse para la instalación de los tubos.

Características constructivas de la arqueta modular

La arqueta está constituida por dos piezas básicas, la cabeza (C) y la entrada de tubos (ET). Para el caso de exigirse mayores profundidades, pueden intercalarse entre ambas, las piezas ET, E-1 y E-2.

Las paredes de entrada de tubos irán rebajadas en su mitad inferior, con objeto de que, de acuerdo con las necesidades que se presenten según el tipo de canalización, pueda romperse para la introducción de los tubos. Cada arqueta dispondrá de dos insertos roscados M12x60 que permitirán el acoplamiento del correspondiente cáncamo, para facilitar las operaciones de transporte y montaje.

Los insertos se situarán tal como se indica en las figuras 1 y 2. En la arqueta "AP" y en la pieza "C" en su plano superior y en las piezas ET, E1 y E2 en su parte lateral superior. Todas las partes de hormigón prefabricadas llevarán grabadas las marcas del fabricante y su año de fabricación.

Utilización

Las arquetas prefabricadas se utilizarán como registros de cables subterráneos de AT y BT, en las canalizaciones subterráneas construidas por I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES S.A.U. o por

terceros que, posteriormente vayan a pasar a ser explotadas por I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES S.A.U.

La arqueta pequeña se utilizará para registro de cables subterráneos de BT en aceras, y jardines, para canalizaciones con una profundidad aproximada comprendida entre 55 y 75 cm. La arqueta modular, cubre todas las posibles profundidades de canalizaciones, tanto en aceras y jardines como en calzadas.

Designación y denominación

La arqueta pequeña y los módulos constitutivos de la arqueta modular se designarán con las siglas siguientes, seguidas de sus medidas generales en mm:

- | | |
|---------------------------|------------------------------|
| - arqueta pequeña | AP 400 x 540 |
| - cabeza | C 350 x 1000 |
| - suplementos | E1-100 x 1000; E2-200 x 1000 |
| - entrada de tubos (base) | ET 600 x 1000 |

Verificaciones y ensayos

El fabricante presentará los correspondientes certificados de calidad del acero, del cemento y de los áridos utilizados en la fabricación de las arquetas, que deberán estar de acuerdo con lo establecido en el capítulo 4.

Verificación de medidas

Los espesores de pared tendrán una tolerancia de - 5% ó - 5 mm. Las medidas interiores tendrán una tolerancia de ± 6 mm. Se verificará el correcto acabado de las juntas, no debiendo presentar irregularidades que puedan dificultar su montaje.

Resistencia del hormigón. Ensayo de compresión

El fabricante comprobará la resistencia a la compresión del hormigón, efectuando el ensayo especificado en la norma UNE 83 304 sobre probetas elaboradas y conservadas en fábrica, de acuerdo con lo indicado en la norma UNE 83 301.

Por cada partida deberán ensayarse, como mínimo, un lote de tres probetas, llevándose un registro de los resultados obtenidos. El inspector examinará estos resultados, pudiendo exigir ensayos comprobatorios, hechos de idéntica forma, en un laboratorio oficial.

Ensayo de carga (Para arqueta prefabricada modular)

Para probar la arqueta, se excavará una zanja en la fábrica del suministrador. En el fondo de la misma, se colocarán unos 6 cm de grava hasta la nivelación adecuada.

Se colocará la primera sección (ET), cuidando su correcta nivelación, y se aplicará una pequeña capa de mortero sobre la junta.

Sobre la primera sección, "ET" se colocarán las siguientes (E-2 y E-1), que deberán quedar bien centradas y encajadas; también se aplicará una capa de mortero a las juntas, y así hasta la última sección (C).

Por último, se colocarán el marco y la tapa de fundición, rellenando y compactando bien el terreno que rodea la arqueta, raseando su perímetro con hormigón en masa a una distancia de 30 cm, y se esperará el tiempo necesario para su correcto fraguado.

Se dispondrá de un camión máximo 4 toneladas, pasando y frenando un mínimo de 6 veces por encima de la arqueta. Tras esta prueba, se volverán a extraer al exterior todas las piezas para su examen. Será motivo de rechazo si, en cualquier módulo de la arqueta, aparecen fisuras o agrietamientos mayores de 2 mm.

5.5.1.15 TUBOS RÍGIDOS DE PEAD

La unión de los tubos se realizará por encolado. No se admitirán superficies con burbujas, rayas longitudinales profundas, quemaduras ni poros. Los tubos serán libres de halógenos.

Los tubos rígidos estarán normalizados por el Distribuidor Eléctrico.

Marcas

Los tubos y curvas llevarán marcados, de forma indeleble y claramente visible, las indicaciones siguientes:

- Designación comercial
- Siglas PEAD
- Diámetro nominal (mm)
- Presión en megapascasles

En los tapones sólo se marcará el nombre del fabricante o marca de fábrica.

Utilización

Los tubos de PEAD uso normal objeto de esta norma se utilizarán, en general, en las siguientes aplicaciones:

- Tubo de 110: cables de control y telemando.
- Tubo de 160: en canalización enterrada y hormigonada de baja tensión.
- Tubo de 160: en canalización enterrada u hormigonada de alta tensión (66 KV).

Calificación

Para la calificación del material según esta norma podrá exigirse:

- Registro de Empresa (a partir de 95-01-01).
- Marca de calidad N o, en su caso, marca de calidad equivalente.
- Homologación directa de los servicios técnicos del Suministrador Eléctrico.

Cuando se exija la marca de calidad N o equivalente, el Suministrador Eléctrico se reserva el derecho a repetir, previo acuerdo, ciertos ensayos de calificación. La calificación de la compañía suministradora, incluye fundamentalmente:

- Visita a fábrica para comprobación del sistema de calidad y/o Registro de Empresa, así como de los requisitos de las marcas de calidad.
- Realización de ensayos indicados en UNE-EN-50.086.2.4.

Recepción

Se realizará de la forma siguiente:

- El 2% del lote, con un mínimo de 5 tubos será sometido a la verificación de las siguientes características:
 - Aspecto y verificación de marcas (examen visual).
 - Medidas.
- El 1% del lote, con un mínimo de 2 tubos, se someterá a los ensayos de indelebilidad de marcas y ensayos de choque.

Podrá rechazarse el lote completo si tan solo una de las muestras elegidas no cumple con lo prescrito en la norma. En tal caso se dará al fabricante la opción de efectuar una selección del lote y presentarlo de nuevo a recepción.

1.4.2. CENTROS DE TRANSFORMACIÓN.

Normas y recomendaciones de diseño del edificio:

- CEI 61330 UNE-EN 61330

Centros de Transformación prefabricados.

- RU 1303A

Centros de Transformación prefabricados de hormigón.

Los Centros de Transformación, de superficie y maniobra interior (tipo caseta), constan de una envolvente de hormigón, de estructura monobloque, en cuyo interior se incorporan todos los componentes eléctricos, desde la aparamenta de AT, hasta los cuadros de BT, incluyendo los transformadores, dispositivos de control e interconexiones entre los diversos elementos.

La principal ventaja que presentan estos Centros de Transformación es que tanto la construcción como el montaje y equipamiento interior pueden ser realizados íntegramente en fábrica, garantizando con ello una calidad uniforme y reduciendo considerablemente los trabajos de obra civil y montaje en el punto de instalación. Además, su cuidado diseño permite su instalación tanto en zonas de carácter industrial como en entornos urbanos.

- Envolvente

La envolvente de estos centros es de hormigón armado vibrado. Se compone de dos partes: una que aglutina el fondo y las paredes, que incorpora las puertas y rejillas de ventilación natural, y otra que constituye el techo.

Las piezas construidas en hormigón ofrecen una resistencia característica de 300 kg/cm². Además, disponen de una armadura metálica, que permite la interconexión entre sí y al colector de tierras. Esta unión se realiza mediante latiguillos de cobre, dando lugar a una superficie equipotencial que envuelve completamente al centro.

Las puertas y rejillas están aisladas eléctricamente, presentando una resistencia de 10 kOhm respecto de la tierra de la envolvente. Las cubiertas están formadas por piezas de hormigón con inserciones en la parte superior para su manipulación. En la parte inferior de las paredes frontal y posterior se sitúan los orificios de paso para los cables de AT y BT. Estos orificios están semiperforados, realizándose en obra la apertura de los que sean necesarios para cada aplicación.

De igual forma, dispone de unos orificios semiperforados practicables para las salidas a las tierras exteriores.

El espacio para el transformador, diseñado para alojar el volumen de líquido refrigerante de un eventual derrame, dispone de dos perfiles en forma de "U", que se pueden deslizar en función de la distancia entre las ruedas del transformador.

- Placa piso

Sobre la placa base y a una altura de unos 400 mm se sitúa la placa piso, que se sustenta en una serie de apoyos sobre la placa base y en el interior de las paredes, permitiendo el paso de cables de AT y BT a los que se accede a través de unas troneras cubiertas con losetas.

- Accesos

En la pared frontal se sitúan las puertas de acceso de peatones, las puertas del transformador (ambas con apertura de 180º) y las rejillas de ventilación. Todos estos materiales están fabricados en chapa de acero.

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

- Ventilación

Las rejillas de ventilación natural están formadas por lamas en forma de "V" invertida, diseñadas para formar un laberinto que evita la entrada de agua de lluvia en el Centro de Transformación y se complementa cada rejilla interiormente con una malla mosquitera.

- Acabado

El acabado de las superficies exteriores se efectúa con pintura acrílica rugosa de color blanco en las paredes y marrón en el perímetro de la cubierta o techo, puertas y rejillas de ventilación. Las piezas metálicas expuestas al exterior están tratadas adecuadamente contra la corrosión.

- Alumbrado

El equipo va provisto de alumbrado conectado y gobernado desde el cuadro de BT, el cual dispone de un interruptor para realizar dicho cometido.

- Varios

Sobrecargas admisibles y condiciones ambientales de funcionamiento según normativa vigente.

- Cimentación

Para la ubicación de los Centros de Transformación es necesaria una excavación, cuyas dimensiones variarán en función de la solución adoptada para la red de tierras, sobre cuyo fondo se extiende una capa de arena compactada y nivelada de 100 mm de espesor.

5.5.1.16 TRANSFORMADORES.

El transformador será trifásico, de refrigeración natural en baño de aceite, para montaje interior y de 400 KVA de potencia por transformador. Cumplirán, con respecto a sus características constructivas, con lo señalado en las Normas NIDSA 62-3. y las siguientes Normas:

- Normas y recomendaciones de diseño de transformadores:
 - CEI 60076-X UNE-EN 60076-XTransformadores de potencia.
- UNE 20101-X-X
- Transformadores de potencia.
- Normas y recomendaciones de diseño de transformadores (aceite):
 - RU 5201D

Transformadores trifásicos sumergidos en aceite para distribución en Baja Tensión.

- UNE 21428-X-X

Transformadores trifásicos sumergidos en aceite para distribución en Baja Tensión de 50 kVA A 2 500 kVA, 50 Hz, con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV.

Los niveles de aislamiento cumplirán las siguientes condiciones:

- Tensión de ensayo con onda de choque 1,2/50 microsegundos cresta: 95 KV.
- Tensión de ensayo 50 Hz. 1 min. 38 KV.
- El dispositivo de conmutación actuará sobre el arrollamiento de alta tensión de forma que la toma principal tenga la posición relativa dentro del campo de regulación normalizado de cinco escalones, señalado en el siguiente cuadro:
Tensión de servicio: 13.200 V + 3,78% +7,57% +11,36%
20.000 V +2,5% + 5% +7,5% + 10%
- La tensión nominal en secundario en vacío será de 420 V.
- Se verificarán en fábrica, antes de su recepción, todos los ensayos, de acuerdo con las Normas NIDSA 62-3, a la cual se ajustará asimismo la tolerancia de los ensayos.
- El aislamiento será del tipo de papel de Kraff.
- Las juntas serán de caucho con silicona, caucho con nitrilo o del tipo Volkollan

Los grupos de conexión salvo que se exprese lo contrario serán:

- ☐ Hasta 160 KVA, Yz11 ó Dy11.
- ☐ Más de 160 KVA, Dy11.

Se ajustarán a las Normas UNE 20101-20138-21.428, EN-60076, IEC 76 y a las normas particulares de la compañía suministradora, siendo sus características las siguientes:

-	Potencia nominal:	630 kVA.
-	Tensión nominal primaria:	13,2 K V.
-	Regulación en el primario:	+2,5%+5%+7,5% +10%.
-	Tensión nominal secundaria en vacío:	420/242 V. clase B2
-	Tensión de cortocircuito:	4 %.
-	Grupo de conexión:	Dyn11.
-	Pérdidas en Vacío (W)	900
-	Pérdidas en Carga (W)	4600
-	Intensidad de Vacío al 100% de Vn	1,8
-	Nivel de Potencia Acústica	65
-	Caída de Tensión a Plena Carga (%)	
	cosφ = 1	1,2
	cosφ = 0,8	3,2
-	Rendimiento (%)	
	Carga 100%	
	cosφ = 1	98,6
	cosφ = 0,8	98,3
	Carga 75%	
	cosφ = 1	98,8
	cosφ = 0,8	98,6

Llevará de serie los siguientes accesorios:

- Conmutador de regulación maniobrable sin tensión
- Pasatapas AT de porcelana
- Pasabarras BT de porcelana
- 2 Terminales de tierra
- Dispositivo de vaciado y toma de muestras
- Dispositivo de llenado
- Placa de características
- Placa de seguridad e instrucciones de servicio

- 2 Cáncamos de elevación
- 4 Dispositivos de arriostamiento
- 4 Dispositivos de arrastre

5.5.1.17 PUESTAS A TIERRA

En cada centro de transformación existirán al menos los siguientes sistemas de puesta a tierra independientes entre sí:

a) Chasis y envolventes.

Este sistema comprenderá la puesta a tierra de cubas de transformadores de potencia, chasis de interruptores y seccionadores, pantallas de cables de alta tensión y conos difusores, chasis de cabinas prefabricadas, pararrayos autoválvulas, y cuchillas de puesta a tierra de los seccionadores e interruptores-seccionadores.

La puesta a tierra de protección se realizará por medio de un anillo perimetral fijado por encima del piso con cable de cobre desnudo de 50 mm² de sección, unido a una caja de seccionamiento. El transformador, la celda y el cuadro estarán conectados a dicho cable. Las celdas estarán conectadas a tierra por dos puntos.

b) Neutros de transformadores de potencia.

El centro de estrella de los devanados secundarios de cada transformador de potencia se pondrá a tierra individualmente, es decir se establecerán tantos sistemas de puesta a tierra como transformadores de potencia tenga el centro de transformación.

La puesta a tierra de servicio se realizará por medio de un cable de cobre aislado, de 50 mm² de sección, conectado en un extremo a una caja de seccionamiento. El otro extremo estará previsto para su conexión al embarrado de neutro del cuadro de BT. Las cajas de seccionamiento se componen de una envolvente y contienen en su interior un puente de tierras fabricado con pletinas de cobre de 20x3 mm. Las cajas dispondrán de una pletina seccionable accionada por dos tornillos.

El citado puente de tierra descansará en un zócalo aislante de poliéster con fibra de vidrio. La tapa será transparente. El conjunto deberá poseer un grado de protección IP 545 UNE 20 324 y deberá soportar los siguientes ensayos:

- Nivel de aislamiento: 20 kV cresta a onda de impulso tipo rayo y 10 kV eficaces en ensayo de corta duración a frecuencia industrial, en posición de montaje.
- Resistencia al calor y al fuego: según RU 1303 A

Las cajas de seccionamiento de las tierras de servicio y de protección estarán colocadas en la sala de celdas y separadas entre sí a una distancia mínima aproximada de 1 m.

Las condiciones por las que se regirán los sistemas de puesta a tierra anteriores serán las siguientes:

- ☐ No se unirán a los circuitos de puesta a tierra ni las puertas de acceso al centro de transformación, ni las ventanas metálicas de ventilación del mismo.
- ☐ En ninguno de los circuitos se colocarán elementos de seccionamiento.
- ☐ Cada circuito de puesta a tierra llevará un borne para la medida de la resistencia de tierra, situado en un punto fácilmente accesible fuera de las celdas.

- Los circuitos de tierra se establecerán de manera que queden evitados los deterioros debidos a acciones mecánicas, químicas o de otra índole.
- Los circuitos de tierra formarán una línea continua en la que no podrán incluirse en serie las masas a proteger. Las masas siempre quedarán conectadas en derivación.
- Los conductores de puesta a tierra podrán ser pletinas, varillas o cables, pero siempre de cobre y de sección igual o superior a 50 mm².
- Como electrodos se emplearán picas de acero cobrizado o placas de cobre directamente enterradas en el terreno y preferiblemente en lugares donde el grado de humedad pueda ser elevado de forma permanente.

5.5.1.18 ACEITE AISLANTE.

Los ensayos a realizar para comprobar el control de los aceites aislantes de los transformadores, estarán basados en la Norma 150022 y se ajustará a los siguientes valores límites permisibles:

- Calor: 4 1/2 (Norma ASTM 1500-58 T)
- Contenido de agua: Nulo.
- Viscosidad a 20° C: Engler: 8,00°
- Viscosidad a 50° C: Engler: 2,50°
- Punto de inflamación: Máximo 145° en crisol abierto
- Índice de acidez:

Expresado en S02:	Máxima: 0,004%
	Mínima: 0,05
Expresado en KOH/g:	Máxima: 0,06
	Mínima: 0,2
- Oxidabilidad:

Sedimento formado por calentamiento (insoluble en gasolina, después de 24 horas de enfriamiento) sobre 100 gramos de aceite:

Progresivo de 20° a 235° en 1 hora, al aire y en cápsula de 10 a 11 cm. de diámetro: Máxima: Nulo
Mínima: 0,001

A 125° durante 24 horas bajo corriente de oxígeno por burbujeo en caudal de 2 lt./hora: Máxima: Hasta 0,01
Mínima: 0,08

Tensión de perforación, empleando casquetes esféricos separados 2,5 mm.: De 35 a 45 KV.

1.4.2.4. CABINAS DE ALTA TENSIÓN.

Responderán a los requisitos de la Recomendación UNESA 6407B. y las Normas UNE

- Normas y recomendaciones de diseño de aparamenta eléctrica:

CEI 60694 UNE-EN 60694

Estipulaciones comunes para las normas de aparamenta de Alta Tensión.

CEI 61000-4-X UNE-EN 61000-4-X

Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 4: Técnicas de ensayo y de medida.

CEI 60298 UNE-EN 60298

Aparamenta bajo envolvente metálica para corriente alterna de tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV.

CEI 60129 UNE-EN 60129

Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.

RU 6407B

Aparamenta prefabricada bajo envolvente metálica con dieléctrico de Hexafloruro de Azufre SF6 para Centros de Transformación de hasta 36 kV.

CEI 60265-1 UNE-EN 60265-1

Interruptores de Alta Tensión. Parte 1: Interruptores de Alta Tensión para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores a 52 kV.

CEI 60420 UNE-EN 60420

Combinados interruptor - fusible de corriente alterna para Alta Tensión.

Celdas de 24 kV

Las celdas forman un sistema de equipos modulares de reducidas dimensiones para AT, con aislamiento y corte en gas, cuyos embarrados se conectan utilizando unos elementos de unión tales que se consigue una conexión totalmente apantallada, e insensible a las condiciones externas (polución, salinidad, inundación, etc.).

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, 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, y 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 tiene tres posiciones: conectado, seccionado y puesto a tierra.

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.

- Fusibles protección

En las celdas, los fusibles se montan sobre unos carros que se introducen en los tubos portafusibles de resina aislante, que son perfectamente estancos respecto del gas y del exterior. El disparo se producirá por fusión de uno de los fusibles o cuando la presión interior de los tubos portafusibles se eleve debido a un fallo en los fusibles o al calentamiento excesivo de éstos. Presenta también captadores capacitivos para la detección de tensión en los cables de acometida.

La celda de protección dispone de bases para fusibles para una tensión de 24 KV. El tipo de fusible en función de la potencia de cada trazo se recoge en la siguiente tabla:

POTENCIA TRAFO	FUSIBLE
630 kVA	63 A
400 kVA	40 A
250 kVA	25 A

- Conexión de cables

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

Para las conexiones de los cables procedentes del exterior, se efectúan a través de pasatapas de 250, 400 ó 630 A., en las cuales se acopla la borna (enchufable o atornillable) instalada en el cable.

La conexión a estos pasatapas se puede realizar mediante terminales con o sin pantalla equipotencial.

- Embarrados

- El embarrado principal normalizado se construirá a base de pletina de cobre electrolítico duro.
- Calculado para soportar el paso de intensidad nominal admisible de corta duración de 16/20 KA, durante 1 segundo.
- Intensidad nominal permanente mínima de 400 A.
- Embarrado colector de tierra a base de pletina de cobre de 30x3 mm. a lo largo de la celda.

- La continuidad eléctrica y mecánica del embarrado entre diferentes celdas se efectúa mediante un conjunto de unión con adaptadores elastoméricos.

- Puentes de interconexión AT y BT

La conexión eléctrica entre la celda de alta y el transformador de potencia se realizará con cable unipolar seco de 50 mm² de sección y del tipo DHZ1 o HEPRZ1, empleándose la tensión asignada del cable de 12/20 kV.

Estos cables dispondrán en sus extremos de terminales enchufables rectos o acodados de conexión sencilla, de 24kV/400 A.

La interconexión eléctrica entre el trafo de potencia y el módulo de acometida se debe realizar con cable unipolar de 240 mm² de sección, con conductor de aluminio tipo XZ1(S) de 0,6/1kV. El número de cables será siempre de 3 para cada fase y dos para el neutro.

Estos cables dispondrán en sus extremos de terminales bimetalicos tipo TBI-M12/240.

- Características funcionales

- ☐ Aparellaje en disposición horizontal.
- ☐ Facilidad para reposición de fusibles.
- ☐ Condiciones de servicio:
- ☐ Presión interna de servicio a 20°C, y 1.000 hPA:
- ☐ Aproximadamente 1 bar absoluto.
- ☐ Temperatura ambiente:
- ☐ +50°C y -5°C
- ☐ Envolvente del compartimento de Alta Tensión:
- ☐ Grado de protección de la cuba de gas IPXX7 según UNE-EN 50086.
- ☐ Tubos portafusibles de resina, aislados en SF6 e independientes entre sí.
- ☐ Grado de resistencia a la inmersión en agua (RU6407):
- ☐ Una eventual sumersión.
- ☐ Tiempo de resistencia (tr) contra arcos internos con expansión de gases por la membrana:
- ☐ 16 KA. 0,5 segundos

- Enclavamientos

La función de los enclavamientos incluidos en todas las celdas de protección 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.

Se disponen los siguientes enclavamientos, por posición:

- El interruptor principal y la puesta a tierra NUNCA podrán conectarse simultáneamente.
- Siempre queda garantizado que, para conseguir el acceso al compartimento de cables, se debe conectar previamente el seccionador de puesta a tierra.
- Al desmontarse el panel frontal se impide la maniobra de la aparamenta. Opcionalmente este enclavamiento puede ser anulado por acción voluntaria.
- El interruptor principal y el seccionador de puesta a tierra, permiten bloquear su maniobra mediante candado, tanto en abierto como en cerrado.

En las posiciones de protección, además de los citados, se dan los siguientes enclavamientos:

- El acceso al compartimento de fusibles se podrá efectuar si con anterioridad no se ha conectado el seccionador de puesta a tierra.

- Características eléctricas

Las características generales de las celdas son las siguientes:

Tensión nominal	24 kV
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 línea

La celda 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 eléctricas:

Tensión asignada:	24 kV
Intensidad asignada:	400 A
Intensidad de corta duración (1 s), eficaz:	16 kA
Intensidad de corta duración (1 s), cresta:	40 kA
Nivel de aislamiento	
Frecuencia industrial (1 min) a tierra y entre fases:	50 kV
Impulso tipo rayo a tierra y entre fases (cresta):	125 kV
Capacidad de cierre (cresta):	40 kA
Capacidad de corte	
Corriente principalmente activa:	400 A

- Características físicas:

- Ancho: 370 mm
- Fondo: 850 mm
- Alto: 1800 mm
- Peso: 140 kg

- Celda de protección con fusibles

La celda de protección con fusibles, 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, y en serie con él, un conjunto de fusibles fríos, combinados o asociados a ese interruptor.

Presenta también captadores capacitivos para la detección de tensión en los cables de acometida.

- Características eléctricas:

Tensión asignada:	24 kV
Intensidad asignada en el embarrado:	400 A

Intensidad asignada en la derivación:	200 A
Intensidad fusibles:	3x63 A
Intensidad de corta duración (1 s), eficaz:	16 kA
Intensidad de corta duración (1 s), cresta:	40 kA
Nivel de aislamiento	
Frecuencia industrial (1 min)	
a tierra y entre fases:	50 kV
Impulso tipo rayo	
a tierra y entre fases (cresta):	125 kV
Capacidad de cierre (cresta):	40 kA
Capacidad de corte	
Corriente principalmente activa:	400 A

- Características físicas:

- Ancho:	480 mm
- Fondo:	850 mm
- Alto:	1800 mm
- Peso:	215 kg

- Otras características constructivas:

Mando posición con fusibles:	manual tipo BR
Combinación interruptor-fusibles:	combinados

5.5.1.19 PLATAFORMAS AISLANTES.

Las plataformas aislantes serán de madera o plástico, pintadas con pintura aislante a la electricidad. Sus dimensiones mínimas serán de 60 x 60 cm., e irán soportadas en sus extremos por cuatro aisladores.

La altura de la plataforma sobre el suelo no será superior a 30 cm.

5.5.1.20 HERRAJES.

En la carpintería metálica de puertas, rejillas y tapas de acceso a los Centros de Transformación, así como en las protecciones de las Celdas de Transformación y guardavivos de tabiques divisionarios, se emplearán perfiles normalizados de acero A-42, de 2.400 Kg., de límite elástico y chapa de acero al carbono de 2 mm. de espesor, ambos tratados contra la corrosión y con pintura de acabado.

5.5.1.21 CUADROS DE BAJA TENSIÓN

El Cuadro de distribución de Baja Tensión CBT-EAS, NI 50.44.03, con embarrado aislado y seccionamiento, es un conjunto de apartamiento de BT cuya función es recibir el circuito principal de BT procedente del transformador AT/BT, y distribuirlo en un número determinado de circuitos individuales.

Se establecen dos modelos de CBT-EAS según la siguiente tabla:

Designación	Corriente Asignada (A)	Tensión asignada (V)	Tensión soportada a frecuencia industrial valor eficaz kV		Tensión soportada a impulsos tipo rayo	Código
			Partes activas y masa	Partes activas	valor cresta kV Partes activas y masa	
CBT-EAS-1000-6	1000					5044058
CBT-EAS-1600-8	1600	440	10	2.5	20	5044059

Todos los cuadros son ampliables hasta un máximo de 8 salidas. Las dimensiones son las siguientes:

Designación	Anchura	Altura	Fondo	Distancia entre fases Embarrado horizontal	Distancia fase T- Neutro mínima	Distancia salida bases al suelo del cuadro
CBT-EAS-1000-6	1000	1600	350	185	250	450
CBT-EAS-1600-8						

Como enlace entre el secundario del transformador y el cuadro de Baja Tensión, se utilizarán dos conductores aislados (PRE + PVE) de aluminio de 240 mm². de sección por fase y uno de 240 mm². para el neutro.

5.5.2 DOCUMENTACIÓN.

Como documentación técnica y complemento informativo, al finalizar la instalación se facilitará por parte de la Empresa adjudicataria, una colección completa de planos de la instalación, donde se representará la ubicación exacta de equipos y cableados, además de la lista de conexiones de todas las cajas de la instalación, indicando las referencias de las marcaciones de los cables.

Así mismo se representará la situación exacta de los diferentes tubos, arquetas, cajas y formas de acometidas a equipos, con indicación de sus dimensiones básicas. Junto con los planos se adjuntarán los manuales de funcionamiento y mantenimiento de todos los equipos instalados.

5.5.3 ACABADOS Y REMATES FINALES

Antes de la aceptación de la obra por parte de la Dirección Técnica, el Contratista tendrá que realizar a su cargo y sin costo alguno para la Propiedad cuanto se expone a continuación:

- La reconstrucción total o parcial de equipos o elementos deteriorados durante el montaje.
- Limpieza total de canalizaciones, equipos, cuadros y demás elementos de la instalación.
- Evacuación de restos de embalajes, equipos y accesorios utilizados durante la instalación.
- Protección contra posibles oxidaciones en elementos eléctricos o sus accesorios (bandejas, portacables, etc.) situados en puntos críticos, o en período de oxidación.
- Ajuste de la regulación de todos los equipos que lo requieran.
- Letreros indicadores, placas, planos de obra ejecutada y demás elementos aclaratorios de funcionamiento.

5.5.4 PRUEBAS DE PUESTA A TIERRA

Independientemente de las pruebas de puesta en marcha específicas que para algunas instalaciones especiales puedan haber quedado ya recogidas en apartados anteriores de este Pliego, deberán realizarse las siguientes:

- Prueba con las potencias demandadas calculadas, de las instalaciones de alumbrado y fuerza.
- Prueba del correcto funcionamiento de todas las luminarias de los CT.
- Prueba de existencia de tensión en todas las bases de enchufe y tomas de corriente de los CT.
- Medida de la resistencia de aislamiento de los tramos de instalación que se considere oportuno.
- Medida de la resistencia a tierra en los puntos que se considere oportuno.
- Prueba del correcto funcionamiento del aparellaje de los CT.
- Prueba de funcionamiento de la instalación de detección de incendios de los CT.

En todo caso, las pruebas reseñadas deberán realizarse en presencia de la Dirección Técnica y siguiendo sus instrucciones. Para ello el Instalador deberá disponer el personal, medios auxiliares y aparatos de medida precisos.

Será competencia exclusiva de la Dirección Técnica determinar si el funcionamiento de la instalación o las mediciones de resistencia son correctos y conformes a lo exigido en este Pliego y las reglamentaciones vigentes, entendiéndose que en caso de considerarlos incorrectos el Instalador queda obligado a subsanar las deficiencias sin cargo adicional alguno para la Propiedad.

5.6 CAPITULO IV.- CONDICIONES DE EJECUCION DE LAS OBRAS.

5.6.1 ORDEN DE LOS TRABAJOS.

El Técnico Encargado de las Obras, fijará el orden en que deben llevarse a cabo los trabajos, y, la Contrata está obligada a cumplir exactamente cuánto se disponga sobre el particular de los siguientes asuntos:

- El orden de los trabajos
- La forma de replanteo de la obra
- Las condiciones de ejecución de las distintas unidades de obra
- Los ensayos que procedan realizarse durante la marcha de los trabajos
- Las condiciones en que se permita el acopio de los materiales en obra

5.6.2 REPLANTEO.

El Replanteo de la Obra, se hará por personal a las órdenes del Técnico Encargado, con representación del Contratista. Se dejarán esta, aquellas o cuantas señalizaciones crea conveniente el Técnico Encargado. Pero una vez terminado el Replanteo la vigilancia y conservación de las señalizaciones, correrá a cargo del Contratista.

Cualquier nuevo Replanteo que fuese preciso, por desaparición de las señalizaciones, será nuevamente ejecutado por el Técnico Encargado, y, su importe será deducido de las certificaciones del Contratista.

5.6.3 MARCHA DE LAS OBRAS.

Una vez iniciadas las obras, deberán continuarse sin interrupción y en el plazo estipulado. Los retrasos, cuando sean justificados podrán ser aceptados por la Dirección de la Obra.

5.6.4 EJECUCION Y ENSAYOS DURANTE LA MARCHA DE LOS TRABAJOS.

5.6.4.1 ZANJAS REDES DE ALTA Y BAJA TENSION.

Tendrán las dimensiones que se indican en los planos correspondientes, tanto en profundidad como en anchura, siendo preciso para variar estas dimensiones, la orden expresa del Técnico Encargado.

El fondo de las zanjas se nivelará cuidadosamente retirando todas piezas puntiagudas y cortantes. No se excavarán las zanjas hasta que se vaya a efectuarse el tendido de cables y en ningún caso, salvo orden en contrario de la Dirección de la Obra, con antelación superior a ocho días al tendido del cable, si los terrenos son arcillosos o margosos de fácil meteorización.

Las tierras de tapado de zanjas, serán compactadas convenientemente a fin de que adquiera la consistencia precisa, exigiéndose una compactación del noventa y cinco por ciento (95%) del Proctor modificado.

5.6.4.2 CANALIZACION DE CABLES SUBTERRÁNEOS DE MEDIA, BAJA TENSION. DESCRIPCION DE LAS OBRAS.

El tendido de cables se practicará con sumo cuidado, evitándose la formación de cocas y torceduras, así como arañoses o roces que puedan perjudicarlo. Solo se permitirá la tracción del cable en los pasos por las tuberías previamente instaladas en la red viaria. Dicha tracción se hará suavemente y será dirigida por el Técnico Encargado.

Si en estas tracciones, que en general se harán por medio de cables de acero galvanizado, sufrieran desperfectos los cables, el Técnico Encargado ordenará cortar en la longitud que estime precisa la punta del cable dañada.

En el fondo de la zanja y embutido en un dado de hormigón, irán situados los tubos de protección. Hechas estas operaciones, se rellenará la zanja, que deberá apisonarse bien, hasta un noventa y cinco por ciento (98%) Proctor modificado de compactación, dejándola así algún tiempo para que las tierras vayan asentándose y no exista peligro de roturas posteriores en el pavimento una vez que se haya repuesto éste.

Las canalizaciones subterráneas o zanjas de alumbrado comprenden demolición de pavimento si lo hubiese, excavación, colocación de tubos de plástico, protección del mismo con hormigón HM-10/HM-20 por aquellos que transcurran por zona ajardinada, relleno con productos sobrantes seleccionados, compactación, colocación malla señalización, reposición del pavimento de idénticas características al existente o proyectado y transporte de los productos sobrantes a vertedero.

5.6.4.3 CONDICIONES DE LOS MATERIALES.

Los tubos a emplear serán de PEAD (corrugados doble capa) embebida en hormigón HM- 10/HM20.

- Baja Tensión: Tubo PEAD 160 mm. diámetro.
- Alta Tensión: Tubo PEAD 160 mm. diámetro.

En cuanto a las dimensiones de las zanjas de Alta y Baja Tensión se atenderá a lo señalado en el plano correspondiente. En los andadores de acera, el relleno se realizará con los productos sobrantes siempre que la Dirección de Obra lo estime adecuado.

Las densidades de compactación exigidas serán del noventa y cinco por ciento (98%) del Proctor modificado.

En los cruces de calzada del alumbrado público como norma general el tubo será de PEAD diámetro 110 mm. y el relleno se realizará con producto de aportación seleccionado. Las densidades de compactación exigidas serán el noventa y cinco por ciento (98%) del Proctor modificado.

La reposición de pavimentos, si la hubiera, se realizará de forma idéntica a las características que tenía y si en algún caso, por razones estéticas interesa reponer en una superficie mayor a la rota, será por cuenta del Contratista.

Por el adjudicatario serán tomadas a su cuenta y riesgo todas las mediciones de defensa y seguridad que garanticen el tráfico normal de vehículos y peatones, instalando además todas las señales diurnas y nocturnas que adviertan el peligro para la circulación.

Cuidarán igualmente de su estabilidad y conservación de las canalizaciones e instalaciones subterráneas que resulten directa o indirectamente afectadas por los trabajos. A estos efectos y llegado el caso, el licitante se pondrá en contacto con la Dirección de obra, quien dará las indicaciones pertinentes y que deberán ser acatadas en su totalidad.

En ningún caso, se cortará la circulación debiendo ejecutarse los pasos que atraviesen la calzada con la mayor rapidez posible. Aun cuando por el adjudicatario sean tomadas todas las precauciones de cualquier avería que de un modo imprevisto se produzca, serán de cuenta y responderán de cuanto de ellos derive.

El desmonte sobrante, así como el acopio de arena y tierra fina, se hará en lugares adecuados realizándose las excavaciones con las dimensiones mínimas compatibles, estando incluidas todas las operaciones necesarias tales como entibaciones, agotamiento, etc.

5.6.5 MEDICIÓN Y ABONO.

Se medirán y abonarán por unidades totalmente terminadas, estando incluido en el precio todos los elementos de que se compone.

5.6.6 INSTALACION ELECTRICA DE LAS CASETAS DE TRANSFORMACION.

Será ejecutada de acuerdo con los planos del presente Proyecto, no admitiéndose variaciones en medidas, número de aparatos o calidad de los mismos, sin una previa justificación por parte del Contratista, y la aprobación de la Dirección de Obra.

Todos los materiales de Alta Tensión, se ajustarán al presente Pliego de Condiciones, y cualquier variación en las características podrá ser causa de rechazo de los mismos por la Dirección de la Obra.

5.6.7 DEPOSITO DE MATERIALES.

El acopio de materiales se hará de forma que estos no sufran alteración durante su depósito en la obra, debiendo retirar y reemplazar todos los que hubieran sufrido alguna descomposición o defectos durante su estancia, manipulación o colocación en la obra.

5.6.8 OBRAS ACCESORIAS.

Será obligación de la Contrata, la ejecución de las obras de recibido de aparatos, mecanismos, etc., y obras complementarias de las consignadas en el presupuesto, así como las necesarias para la debida terminación de todas las instalaciones, cuya liquidación se hará en la forma que se detalla en el capítulo correspondiente.

5.6.9 DETALLES OMITIDOS.

Todos aquellos detalles que por su 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 de las Obras, en tiempo oportuno, y la Contrata se halla obligada a su ejecución y cumplimiento sin derecho a reclamación alguna.

Las omisiones en los Planos y en el Pliego de Condiciones o las descripciones erróneas de los detalles constructivos de elementos indispensables para el buen funcionamiento y aspecto de la obra, de acuerdo con los criterios expuestos en dichos documentos, y que, por uso y costumbre deban ser realizados, no solo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos si no que, por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos y en el Pliego.

5.6.10 RESPONSABILIDAD DE LA CONTRATA.

La Contrata será la única responsable de la ejecución de las Obras, no teniendo derecho a indemnización de ninguna clase de 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 de las Obras.

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.

5.6.11 DIRECCION DE LOS TRABAJOS.

El Técnico Encargado de las Obras, constituye la Dirección Técnica, y como tal ejecutará todos los trabajos del desarrollo del Proyecto, así como la superior dirección e inspección de los trabajos, asumiendo, por tanto, toda responsabilidad en lo concerniente a planos e instrucciones técnicas.

5.6.12 SUBCONTRATOS

Ninguna parte de las obras podrá ser subcontratada a terceros sin conocimiento y autorización previa de la Propiedad.

Las solicitudes para subcontratar cualquier parte del contrato deberán formularse por escrito, con antelación suficiente, y aportando los datos necesarios sobre este acto, así como sobre la organización que pretende llevarla a cabo.

La aceptación del subcontrato no relevará al Contratista de su responsabilidad contractual.

5.6.13 DOCUMENTACIÓN A APORTAR POR CONTRATISTA Y LEGALIZACIÓN DE INSTALACIONES

El adjudicatario realizará a su cargo, todas las gestiones necesarias para la legalización de las instalaciones presentando en los Organismos que lo requieran los Proyectos y Certificados pertinentes, haciendo el seguimiento del Expediente para la consecución de las Actas de Puesta en marcha.

Antes de la Recepción de las Obras, el adjudicatario entregará para su aprobación los planos “as built” de las obras realizadas, sin cuyo requisito no se producirá la Recepción de las mismas; así como los “manuales de mantenimiento” en su caso de las instalaciones de alumbrado conteniendo los planos definitivos y una memoria descriptiva de la instalación y de su funcionamiento, así como marca y modelo de los elementos integrantes.

5.7 CAPITULO V.- PRUEBAS PARA RECEPCIONES.

5.7.1 CONTROL DE MATERIALES-ENSAYOS

El adjudicatario pondrá en conocimiento de la Dirección de obra todos los acopios de material que realice para que esta compruebe que corresponden 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 de Obra y se realizará a cargo del Contratista con arreglo a lo

dispuesto en la O.M. de 27 de junio de 1.959, por importe del 2% del presupuesto de ejecución material de la obra.

5.7.2 PRUEBAS PARA LA RECEPCION PROVISIONAL DE LAS OBRAS.

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

Así mismo se establecerá que si alguna unidad de la obra se encontrase con defectos, la Dirección de Obra podrá optar entre su rechazo o la imposición de descuentos por obra defectuosa pero aceptable a juicio de la Propiedad. No se recibirán ninguna instalación eléctrica que no haya sido probada con su tensión de servicio normal y demostrado su perfecto funcionamiento.

5.7.3 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 el Técnico Encargado en el control previo, se corresponden con las muestras que tenga en su poder si las hubiere, 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 y 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 intensidad 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.

5.7.4 ENSAYO DE LA RED DE ALTA Y ALTA TENSIÓN

Se realizarán, sucesivamente los siguientes ensayos:

- Se medirá la resistencia de aislamiento entre conductores y entre estos y tierra.
- Se procederá a la puesta en tensión de la red, a ser posible aplicando la tensión de modo creciente hasta llegar a la normal de servicio, y en caso contrario se dará la tensión de golpe cerrando el interruptor correspondiente.
- Se acoplará la red de forma normal a los sistemas exteriores de la Empresa suministradora, dejándola en servicio y en marcha industrial durante setenta y dos horas, como mínimo.
- Se medirá de nuevo la resistencia de aislamiento

La resistencia de aislamiento en ohmios, no será inferior $1.000 \times U$, siendo "U" la tensión de servicio en V. La puesta en tensión y el mantenimiento en servicio de la red de alta tensión no debe provocar el funcionamiento de los aparatos de protección si están correctamente calibrados y regulados, ni el

fallo del aislamiento de los cables y sus cajas terminales. A la vista del resultado de los ensayos que se vayan realizando, se decidirá la conveniencia o no de llevar a cabo los sucesivos.

5.7.5 ENSAYO DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE LOS CENTROS DE TRANSFORMACIÓN

Se realizarán los siguientes ensayos:

- Se medirán las distancias entre los elementos de distinta polaridad sometidos a tensión, y entre éstos y las partes que no están en tensión, para comprobar que cumplen lo establecido en el Artículo 8 del Reglamento de Estaciones Transformadoras
- Se medirá la resistencia de aislamiento con respecto a tierra de las partes activas de la instalación que no deberá ser inferior a $1.000 \times U$ ohmios, siendo U la tensión de servicio en voltios.
- Se medirá la resistencia de paso de tierra de los sistemas de puesta a tierra, tanto de los correspondientes a las partes metálicas no sometidos a tensión, como a los neutros de los transformadores, debiendo cumplir lo indicado en los vigentes.

Todos los ensayos, deben efectuarse con resultados satisfactorios, antes de someter a la instalación a su tensión de servicio normal.

5.7.6 COMPROBACION DE LA INSTALACION AL TERMINO DEL PLAZO DE GARANTÍA.

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.

La Dirección de Obra realizará los mismos ensayos y comprobaciones anteriormente y observará si los resultados obtenidos son los previstos.

5.7.7 OBRAS ACCESORIAS O AUXILIARES E IMPREVISTOS

El Contratista queda obligado a ejecutar las obras complementarias que resulten necesarias para la adecuada terminación de las obras, aunque las mismas no estén detalladas en el Proyecto. La ejecución de las unidades de obra que no estuviesen definidas en el Proyecto se ajustará a las directrices y órdenes del Director Facultativo.

5.8 CAPITULO VI. - MEDICION Y ABONO DE LAS OBRAS.

5.8.1 GENERALIDADES.

Las obras ejecutadas se medirán por su volumen, peso, superficie, longitud, o, simplemente por el número de unidades, de acuerdo con la definición de unidades de obra que figura en el Documento Mediciones y Presupuesto y se abonarán a los precios señalados en el mismo. En Mediciones y Presupuesto se consideran incluidos:

- a) Los materiales con todos sus accesorios, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- b) La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.

c) En su caso, los gastos de personal, combustible, energía, amortización, conservación, etc. de la maquinaria que se prevea utilizar en la ejecución de la unidad de obra.

d) Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes y talleres, los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra; los causados por los medios y obras auxiliares, los ensayos de los materiales y los detalles imprevistos que, al ejecutar las obras deben ser utilizados o realizados. Todos estos gastos, se cifran en un porcentaje fijo de la suma de los a, b y c.

La medición y abono, al Contratista de obra ejecutadas deben referirse a unidades totalmente terminadas, a juicio exclusivo del Técnico Encargado. Solamente en casos excepcionales se incluirán obras incompletas y acopios de materiales, que figura en Mediciones y Presupuesto.

Los materiales acopiados, se abonarán como máximo a las 3/4 partes del importe que les corresponda dentro de la descomposición de precios del Documento de Mediciones y Presupuesto. Las unidades de obra que por una mayor facilidad al confeccionar los presupuestos se hayan agrupado para construir un presupuesto parcial, deberán medirse y abonarse individualmente.

Cuando en la descomposición de las unidades según el Documento Mediciones y Presupuesto intervengan otras unidades que también figuren en los Cuadros de Precios, estas últimas, en cuanto integrantes de las primeras, no deberán medirse y abonarse independientemente. La mención de las unidades de obra ejecutadas se llevará a cabo conjuntamente por el Técnico Encargado y el Contratista siendo de cuenta de este último todos los gastos de materiales y personal que se originen.

5.8.2 ABONO DE LAS PARTIDAS ALZADAS.

Las partidas alzadas consignadas en el presupuesto, serán de abono íntegro, salvo que en el título de la partida se indique expresamente que es a justificar, lo que deberá hacerse con precios del Proyecto, siempre que sea posible, y, en caso contrario, con precios contradictorios.

El abono íntegro de la partida alzada, se producirá cuando hayan sido completa y satisfactoriamente ejecutadas todas las obras que en conjunto comprende. En ningún caso podrá exigirse por el Contratista cantidad suplementaria alguna sobre el importe de la partida alzada, a pretexto de un mayor coste de las obras a realizar con cargo a la misma.

5.8.3 MEDICION Y ABONO DE LA EXCAVACION.

La excavación se medirá por su volumen referido al terreno y no a los productos extraídos. El precio del m³ de excavación comprende:

- Todas las operaciones necesarias para la ejecución de la excavación, cualquiera que sea la naturaleza del terreno.
- El transporte a vertedero de los productos sobrantes, con independencia de la distancia a que se encuentre, y, si es necesario, el extendido o arreglo de los productos vertidos.
- El refino de la superficie de la excavación.
- La limpieza de calzadas y aceras que se ensucien por productos resultantes de la excavación.
- Cuantos medios y obras auxiliares sean precisos tales como entibaciones, desagües, desvío de cauces, extracciones de agua, agotamientos, pasos provisionales, apeos de canalizaciones, protecciones, señales.

No se tendrán en cuenta la profundidad de la excavación cuando no se indique en el precio. No serán abonables los excesos de excavación que ejecute el Contratista sobre los volúmenes teóricos deducidos de los planos órdenes de la Dirección de la Obra y perfiles reales del terreno, ni tampoco los desprendimientos.

5.8.4 MEDICION Y ABONO DEL RELLENO.

El relleno se medirá y abonará por su volumen, referido al terreno y no a los productos sueltos necesarios. El precio del m³ de relleno comprende todas las operaciones necesarias para formar el relleno con los productos indicados, la compactación o consolidación de los mismos, el refinado de la superficie, el transporte a vertedero, de los productos no utilizados y cuantos medios y obras auxiliares sean necesarios.

No serán de abonables los excesos de relleno ejecutados por el Contratista sobre los volúmenes teóricos deducidos de los planos, órdenes de la Dirección de las obras y perfiles reales del terreno. A efectos de la medición de rellenos, no se tendrán en cuenta las canalizaciones, cables, etc., cuyo volumen sea inferior al 10% del espacio total a rellenar.

5.8.5 ABONO DE LOS MEDIOS Y OBRAS AUXILIARES, DE LOS ENSAYOS Y DE LOS DETALLES IMPREVISTOS.

No serán de abono independientes:

- Los medios y obras auxiliares a que se refiere el artículo 2.4.
- Los gastos ocasionados por la realización de los ensayos que la Dirección de la Obra juzgue necesarios para comprobar que los materiales cumplen las condiciones exigidas.
- No obstante, estos gastos, deberán ser pagados por el Contratista:
- Los detalles imprevistos que se mencionan en el artículo 2.7.

5.8.6 MEDICION Y ABONO DE OBRAS NO INCLUIDAS.

Cuando sea necesario ejecutar unidades de obra no incluidas en el presente Proyecto, el precio contradictorio correspondiente será calculado, siempre que sea posible, tomando como base los mismos precios de los elementos descompuestos que han servido para formar los que figuran en este Proyecto. Para estas unidades, especificará claramente la forma de medición al convenir el precio contradictorio, y, si no es así, se estará a lo admitido en la práctica habitual.

5.8.7 PLAZO DE GARANTIA.

Será de treinta y seis meses, a contar desde la fecha de la Recepción de las obras.

5.8.7.1 TRABAJOS A REALIZAR DURANTE EL PERIODO DE GARANTÍA

El adjudicatario de las obras queda comprometido a conservar a su costa, durante el periodo de garantía establecido, todas las obras que integran el proyecto (incluido el riesgo de las especies vegetales del capítulo de jardinería), debiendo reparar o sustituir a su costa, cualquier parte de ellas, que haya experimentado desplazamiento o sufrido deterioro, por cualquier causa que no pueda ser considerada como inevitable. Asimismo, el adjudicatario de las obras deberá conservar y reparar a sus expensas, cuantas deficiencias aparezcan en las obras ejecutadas que puedan atribuirse a deficiencias de construcción o mala calidad de los materiales empleados.

5.8.8 PLAZO DE EJECUCION.

El plazo de ejecución, dado el volumen de las obras e instalaciones a realizar, será de 12 meses a partir de la fecha de otorgación de las obras.

CT MENDAVIA 2 y L.S.A.T.

SEGURIDAD Y SALUD LABORAL

6. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL

6.1 MEMORIA

6.1.1 OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

La elaboración de este estudio de seguridad integrado en el Proyecto de CT MENDAVIA2 Y L.S.A.T., ha sido encargado a Monkaval Soluciones Ingeniería, S.L. por el Ayuntamiento de Mendavia.

Este estudio se ha ido elaborando al mismo tiempo que el proyecto de ejecución y en coherencia con su contenido.

El objeto del presente estudio de seguridad y salud es la de identificar los riesgos que se prevén puedan existir en la ejecución del proyecto, así como presentar procedimientos de trabajo seguro y todas las normas referidas a la seguridad y salud. Este estudio servirá de base al plan de seguridad que será redactado por las empresas contratistas adjudicatarias.

El fin último de este estudio es el de servir de apoyo a la realización de la obra en condiciones de seguridad para evitar accidentes.

6.1.2 DATOS GENERALES DEL PROYECTO Y DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Proyecto sobre el que se trabaja:	CT MENDAVIA2 Y L.S.A.T.
Proyectista:	Monkaval Soluciones Ingeniería, S.L. Irunlarrea, 25 -1º A Tel: 609 47 23 23
Autor del estudio y Coordinador en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto:	José Félix García Espinosa
Plazo para la ejecución de la obra:	2 meses.
Nº medio de trabajadores	2 trabajadores
Tipología de la obra a construir:	Obra civil
Localización de la obra a construir:	Mendavia (Navarra)

6.1.3 OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El autor del Estudio de Seguridad y Salud declara que es su voluntad la de identificar los riesgos y evaluar la eficacia de las protecciones previstas sobre el proyecto y en su consecuencia, diseñar cuantos mecanismos preventivos se puedan idear a su buen saber y entender técnico, dentro de las posibilidades que el mercado de la construcción y los límites económicos permiten.

Es obligación del Contratista disponer los recursos materiales, económicos, humanos y de formación necesarios para conseguir que el proceso de producción de construcción de esta obra sea seguro.

Es necesario conocer el proyecto a construir, la tecnología, los procedimientos de trabajo y organización previstos para la ejecución de la obra, así como el entorno, condiciones físicas y climatología del lugar donde se debe realizar dicha obra, para poder identificar y analizar los posibles riesgos de seguridad y salud en el trabajo.

Es preciso analizar todas las unidades de obra del proyecto a construir, en función de sus factores formal y de ubicación, coherentemente con la tecnología y métodos viables de construcción.

Es obligatorio identificar los riesgos evitables proponiendo las medidas para conseguirlo.

Es preciso relacionar los riesgos inevitables especificando las medidas preventivas y de protección adecuadas para controlarlos y reducirlos mediante los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares a utilizar.

Es necesario diseñar, proponer y poner en práctica tras la toma de decisiones de proyecto y como consecuencia de la tecnología que va a utilizar, las protecciones colectivas, equipos de protección individual, procedimientos de trabajo seguro, los servicios sanitarios y comunes, a implantar durante todo el proceso de esta construcción.

Este estudio ha de ser base para la elaboración del plan de seguridad y salud por el contratista y formar parte, junto al plan de seguridad y salud, de las herramientas de planificación e implantación de la prevención en la obra.

Divulgar la prevención proyectada para esta obra, a través del plan de seguridad y salud que elabore el Contratista en su momento basándose en este estudio de seguridad y salud.

Esta divulgación se efectuará entre todos los que intervienen en el proceso de construcción y se espera que sea capaz por sí misma, de animar a todos los que intervengan en la obra a ponerla en práctica con el fin de lograr su mejor y más razonable colaboración. Sin esta colaboración inexcusable y la del Contratista, de nada servirá este trabajo. Por ello, este conjunto documental se proyecta hacia la empresa Contratista, los subcontratistas, los trabajadores autónomos y los trabajadores que en general que van a ejecutar la obra; debe llegar a todos ellos, mediante los mecanismos previstos en los textos y planos de este trabajo técnico, en aquellas partes que les afecten directamente y en su medida.

Ha de contribuir a crear un ambiente de salud laboral en la obra, mediante el cual, la prevención de las enfermedades profesionales sea eficaz.

Se ha de definir las actuaciones a seguir en el caso de que fracase la prevención prevista y se produzca el accidente, de tal forma, que la asistencia al accidentado sea la oportuna a su caso concreto y aplicada con la máxima celeridad y atención posibles.

Es preciso expresar un método formativo e informativo para prevenir los accidentes, llegando a definir y a aplicar en la obra los métodos correctos de trabajo.

6.1.4 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

El ámbito del presente proyecto de urbanización se encuentra situado en el término Municipal de Mendavia (Navarra).

Comprende las siguientes actuaciones:

- Construcción de una Línea subterránea de Alta tensión.
- Construcción de un Centro de transformación.

Fundamentalmente se trata de la electrificación de una nueva zona del Polígono Industrial en ampliación del actualmente existente con implantación de nuevas redes de suministro eléctrico y su conexión con las del polígono actual.

6.1.5 *CONDICIONES DEL LUGAR EN QUE SE VA A CONSTRUIR*

6.1.5.1 DESCRIPCIÓN DE LA CLIMATOLOGÍA DEL LUGAR

El clima de la zona puede considerarse como benigno, no existiendo variaciones de temperatura muy notables a lo largo del día. Solamente existe el riesgo de tormentas fuertes de manera ocasional, al igual que con el régimen de vientos.

6.1.5.2 TRÁFICO RODADO Y ACCESOS

Los accesos a la zona de obra no presentan problema para el tráfico rodado, tanto ligero como pesado.

6.1.5.3 SERVICIOS AFECTADOS

Con el diseño y trazado del Proyecto, no se afectan servicios de compañías suministradoras con excepción de las instalaciones existentes de energía eléctrica de A.T. a sustituir y que será preciso mantener durante el transcurso de la obra para garantizar el servicio a los usuarios de las mismas.

En el plano correspondiente, facilitado por las compañías suministradoras y completado con los trabajos de campo necesarios, se aprecian las distintas instalaciones que atraviesan o interfieren con la obra objeto de proyecto.

6.1.6 UNIDADES DE CONSTRUCCIÓN PREVISTAS EN LA OBRA

Se definen las siguientes actividades de obra:

UNIDADES DE CONSTRUCCIÓN PREVISTAS EN LA OBRA	
- Replanteos - Acometida eléctrica en baja tensión. - Arquetas de conexión de conductos. - Carpintería de encofrados. - Demolición de pavimentos de carreteras. - Excavación de tierras a máquina en zanjas. - Excavación de tierras en pozos.	- Hormigonado de losas armadas. - Instalación de arquetas y armarios para instalaciones exteriores (telefonía, TV) - Instalación de cables, tendido de cables. - Instalación de soportes para señalización. - Instalación de tuberías, para protección de cables en zanjas. - Montaje de señales de tráfico.

6.1.7 OFICIOS

Las actividades de obra descritas, se realizan con los siguientes oficios:

OFICIOS	
- Capataz o jefe de equipo. - Carpintero encofrador. - Conductor de camión bañera. - Conductor de camión dumper. - Conductor de dumper. - Conductor de pala excavadora y cargadora. - Conductor de retroexcavadora.	- Conductor de sierra para pavimentos. - Electricista. - Encargado de obra. - Ferrallista. - Gruista. - Montador de prefabricados de hormigón. - Peón especialista.

6.1.8 MAQUINARIA PREVISTA PARA LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

MAQUINARIA	
- Camión bomba, de brazo articulado para vertido de hormigón. - Camión con grúa para autocarga. - Camión de transporte (bañera). - Camión dumper para movimiento de tierras. - Compresor. - Equipo de pintura continua de carreteras (medianas, arcenes, etc). - Equipo para soldadura con arco eléctrico (soldadura eléctrica). - Generador eléctrico para emergencias.	- Grúa autotransportada. - Guindola telescópica autopropulsada de seguridad. - Motoniveladora. - Motovolquete autotransportado (dumper). - Pala cargadora sobre neumáticos. - Retroexcavadora sobre orugas o sobre neumáticos. - Rodillo vibrante autopropulsado. - Sierras para pavimentos (espadoes). - Vibradores eléctricos para hormigones.

6.1.9 INSTALACIONES DE OBRA

Mediante el análisis y estudio del proyecto se definen las Instalaciones de obra que se construirán:

INSTALACIONES DE OBRA	
- Instalación de agua.	- Instalaciones de saneamiento.
- Instalación eléctrica.	- Señalización vial.

6.1.10 CÁLCULO MENSUAL DEL NÚMERO MEDIO DE TRABAJADORES

Para ejecutar la obra en un plazo de 6 meses se utiliza el porcentaje que representa la mano de obra necesaria sobre el presupuesto total.

CÁLCULO MEDIO DEL NÚMERO DE TRABAJADORES	
Presupuesto de ejecución material.	118.980 €
Importe porcentual del coste de la mano de obra.	4,034 %/ 118.980 € = 4.800 €
Nº medio de horas trabajadas por los trabajadores en un año.	1.600 horas.
Coste global por horas.	4.800 : 1.600 = 3 €/hora.
Precio medio hora / trabajadores.	18 €
Número medio de trabajadores / año.	3 : 18 euros : 1/12 año = 2 2 trabajadores

Si el plan de seguridad y salud efectúa alguna modificación de la cantidad de trabajadores que se ha calculado que intervengan en esta obra, deberá adecuar las previsiones de instalaciones provisionales y protecciones colectivas e individuales a la realidad.

6.1.11 ORDEN DE LOS TRABAJOS

El orden de los trabajos realizados queda reflejado en el Plan de Ejecución de la Obra, que se encuentra en un anejo del proyecto general.

6.1.12 INSTALACIONES PROVISIONALES.

6.1.12.1 INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LOS TRABAJADORES

Ubicación

En función del número medio de trabajadores estimado se han colocado casetas prefabricadas para vestuarios y aseos, en la zona interior de la verja y adosada a ésta para que se disponga de fácil acceso y no impida la circulación de vehículos.

Los acopios de material van a ser colocados igualmente en este amplio espacio alejados del tránsito y ordenados de forma correcta.

Consideraciones aplicadas en la solución:

Existen los problemas originados por el movimiento concentrado y simultáneo de personas dentro de ámbitos cerrados en los que se deben desarrollar actividades cotidianas, que exigen intimidad y relación con otras personas que se consideran en el diseño de estas instalaciones provisionales y quedan resueltos en los planos de ubicación y plantas de las mismas, de este estudio de seguridad y salud.

Se le ha dado un tratamiento uniforme, procurando evitar la dispersión de los trabajadores por toda la obra, con el consiguiente desorden y aumento de los riesgos de difícil control, falta de limpieza de la obra y el aseo deficiente de las personas.

Los principios de diseño han sido los que se expresan a continuación:

- Aplicar los requisitos regulados por la legislación vigente.
- Quedan centralizadas metódicamente.
- Se da a todos los trabajadores un trato de igualdad, calidad y confort, independientemente de su raza y costumbres o de su pertenencia a cualquiera de las empresas: principal o subcontratadas, o sean trabajadores autónomos o de esporádica concurrencia en la obra.
- Resuelven de forma ordenada, las circulaciones en su interior, sin graves interferencias entre los usuarios.
- Se puedan realizar en ellas de forma digna, reuniones de tipo sindical o formativo, con tan sólo retirar el mobiliario o reorganizarlo.
- Organizar de forma segura el acceso, estancia en su interior y salida de la obra.

6.1.12.2 MÓDULOS PREFABRICADOS METÁLICOS COMERCIALIZADOS

Las instalaciones provisionales para los trabajadores se alojarán en el interior de módulos metálicos prefabricados, comercializados en chapa emparedada con aislante térmico y acústico.

Se montarán sobre una cimentación ligera de hormigón. Tendrán un aspecto sencillo pero digno. Deben retirarse al finalizar la obra.

CUADRO INFORMATIVO DE NECESIDADES	
Superficie de vestuario:	2 trab. x 2 m ² . = 4 m ² .
Nº de retretes:	2 trab. : 25 trab. = 1 und.
Nº de lavabos:	2 trab. : 10 trab. = 1 und.
Nº de duchas:	2 trab. : 10 trab. = 1 und.

6.1.13 PROTECCIÓN COLECTIVA A UTILIZAR EN LA OBRA

Del análisis de riesgos laborales que se ha realizado se prevé utilizar las contenidas en el siguiente listado.

UNIDADES DE CONSTRUCCIÓN PREVISTAS EN LA OBRA	
- Anclajes para cinturones de seguridad.	- Eslingas de seguridad.
- Barandilla tubular, pies derechos por contrapeso.	- Extintores de incendios.

6.1.14 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN LA OBRA

Del análisis de riesgos laborales que se ha realizado se desprende que existe una serie de ellos que no se han podido resolver de manera perfecta, con la instalación de las protecciones colectivas. Son riesgos intrínsecos de las actividades individuales a realizar por los trabajadores y por el resto de personas que intervienen en la obra.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	
- Arnés cinturón de sujeción.	- Comando, impermeable de trabajo.
- Botas aislantes del calor de betunes asfálticos.	- Deslizador paracaídas para cinturones de seguridad.
- Botas con plantilla y puntera reforzada.	- Faja contra las vibraciones.
- Botas impermeables de goma o plástico sintético.	- Gafas contra el polvo o las gotas de hormigón.
- Casco con protección auditiva.	- Guantes aislantes del calor para betunes asfálticos.
- Casco de seguridad.	- Guantes de cuero flor.
- Chaleco reflectante.	- Muñequeras contra las vibraciones.
- Cinturón portaherramientas.	- Ropa de trabajo, monos o buzos de algodón.
- Comando, abrigo de trabajo.	

6.1.15 SEÑALIZACIÓN DE LOS RIESGOS

Como complemento de la protección colectiva y de los equipos de protección individual previstos, se decide el empleo de una señalización normalizada, que recuerde en todo momento los riesgos existentes a todos los que trabajan en la obra. La señalización elegida es la del listado que se ofrece a continuación, a modo informativo.

SEÑALIZACIÓN	
- RT. Advertencia, peligro en general.	- SV. Indicación, cartel croquis, TS-210 bis, letra de 25 cm.
- RT. Cinta de advertencia de peligro (colores amarillo y negro).	- SV. Indicación, desvío carril por calzada opuesta, manteniendo otro por la obra, TS-61,0,5
- SV. Balizamiento reflectante, baliza de borde derecho, TB-8.	- SV. Indicación, desvío de un carril por la calzada opuesta, TS-60, 2 m².
- SV. Balizamiento reflectante, baliza de borde izquierdo, TB-9.	- SV. Indicación, reducción de un carril por la derecha (2 a 1), TS-54, 2 m².
- SV. Balizamiento reflectante, bastidor móvil, TB-14.	

- SV. Balizamiento reflectante, captafaro lado derecho e izquierdo, TB-10. - SV. Balizamiento reflectante, cono, TB-6. - SV. Balizamiento reflectante, marca vial naranja, TB-12. - SV. Balizamiento reflectante, panel direccional estrecho, TB-2. - SV. Defensa, barrera de seguridad metálica, TD-2. - SV. Defensa, barrera de seguridad rígida portátil, TD-1.	- SV. Indicación, reducción de un carril por la izquierda (2 a 1), TS-55, 2 m². - SV. Manual, disco azul de paso permitido, TM-2. - SV. Manual, disco de stop o paso prohibido, TM-3. - SV. Peligro, escalón lateral, TP-30. - SV. Peligro, obras, TP-18. - SV. Reglamentación, adelantamiento prohibido, TR-305 - SV. Reglamentación, velocidad máxima, TR-301.
---	--

6.1.16 PREVENCIÓN ASISTENCIAL EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL

6.1.16.1 PRIMEROS AUXILIOS

Aunque el objetivo de este estudio de seguridad y salud es establecer las bases para que las empresas contratistas puedan planificar la prevención a través del Plan de Seguridad y Salud y de su Plan de prevención y así evitar los accidentes laborales, hay que reconocer que existen causas de difícil control que pueden hacerlos presentes. En consecuencia, es necesario prever la existencia de primeros auxilios para atender a los posibles accidentados.

6.1.16.2 MALETÍN BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS

Las características de la obra no recomiendan la dotación de un local botiquín de primeros auxilios, por ello, se prevé la atención primaria a los accidentados mediante el uso de maletines botiquín de primeros auxilios manejados por personas competentes.

6.1.16.3 MEDICINA PREVENTIVA

Para evitar en lo posible las enfermedades profesionales y los accidentes derivados de trastornos físicos, síquicos, alcoholismo y resto de las toxicomanías peligrosas, se prevé que el Contratista y los subcontratistas, en cumplimiento de la legislación laboral vigente, realicen los reconocimientos médicos previos a la contratación de los trabajadores de esta obra y los preceptivos de ser realizados al año de su contratación. Y que así mismo, todos ellos, exijan puntualmente este cumplimiento, al resto de las empresas que sean subcontratadas por cada uno para esta obra.

Los reconocimientos médicos, además de las exploraciones competencia de los médicos, detectarán lo oportuno para garantizar que el acceso a los puestos de trabajo, se realice en función de la aptitud o limitaciones físico síquicas de los trabajadores como consecuencia de los reconocimientos efectuados.

6.1.16.4 EVACUACIÓN DE ACCIDENTADOS

La evacuación de accidentados, que por sus lesiones así lo requieran, está prevista mediante la contratación de un servicio de ambulancias, que el Contratista definirá exactamente, a través de su plan de seguridad y salud.

6.1.17 SISTEMA PARA EL CONTROL DE SEGURIDAD Y SALUD DE LA OBRA

El plan de seguridad y salud es el documento que deberá recogerlo exactamente, según la metodología aplicada en el ámbito de su trabajo por cada empresario que participe en esta obra.

El sistema elegido, es el de "listas de seguimiento y control" para ser cumplimentadas por los medios del Contratista.

El control de entrega de equipos de protección individual se realizará:

- Mediante la firma del trabajador que los recibe.
- Mediante la conservación en acopio, de los equipos de protección individual utilizados, ya inservibles para su eliminación.

6.1.18 FORMACIÓN E INFORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD

La formación e información de los trabajadores sobre riesgos laborales y métodos de trabajo seguro a utilizar, son fundamentales para el éxito de la prevención de los riesgos laborales y realizar la obra sin accidentes.

El Contratista está legalmente obligado a formar en el método de trabajo seguro a todo el personal a su cargo, de tal forma, que todos los trabajadores tendrán conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, de los procedimientos de seguridad y salud que deben aplicar, del uso correcto de las protecciones colectivas y de los equipos de protección individual necesarios para su protección.

6.1.19 PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

6.1.19.1 ACTIVIDADES DE OBRA

REPLANTEO.	
Riesgos Apreciables	Protección Individual
- Caídas de personas al mismo nivel. - Caídas de personas a distinto nivel. - Pisadas sobre objetos. - Proyección de fragmentos o partículas. - Atrapamiento por o entre objetos. - Atropellos o golpes con vehículos. - Ambientes de polvo en suspensión. - Contactos eléctricos. - Caídas de objetos.	- Chaleco reflectante. - Casco de seguridad. - Faja. - Guantes de seguridad. - Ropa de trabajo. - Botas de seguridad. - Mascarilla antipolvo.
	Protección Colectiva
	- Barandilla.
Procedimiento de Trabajo Seguro	
Medidas preventivas. - Deben evitarse subidas o posiciones en zonas de mucha pendiente, si no se está debidamente amarrado a una cuerda con cinturón de seguridad y un punto fijo en la parte superior de la zona. - Todo el equipo debe empezar botas antideslizantes para evitar caídas al mismo nivel. - No se podrán realizar labores de replanteo en estructuras hasta que estén los bordes y huecos protegidos con barandillas que protejan esos huecos. - Evitar la estancia en zonas donde puedan caer objetos , por lo que se indicará a los equipos de trabajo que eviten acciones con herramientas hasta que se haya abandonado la zona. - En tajos donde la maquinaria esté en movimiento y en zonas donde se aporten materiales mediante camiones, se evitará la estancia de los equipos de replanteo, de acuerdo con la Dirección Facultativa y el Jefe de Obra. - En los tajos, en los que por cualquier motivo, se haya que realizar el replanteo con la maquinaria en funcionamiento se realizará el replanteo siempre mirando hacia la máquina y nunca de espaldas a la misma. - Antes del replanteo, la existencia de cables eléctricos y demás servicios afectados , para evitar contactos directos o indirectos con los mismos. - Los replanteos se realizarán empleando chaleco reflectante y si es preciso con apoyo de señalistas.	

CONSTRUCCIÓN DE ARQUETAS DE CONEXIÓN DE CONDUCTOS	
Riesgos Apreciables	Protección Individual
- Caídas de personas al mismo nivel. - Pisadas sobre objetos. - Proyección de fragmentos o partículas. - Atrapamiento por o entre objetos. - Dermatitis. - Ruido.	- Botas de seguridad. - Casco de seguridad. - Guantes de seguridad. - Ropa de trabajo.
Maquinaria	Protección Colectiva
- Camión bomba brazo articulado para vertidos de hormigón. - Retroexcavadora.	- Barandilla. - Palastro de acero.
Procedimiento de Trabajo Seguro	
Procedimiento de seguridad y salud obligatorio, para la construcción de arquetas de conexión de conductos. - Se ha contemplado evitar en lo posible los barrizales en la obra, no obstante puede haberlos en algún momento de la construcción. Para evitar el riesgo de caída al mismo nivel por pisadas sobre terrenos irregulares o embarrados, torceduras por pisadas sobre terrenos inestables se ha de utilizar botas de seguridad. - Para caminar sobre lugares de paso embarrados, se procederá a la instalación de pasarelas o en su caso, su secado con zahorras compactadas. - El riesgo de cortes por manejo de piezas cerámicas y herramientas de albañilería, solo se puede evitar utilizando guantes impermeabilizados. - Los sobreesfuerzos suceden por tener que realizar trabajos en posturas forzadas o por sustentación de piezas pesadas que deben manipularse. - Levantar las cargas flexionando las piernas y apoyándose realmente en ellas al izarse; hacer lo mismo cuando manipule el aglomerante o los ladrillos al construir y decida izar su cuerpo. - El riesgo de atrapamiento entre objetos, por ajustes de tubos de paso de cables y sellados con morteros, debe ser evitado usando guantes y un ayudante en los trabajos que lo requieran. El corte de material cerámico a golpe de paletín, puede producir una proyección violenta de pequeños objetos o partículas que pueden ocasionar heridas en los ojos. Por ello es preciso usar gafas contra estas proyecciones. - En el caso de trabajar en temperatura cálida, la solución está en eliminar el alcohol y beber cuanta más agua mejor; La ropa de trabajo de algodón 100 x 100, mitigará su sensación de calor y por supuesto, la temible deshidratación corporal y con ella, el malestar general o dolores de cabeza. No es recomendable quedarse en pantalón corto pese a la costumbre existente.	Seguridad para realizar movimientos de tierras a mano, o las tareas de refino de los cortes realizados en el terreno. - Manejar el pico sujetándolo con ambas manos protegidas por guantes antideslizantes. Poner las manos en el tercio posterior del astil o palo del pico para así transmitir de manera más efectiva su fuerza al asestar los golpes en el terreno. - Manejar la pala sujetándola con ambas manos protegidas por guantes antideslizantes. Poner la mano con la que se va a transmitir la fuerza a la hoja de la pala sobre el asa superior del astil. La otra mano situarla en el tercio inferior del astil o palo de la pala, para así transmitir de manera más efectiva la fuerza al asestar los golpes en el terreno ya movido y levantar mejor la tierra. - Esto debe hacerse con las piernas algo flexionadas para evitar lumbagos y distensiones musculares (muñecas abiertas). Seguridad durante la ejecución de arquetas - El camino hasta el lugar en el que debe construir la arqueta, debe ser seguro. - En el interior de capazos de mano o sobre carretón chino, transportar los ladrillos hasta el lugar de construcción de la arqueta. - Descargar los ladrillos al lado del lugar de montaje. El desorden, provocará retrasos de ejecución y es posible que pueda provocar caídas al mismo nivel. - Solicitar ahora a un ayudante que suministre el mortero de cemento en un carretón chino. - Utilizar los guantes de loneta impermeabilizados - La postura de trabajo es en cuclillas o arrodillado.
Seguridad para la prevención de las caídas a distinto nivel, son de obligado cumplimiento las siguientes normas. - La zona de arquetas excavadas estará protegida mediante barandillas autoportantes en cadena tipo "ayuntamiento", ubicadas a 2 m del borde superior del corte del ámbito de la excavación. - Para pasar sobre zanjas, se ha contemplado montar pasarelas a partir de módulos antideslizantes, de 90 cm, de anchura, (mínimo 3 módulos de andamio metálico de 30 cm de anchura), bordeados con barandillas tubulares de 100 cm de altura, formadas por pasamanos, barra intermedia y rodapié de 15 cm. - Para hacer posible el paso seguro de vehículos sobre zanjas, se ha contemplado montar pasarelas a base palastros (chapones de acero de alta resistencia) continuos. - El lado de circulación de camiones o de maquinaria quedará abalizado a una distancia de las zanjas o arquetas, no inferior a 2 m, mediante el uso de cinta de señalización de riesgos, a franjas alternativas de colores amarillo y negro. - A las zanjas o arquetas, sólo se puede bajar o subir por escaleras de mano sólidas y seguras, que sobrepasan en 1 m el borde de la zanja, estando amarradas firmemente al borde superior de coronación. - Está prohibido el acopio de tierras o de materiales en las inmediaciones de las zanjas o arquetas a una distancia inferior a 2 m del borde. De esta forma se elimina el riesgo de los vuelcos o deslizamientos de los cortes por sobrecarga. - En tiempo de lluvia o de nivel freático alto, se vigilará el comportamiento de los taludes en prevención de derrumbamientos sobre los operarios. Se realizarán en su caso los achiques necesarios.	

CONSTRUCCIÓN DE ARQUETAS DE SANEAMIENTO	
Riesgos Apreciables	Protección Individual
- Caídas de personas al mismo nivel. - Pisadas sobre objetos. - Proyección de fragmentos o partículas. - Atrapamiento por o entre objetos. - Sobreesfuerzos. - Dermatitis.	- Botas de seguridad. - Casco de seguridad. - Guantes de seguridad. - Ropa de trabajo.
Maquinaria	Protección Colectiva
- Camión bomba brazo articulado para vertidos de hormigón. - Retroexcavadora.	- Pasarela de seguridad.
Procedimiento de Trabajo Seguro	
Procedimiento de seguridad y salud de obligado cumplimiento para la construcción de arquetas de saneamiento. - Se ha contemplado evitar en lo posible los barrizales en la obra, no obstante puede haberlos en algún momento de la construcción. Para evitar el riesgo de caída al mismo nivel por pisadas sobre terrenos irregulares o embarrados, torceduras por pisadas sobre terrenos inestables se ha de utilizar botas de seguridad. - Para caminar sobre lugares de paso embarrados, se procederá a la instalación de pasarelas o en su caso, su secado con zavorras compactadas. - El riesgo de cortes por manejo de piezas cerámicas y herramientas de albañilería, solo se puede evitar utilizando guantes impermeabilizados. - Los sobreesfuerzos suceden por tener que realizar trabajos en posturas forzadas o por sustentación de piezas pesadas que deben manipularse. - Levantar las cargas flexionando las piernas y apoyándose realmente en ellas al izarse; hacer lo mismo cuando manipule el aglomerante o los ladrillos al construir y decida izar su cuerpo. - El riesgo de atrapamiento entre objetos, por ajustes de tubos de paso de cables y sellados con morteros, debe ser evitado usando guantes y un ayudante en los trabajos que lo requieran. - El corte de material cerámico a golpe de paletín, puede producir una proyección violenta de pequeños objetos o partículas que pueden ocasionar heridas en los ojos. Por ello es preciso usar gafas contra estas proyecciones. - En el caso de trabajar en temperatura cálida, la solución está en eliminar el alcohol y beber cuanta más agua mejor. La ropa de trabajo de algodón 100 x 100, mitigará la sensación de calor y temible deshidratación corporal y con ella, el malestar general o dolores de cabeza. No es recomendable quedarse en pantalón corto pese a la costumbre existente.	Seguridad durante la ejecución de arquetas - El camino hasta el lugar en el que debe construir la arqueta, debe ser seguro. - En el interior de capazos de mano o sobre carretón chino, transportar los ladrillos hasta el lugar de construcción de la arqueta. - Descargar los ladrillos al lado del lugar de montaje. El desorden, provocará retrasos de ejecución y es posible que pueda provocar caídas al mismo nivel. - Solicitar ahora a un ayudante que suministre el mortero de cemento en un carretón chino. - Utilizar los guantes de loneta impermeabilizados. - La postura de trabajo es en cuclillas o arrodillado.

EXCAVACIÓN DE TIERRAS MEDIANTE MÁQUINAS, EN ZANJAS	
Riesgos Apreciables	Protección Individual
- Caídas de personas a distinto nivel. - Caídas de personas al mismo nivel. - Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento. - Caídas de objetos desprendidos. - Pisadas sobre objetos. - Choques contra objetos móviles. - Golpes por objetos o herramientas. - Proyección de fragmentos o partículas. - Atrapamiento por o entre objetos. - Atrapamiento por vuelco de máquinas. - Sobreesfuerzos. - Exposición a contactos eléctricos. - Atropellos o golpes con vehículos. - Afecciones respiratorias por inhalar polvo. - Ruido.	- Botas de seguridad. - Casco de seguridad. - Guantes de seguridad. - Ropa de trabajo.
	Protección Colectiva
	- Barandilla. - Pasarela de seguridad.
	Maquinaria
	- Camión bañera. - Camión dumper. - Retroexcavadora.
Procedimiento de Trabajo Seguro	
Normas de obligado cumplimiento por el uso de la retroexcavadora: - El maquinista que conduzca la retroexcavadora con equipo de martillo rompedor será especialista en su manejo seguro. - Durante trabajo con equipo de martillo rompedor, es necesario hacer retroceder la máquina. La retroexcavadora usará la señalización acústica de retroceso de manera obligatoria. - Antes de reanudar cada turno de trabajo se comprobará la presión de los neumáticos. - Antes del comienzo de un trabajo se inspeccionará el terreno circundante, intentando detectar la posibilidad de desprendimientos de tierras y materiales por las vibraciones que se transmitan al terreno, existiendo instalaciones subterráneas y edificios colindantes. - No está permitido, abandonar el equipo del martillo rompedor con la barrena hincada. - Cuando la máquina esté trabajando, está expresamente prohibido en esta obra al personal, el acceso a la zona comprendida en su radio de trabajo. - No se abandonará la máquina sin antes haber dejado reposado en el suelo el equipo de pala o de martillo rompedor, parado el motor, retirada la llave de contacto y puesto en servicio el freno. - Quedan prohibidas en la obra las reparaciones sobre la máquina, la pala o el equipo rompedor con el motor en marcha. - Para realizar de, manera segura, el picado de tierras a mano o las tareas de refino de los cortes realizados en el terreno, siga los pasos que le indicamos a continuación: ➤ Manejar el pico sujetándolo con ambas manos protegidas por guantes antideslizantes. Poner las manos en el tercio posterior del astil o palo del pico para así transmitir de manera más efectiva su fuerza al asestar los golpes en el terreno. ➤ Manejar la pala sujetándola con ambas manos protegidas por guantes antideslizantes. Poner la mano con la que se va a transmitir la fuerza a la hoja de la pala sobre el asa superior del astil. La otra mano situarla en el tercio inferior del astil o palo de la pala, para así transmitir de manera más efectiva la fuerza al asestar los golpes en el terreno ya movido y levantar mejor la tierra. - La tarea puede hacer desmoronar las paredes del pozo. En este caso se ha contemplado su blindaje inmediato. - El límite superior de la zanja estará protegido mediante barandillas autoportantes en cadena tipo "ayuntamiento", ubicadas a 2 m del borde superior del corte del ámbito de la excavación. - A las zanjas, solo se puede bajar o subir por escaleras de mano sólidas y seguras, que sobrepasen en 1 m el borde de coronación de la excavación estando, además, amarradas firmemente al borde superior de coronación. - Está prohibido el acopio de tierras o de materiales en las inmediaciones de las zanjas a una distancia inferior a 2 m del borde. - Se inspeccionará detenidamente el estado de los paramentos de tierra al reanudar el trabajo tras las paradas en prevención de accidentes por derrumbamiento. - La zona de zanja abierta estará protegida mediante barandillas autoportantes en cadena tipo "ayuntamiento", ubicadas a 2 m del borde superior del corte. - Se dispondrán pasarelas de madera de 60 cm de anchura, (mínimo 3 tablones de 7 cm de grosor), bordeadas con barandillas sólidas de 90 cm de altura, formadas por pasamanos, barra intermedia y rodapié de 15 cm. - Se dispondrán sobre las zanjas en las zonas de paso de vehículos, palastros continuos resistentes que impidan caídas a la zanja. - El lado de circulación de camiones o de maquinaria quedará balizado a una distancia de la zanja no inferior a 2 m, mediante el uso de cuerda de banderolas, o mediante bandas de tablón tendidas en línea en el suelo. - El personal deberá bajar o subir siempre por escaleras de mano sólidas y seguras, que sobrepasen en 1 m. el borde de la zanja, y estarán amarradas firmemente al borde superior de coronación. - En presencia de conducciones o servicios subterráneos imprevistos, se paralizarán de inmediato los trabajos, dando aviso urgente al Jefe de Obra. - Todas las zanjas abiertas próximas al paso de personas se protegerán por medio de barandillas de 1 m de altura, barra intermedia y rodapié de 15 cm, o bien, se cerrará eficazmente el acceso a la zona donde se ubican, para prevenir las posibles caídas en su interior, especialmente durante los descansos. - Es obligatorio el blindaje de las zanjas con profundidad superior a 1,50 m, cuyos taludes sean menos tendidos que los naturales. - La retirada del blindaje se realizará en el sentido contrario que se haya seguido para su instalación, siendo realizada y vigilada por personal competente, durante toda su ejecución.	

INSTALACIÓN DE ARQUETAS Y ARMARIOS PARA TELEFONÍA Y TV

Riesgos Apreciables

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos en manipulación.
- Caídas de objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques contra objetos móviles.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Dermatitis por contacto con el cemento.

Protección Individual

- Botas de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Cinturón de seguridad.
- Faja.
- Filtro.
- Guantes de seguridad.
- Ropa de trabajo.

Maquinaria

- Generador eléctrico

Protección Colectiva

- Barandilla.
- Malla de seguridad.

Procedimiento de Trabajo Seguro

Procedimiento obligatorio para la Instalación de arquetas y armarios para instalaciones exteriores.

- Se procederá al cierre del lugar de trabajo con el objetivo de evitar los accidentes de personas ajenas a la obra.
- Recibir el camión de suministro en el lugar de montaje.
- Abrir la caja del camión.
- Subir a la caja por el lugar previsto para ello.
- Instalar el aparejo de suspensión en los anclajes de izado de la arqueta o armario.
- Recibir ahora al gancho de la grúa la argolla de cuelgue del aparejo.
- Recibir a uno de los anclajes de cuelgue, una cuerda de guía segura de cargas y hacer descender el otro extremo de la misma hasta el suelo.
- Bajar de la caja del camión por los lugares previstos para ello.
- Amarrar el extremo del cabo de guía segura de cargas.
- Dar la señal al gruista de izar la carga.
- Una vez despejada de personas la zona de barrido con la carga se el transporte a gancho.
- Guiar con la cuerda la carga, hasta la vertical del lugar de recibido.
- Se dará la señal de descenso.
- Sin soltar las eslingas, se dará la orden de presentar y recibir, y una vez concluido el mismo, se ordenará soltar las eslingas.
- Se procederá al remate de la tarea.

INSTALACIÓN DE SOPORTES PARA SEÑALIZACIÓN.	
Riesgos Apreciables	Protección Individual
- Caídas de personas a distinto nivel. - Golpes por objetos o herramientas. - Proyección de fragmentos o partículas. - Sobreesfuerzos. - Exposición a temperaturas ambientales extremas. - Atropellos o golpes con vehículos. - IN ITINERE.	- Botas de seguridad. - Casco de seguridad. - Chaleco reflectante. - Cinturón de seguridad. - Filtro. - Guantes de seguridad. - Ropa de trabajo.
Maquinaria	Protección Colectiva
- Camión con grúa.	- Barandilla. - Cuerdas.
Procedimiento de Trabajo Seguro	
Seguridad para los trabajadores que utilicen las carretillas de mano. - Cargar la carretilla de manera uniforme para garantizar su equilibrio. - Flexionar ligeramente las piernas ante la carretilla, sujetar firmemente los mangos guía, erguirse de manera uniforme para que no desequilibrar ni volcar. Mover la carretilla y transportar el material. - Para descargar, repetir la misma maniobra descrita en el punto anterior, sólo que en el sentido inverso. - Si hay que salvar obstáculos o diferencias de nivel, preparar una pasarela sobre el obstáculo o diferencia de nivel, con un ángulo de inclinación lo más suave posible. - La pasarela tiene que tener como mínimo 60 cm de anchura. - La conducción de las carretillas que transporten objetos que sobresalgan por los lados, es peligrosa. Puede provocar choques en el trayecto y accidentes durante el transporte de los soportes de la señalización. - El camino de circulación con las carretillas de mano debe mantenerse lo más limpio posible para evitar chocar y volcar el contenido.	Seguridad para el montaje del soporte y la señal. - Replantear la placa de anclaje de la señal. Comprobar su corrección e inmovilizarla para evitar cambios de posición. La señal debe quedar bien orientada para que sea vista por los usuarios de la carretera. - Usando la pala y el carretón chino, verter el hormigón en el hueco del terreno, hecho con el pico y la pala. Hacerlo con cuidado. - Alisar con la llana la cara vista superior del hormigón para rematarla. - Comprobar que la placa permanece en la posición determinada en el proyecto. Corregir errores para no tener que repetir el trabajo realizado. - Dejar fraguar y endurecer el hormigón. - Transportar el soporte y la señal al lugar de montaje, para no realizar sobreesfuerzos, utilizar el carretón chino. - Montar la señal en el soporte, utilizando los anclajes de fijación previstos. - Izar la señal y enhebrar su base en los bulones de la placa de anclaje. Sostener la señal mientras un compañero realiza el resto de las operaciones de instalación.
Seguridad para manejo de palas manuales. - Sujetar la pala desde el astil poniendo una mano cerca de la chapa de la hoja y la otra en el otro extremo. - Hincar la pala en el lugar, para ello puede darse un empujón a la hoja con el pie. - Flexionar las piernas e izar la pala con su contenido. - Girarse y depositar el contenido en el lugar elegido. Evitar caminar con la pala cargada. - Cuando se sienta fatiga, descansar, y luego reanudar la tarea.	Seguridad para manejo de martillos o mazos. - Sujetar el martillo o mazo desde el astil poniendo una mano cerca de la maza y la otra en el otro extremo. - Levantar la maza dejando correr la mano sobre el astil mientras se sujeta firmemente con la otra. - Dar fuerza a la maza y descargar el golpe sobre el lugar deseado. Los primeros golpes deben darse con suavidad, si es que se pretende hincar algún objeto. Si este está sujeto en principio por un compañero, debe hincarse un poco con el martillo antes de dar el primer mazazo. - Cuando se sienta fatiga, descansar, y luego reanudar la tarea.

INSTALACIÓN DE CABLES TENDIDO DE CABLES	
Riesgos Apreciables	Protección Individual
- Caídas de personas a distinto nivel. - Saltar directamente desde las cajas de los vehículos. - Caídas de personas al mismo nivel. - Pisadas sobre objetos. - Proyección de fragmentos o partículas. - Sobreesfuerzos. - Exposición a temperaturas ambientales extremas. - Atropellos o golpes con vehículos.	- Botas de seguridad. - Casco de seguridad. - Chaleco reflectante. - Faja. - Guantes de seguridad. - Ropa de trabajo.
Maquinaria	Protección Colectiva
- Guindola telescópica autopropulsada.	- Barandilla. - Malla de seguridad.
Procedimiento de Trabajo Seguro	
Seguridad para la instalación de la señalización vial. - El trabajo que se va a realizar es continuo y sujeto al riesgo de atropello por los vehículos que circulen por la carretera; su realización está prevista en forma de unida en cadena formada por un vehículo todo terreno que abre la marcha y transporta la señalización provisional; el mismo vehículo todo terreno se mueve por la traza para arrastrar un panel móvil de señalización y la señalización vial cuando es retirada. Para la realización de este trabajo siga el procedimiento que se expresa a continuación: ➢ Antes del inicio de los trabajos, se comprobará que el vehículo que transporta la señalización vial, contiene las señales, balizas y conos previstos para esta actividad de obra. De la comprobación dejará constancia escrita haciendo constar el día y hora de la realización. ➢ Es imprescindible utilizar un chaleco reflectante, guantes y botas con señalización reflectante adherida. ➢ El orden de marcha del conjunto de máquina y coches será el que se especifica a continuación: ▪ Panel móvil de señalización. ▪ Coche que abre la marcha e instala las señales. ▪ Coche que arrastra el panel móvil de señalización de la actividad. - El coche que abre la marcha, es el que recorre todo el tajo para luego retirar la señalización una vez concluido el trabajo, protegido siempre por el que arrastra el panel móvil de señalización.	Procedimiento de instalación de la señalización. - Ubicar el panel móvil. - Ubicar el vehículo que transporta la señalización. - Iniciar la marcha el vehículo que transporta la señalización. Los trabajadores comienzan a instalar el límite de velocidad, seguido de la serie de conos de señalización y resto de las señales. Seguridad para los trabajadores que montan la señalización vial. - Vestir el equipo de protección reflectante. - Caminar siempre en posición que permita ver el tránsito de la carretera cuando se proceda a instalar o retirar la señalización. - Al retirar la señalización, caminar por el arcén. - No sobrecargarse con demasiados conos a la vez.
Seguridad para la instalación de cables en el interior de zanjas. - Se vigilará el mantenimiento en buen estado de la señalización vial - Recibir el camión de suministro en el lugar de montaje. - Abrir la caja del camión. - Para evitar los accidentes de caída durante la maniobra, subir a la caja por el lugar previsto para ello. - Instalar el aparejo de suspensión, en los anclajes de izado del soporte auxiliar del carrete de cable. - Recibir al gancho de la grúa la argolla de cuelgue del aparejo. - Recibir a uno de los anclajes de cuelgue, una cuerda de guía segura de cargas y haga descender el otro extremo de la misma hasta el suelo. - Bajar de la caja del camión por los lugares previstos para ello. Se prohíbe expresamente el salto directo. - Amarrar el extremo del cabo de guía segura de cargas. - Dar la señal al gruista de izar la carga. - Se comprobará que está despejada de personas la zona de barrido con la carga y después autorizará el transporte a gancho. - Guiar con la cuerda el soporte del carrete, hasta la vertical del lugar de recibido. - Amarre el extremo del cabo de guía segura de cargas. - Dar la señal al gruista de izar la carga. - El Encargado comprobará que está despejada de personas la zona de barrido con la carga y autorizará el transporte a gancho. - Guiar con la cuerda la carga, hasta la vertical del lugar de recibido. - Se ordenará el descenso hasta apoyar el carrete sobre su soporte de servicio que se descargó en la maniobra anterior. - Se procederá al remate de la tarea. - El Encargado comprobará el estado del blindaje de la zanja y la existencia de las escaleras de acceso y de evacuación de emergencia. - Si todo es correcto, ordenará el descenso a la misma a través de la escalera. - Pedir que alcancen el extremo del cable que se va a instalar y proceder a su introducción en el interior del tubo.	

CAMIÓN BOMBA DE BRAZO ARTICULADO PARA VERTIDO DE HORMIGÓN	
Riesgos Apreciables	
- Caídas de personas a distinto nivel. - Caídas de personas al mismo nivel. - Choques contra objetos móviles. - Golpes por objetos o herramientas. - Proyección de fragmentos o partículas.	- Atrapamiento por o entre objetos. - Sobreesfuerzos. - Exposición a contactos eléctricos. - Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas. - Patologías no traumáticas.
Procedimiento de Trabajo Seguro	
Normas de seguridad, de obligado cumplimiento, por el equipo de bombeo. - Durante la recepción de este camión máquina en obra, comprobar que posee los dispositivos de seguridad en perfectas condiciones de funcionamiento. Queda expresamente prohibida la puesta en funcionamiento de una bomba para hormigón con los componentes de seguridad alterados o en mal estado de conservación o de respuesta. - Se controlará que la bomba de hormigonado sólo se utilice para el bombeo de hormigón según el cono de plasticidad del hormigón recomendado por el fabricante, en función de la distancia del transporte. - Se controlará que el brazo de elevación de la manguera se use sólo para transportar el hormigón a través de sus tuberías. - Se comprobará, antes de iniciar el bombeo del hormigón, que las ruedas del mismo están bloqueadas mediante calzos. - Se ha definido en los planos de la obra la situación exacta de la bomba y que cumple los siguientes requisitos: ➤ Que el lugar de ubicación es horizontal, con el fin de garantizar la estabilidad permanente de la máquina. ➤ Que no dista menos de 3 m del borde de un talud, zanja o corte del terreno (2 m., de seguridad + 1 m., de paso de servicio como mínimo, medidos desde el punto de apoyo de las ruedas del camión).	Normas de seguridad de obligado cumplimiento durante el bombeo de hormigón. - Para evitar los riesgos de reventón de tubería y sus daños se realizarán las siguientes maniobras y precauciones: ➤ Después de hormigonar se lavará y limpiará el interior de los tubos de impulsión y antes de hormigonar de nuevo, se lubricarán las tuberías bombeando masas de mortero de dosificación pobre, para posteriormente, bombear el hormigón con la dosificación requerida. ➤ Se eliminará los tapones de hormigón en el interior de la tubería antes de proceder a desmontarla. - Se controlará que la manguera de vertido es manejada por un mínimo de dos personas; explicará a los trabajadores, que la manguera de salida conserva el resto de la fuerza residual de la acción de bombear y la de la sobrepresión del paso del hormigón hacia el vertido; esta fuerza, puede dominar la fuerza del operario de guía y hacerle caer, para evitarlo, es por lo que está previsto que la manguera de salida sea guiada por dos trabajadores. - Un peón, instalará y cambiará de posición tableros de apoyo de manera permanente sobre las parrillas de ferralla en los que apoyarse los trabajadores que manejan la manga de vertido del hormigón. - Está previsto el uso de una sirena con el siguiente código de mensajes: ➤ Un toque largo: "comienza el bombeo". ➤ Tres toques cortos: "concluye el bombeo". - La salida de la pelota de limpieza del circuito, se realiza por proyección violenta. Está previsto usar la red de detención de la proyección de la pelota. Los trabajadores se alejarán del radio de acción de su posible trayectoria. - Efectuar una presión de prueba al 30% por encima de la presión normal de servicio, (prueba de seguridad). - Comprobar y cambiar en su caso, (cada aproximadamente 1000 m3, ya bombeados), los acoplamientos, juntas y codos. - Para la prevención de accidentes por la aparición de "tapones" de hormigón, está previsto que el Encargado, una vez concluido el hormigonado, compruebe que se lava y limpia el interior de los tubos de la bomba.
Normas de seguridad, de obligado cumplimiento, para el personal que maneje el equipo de bombeo de hormigón. - Antes de iniciar el suministro del hormigón, asegurarse de que todos los acoplamientos de palanca de las tuberías de suministro tienen en servicio de inmovilización real todos los pasadores o mordazas. - Antes de verter el hormigón en la tolva, comprobar que está instalada la parrilla. - Si la bomba está en marcha, no tocar nunca directamente con las manos, la tolva o el tubo oscilante. Si se debe efectuar trabajos en la tolva o en el tubo oscilante, primero parar el motor, purgar la presión del acumulador a través del grifo. Luego efectuar la tarea que se requiera. - No trabajar con el equipo de bombeo en posición de avería o de semiavería. Detener el servicio, parar la bomba y efectuar la reparación. Cuando la reparación esté concluida puede seguirse suministrando hormigón, nunca antes. - Si el motor de la bomba es eléctrico, antes de abrir el cuadro general de mando asegurarse de su total desconexión. No intentar modificar o puentear los mecanismos de protección eléctrica. - Retrasar el suministro siempre que la tubería esté desgastada, cambiar el tramo y reanude el bombeo. - Si se precisa bombear a gran distancia, antes de suministrar el hormigón probar los conductos bajo la presión de seguridad. - Respetar el texto de todas las placas de aviso instaladas en la máquina han sido instalados.	

CAMIÓN CON GRÚA PARA AUTOCARGA

Riesgos Apreciables

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - Caídas de personas a distinto nivel. - Caídas de objetos desprendidos. - Choques contra objetos móviles. - Golpes por objetos o herramientas. - Atrapamiento por o entre objetos. | <ul style="list-style-type: none"> - Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos. - Exposición a contactos eléctricos. - Atropellos o golpes con vehículos. - Ruido. |
|---|---|

Procedimiento de Trabajo Seguro

Procedimiento de seguridad y salud, de obligado cumplimiento, para el operador del camión con grúa para autocarga.

- Mantener el camión alejado de terrenos inseguros, propensos a hundimientos.
- Evitar pasar el brazo de la grúa, con carga o sin ella sobre el personal.
- No dar marcha atrás sin la ayuda de un señalista.
- Subir y bajar del camión con grúa por los lugares previstos para ello.
- No saltar nunca directamente al suelo desde el camión si no es por un inminente riesgo.
- Si se entra en contacto con una línea eléctrica pedir auxilio con la bocina y esperar recibir instrucciones. No abandonar la cabina aunque el contacto con la energía eléctrica haya cesado. No permitir que nadie toque el camión grúa, puede estar cargado de electricidad.
- Pedir la ayuda de un señalista para realizar maniobras en espacios angostos.
- Antes de cruzar un puente de obra, cerciorarse de que tiene la resistencia necesaria para soportar el peso del camión.
- Asegurar la inmovilidad del brazo de la grúa antes de iniciar ningún desplazamiento. Se colocará en la posición de viaje y evitará accidentes por movimientos descontrolados.
- No permitir que nadie se encarama sobre la carga. Queda terminantemente prohibido que nadie se cuelgue del gancho.
- Limpiar los zapatos del barro o grava que pudieran tener antes de subir a la cabina. Si se resbalan los pedales durante una maniobra o durante la marcha, puede provocar accidentes.
- No realizar nunca arrastres de carga o tirones sesgados.
- Mantener la carga a la vista. Si se debe mirar hacia otro lado, parar las maniobras.
- No intentar sobrepasar la carga máxima autorizada para ser izada.
- Levantar una sola carga cada vez.
- Asegurarse de que el camión está estabilizado antes de levantar cargas. Poner en servicio los gatos estabilizadores totalmente extendidos.
- No abandonar el camión con una carga suspendida.
- No permitir que haya operarios bajo las cargas suspendidas.
- Antes de izar una carga, comprobar en las tablas de cargas de la cabina, la distancia de extensión máxima del brazo. No sobrepasar el límite marcado en ellas.
- Respetar siempre las tablas, rótulos y señales adheridas al camión y hacer que el resto del personal las respeten.
- Antes de poner en servicio el camión, comprobar todos los dispositivos de frenado.
- No permitir que el resto del personal acceda a la cabina o maneje los mandos.
- No caminar sobre el brazo de la grúa, caminar solamente por los lugares marcados en el camión.
- No permitir el uso de aparejos, eslingas o estrobos, defectuosos o dañados.
- Asegurarse de que todos los ganchos de los aparejos, eslingas o estrobos, poseen el pestillo de seguridad que evite el desenganche fortuito.
- Utilizar siempre los equipos de protección individual.

Procedimiento de seguridad y salud obligatorio para la presencia en obra, del camión con grúa para autocarga.

- Queda expresamente prohibido el estacionamiento y desplazamiento del camión grúa a una distancia inferior a los 2 m. del borde de las zanjas o cortes del terreno no sujeto mediante muros. En caso de ser necesaria una aproximación inferior a la citada se deberá entibar la zona de la zanja afectada por el estacionamiento del camión grúa, dotándose al lugar, de un tope firme y fuerte para la rueda trasera del camión, para evitar los deslizamientos y vuelcos del camión.
- Se instalará al cumplimiento de las siguientes condiciones: No superar la capacidad de carga del gancho instalado. No superar la capacidad de carga de la grúa instalada sobre el camión. Las maniobras sin visibilidad serán dirigidas por un señalista. Las operaciones de guía de carga se realizarán mediante cuerdas de guía segura de cargas.

Normas de seguridad para los visitantes.

- Respetar las señales de tráfico internas de la obra.
- Al salir de la cabina del camión utilizar el casco de seguridad.
- Una vez concluida la estancia en esta obra, devolver el casco a la salida.

CAMIÓN DE TRANSPORTE (BAÑERA)	
Riesgos Apreciables	
- Caídas de personas a distinto nivel. - Caídas de personas al mismo nivel. - Caídas de objetos desprendidos. - Choques contra objetos inmóviles. - Choques contra objetos móviles. - Proyección de fragmentos o partículas. - Atrapamiento por o entre objetos. - Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos.	- Sobreesfuerzos. - Exposición a contactos eléctricos. - Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas. - Incendios. - Atropellos o golpes con vehículos. - Afecciones respiratorias por inhalar polvo. - Ruido.
Procedimiento de Trabajo Seguro	
Normas para la carga y transporte seguro. - Las cajas se cargarán de manera uniformemente repartida evitando descargas bruscas, que desnivelen la horizontalidad de la carga. Queda expresamente prohibido, encaramarse en los laterales de la caja del camión durante las operaciones de carga. - Se controlará que el colmo del material a transportar supere una pendiente ideal en todo el contorno del 5%. Se regará la carga de materiales sueltos y se cubrirán las cargas con una lona, sujeta con flejes de sujeción. - Es obligatoria la instalación de los calzos antideslizantes, en aquellos casos de estacionamiento del vehículo en pendientes. Prohibido expresamente, el abandono del camión con el motor en marcha. - Se cuidarán los caminos internos de la obra. Se corregirán los baches y roderas que pudieran aparecer. - No se realizarán vaciados de caja con movimientos simultáneos de avance o el retroceso con la caja en movimiento ascendente o descendente. - No está permitido transportar personas encaramadas en cualquier parte del camión y en especial, en el interior de la caja.	Normas de seguridad, de obligado cumplimiento, para los trabajos de carga y descarga de los camiones. - No trepar a la caja de los camiones, emplear escalerillas para hacerlo. - Afianzar bien los pies antes de intentar realizar un esfuerzo. - Si es preciso guiar las cargas en suspensión hacerlo mediante cuerdas de control seguro de cargas suspendidas atados a ellas. Evitar empujarlas directamente con las manos para no tener lesiones. - No saltar al suelo desde la carga o desde la caja si no es para evitar un riesgo grave. Normas de seguridad para los visitantes. - Respetar las señales de tráfico internas de la obra. - Al salir de la cabina del camión utilizar el casco de seguridad. - Una vez concluida la estancia en esta obra, devolver el casco a la salida.

CAMIÓN DÚMPER PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS

Riesgos Apreciables

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - Caídas de personas a distinto nivel. - Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento. - Caídas de objetos desprendidos. - Choques contra objetos móviles. - Golpes por objetos o herramientas. - Proyección de fragmentos o partículas. - Atrapamiento por o entre objetos. - Atrapamiento por vuelco de máquinas. - Sobreesfuerzos. | <ul style="list-style-type: none"> - Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas. - Explosiones. - Atropellos o golpes con vehículos. - Afecciones respiratorias por inhalar polvo. - Vibraciones en órganos y miembros. - Ruido. - Incendios. - Exposición a contactos eléctricos. |
|--|---|

Procedimiento de Trabajo Seguro

Normas de seguridad, de obligado cumplimiento, para los trabajos de carga y descarga de los camiones dumper para movimiento de tierras.

- Subir y bajar del camión por el peldaño del que está dotado para tal menester. No subir y bajar apoyándose sobre las llantas, ruedas o salientes. Subir y bajar asiendo a los asideros de forma frontal.
- No tratar de realizar ajustes mecánicos con los motores en marcha.
- No permitir que las personas no autorizadas, accedan al camión dumper y mucho menos, que puedan llegar a conducirlo.
- No utilizar el camión dumper en situación de avería o de semiavería. Hacer que lo reparen primero, y luego, reanudar el trabajo.
- Antes de poner en marcha el motor, o bien, antes de abandonar la cabina, asegurarse de que ha instalado el freno de mano.
- No guardar combustibles ni trapos grasientos sobre el camión dumper.
- En caso de calentamiento del motor, no debe abrirse directamente la tapa del radiador.
- Evitar tocar el líquido anticorrosión; y si es necesario, protegerse con guantes de goma o PVC, y gafas contra las proyecciones.
- Cambiar el aceite del cárter una vez frío.
- No fumar cuando se manipule la batería, ni cuando se abastece de combustible ya que los gases desprendidos, son inflamables.
- No tocar directamente el electrolito de la batería con los dedos ya que es un líquido corrosivo. Si es necesario realizarlo, hacerlo protegido con guantes de goma o de PVC.
- Si se debe manipular en el sistema eléctrico del camión dumper por alguna causa, desconectar el motor y extraer la llave de contacto totalmente.
- No liberar los frenos del camión en posición de parada, si antes no han sido instalados los tacos de inmovilización en las ruedas.
- Si se debe arrancar el motor, mediante la batería de otro, tomar precauciones para evitar chisporroteos de los cables. La batería puede explosionar por chisporroteos.
- Vigilar constantemente la presión de los neumáticos. Trabajar con el inflado a la presión marcada por el fabricante.
- Si se agarota el freno, evitar las colisiones frontales o contra otros vehículos del mismo porte. Procurar frenar por roce lateral lo más suavemente posible, o bien, introducirse en terreno blando.
- Antes de acceder a la cabina de mando, girar una vuelta completa caminando alrededor del camión, por si alguien dormita a en las proximidades.
- Evitar el avance del camión dumper con la caja izada tras la descarga. Considerar que puede haber líneas eléctricas aéreas y entrar en contacto con ellas o bien, dentro de la distancia de alto riesgo para sufrir descargas.
- Si se establece contacto entre el camión dumper y una línea eléctrica permanecer en su punto solicitando auxilio mediante la bocina. Una vez se garantice que puede abandonarse el camión, descender por el escalerilla normalmente y desde el último peldaño, saltar lo más lejos posible, evitando tocar la tierra y el camión a la vez, para evitar posibles descargas eléctricas.

Normas para la carga y transporte seguro.

- Las cajas se cargarán de manera uniformemente repartida evitando descargas bruscas, que desniven la horizontalidad de la carga. Queda expresamente prohibido encaramarse en los laterales de la caja del camión durante las operaciones de carga.
- Se controlará que el colmo del material que se va a transportar no supere una pendiente ideal en todo el contorno del 5%. Se cubrirán las cargas con una lona, sujeta con flejes de sujeción.
- Se obliga la instalación de los calzos antideslizantes, en aquellos casos de estacionamiento del vehículo en pendientes. Se prohíbe expresamente, el abandono del camión con el motor en marcha.
- Está previsto que se cuiden los caminos internos de la obra. Se indicarán los puntos de corrección de los baches y roderas.
- se controlará que no se realicen vaciados de caja con movimientos simultáneos de avance o el retroceso con la caja en movimiento ascendente o descendente.
- No está permitido transportar personas encaramadas en cualquier parte del camión dumper para movimiento de tierras.
- Diariamente, antes del comienzo de la jornada, se inspeccionará el buen funcionamiento de motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocinas, neumáticos, etc., en prevención de los riesgos por mal funcionamiento o avería.
- Se prohíbe trabajar o permanecer a distancias inferiores a 10 del camión dumper.
- La carga se regará superficialmente con agua, al igual que los caminos de circulación interna de la obra.
- Se prohíbe expresamente cargar los camiones dumper por encima de la carga máxima marcada por el fabricante.
- Todos los camiones dumper que se vayan a contratar, estarán en perfectas condiciones de conservación y de mantenimiento.
- Se van a instalar fuertes topes de final de recorrido, ubicados a un mínimo de 2 m del borde de los taludes.
- Van a instalarse señales de peligro y de prohibido el paso, ubicadas a 15 metros de los lugares de vertido de los camiones dumper. Además, se instalará un panel ubicado a 15 m del lugar de vertido de los dúmpers con la siguiente leyenda: "NO PASE, ZONA DE RIESGO, PUEDE QUE LOS CONDUCTORES NO LE VEAN, APÁRTESE DE ESTA ZONA".

EQUIPO DE SOLDADURA POR ARCO ELÉCTRICO

Riesgos Apreciables

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - Caídas de personas al mismo nivel. - Proyección de fragmentos o partículas. - Atrapamiento por o entre objetos. - Sobreesfuerzos. - Contactos térmicos. | <ul style="list-style-type: none"> - Exposición a contactos eléctricos. - Exposición a sustancias nocivas. - Patologías no traumáticas. - Incendios. |
|---|--|

Procedimiento de Trabajo Seguro

Normas de prevención, de obligado cumplimiento, para entregar a todos los trabajadores de la especialidad

- Los tajos estarán limpios y ordenados.
- La alimentación eléctrica al grupo de soldadura, se realizará bajo la protección de un interruptor diferencial calibrado selectivo, instalado en el cuadro auxiliar de suministro.
- Los portaelectrodos para utilizar en esta obra, tendrán el soporte de manutención en material aislante de la electricidad.
- Está expresamente prohibida la utilización de portaelectrodos deteriorados.
- Las operaciones de soldadura que se va a realizar en zonas húmedas o muy conductoras de la electricidad, no se realizarán con tensiones superiores a 50 voltios. El grupo de soldadura estará en el exterior del recinto en el que se efectúe la operación de soldar. Asimismo, las operaciones de soldadura a realizar en esta obra, en condiciones normales, no superarán los 90 voltios si los equipos están alimentados por corriente alterna. O en su caso, no superarán los 150 voltios si los equipos están alimentados por corriente continua.
- Para la prevención de la inhalación de gases metálicos, está previsto que la soldadura en taller, se realice sobre un banco para soldadura fija, dotado de aspiración forzada instalada junto al punto de soldadura.
- Una cuadrilla limpiará diariamente el taller de soldadura, eliminando del suelo, clavos, fragmentos y recortes.
- El taller de soldadura estará dotado de un extintor de polvo químico seco y sobre la hoja de la puerta, dos señales normalizadas de "RIESGO ELÉCTRICO" y "RIESGO DE INCENDIOS".

Normas de prevención de accidentes para los soldadores.

- Al soldar protegerse con el yelmo de soldar o la pantalla de mano. No mirar jamás directamente al arco voltaico, ya que la intensidad luminosa puede producir lesiones graves en los ojos.
- No picar el cordón de soldadura sin protección ocular.
- No tocar las piezas recientemente soldadas ya que pueden estar a temperaturas que podrían producirle quemaduras severas.
- Si es preciso soldar en algún lugar cerrado, intentar que se produzca ventilación eficaz.
- Antes de comenzar a soldar, comprobar que no hay personas en el entorno de la vertical del puesto de trabajo.
- No dejar la pinza de sujeción del electrodo directamente en el suelo o sobre la perfilería sino depositarla sobre un portapinzas.
- Pedir ser indicado sobre el lugar más adecuado para tender el cableado del grupo.
- No utilizar el grupo sin que lleve instalado el protector de las clemas de conexión eléctrica.
- Comprobar que el grupo esta correctamente conectado a tierra antes de iniciar la soldadura.
- No anular la toma de tierra de la carcasa de su grupo de soldar porque salte el interruptor diferencial. Aguardar a que reparen el grupo o bien, utilizar otro.
- Desconectar totalmente el grupo de soldadura cada vez que se haga una pausa de consideración (almuerzo o comida, o desplazamiento a otro lugar).
- Comprobar que las mangueras eléctricas están empalmadas mediante conexiones estancas de intemperie. Evitar las conexiones directas protegidas a base de cinta aislante.
- No utilizar mangueras eléctricas con la protección externa rota o deteriorada. Si hay que empalmar las mangueras, proteger el empalme mediante "forrillos termorretráctiles".
- Utilizar los equipos de protección individual.

GRÚA AUTOTRANSPORTADA

Riesgos Apreciables

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - Caídas de personas a distinto nivel. - Caídas de personas al mismo nivel. - Caídas de objetos desprendidos. - Pisadas sobre objetos. - Choques contra objetos inmóviles. - Choques contra objetos móviles. - Atrapamiento por o entre objetos. | <ul style="list-style-type: none"> - Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos. - Sobreesfuerzos. - Contactos térmicos. - Ruido. - Golpes por objetos o herramientas. - Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento. |
|--|---|

Procedimiento de Trabajo Seguro

Normas de seguridad, de obligado cumplimiento, para el suministro de cargas mediante grúas autopropulsadas.

- Queda expresamente prohibido el estacionamiento y desplazamiento de la grúa autopropulsada a una distancia inferior a 2 m del borde de las zanjas o cortes del terreno no sujeto mediante muros. En caso de ser necesaria una aproximación inferior a la citada se deberá entibar la zona de la zanja afectada por el estacionamiento del camión grúa, dotándose además al lugar de un tope firme y fuerte para la rueda trasera del camión, para evitar los deslizamientos y vuelcos de la máquina.
- Se controlará que la puesta en estación y servicio de la grúa autopropulsada se realiza siguiendo las instrucciones dadas por su fabricante.
- No se izarán cargas sin antes haber puesto en servicio los calzos hidráulicos de apoyo de la grúa.
- El gancho simple estará dotado de pestillo de seguridad.
- El gancho doble se usará estrobando a ambos ganchos.
- Se vigilará constantemente las variaciones posibles por fallo del firme durante las operaciones de carga y transporte de cargas suspendidas.

Normas de seguridad, de obligado cumplimiento, de aplicación en el recinto interno de la obra.

- Está previsto poseer en obra, de una partida de tabloncillos de 9 cm de espesor, para ser utilizada como plataformas de reparto de cargas de los gatos estabilizadores en el caso de tener que fundamentar sobre terrenos blandos.
- Está previsto que las maniobras de carga, (o de descarga), estarán siempre guiadas por un especialista.
- Queda terminantemente prohibido, caminar sobre el brazo telescópico de la grúa autopropulsada.
- Se controlará que el grúaista tenga la carga suspendida siempre a la vista; si esto no fuera posible, las maniobras estarán expresamente dirigidas por un señalista. En consecuencia está prohibido expresamente:
 - Permanecer o realizar trabajos en un radio de 5 m en torno a la grúa autopropulsada.
 - Permanecer o realizar trabajos dentro del radio de acción de cargas suspendidas.
 - Utilizar la grúa autopropulsada para arrastrar las cargas.

Normas de seguridad para los visitantes.

- Respetar las señales de tráfico internas de la obra.
- Al salir de la cabina del camión utilizar el casco de seguridad.
- Una vez concluida la estancia en esta obra, devolver el casco a la salida.

Normas de seguridad obligatorias para las puestas en estación de las grúas auto propulsadas en vías urbanas.

- Está previsto vallar la zona de estación en un entorno lo más amplio posible. En la superficie de la valla se instalarán señales de peligro obras, balizamiento y dirección obligatoria para la orientación de los vehículos automóviles a los que la ubicación de la máquina desvíe de su normal recorrido.

Normas de seguridad para los operadores de la grúa autopropulsada.

- Mantener la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos.
- Evitar pasar el brazo de la grúa, con carga o sin ella sobre el personal.
- No dar marcha atrás sin ayuda de un señalista. Tras la máquina puede haber operarios y objetos que no se aprecian al iniciar la maniobra.
- Subir y bajar de la grúa autopropulsada por los lugares previstos para ello.
- No saltar nunca directamente al suelo desde la máquina, si no es por un inminente riesgo.
- Si se entra en contacto con una línea eléctrica pedir auxilio con la bocina y esperar a recibir instrucciones. No intentar abandonar la cabina aunque el contacto con la energía eléctrica haya cesado. No permitir que nadie toque la grúa, puede estar cargada de electricidad.
- No hacer por sí mismo maniobras en espacios angostos. Pedir la ayuda de un señalista.
- Antes de cruzar un puente de obra, cerciorarse de que tiene la resistencia necesaria para soportar el peso de la máquina.
- Levantar una sola carga cada vez. La carga de varios objetos distintos puede resultar problemática y difícil de gobernar.
- Asegurarse de que la máquina esta estabilizada antes de levantar cargas. Poner en servicio los gatos estabilizadores totalmente extendidos.
- No abandonar la máquina con una carga suspendida.
- No permitir que haya operarios bajo las cargas suspendidas.
- Antes de izar una carga, comprobar en las tablas de cargas de la cabina, la distancia de extensión máxima del brazo. No sobrepasar el límite marcado en ellas.
- Respetar siempre las tablas, rótulos y señales adheridas a la máquina y hacer que las respeten el resto del personal.
- Antes de poner en servicio la máquina, comprobar todos los dispositivos de frenado.
- No permitir que el resto del personal acceda a la cabina o maneje los mandos.
- No caminar sobre el brazo de la grúa, caminar solamente por los lugares marcados en la máquina.
- No permitir el uso de aparejos, eslingas o estrobos, defectuosos o dañados.
- Asegurarse de que todos los ganchos de los aparejos, eslingas o estrobos, poseen el pestillo de seguridad que evite el desenganche fortuito.

DUMPER	
Riesgos Apreciables	
- Caídas de personas a distinto nivel. - Caídas de personas al mismo nivel. - Choques contra objetos móviles. - Golpes por objetos o herramientas. - Proyección de fragmentos o partículas. - Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos.	- Sobreesfuerzos. - Atropellos o golpes con vehículos. - Afecciones musculoesqueléticas. - Afecciones respiratorias por inhalar polvo. - Intoxicación por falta de ventilación. - Ruido.
Procedimiento de Trabajo Seguro	
Normas de seguridad obligatorias para el vertido de hormigones con motovolquete autopropulsado (dumper). - Se señalizará y montará un fuerte tope de fin de recorrido ante el borde del lugar en el que el dumper deba verter su carga. - Se señalizarán los caminos y direcciones que deban ser recorridos por dumperes. Además, se vigilará que los conductores no excedan la velocidad máxima de 20 Km/h tanto en el interior como en el exterior de la obra. - El dumper será conducido por un trabajador poseedor del permiso de conducir de clase B. - Está prohibido sobrepasar la carga máxima inscrita en el cubo. - No está permitido "el colmo" de las cargas que impida la correcta visión del conductor. - Se prohíbe expresamente el transporte de personas sobre el dumper. - La subida de pendientes del dumper transportando carga, se efectuará siempre en marcha al frente, y los descensos en marcha de retroceso.	Normas de seguridad para los conductores de dumperes en obra. - Conducir siempre despacio. No correr. La acción de correr en una obra, es por sí mismo un riesgo. - Esta máquina está pensada únicamente para el transporte de objetos. No permitir que otros trabajadores se suban al dumper, encaramados sobre las carcasas o en el interior del cubo de transporte. - Obedecer las señales de tráfico dentro y fuera de la obra. - No permitir que carguen el dumper de tal forma que el conductor no vea con claridad el camino a recorrer. - No permitir que carguen el dumper de tal forma, que la carga sobresalga por los laterales, pueden provocar choques contra los lugares estrechos, hacer perder el control del vehículo y provocar graves daños. - No forzar la capacidad de transporte en carga. Si se sobrepasa el peso máximo de carga, puede perderse el control de esta máquina.

RETROEXCAVADORA SOBRE ORUGAS O NEUMÁTICOS

Riesgos Apreciables

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - Caídas de personas a distinto nivel. - Caídas de personas al mismo nivel. - Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento. - Caídas de objetos desprendidos. - Choques contra objetos móviles. - Golpes por objetos o herramientas. - Proyección de fragmentos o partículas. - Atrapamiento por o entre objetos. | <ul style="list-style-type: none"> - Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos. - Atropellos o golpes con vehículos. - Afecciones respiratorias por inhalar polvo. - Estrés. - Vibraciones en órganos y miembros. - Ruido. - Incendios. |
|---|---|

Procedimiento de Trabajo Seguro

Normas de prevención, de obligado cumplimiento, para entregar a todos los maquinistas de las retroexcavadoras.

- Para subir o bajar de la retroexcavadora, utilizar los peldaños y asideros dispuestos para tal función. No subir utilizando las llantas, cubiertas y guardabarros.
- Para aumentar su seguridad personal, subir y bajar de la máquina de forma frontal, asiéndose con ambas manos.
- No saltar nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente. Utilizar los lugares establecidos para subir y bajar de manera segura de la máquina.
- No realizar ajustes con la máquina en movimiento o el motor en funcionamiento. Apoyar en el suelo la cuchara, parar el motor, poner el freno de mano y bloquear la máquina, y, a continuación realizar las operaciones de servicio que se precise.
- No permitir acceder a la máquina a personas inexpertas.
- No trabajar con la máquina en situación de avería o de semiavería (cuando unas cosas funcionan y otras fallan). Repararla primero y luego reiniciar el trabajo.
- No guardar trapos grasientos ni combustible sobre la retroexcavadora.
- En caso de calentamiento del motor, no abrir directamente la tapa del radiador.
- No tocar el líquido anticorrosión, y si es preciso hacerlo protegerse con guantes y gafas contra las proyecciones.
- Cambiar el aceite lubricante del motor sólo cuando esté frío.
- No fumar cuando se manipule la batería ni cuando se abastece de combustible el depósito.
- No tocar directamente el electrolito de la batería con los dedos. Si es preciso hacerlo por algún motivo, siempre protegido con guantes impermeables.
- Comprobar antes de dar servicio al área central de la misma, que ya se ha instalado el eslabón de traba.
- Si es necesario manipular el sistema eléctrico de la máquina, desconectar el motor de la batería y extraer la llave de contacto. Prevenir el riesgo de lesiones por proyección violenta de objetos cuando se utilice aire a presión.
- Antes de soldar tuberías del sistema, vaciarlas y limpiarlas de aceite y posteriormente soldarlas.
- Si no han sido instalados los tacos de inmovilización en las ruedas, no liberar los frenos de la máquina en posición de parada.
- Si es preciso la máquina, mediante la batería de otra, tomar precauciones para evitar chisporroteos de los cables. La batería puede explotar por chisporroteos.
- Vigilar la presión de los neumáticos, trabajar con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la máquina.
- Un reventón del conducto de goma o de la boquilla de llenado de aire, puede convertir al conjunto en un látigo. Durante el relleno de aire de las ruedas, situarse tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión.

Seguridad para la realización del movimiento de tierras con la retroexcavadora.

- Se controlará que los caminos de circulación interna de la obra, se tracén, señalicen y mantengan, los tramos dispuestos con seguridad. Además, se ordenarán las tareas para que se eliminen los blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.
- Sobre la cabina de mando de la máquina y de su vuelco, está previsto que las retroexcavadoras, se suministren dotadas con la protección de cabina contra los impactos y vuelcos. Además, estas protecciones no presentarán deformaciones por haber resistido algún vuelco o algún impacto.
- Se controlará que se revisen periódicamente todos los puntos de escape del motor, con el fin de asegurar que el conductor no recibe en la cabina gases procedentes de la combustión. Esta precaución se extremará en los motores provistos de ventilador de aspiración para el radiador.
- Para poder atajar a tiempo los incendios eventuales, se controlará que las retroexcavadoras que se hayan de utilizar en esta obra, estén dotadas de un extintor de polvo polivalente y para fuegos eléctricos, timbrado y con las revisiones al día.

Prohibiciones expresas de seguridad en esta obra.

- Queda prohibido que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
- No está permitido que los conductores abandonen la retroexcavadora con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
- Está prohibido circular con la pala izada. La cuchara durante los transportes de tierra, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse con la máxima estabilidad posible.
- Debe evitarse la sobreutilización. Los ascensos o descensos en carga de la cuchara se efectuarán siempre utilizando marchas cortas y la circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- Queda prohibido transportar personas en el interior de la cuchara e izar personas en el interior de la misma para acceder a los lugares en los que realizar trabajos esporádicos utilizando la cuchara como medio de sujeción o de apoyo de los trabajadores.
- Está prohibido acceder a la retroexcavadora usando vestimenta sin ceñir que puede engancharse en salientes y controles. Se usará el mono con ajuste de cintura por elástico cerrado con cremalleras.
- No está permitido arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la retroexcavadora.
- Queda expresamente prohibido, dormir bajo la sombra proyectada por las retroexcavadora en reposo.

SIERRA PARA PAVIMENTOS	
Riesgos Apreciables	
- Proyección de fragmentos o partículas. - Atrapamiento por o entre objetos. - Sobreesfuerzos.	- Exposición a contactos eléctricos. - Afecciones respiratorias por inhalar polvo. - Ruido.
Procedimiento de Trabajo Seguro	
Procedimientos de seguridad y salud, de obligado cumplimiento, para entregar a todos los trabajadores de la especialidad. - Se controlará el puntual cumplimiento de esta prevención de manera continuada. - El personal que maneje un espadón ha de ser especialista en su control y uso. - Antes de proceder al corte, se efectúe su estudio detallado de los planos de obra, con el fin de descubrir posibles conducciones subterráneas enterradas, armaduras, mallazos, etc. Posteriormente, se procederá al replanteo exacto de la línea de la sección que se va a ejecutar, con el fin de que pueda ser seguida por la ruedecilla guía del espadón, sin riesgos adicionales para el trabajador. - Se comprobará que los espadones a utilizar tengan todos sus órganos móviles protegidos con la carcasa diseñada por el fabricante para tal fin. Se impedirá el uso de espadones que no cumplan con esta función. - Los espadones efectuarán el corte en vía húmeda. - Está previsto que el manillar de control de los espadones, estará revestido de material aislante de la energía eléctrica.	

VIBRADORES ELÉCTRICOS PARA HORMIGONES	
Riesgos Apreciables	
- Pisadas sobre objetos. - Proyección de fragmentos o partículas. - Exposición a contactos eléctricos.	- Vibraciones en órganos y miembros. - Ruido.
Procedimiento de Trabajo Seguro	
Normas de seguridad, de obligado cumplimiento, para el uso de vibradores para hormigones. - Se vigilará que no se vibre apoyando la aguja directamente sobre las armaduras. - Para evitar caminar sobre las armaduras durante el vibrado del hormigón, está previsto que se efectúe desde tableros dispuestos sobre la capa de compresión de armaduras. - Se controlará que no se deje abandonado el vibrador conectado a la red eléctrica y que no sean anulados los elementos de protección contra el riesgo eléctrico. Además, las conexiones eléctricas se efectuarán mediante conductores estancos de intemperie. - Las tareas serán desarrolladas por etapas con descansos mediante cambio de los trabajadores, de tal forma que se evite la permanencia constante manejando el vibrador durante todas las horas de trabajo. - Se controlará que los trabajadores no abandonen los vibradores conectados a la red de presión. - Se alejará el compresor a distancias inferiores a 15 metros del lugar de manejo de los vibradores.	Medidas de seguridad para el manejo de los vibradores para hormigones. - No abandonar nunca el vibrador conectado al circuito de presión. - No dejar usar el vibrador a trabajadores inexpertos. - Evitar trabajar encaramado sobre muros, pilares y salientes.

6.1.19.3 OFICIOS

CAPATAZ	
Riesgos Apreciables	Protección Individual
- Caídas de personas a distinto nivel. - Caídas de personas al mismo nivel. - Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento. - Caídas de objetos desprendidos. - Pisadas sobre objetos. - Choques contra objetos inmóviles. - Choques contra objetos móviles. - Golpes por objetos o herramientas. - Proyección de fragmentos o partículas. - Atrapamiento por o entre objetos. - Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos. - Sobreesfuerzos. - Exposición a temperaturas ambientales extremas. - Exposición a contactos eléctricos. - Exposición a sustancias nocivas. - Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas. - Explosiones. - Incendios. - Accidentes causados por seres vivos. - Atropellos o golpes con vehículos. - Patologías no traumáticas. - IN ITINERE.	- Casco de seguridad. - Chaleco reflectante. - Ropa de trabajo.

ENCARGADO DE OBRA	
Riesgos Apreciables	Protección Individual
- Caídas de personas a distinto nivel. - Caídas de personas al mismo nivel. - Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento. - Caídas de objetos desprendidos. - Pisadas sobre objetos. - Choques contra objetos inmóviles. - Choques contra objetos móviles. - Golpes por objetos o herramientas. - Proyección de fragmentos o partículas. - Atrapamiento por o entre objetos. - Exposición a temperaturas ambientales extremas. - Exposición a contactos eléctricos. - Incendios. - Accidentes causados por seres vivos. - Atropellos o golpes con vehículos. - Patologías no traumáticas. - IN ITINERE.	- Botas de seguridad. - Casco de seguridad. - Guantes de seguridad. - Ropa de trabajo.

CARPINTERO ENCOFRADOR	
Riesgos Apreciables	Protección Individual
- Caídas de personas al mismo nivel. - Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento. - Caídas de objetos en manipulación. - Caídas de objetos desprendidos. - Pisadas sobre objetos. - Choques contra objetos inmóviles. - Choques contra objetos móviles. - Golpes por objetos o herramientas. - Proyección de fragmentos o partículas. - Sobreesfuerzos. - Exposición a temperaturas ambientales extremas. - Exposición a contactos eléctricos. - Exposición a sustancias nocivas. - Incendios. - IN ITINERE. - Atrapamiento por o entre objetos.	- Botas de seguridad. - Casco de seguridad. - Faja. - Filtro. - Guantes de seguridad. - Ropa de trabajo.
Procedimiento de Trabajo Seguro	
Acopio de materiales. - Depositar el material en el lugar en el que se indique. Hacerlo sobre unos tablonos de reparto, si es que no está servido paletizado. - El acopio de la madera, tanto nueva como usada, debe ocupar el menor espacio posible, estando debidamente clasificada y no estorbando los sitios de paso. - Los puntales se dispondrán de forma ordenada en hileras para permitir el paso a su través.	Seguridad en el lugar de trabajo. - Está prohibida la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas, durante las operaciones de izado de tablonos, sopandas y puntales. - Extraer o remachar los clavos existentes en la madera usada. Los tajos se limpiarán de inmediato de clavos y fragmentos de madera usada. - El desencofrado se realizará con la ayuda de uñas metálicas realizándose siempre desde el lado del que no puede desprenderse la madera; es decir, desde el ya desencofrado. - Queda prohibido encofrar sin antes haber cubierto el riesgo de caída desde altura, mediante la instalación de las protecciones colectivas. - Se extremará la vigilancia de taludes, durante las operaciones de encofrado y desencofrado del trasdós de los muros de hormigón, en prevención de derrumbamientos. - El desencofrado se realizará previo aflojado de los puntales desde un lugar sin riesgo de caída de objetos.

CONDUCTOR CAMIÓN DUMPER

Riesgos Apreciables

Protección Individual

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques contra objetos móviles.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Contactos térmicos.
- Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas.
- Explosiones.
- Incendios.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Patologías no traumáticas.
- IN ITINERE.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.

- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Chaleco reflectante.

Procedimiento de Trabajo Seguro

Procedimientos de seguridad y salud de obligado cumplimiento.

- Mantener el camión alejado de terrenos inseguros, propensos a hundimientos.
- Si no existe suficiente visibilidad, no dar marcha atrás sin la ayuda de un señalista.
- Subir y bajar del camión por el peldaño de donde está dotado. No subir y bajar apoyándose sobre las llantas, ruedas o salientes.
- Subir y bajar asiendo a los asideros de forma frontal.
- No saltar nunca directamente al suelo si no es por peligro inminente.
- No tratar de realizar ajustes mecánicos con los motores en marcha.
- No permitir que las personas no autorizadas, accedan al camión dumper y mucho menos, que puedan llegar a conducir.
- No utilizar el camión dumper en situación de avería o de semiavería. Primero ha de ser reparado, y luego ya se puede reanudar el trabajo.
- Antes de poner en marcha el motor, o bien, antes de abandonar la cabina, asegurarse de que ha instalado el freno de mano.
- No guardar combustibles ni trapos grasientos sobre el camión dumper.
- En caso de calentamiento del motor, no abrir directamente la tapa del radiador. El vapor desprendido, puede causar quemaduras graves.
- Evitar tocar el líquido anticorrosión; y si es preciso, protegerse con guantes de goma o PVC y gafas contra las proyecciones.
- El aceite del cárter está caliente cuando el motor lo está. Cambiarlo una vez frío.
- No fumar cuando se manipule la batería, ni cuando se abastece de combustible, los gases desprendidos, ya que son inflamables.
- No tocar directamente el electrolito de la batería con los dedos, ya que es un líquido corrosivo. Si es preciso tocarlo, hacerlo protegido con guantes de goma o de PVC.
- Si se manipular en el sistema eléctrico del camión dumper por alguna causa, desconectar el motor y extraer la llave de contacto totalmente.
- No liberar los frenos del camión en posición de parada, si antes no han sido instalados los tacos de inmovilización en las ruedas.
- Si se debe arrancar el motor con la batería de otro, tomar precauciones para evitar chisporroteos de los cables. La batería puede explotar por chisporroteos.
- Vigilar constantemente la presión de los neumáticos. Trabaje con el inflado a la presión marcada por el fabricante.
- Durante el rellenado de aire de las ruedas, situarse tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión. Un reventón del conducto de goma, o bien de la boquilla, puede convertir al conjunto en un látigo.
- Si durante la conducción ocurre un reventón y se pierde la dirección, mantener el volante en el sentido en la que el camión se va.
- Si se agarra el freno, evitar las colisiones frontales o contra otros vehículos de su porte. Intentar la frenada por roce lateral lo más suavemente posible, o bien, introducirse en terreno blando.
- Antes de acceder a la cabina de mando, girar una vuelta completa caminando en torno del camión, por si alguien dormita a su sombra.
- Evitar el avance del camión dumper con la caja izada tras la descarga. Podría haber líneas eléctricas aéreas y entrar en contacto con ellas o bien, dentro de la distancia de alto riesgo para sufrir descargas.
- Si se establece contacto entre el camión dumper y una línea eléctrica, permanecer en su punto solicitando auxilio mediante la bocina. Una vez se garantice el perfecto abandono del camión, descender por la escalera normalmente y desde el último peldaño, saltar lo más lejos posible, evitando tocar la tierra y el camión a la vez, para evitar posibles descargas eléctricas.

CONDUCTOR RETROEXCAVADORA

Riesgos Apreciables

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caídas de objetos en manipulación.
- Caídas de objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Choques contra objetos móviles.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Contactos térmicos.

- Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas.
- Explosiones.
- Incendios.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Patologías no traumáticas.
- IN ITINERE.
- Exposición a contactos eléctricos.

Protección Individual

- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Faja.
- Guantes de seguridad.
- Ropa de trabajo.

Procedimiento de Trabajo Seguro

Procedimientos de seguridad y salud de obligado cumplimiento.

- Para subir o bajar de la retroexcavadora, utilizar los peldaños y asideros dispuestos para tal función. No subir utilizando las llantas, cubiertas y guardabarros.
- Subir y bajar de la máquina de forma frontal asiéndose con ambas manos.
- No saltar nunca directamente al suelo si no es por peligro inminente. Utilizar los lugares establecidos para subir y bajar de manera segura de la máquina.
- No realice ajustes con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento. Apoyar en el suelo la cuchara, parar el motor, poner el freno de mano y bloquear la máquina, y, a continuación realizar las operaciones de servicio que se precise.
- No permitir acceder a la máquina a personas inexpertas.
- No guardar trapos grasientos ni combustible sobre la retroexcavadora.
- En caso de calentamiento del motor, no abrir directamente la tapa del radiador.
- Evitar tocar el líquido anticorrosión, y si es preciso hacerlo protegerse con guantes y gafas contra las proyecciones.
- El aceite lubricante del motor está caliente cuando el motor lo está. Cambiarlo sólo cuando esté frío.
- No fumar cuando se manipule la batería ni cuando se abastece de combustible el depósito ya que los gases desprendidos son inflamables.
- No tocar directamente el electrolito de la batería con los dedos, suele. Si es necesario hacerlo por algún motivo, siempre protegido con guantes impermeables.
- Comprobar antes de dar servicio al área central de la máquina, que ya se ha instalado el eslabón de traba.
- Si es preciso manipular el sistema eléctrico de la máquina, desconectar el motor de la batería y extraer la llave de contacto.
- El aceite del sistema hidráulico es inflamable. Antes de soldar tuberías del sistema hidráulico, vaciarlas y limpiarlas de aceite y luego, soldarlas.
- No liberar los frenos de la máquina en posición de parada si antes no se han instalado los tacos de inmovilización en las ruedas.
- Si se debe arrancar la máquina con la batería de otra, tomar precauciones para evitar chisporroteos de los cables. La batería puede explotar por chisporroteos.
- Para aumentar la seguridad y estabilidad de la máquina, vigilar la presión de los neumáticos y trabajar con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la máquina.
- Un reventón del conducto de goma o de la boquilla de llenado de aire, puede convertir al conjunto en un látigo. Durante el relleno de aire de las ruedas, situarse tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión.
- Queda prohibido que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
- No está permitido que los conductores abandonen la retroexcavadora con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
- Se prohíbe circular con la pala izada. La cuchara durante los transportes de tierra, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse con la máxima estabilidad posible.
- Los ascensos o descensos en carga de la cuchara se efectuarán siempre utilizando marchas cortas y la circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- Se prohíbe transportar personas en el interior de la cuchara e izar personas en el interior de la misma para acceder a los lugares en los que realizar trabajos esporádicos utilizando la cuchara como medio de sujeción o de apoyo de los trabajadores.
- Se prohíbe el acceso a las retroexcavadoras utilizando una vestimenta sin ceñir que puede engancharse en salientes y controles. Se utilizará siempre el mono con ajuste de cintura por elástico cerrado con cremalleras.
- Se prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la retroexcavadora.
- Queda terminantemente prohibido, dormir bajo la sombra proyectada por las retroexcavadoras en reposo.
- Si se topa con cables eléctricos no salir de la máquina hasta haber interrumpido el contacto y alejado el bulldozer del lugar. Saltar entonces, evitando tocar a un tiempo el terreno (u objetos en contacto con este) y la máquina. Después, lanzar contra la máquina objetos metálicos que permitan que se establezca contacto entre la máquina y tierra para su total descarga eléctrica.

ELECTRICISTA

Riesgos Apreciables

Protección Individual

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caídas de objetos en manipulación.
- Caídas de objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Patologías no traumáticas.
- IN ITINERE.

- Botas de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Faja.
- Guantes de seguridad.
- Ropa de trabajo.

Procedimiento de Trabajo Seguro

Seguridad en el lugar de trabajo.

Acopio de materiales.

- Mantener en todo momento limpio y ordenado, el entorno de su trabajo.
- Para el transporte de las herramientas, pedir caja o cinturón portaherramientas, en función del número y tamaño de las mismas.
- La iluminación en los tajos de instalación de cableado y aparatos eléctricos, no sea inferior a los 100 lux medidos sobre el plano de trabajo. La iluminación mediante portátiles está previsto efectuarla utilizando portalámparas estancos con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 voltios en los lugares húmedos.
- El conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra utilizando las clavijas macho - hembra. No permitir el conexionado mediante cuñitas de madera o conexiones directas cable - clavija.
- El cableado, cuelgue y conexión de la instalación eléctrica de la escalera del proyecto se efectuará una vez instalada la protección proyectada para evitar el riesgo de caída desde altura.
- La instalación eléctrica sobre escaleras de mano o andamios sobre borriquetas se efectuará una vez instalada la protección proyectada para evitar el riesgo de caída desde altura.
- Las herramientas que se hayan de utilizar estarán protegidas con material aislante. Avisar cuando el aislamiento esté deteriorado para que sean retiradas de inmediato y sustituidas por otras seguras.
- Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica, serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas.

- Depositar el material en el lugar en el que se indique. Hacerlo sobre unos tabloncillos de reparto, si es que no está servido paletizado.
- Si se debe transportar material pesado, solicite que se entregue un cinturón contra los sobreesfuerzos.

FERRALLISTA	
Riesgos Apreciables	Protección Individual
- Caídas de personas a distinto nivel. - Caídas de personas al mismo nivel. - Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento. - Caídas de objetos en manipulación. - Caídas de objetos desprendidos. - Pisadas sobre objetos. - Choques contra objetos inmóviles. - Choques contra objetos móviles. - Golpes por objetos o herramientas. - Proyección de fragmentos o partículas. - Atrapamiento por o entre objetos. - Sobreesfuerzos. - Exposición a temperaturas ambientales extremas. - Atropellos o golpes con vehículos. - Patologías no traumáticas. - IN ITINERE. - Exposición a contactos eléctricos.	- Botas de seguridad. - Casco de seguridad. - Faja. - Filtro. - Guantes de seguridad. - Ropa de trabajo.
Procedimiento de Trabajo Seguro	
Acopio de materiales. - Depositar el material en el lugar en el que se indique. Hacerlo sobre unos tableros de reparto, por cada capa de acopio. - Como se ha de transportar y manipular material pesado, solicitar la entrega de un cinturón contra los sobreesfuerzos.	Seguridad en el lugar de trabajo. - A la zona de montaje de la ferralla se ha de acceder por lugares de tránsito fácil y seguro, sin verse obligado a realizar saltos y movimientos extraordinarios. - Mantener en todo momento limpio y ordenado, el entorno de trabajo. - Utilizar los guantes de protección para todas las operaciones que realice con la ferralla. - Se prohíbe trepar por las armaduras. Para ascenso o descenso se utilizarán escaleras de mano seguras. - Los desperdicios y recortes se amontonarán y eliminarán de la obra lo antes posible, mediante la grúa utilizando bateas bordeadas por plintos que eviten posibles derrames de los fragmentos sobre los trabajadores. - Se montarán unos tableros de madera sobre las armaduras sobre las que se vaya caminar. - Queda terminantemente prohibido caminar sobre los fondillos de zunchos y vigas. - Las maniobras de ubicación "in situ" de ferralla montada se guiarán mediante un equipo de tres hombres; dos, guiarán mediante sogas en dos direcciones la pieza que se quiere situar, siguiendo las instrucciones del tercero que proceder manualmente a efectuar las correcciones de aplomado. - No balancear las cargas para alcanzar descargarlas en lugares inaccesibles.

PEÓN ESPECIALISTA	
Riesgos Apreciables	Protección Individual
- Caídas de personas a distinto nivel. - Caídas de personas al mismo nivel. - Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento. - Caídas de objetos en manipulación. - Caídas de objetos desprendidos. - Pisadas sobre objetos. - Choques contra objetos inmóviles. - Choques contra objetos móviles. - Golpes por objetos o herramientas. - Proyección de fragmentos o partículas. - Atrapamiento por o entre objetos. - Sobreesfuerzos. - Exposición a temperaturas ambientales extremas. - Contactos térmicos. - Exposición a sustancias nocivas. - Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas. - Atropellos o golpes con vehículos. - Patologías no traumáticas. - IN ITINERE. - Exposición a contactos eléctricos.	- Botas de seguridad. - Casco de seguridad. - Guantes de seguridad. - Ropa de trabajo.

SEÑALISTA	
Riesgos Apreciables	Protección Individual
- Caídas de personas a distinto nivel. - Caídas de personas al mismo nivel. - Caídas de objetos desprendidos. - Pisadas sobre objetos. - Choques contra objetos inmóviles. - Golpes por objetos o herramientas. - Sobreesfuerzos. - Exposición a temperaturas ambientales extremas. - Atropellos o golpes con vehículos. - Patologías no traumáticas. - IN ITINERE.	- Botas de seguridad. - Casco de seguridad. - Chaleco reflectante. - Guantes de seguridad. - Ropa de trabajo.

6.2 PLIEGO DE CONDICIONES

6.2.1 DEFINICIÓN Y ÁMBITO DEL PLIEGO DE CONDICIONES

Este pliego de condiciones de seguridad y salud se elabora para el Proyecto de CT MENDAVIA2 Y L.S.A.T..

6.2.2 CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

En la memoria de este estudio de seguridad y salud del Proyecto de CT MENDAVIA2 Y L.S.A.T. se han definido los medios de protección colectiva. El Contratista es el responsable de que, en la obra, cumplan todos ellos, con las siguientes condiciones generales:

Las protecciones colectivas proyectadas en este trabajo, están destinadas a la protección de los riesgos de todos los trabajadores y visitantes de la obra; es decir: trabajadores del contratista, los de las empresas subcontratistas, empresas colaboradoras, trabajadores autónomos y visitas de los técnicos de dirección de obra o del promotor; visitas de las inspecciones de organismos oficiales o de invitados por diversas causas.

Las posibles propuestas alternativas que se presenten en el plan de seguridad y salud, requieren para poder ser aprobadas, seriedad y una representación técnica de calidad en forma de planos de ejecución de obra.

Todas ellas, estarán en acopio disponible para uso inmediato dos días antes de la fecha decidida para su montaje, según lo previsto en el plan de ejecución de obra.

Serán nuevas, a estrenar, si sus componentes tienen caducidad de uso reconocida, o si así se especifica en su apartado correspondiente dentro de este "pliego de condiciones técnicas y particulares de Seguridad y Salud". Idéntico principio al descrito, se aplicará a los componentes de madera.

Antes de ser necesario su uso, estarán en acopio real en la obra con las condiciones idóneas de almacenamiento para su buena conservación. El Contratista deberá velar para que su calidad se corresponda con la definida en el Plan de Seguridad y Salud.

Serán instaladas previamente al inicio de cualquier trabajo que requiera su montaje. Queda prohibida la iniciación de un trabajo o actividad que requiera protección colectiva, hasta que ésta esté montada por completo en el ámbito del riesgo que neutraliza o elimina.

Serán desmontadas de inmediato, las protecciones colectivas en uso en las que se aprecien deterioros con merma efectiva de su calidad real. Se sustituirá a continuación el componente deteriorado y se volverá a montar la protección colectiva una vez resuelto el problema. Entre tanto se realiza esta operación, se suspenderán los trabajos protegidos por el tramo deteriorado y se aislará eficazmente la zona para evitar accidentes. Estas operaciones quedarán protegidas mediante el uso de equipos de protección individual. En cualquier caso, estas situaciones se evalúan como riesgo intolerable.

Durante la realización de la obra, puede ser necesario variar el modo o la disposición de la instalación de la protección colectiva prevista en el plan de seguridad y salud aprobado. Si ello supone variación al contenido del plan de seguridad y salud, se representará en planos, para concretar exactamente la nueva disposición o forma de montaje. Estos planos deberán ser aprobados por el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

El Contratista, en virtud de la legislación vigente, está obligado al montaje, mantenimiento en buen estado y retirada de la protección colectiva por sus medios o mediante subcontratación, respondiendo

ante el promotor, según las cláusulas penalizadoras del contrato de adjudicación de obra y del pliego de condiciones técnicas y particulares del proyecto.

El montaje y uso correcto de la protección colectiva definida en este estudio de seguridad y salud, se prefiere siempre a la utilización de equipos de protección individual para defenderse de idéntico riesgo; en consecuencia, no se admitirá el cambio de uso de protección colectiva por el de equipos de protección individual.

El Contratista, queda obligado a conservar las protecciones colectivas en la posición de utilización prevista y montada, que fallen por cualquier causa. En caso de fallo por accidente, se procederá según las normas legales vigentes, avisando además sin demora, inmediatamente tras ocurrir los hechos, al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, y a la Dirección Facultativa.

6.2.3 CONDICIONES DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Se han elegido equipos de protección individual ergonómicos, con el fin de evitar las negativas a su utilización. Por lo expuesto, se especifica como condición expresa que: todos los equipos de protección individual utilizables en esta obra, cumplirán las siguientes condiciones generales:

- Tendrán la marca "CE", según las normas EPI.
- Los equipos de protección individual que cumplan con la indicación expresada en el punto anterior, tienen autorizado su utilización durante su período de vigencia. Llegando a la fecha de caducidad, se constituirá un acopio ordenado, que será revisado por el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, para que autorice su eliminación de la obra.
- Los equipos de protección individual en utilización que estén rotos, serán reemplazados de inmediato, quedando constancia escrita en la oficina de obra del motivo del cambio y el nombre de la empresa y de la persona que recibe el nuevo equipo de protección individual, con el fin de dar la máxima seriedad posible a la utilización de estas protecciones.
- Las normas de utilización de los equipos de protección individual, se atenderán a lo previsto en la reglamentación vigente y folletos explicativos de cada uno de sus fabricantes.

6.2.4 SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA

Esta señalización cumplirá con el contenido del Real Decreto 485 de 14 de abril de 1.997, que no se reproduce por economía documental. Desarrolla los preceptos específicos sobre señalización de riesgos en el trabajo según la Ley 31 de 8 de noviembre de 1.995 de Prevención de Riesgos Laborales.

♦ Descripción técnica

CALIDAD: Serán nuevas, a estrenar. Con el fin de economizar costos se eligen y valoran los modelos adhesivos en tres tamaños comercializados: pequeño, mediano y grande.

Señal de riesgos en el trabajo normalizada según el Real Decreto 485 de 1.977 de 14 de abril.

6.2.5 ALTERNATIVAS PROPUESTAS POR EL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de obra, si lo considera conveniente y para evaluar las alternativas propuestas por el Contratista en su plan de seguridad y salud, utilizará los siguientes criterios técnicos:

1º Respecto a la protección colectiva:

- El montaje, mantenimiento, cambios de posición y retirada de una propuesta alternativa, no tendrán más riesgos o de mayor entidad, que los que tiene la solución de un riesgo decidida en este trabajo.
- La propuesta alternativa, no exigirá hacer un mayor número de maniobras que las exigidas por la que pretende sustituir; se considera que: a mayor número de maniobras, mayor cantidad de riesgos.
- No puede ser sustituida por equipos de protección individual.
- No aumentará los costos económicos previstos.
- No implicará un aumento del plazo de ejecución de obra.
- No será de calidad inferior a la prevista en este estudio de seguridad y salud.
- Las soluciones previstas en este estudio de seguridad, que estén comercializadas con garantías de buen funcionamiento, no podrán ser sustituidas por otras de tipo artesanal, (fabricadas en taller o en la obra), salvo que estas se justifiquen mediante un cálculo expreso y la firma de un técnico competente.

2º Respecto a los equipos de protección individual:

- Las propuestas alternativas no serán de inferior calidad a las previstas en este estudio de seguridad.
- No aumentarán los costos económicos previstos, salvo si se efectúa la presentación de una completa justificación técnica, que razone la necesidad de un aumento de la calidad decidida en este estudio de seguridad y salud.

3º Respecto a otros asuntos:

- El plan de seguridad y salud, debe dar respuesta a todas las obligaciones contenidas en este estudio de seguridad y salud.
- El plan de seguridad y salud, dará respuesta a todos los apartados de la estructura de este estudio de seguridad y salud, con el fin de abreviar en todo lo posible, el tiempo necesario para realizar su análisis y proceder a los trámites de aprobación.

6.2.6 SEGURIDAD DE LOS MEDIOS AUXILIARES, MÁQUINAS Y EQUIPOS

- Es responsabilidad del Contratista, asegurarse de que todos los equipos, medios auxiliares y máquinas empleados en la obra, cumplen con los RRDD. 1.215/1997, 1.435/1992 y 56/1995.

- Se prohíbe el montaje de los medios auxiliares, máquinas y equipos, de forma parcial; es decir, omitiendo el uso de alguno o varios de los componentes con los que se comercializan para su función.
- La utilización, montaje y conservación de los medios auxiliares, máquinas y equipos, se hará siguiendo estrictamente las condiciones de montaje y utilización segura, contenidas en el manual de uso suministrado por su fabricante. A tal fin, y en aquellas circunstancias cuya seguridad dependa de las condiciones de instalación, los medios auxiliares, máquinas y equipos se someterán a una comprobación inicial y antes de su puesta en servicio por primera vez, así como a una nueva comprobación después de cada montaje en un lugar o emplazamiento diferente.
- Todos los medios auxiliares, máquinas y equipos a utilizar en esta obra, tendrán incorporados sus propios dispositivos de seguridad exigibles por aplicación de la legislación vigente. Se prohíbe expresamente la introducción en el recinto de la obra, de medios auxiliares, máquinas y equipos que no cumplan la condición anterior.
- Si el mercado de los medios auxiliares, máquinas y equipos, ofrece productos con la marca "CE", el Contratista en el momento de efectuar el estudio para presentación de la oferta de ejecución de la obra, debe tenerlos presentes e incluirlos, porque son por sí mismos, más seguros que los que no la poseen.
- El contratista adoptará las medidas necesarias para que los medios auxiliares, máquinas y equipos que se utilicen en la obra sean adecuados al tipo de trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados al mismo, de tal forma que quede garantizada la seguridad y salud de los trabajadores. En este sentido se tendrán en cuenta los principios ergonómicos, especialmente en cuanto al diseño del puesto de trabajo y la posición de los trabajadores durante la utilización de los medios auxiliares, máquinas y equipos.

6.2.7 *CONDICIONES TÉCNICAS DE LAS INSTALACIONES PROVISIONALES*

Estos servicios quedan resueltos mediante la instalación de módulos metálicos prefabricados comercializados en chapa emparedada con aislamiento térmico y acústico, montados sobre soleras ligeras de hormigón que garantizarán su estabilidad y buena nivelación.

6.2.7.1 MATERIALES

- Cimentación de hormigón en masa de 150 Kg., de cemento "Portland".
- Módulos metálicos comercializados en chapa metálica aislante pintada contra la corrosión, en las opciones de compra o de alquiler mensual. Se han previsto en la opción de alquiler mensual; conteniendo la distribución e instalaciones necesarias expresadas en el cuadro informativo. Dotados de la carpintería metálica necesaria para su ventilación, con acristalamiento simple en las ventanas, que, a su vez, estarán dotadas con hojas practicables de corredera sobre guías metálicas, cerradas mediante cerrojos de presión por mordaza simple.

- Carpintería y puertas de paso formadas por cercos directos para mampara y hojas de paso de madera, sobre cuatro pernios metálicos. Las hojas de paso de los retretes y duchas, serán de las de tipo rasgado a 50 cm., sobre el pavimento, con cierre de manivela y cerrojo. Las puertas de acceso poseerán cerraja a llave.

6.2.7.2 INSTALACIONES

- Módulos dotados de fontanería para agua caliente y fría y desagües, con las oportunas griferías, sumideros, desagües, aparatos sanitarios y duchas. Todas las conducciones están previstas en "PVC".
- De electricidad montada, iniciándola desde el cuadro de distribución, dotado de los interruptores magnetotérmicos y diferencial de 30 mA.; distribuida con manguera contra la humedad, dotada de hilo de toma de tierra. Se calcula un enchufe por cada dos lavabos.

6.2.7.3 ACOMETIDAS: ENERGÍA ELÉCTRICA, AGUA POTABLE

El suministro de energía eléctrica al comienzo de la obra y antes de que se realice la oportuna acometida eléctrica de la obra, se realizará mediante la puesta en funcionamiento de un grupo electrógeno generador trifásico, accionado por un motor de gasóleo. Se le considera un medio auxiliar necesario para la ejecución de la obra, consecuentemente no se valora en el presupuesto de seguridad. La acometida de agua potable, se realizará a la tubería de suministro especial para la obra, que tiene idéntico tratamiento económico que el descrito en el punto anterior.

6.2.8 CONDICIONES DE LA PREVENCIÓN DE INCENDIOS EN LA OBRA

Esta obra, está sujeta al riesgo de incendio, por consiguiente, para evitarlos o extinguirlos, se establecen las siguientes normas de obligado cumplimiento:

- Queda prohibida la realización de hogueras no aisladas de su entorno, la utilización de mecheros, realización de soldaduras y asimilares en presencia de materiales inflamables, si antes no se dispone del extintor idóneo para la extinción del posible incendio.
- Se establece como método de extinción de incendios, la utilización de extintores cumpliendo la norma UNE 23.110, aplicándose por extensión, la norma NBE CPI-96.

6.2.9 EXTINTORES DE INCENDIOS

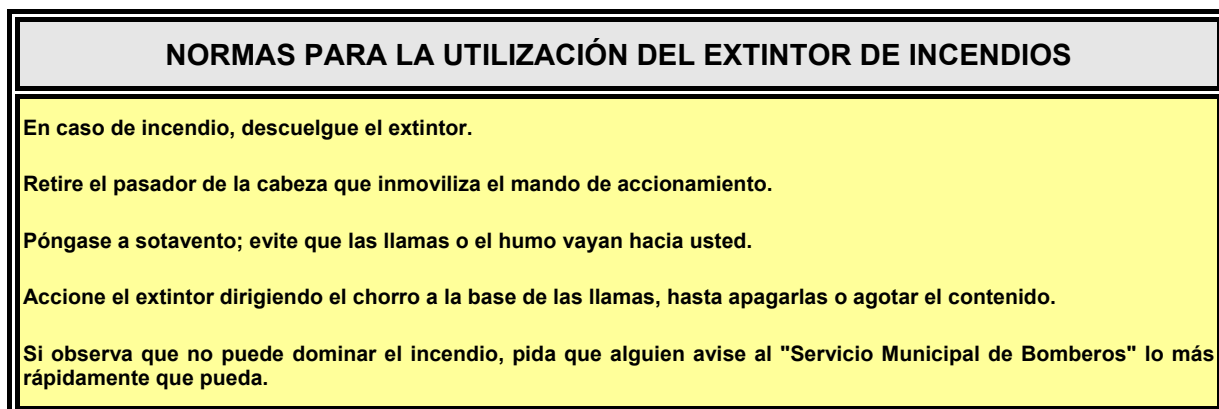
Mantenimiento de los extintores de incendios

Los extintores serán revisados y retimbrados según el mantenimiento oportuno recomendado por su fabricante, que deberá concertar el Contratista de la obra con una empresa acreditada para esta actividad.

Normas de seguridad para la instalación y uso de los extintores de incendios

- Se instalarán sobre patillas de cuelgue o sobre carro, según las necesidades de extinción previstas.
- En cualquier caso, sobre la vertical del lugar donde se ubique el extintor y en tamaño grande, se instalará una señal normalizada con la oportuna pictografía y la palabra "EXTINTOR".

- Al lado de cada extintor, existirá un rótulo grande formado por caracteres negros sobre fondo amarillo, que mostrará la siguiente leyenda.



6.2.10 FORMACIÓN E INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES

Cada contratista o subcontratista, está legalmente obligado a formar a todo el personal a su cargo, en el método de trabajo seguro; de tal forma, que todos los trabajadores de esta obra deberán tener conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, así como de las conductas a observar en determinadas maniobras, del uso correcto de las protecciones colectivas y del de los equipos de protección individual necesarios para su protección.

Independientemente de la formación que reciban de tipo convencional esta información específica se les dará por escrito, utilizando los textos que para este fin se incorporan a este pliego de condiciones técnicas y particulares.

6.2.11 MANTENIMIENTO DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS E INDIVIDUALES

El Contratista propondrá al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, dentro de su plan de seguridad y salud, un "programa de evaluación" del grado de cumplimiento de lo dispuesto en el texto de este pliego de condiciones en materia de prevención de riesgos laborales, capaz de garantizar la existencia de la protección decidida en el lugar y tiempos previstos, su eficacia preventiva real y el mantenimiento, reparación y sustitución, en su caso, de todas las protecciones que se ha decidido utilizar. Este programa contendrá como mínimo:

- La metodología a seguir según el propio sistema de construcción del Contratista.
- La frecuencia de las observaciones o de los controles que va a realizar.
- Los itinerarios para las inspecciones planeadas.
- El personal que prevé utilizar en estas tareas.
- El informe análisis, de la evolución de los controles efectuados, conteniendo:
 - Informe inmediato de la situación
 - Parte de incidencias diario
 - Informe resumen de lo acontecido en el periodo de control.

6.2.12 ACCIONES A SEGUIR EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL

6.2.12.1 ACCIONES A SEGUIR

El Contratista queda obligado a recoger dentro de su plan de seguridad y salud en el trabajo en el trabajo los siguientes principios de socorro

El accidentado es lo primero. Se le atenderá de inmediato con el fin de evitar el agravamiento o progresión de las lesiones.

En caso de caída desde altura o a distinto nivel y en el caso de accidente eléctrico, se supondrá siempre, que pueden existir lesiones graves, en consecuencia, se extremarán las precauciones de atención primaria en la obra, aplicando las técnicas especiales para la inmovilización del accidentado hasta la llegada de la ambulancia y de reanimación en el caso de accidente eléctrico.

En caso de gravedad manifiesta, se evacuará al herido en camilla y ambulancia; se evitarán en lo posible según el buen criterio de las personas que atiendan primariamente al accidentado, la utilización de los transportes particulares, por lo que implican de riesgo e incomodidad para el accidentado.

El Contratista comunicará, a través del plan de seguridad y salud en el trabajo en el trabajo que componga, la infraestructura sanitaria propia, mancomunada o contratada con la que cuenta, para garantizar la atención correcta a los accidentados y su más cómoda y segura evacuación de esta obra.

El Contratista comunicará, a través del plan de seguridad y salud en el trabajo en el trabajo que componga, el nombre y dirección del centro asistencial más próximo, previsto para la asistencia sanitaria de los accidentados, según sea su organización. El nombre y dirección del centro asistencial, que se suministra en este estudio de seguridad y salud, debe entenderse como provisional. Podrá ser cambiado por el Contratista adjudicatario

El Contratista queda obligado a instalar una serie de rótulos con caracteres visibles a 2 m., de distancia, en el que se suministre a los trabajadores y resto de personas participantes en la obra, la información necesaria para conocer el centro asistencial, su dirección, teléfonos de contacto etc.; este rótulo contendrá como mínimo los datos del cuadro siguiente, cuya realización material queda a la libre disposición del Contratista adjudicatario:

EN CASO DE ACCIDENTE ACUDIR A:	
Nombre del centro asistencial	Hospital García Orcoyen de Estella
Dirección	Santa Soria 22
Teléfono de ambulancias	112
Teléfono de urgencias	112
Teléfono de información hospitalaria	848 43 50 00

El Contratista instalará el rótulo precedente de forma obligatoria en los siguientes lugares de la obra: acceso a la obra en sí; en la oficina de obra; en el vestuario aseo del personal; en el comedor y en tamaño hoja Din A4, en el interior de cada maletín botiquín de primeros auxilios. Esta obligatoriedad

se considera una condición fundamental para lograr la eficacia de la asistencia sanitaria en caso de accidente laboral.

6.2.12.2 ITINERARIO A SEGUIR PARA EVACUACIONES DE ACCIDENTADOS

El Contratista queda obligado a incluir en su plan de seguridad y salud, un itinerario recomendado para evacuar a los posibles accidentados, con el fin de evitar errores en situaciones límite que pudieran agravar las posibles lesiones del accidentado.

6.2.12.3 COMUNICACIONES INMEDIATAS EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL

El Contratista queda obligado a realizar las acciones y comunicaciones que se recogen en el cuadro explicativo informativo siguiente, que se consideran acciones clave para un mejor análisis de la prevención decidida y su eficacia:

COMUNICACIONES INMEDIATAS EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL.
El Contratista incluirá, en su plan de seguridad y salud, la siguiente obligación de comunicación inmediata de los accidentes laborales:
Accidentes de tipo leve. Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas. A la Dirección Facultativa de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas. A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.
Accidentes de tipo grave. Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas. A la Dirección Facultativa de la obra: de forma inmediata, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas. A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.
Accidentes mortales. Al juzgado de guardia: para que pueda procederse al levantamiento del cadáver y a las investigaciones judiciales. Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas. A la Dirección Facultativa de la obra: de forma inmediata, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas. A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

6.2.12.4 ACTUACIONES ADMINISTRATIVAS EN CASO DE ACCIDENTE

Con el fin de informar a la obra de sus obligaciones administrativas en caso de accidente laboral, el Contratista queda obligado a recoger en su plan de seguridad y salud, una síncopa de las actuaciones administrativas a las que está legalmente obligado.

6.2.12.5 MALETÍN BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS

En la obra se instalará un maletín botiquín de primeros auxilios, conteniendo todos los artículos que se especifican a continuación:

Agua oxigenada; alcohol de 96 grados; tintura de iodo; "mercurocromo" o "cristalmina"; amoníaco; gasa estéril; algodón hidrófilo estéril; esparadrapo antialérgico; torniquetes antihemorrágicos; bolsa para agua o hielo; guantes esterilizados; termómetro clínico; apósitos autoadhesivos; antiespasmódicos; analgésicos; tónicos cardíacos de urgencia y jeringuillas desechables.

6.2.13 CONTROL DE ENTREGA DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

El Contratista incluirá en su "plan de seguridad y salud", el modelo del "parte de entrega de equipos de protección individual" que tenga por costumbre utilizar en sus obras. Si no lo posee deberá componerlo y presentarlo a la aprobación del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra. Contendrá como mínimo los siguientes datos:

Número del parte.

Identificación del Contratista.

Empresa afectada por el control, sea contratista, subcontratista o un trabajador autónomo.

Nombre del trabajador que recibe los equipos de protección individual.

Oficio o empleo que desempeña.

Categoría profesional.

Listado de los equipos de protección individual que recibe el trabajador.

Firma del trabajador que recibe el equipo de protección individual.

Firma y sello de la empresa.

Estos partes estarán elaborados por duplicado. El original, quedará archivado en poder del Encargado de Seguridad y salud, la copia se entregará al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

6.2.14 ACEPTACIÓN DE RESPONSABILIDADES DEL PERSONAL DE PREVENCIÓN

- Las personas designadas lo serán con su expresa conformidad, una vez conocidas las responsabilidades y funciones que aceptan.
- El plan de seguridad y salud, recogerá los siguientes documentos para que sean firmados por los respectivos interesados. Se suministra a continuación para ello, un solo documento tipo, que el Contratista debe adaptar en su plan, a las figuras de: Encargado de Seguridad y salud, cuadrilla de seguridad y para el técnico de seguridad en su caso.

Nombre del puesto de trabajo de prevención: Fecha: Actividades que debe desempeñar: Nombre del interesado: Este puesto de trabajo, cuenta con todo el apoyo técnico, de la Dirección Facultativa; del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, junto con el de la jefatura de la obra y del encargado. Firmas: El Coordinador de Seguridad y salud durante la ejecución de la obra. El jefe de obra y o el encargado. Acepto el nombramiento, El interesado. Sello y firma del contratista:
--

Estos documentos, se firmarán por triplicado. El original quedará archivado en la oficina de la obra. La primera copia, se entregará firmada y sellada en original, al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra; la tercera copia, se entregará firmada y sellada en original al interesado.

6.2.15 NORMAS DE AUTORIZACIÓN DE LA UTILIZACIÓN DE MAQUINAS

Está demostrado por la experiencia, que muchos de los accidentes de las obras ocurren entre otras causas, falta de experiencia o de formación ocupacional e impericia. Para evitar en lo posible estas situaciones, se implanta en esta obra la obligación real de estar autorizado a utilizar una máquina o una determinada máquina herramienta.

El Contratista queda obligado a componer según su estilo el siguiente documento recogerlo en su plan de seguridad y ponerlo en práctica:

DOCUMENTO DE AUTORIZACIÓN DE UTILIZACIÓN DE LAS MÁQUINAS Y DE LAS MÁQUINAS HERRAMIENTA.
Fecha: Nombre del interesado que queda autorizado: Se le autoriza el uso de las siguientes máquinas por estar capacitado para ello: Lista de máquinas que puede usar: Firmas: El interesado. El jefe de obra y o el encargado. Sello del contratista.

Estos documentos se firmarán por triplicado. El original quedará archivado en la oficina de la obra. La copia, se entregará firmada y sellada en original al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra; la tercera copia, se entregará firmada y sellada en original al interesado.

6.2.16 CONDICIONES TÉCNICAS PARA EL TRATAMIENTO DE RESIDUOS

Tratamiento de residuos

El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, identificará en colaboración con el contratista, subcontratistas y trabajadores autónomos, en las evaluaciones de

riesgos sobre la marcha del plan de seguridad y salud, los derivados de la evacuación de los residuos corrientes de la construcción, escombros. En el plan de seguridad y salud en el trabajo de esta obra, se recogerán los métodos de eliminación de residuos. En cualquier caso, se cumplirá con las condiciones siguientes de eliminación de residuos:

- **Escombro en general**, se evacuará mediante trompas de vertido de continuidad total sin fugas; las trompas, descargarán sobre contenedor; la boca de la trompa, estará unida al contenedor mediante una lona que, abrazando la boca de salida, cubra toda la superficie del contenedor.
- **Escombro especial**, se evacuará mediante bateas emplintadas a gancho de grúa, cubiertas con una lona contra los derrames fortuitos.
- **Escombro derramado**, se evacuará mediante apilado con cargadora de media capacidad, con carga posterior a camión de transporte al vertedero.
- **Escombro sobre camión de transporte al vertedero** se cubrirá con una lona contra los derrames y polvo.

6.2.17 TRATAMIENTO DE MATERIALES Y SUBSTANCIAS PELIGROSAS

Materiales y sustancias peligrosas existentes en los lugares de trabajo

Cuando se identifique la existencia de materiales peligrosos, estos deberán ser evitados siempre que sea posible. Los contratistas evaluarán adecuadamente los riesgos y adoptarán las medidas necesarias al realizar las obras. Si se descubriesen materiales peligrosos inesperados, el contratista, subcontratista o trabajadores autónomos, informarán al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, que procederá según la legislación vigente específica para cada material peligroso identificado.

6.2.18 EL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

El plan de seguridad y salud será elaborado por el Contratista, cumpliendo los siguientes requisitos:

- Cumplirá las especificaciones del Real Decreto 1.627/1997 y concordantes, elaborándolo de inmediato, tras la adjudicación de la obra y siempre, antes de la firma del acta de replanteo.
- Dará respuesta, analizando, estudiando, desarrollando y complementando en su caso, el contenido de este estudio de seguridad y salud, de acuerdo con la tecnología de construcción que le es propia y de sus métodos y organización de los trabajos.
- Suministrará, los documentos y definiciones que se le exigen en el estudio de seguridad y salud, especialmente el plan de ejecución de obra, conteniendo de forma desglosada las partidas de seguridad y salud.
- Cuando sea necesario suministrará planos de calidad técnica, planos de ejecución de obra con los detalles oportunos para su mejor comprensión.
- No podrá ser sustituido por ningún otro tipo de documento, que no se ajuste a lo especificado en los apartados anteriores.

- El Contratista y la obra estarán identificados en cada página y en cada plano del plan de seguridad y salud. Las páginas estarán numeradas unitariamente y en el índice de cada documento.
- Todos sus documentos estarán sellados y firmados en su última página con el sello del contratista de la obra.

6.2.19 CLÁUSULAS PENALIZADORAS

6.2.19.1 RESCISIÓN DEL CONTRATO

El incumplimiento continuo de la prevención contenida en el plan de seguridad y salud aprobado, es causa suficiente para la rescisión del contrato con cualquiera de las empresas intervinientes en esta obra. A tal efecto, y en su caso, el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, elaborará un informe detallado, de las causas que le obligan a proponer la rescisión del contrato, que elevará ante el Ayuntamiento de Mendavia, para que obre en consecuencia.

6.2.19.2 AVISO PREVIO

Antes del comienzo de la obra, el promotor deberá efectuar un aviso previo a la autoridad laboral competente. Este aviso previo se redactará con arreglo a lo dispuesto en el Anexo III del Real Decreto 1.627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

6.2.20 PRESENCIAS DEL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD.

El Coordinador en materia de seguridad y salud, declara su voluntad de apoyo a los trabajos del Comité de Seguridad y Salud de la obra y que está dispuesto a darle todo su apoyo técnico si él se lo solicita, para lo que sugiere la posibilidad de ser invitado a sus reuniones con voz, pero sin voto.

El Contratista adjudicatario, queda obligado a recoger el párrafo anterior en el texto de su plan de seguridad y salud.

PRESUPUESTO SEGURIDAD Y SALUD LABORAL

SUBCAPÍTULO 11.2 PROTECCIONES COLECTIVAS

PCOL000010	ML VALLA METALICA ARTICULADA 2,5M ALTURA VALLA METALICA ARTICULADA, 2.50M, CON PROTECCION DE INTEMPERIE CON SOPORTES DEL MISMO MATERIAL EN DOBLE W, SEPARADOS CADA 2M Y TAPA CIEGA DEL MISMO MATERIAL AMORTIZ. CINCO USOS TOTAL,MENTE COLOCADA I/ PP PUESTA EN OBRA Y RETIRADA DE LA MISMA AL FINAL DE SU USO.	10,00	10,46	104,60
PCOL000020	ML MALLA RETICULAR PLASTICA PARA CERRAMIENTO MALLA RETICULAR PLASTICA DE COLOR NARANJA PARA CERRAMIENTO DE 1,20M DE ALTURA, COLOCADA CON REDONDOS DE 2 M DIAMETRO 16 MM Y ACABADOS EN CACHABA CADA 4M. TOTAL,MENTE COLOCADA, INCLUSO RETIRADA Y NUEVA COLOCACION DE LA MISMA EN OPERACIONES TEMPORALES Y RETIRADA DE LA MISMA UNA VEZ FINALIZADOS LOS TRABAJOS.	200,00	2,12	424,00
PCOL000040	M. PASARELA PASO SOBRE ZANJAS. PASARELA PARA PASO SOBRE ZANJAS FORMADA POR TRES TABLONES DE 20X7 CM. COSIDOS A CLAVAZON Y DOBLE BARANDILLA DE 0,90M DE ALTURA FORMADA POR PASAMANOS DE MADERA DE 20X5, RODAPIE Y TRAVESAÑO INTERMEDIO DE 15X5 CM., SUJETOS CON PIES DERECHOS DE MADERA CADA 1 M. INCLUSO COLOCACION Y DESMONTAJE (AMORT. EN 3 USOS). ORDENANZA LABORAL DE CONSTRUCCION, VIDRIO Y CERAMICA ART. 184 A 186.	10,00	14,91	149,10
PCOL000070	UD ESCALERA DE MANO EN ALUMINIO ESCALERA DE MANO EN ALUMINIO REFORZADA DE 5M.DE LONGITUD. DEDICADA A ACCEDER A DESNIVELES EN LOS QUE LA MISMA SUPERARA EN 1M EL PUNTO DE APOYO SUPERIOR CON UNA INCLINACION APROXIMADA EN SU USO DE 75 GRADOS. DOTADA DE ZAPATAS ANTIDESLIZANTES EN SU EXTREMO INFERIOR Y DE GANCHOS DE SUJECCION O ANCLAJES EN SU PARTE SUPERIOR Y CONSTITUIDA POR LARGUEROS DE UNA SOLA PIEZA Y PELDAÑOS ENSAMBLADOS, SEGUN EN-131.	1,00	32,00	32,00
PCOL000090	H CAMION DE RIEGO CAMION DE RIEGO, INCLUIDO EL AGUA, CONDUCTOR, ETC..	5,00	24,90	124,50
PCOL000100	UD CARTEL INDICATIVO DE RIESGO CON SOPORTE CARTEL INDICATIVO DE RIESGO, INCLUIDO SOPORTE METALICO, COLOCACION, MANTENIMIENTO Y RETIRADA.	5,00	17,06	85,30
PCOL000110	UD CARTEL INDICATIVO DE RIESGO SIN SOPORTE CARTEL INDICATIVO DE RIESGO, SIN SOPORTE, INCLUIDA COLOCACION, MANTENIMIENTO Y RETIRADA.	5,00	4,48	22,40
PCOL000112	UD CARTEL DE EMERGENCIA CARTEL DE EMERGENCIA, SIN SOPORTE, INCLUIDA COLOCACION, MANTENIMIENTO Y RETIRADA.	2,00	4,48	8,96
PCOL000113	UD PANEL DE SEÑALES PUERTA DE ENTRADA PANEL DE SEÑALES DE 750MM*750MM PARA PUERTA DE ENTRADA TOTAL,MENTE INSTALADO SOBRE MACHON QUE CONTIENE LAS SIGUIENTES SEÑALES : "ENTRADA PROHIBIDA A PERSONAS NO AUTORIZADAS", "PELIGRO RIESGO BIOLOGICO", "PELIGRO SUELO RESBALADIZO" Y "USO OBLIGATORIO DE GUANTES".	1,00	71,11	71,11
SE_00010	UD SEÑAL TRIANGULAR I/ SOPORTE SEÑAL DE SEGURIDAD TRIANGULAR DE L=70 CM., NORMALIZADA, CON TRIPODE TUBULAR, AMORTIZABLE EN CINCO USOS, I/COLOCACION Y DESMONTAJE.	5,00	15,23	76,15

SE_00030	UD SEÑAL CIRCULAR I/ SOPORTE SEÑAL DE SEGURIDAD CIRCULAR DE Ø60 CM., NORMALIZADA, CON TRIPODE TUBULAR, AMORTIZABLE EN CINCO USOS, I/ COLOCACION Y DESMONTAJE.	3,00	16,40	49,20
SE_00020	UD SEÑAL CUADRADA I/ SOPORTE SEÑAL DE SEGURIDAD CUADRADA DE 60X60 CM., NORMALIZADA CON TRIPODE TUBULAR, AMORTIZABLE EN CINCO USOS, I/ COLOCACION Y DESMONTAJE.	2,00	17,94	35,88
SE_00050	UD PALETA MANUAL DOS CARAS STOP-OBLIGATORIO SEÑAL DE SEGURIDAD MANUAL A DOS CARAS: STOP-DIRECCION OBLIGATORIA, TIPO PALETA (AMORTIZABLE EN CINCO USOS).	2,00	1,67	3,34
SE_00080	UD CONO BALIZAMIENTO CONO DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE DE 50 CM. DE ALTURA, AMORTIZABLE EN CINCO USOS. INCLUSO COLOCACION, MANTENIMIENTO Y RETIRADA.	20,00	4,30	86,00
SE_00090	UD PANEL DIRECCIONAL C/ SOPORTE PANEL DIRECCIONAL REFLECTANTE DE 60X90 CM., CON SOPORTE METALICO Y LINTERNA EN LA ESQUINA SUPERIOR IZQUIERDA, AMORTIZABLE EN CINCO USOS, I/P.P. DE APERTURA DE POZO, HORMIGONADO HA-10/40, COLOCACION, MANTENIMIENTO Y MONTAJE.	2,00	43,13	86,26
TOTAL, SUBCAPÍTULO 11.2 PROTECCIONES COLECTIVAS.....				163,06
SUBCAPÍTULO 11.3 EXTINCION DE INCENDIOS				
EXT00001	UD EXTINTOR DE POLVO ABC DE 9 KG. UD. EXTINTOR DE POLVO ABC CON EFICACIA 34A-144B PARA EXTINCION DE FUEGO DE MATERIAS SOLIDAS, LIQUIDAS, PRODUCTOS GASEOSOS E INCENDIOS DE EQUIPOS ELECTRICOS, DE 9 KG. DE AGENTE EXTINTOR CON SOPORTE, MANOMETRO Y BOQUILLA CON DIFUSOR SEGUN NORMA UNE-23110, TOTAL,MENTE INSTALADO. CERTICADO POR AENOR.	2,00	72,30	144,60
EXT00003	UD EXTINTOR DE INCENDIOS DE CO2 DE 5KG UD. EXTINTOR DE NIEVE CARBONICA CO2 CON EFICACIA 34B PARA EXTINCION DE FUEGO DE MATERIAS SOLIDAS, LIQUIDAS, E INCENDIOS DE EQUIPOS ELECTRICOS, DE 5 KG. DE AGENTE EXTINTOR CON SOPORTE Y MANGUERA CON DIFUSOR SEGUN NORMA UNE-23110 TOTAL,MENTE INSTALADO.	2,00	166,38	332,76
TOTAL, SUBCAPÍTULO 11.3 EXTINCION DE INCENDIOS.....				57,28

SUBCAPÍTULO 11.4 PROTECCION INSTALACION ELÉCTRICA			
PIE000011	UD CUADRO GENERAL DE OBRA. CUADRO GENERAL DE OBRA TIPO PLT2 DE DOS CUERPOS PARA ALOJAR EN SU INTERIOR: - 1 CONTADOR 380/3*220V 30A. - 1 CAJA E.C.P.4P. - 1 INTERRUPTOR IV 40A. - 1 INTERRUPTOR DIFERENCIAL 40A, 4P, 0,03A. - 1 INTERRUPTOR DIFERENCIAL 40A, 4P, 0,03A. - 1 INTERRUPTOR MAGNETOTERMICO IV 32A. - 1 INTERRUPTOR MAGNETOTERMICO IV 32A. - 1 INTERRUPTOR MAGNETOTERMICO IV 16A. - 1 INTERRUPTOR MAGNETOTERMICO IV 32A. - 2 INTERRUPTOR MAGNETOTERMICO IV 16A. - 1 TOMA DE CORRIENTE IV+T 32A. - 2 TOMA DE CORRIENTE IV+T 32A. - 2 TOMA DE CORRIENTE IV+T 16A. - BORNAS, CANALETAS, CABLEADO, ROTULADO... - CARPINTERIA Y MANO DE OBRA DE COLOCACION, TOTAL, MENTE INSTALADO.		
		1,00	641,88
			641,88
TOTAL, SUBCAPÍTULO 11.4 PROTECCION INSTALACION ELÉCTRICA.....			77,03
SUBCAPÍTULO 11.5 INST. HIGIENE Y BIENESTAR			
HIG000022	MES NAVE PARA VESTUARIO DE 8*2,40 HASTA 9P. MES DE ALQUILER DE CASETA PREFABRICADA PARA VESTUARIOS DE OBRA DE 8X2.40 M., HASTA PARA 9 PERSONAS, CON ESTRUCTURA METALICA MEDIANTE PERFILES CONFORMADOS EN FRIO Y CERRAMIENTO CHAPA NERVADA Y GALVANIZADA CON TERMINACION DE PINTURA PRELACADA. AISLAMIENTO INTERIOR CON LANA DE VIDRIO COMBINADA CON POLIESTIRENO EXPANDIDO. REVESTIMIENTO DE P.V.C. EN SUELOS Y TABLERO MELAMINADO EN PAREDES. VENTANAS DE ALUMINIO ANODIZADO, CON PERSIANAS CORREDERAS DE PROTECCION, INCLUSO INSTALACION ELECTRICA CON DISTRIBUCION INTERIOR DE ALUMBRADO Y FUERZA CON TOMA EXTERIOR A 220 V.		
		3,00	195,55
			586,65
HIG000050	UD TRANSPORTE CASETA PREFABRICADA. TRANSPORTE DE CASETA PREFABRICADA A OBRA, INCLUSO DESCARGA Y POSTERIOR RECOGIDA.		
		1,00	228,62
			228,62
HIG000060	UD TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL CON LLAVE DE 1.78 M. DE ALTURA DE DOBLE COMPARTIMENTO PARA MANTENER SEPARADA LA ROPA DE CALLE DE LA DE TRABAJO, COLOCADA.		
		4,00	9,29
			37,16
HIG000080	UD CUBO DE BASURA. CUBO DE BASURA.		
		1,00	28,45
			28,45
HIG000090	H LIMPIEZA Y CONSERVACION LIMPIEZA Y CONSERVACION DE LAS INSTALACIONES DE PERSONAL.		
		12,00	12,80
			153,60
HIG000130	UD ESPEJO INSTALADO EN ASEOS ESPEJO INSTALADO EN ASEOS.		
		3,00	8,59
			25,77
HIG000140	UD PERCHA EN CABINA. PERCHA EN CABINA.		
		10,00	0,74
			7,40

HIG000150	MES	PRODUCTOS DE LIMPIEZA Y ASEO			
		PRODUCTOS DE LIMPIEZA PARA MANTENIMIENTO DE LOS SERVICIOS HIGIENICOS Y LUGARES DE DESCANSO.			
			3,00	21,33	63,99
		TOTAL, SUBCAPÍTULO 11.5 INST. HIGIENE Y BIENESTAR.....			135,80
		SUBCAPÍTULO 11.6 MEDICINA PREVENTIVA			
MED00001	UD	REPOSICIN MENSUAL DE BOTIQUIN			
		REPOSICIO N MENSUAL DE BOTIQUIN, COMPUESTO POR :			
		- AGUA OXIGENADA.			
		- ALCOHOL DE 96°.			
		- TINTURA DE YODO.			
		- MERCURIOCROMO.			
		- AMONIACO.			
		- GASA ESTÉRIL.			
		- ALGOD0 N HIDR0 FILO.			
		- VENDAS.			
		- ESPARADRAPO.			
		- ANTIESPASM0 DICOS.			
		- ANALGÉSICOS Y T0 NICOS CARDIACOS DE URGENCIA.			
		- TORNIQUETE.			
		- BOLSAS DE GOMA PARA AGUA O HIELO.			
		- GUANTES ESTERILIZADOS.			
		- JERINGUILLA, HERVIDOR, AGUJAS PARA INYECTABLES Y TERM0 METRO CLINICO.			
			5,00	74,67	373,35
MED00002	UD	BOTIQUIN DE PRIMEROS AUXILIOS			
		BOTIQUIN DE PRIMEROS AUXILIOS CON EL SIGUIENTE CONTENIDO MINMO:AGUA OXIGENADA, ALCOHOL DE 96° , TINTURA DE YODO , MERCURIO CROMO, AMONIA- CO, GASA ESTÉRIL, ALGOD0 N HIDR0 FILO VENDAS ESPARADRAPO, ANTIESPASM0 DICOS, ANALGÉSICOS Y T0 NICOS CARDIACOS DE URGENCIA, TORNIQUETE, BOL- SAS DE GOMA PARA AGUA O HIELO, GUANTES ESTERILIZADOS, JERINGUILLA, HERVIDOR, AGUJAS PARA INYECTABLES Y TERM0 METRO CLINICO , INSTALADO.			
			1,00	141,86	141,86
		TOTAL, SUBCAPÍTULO 11.6 MEDICINA PREVENTIVA			61,83
		SUBCAPÍTULO 11.7 FORMACION Y REUNIONES			
FOR00002	UD	RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGATORIO			
		RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGATORIO.			
			5,00	28,45	142,25
FOR00005	H	TÉCNICO EN FORMACION DE SYS			
		TÉCNICO EN FORMACIO N DE SEGURIDAD E HIGIENE.			
			6,00	21,33	127,98
FOR00006	H.	FOR. DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO			
		H. FORMACIO N DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO.			
			6,00	14,26	85,56
INFOR001	MES	VITRINA DE 700*400*50 MM.			
		VITRINA DE MADERA CON PUERTA FRONTAL DE VIDREO CON SISTEMA DE CERRA- DURA O CANDADO. DE 700*500*50MM. DISPONDRÁ DE FONDO DE CORCHO DONDE SE FIJARÁN DOCUMENTOS PARA EXPOSICIO N PUBLICA. INCLUSO CHINCHETAS , TOTAL,MENTE INSTALADO EN LUGAR VISIBLE DE LA OBRA.			
			1,00	7,11	7,11
		TOTAL, SUBCAPÍTULO 11.7 FORMACION Y REUNIONES ...			43,55
		TOTAL, SEGURIDAD Y SALUD LABORAL			538,55
					150

CT MENDAVIA 2 y L.S.A.T.

GESTION DE RESIDUOS

7. ESTUDIO GESTION DE RESIDUOS

7.1 ANTECEDENTES

El Presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición se redacta en base al Proyecto de construcción de la CT MENDAVIA2 Y L.S.A.T. de acuerdo con el RD 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición y el Decreto Foral 23/2011 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en el ámbito territorial de la Comunidad Foral Navarra.

Se realiza una estimación de los residuos que se prevé que se producirán en la demolición previa y la ejecución de la obra de construcción y habrá de servir de base para la redacción del correspondiente Plan de Gestión de Residuos por parte del Constructor. En dicho Plan se desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento en función del sistema elegido para la demolición y ejecución de la obra.

Las obras contempladas en este proyecto consisten en la urbanización parcial de la Fase 0 de la ampliación del polígono industrial de Mendavia.

Esto supone la nueva construcción de:

- Excavación de zanjas para la instalación de los distintos servicios previstos.
 - o Saneamiento de aguas fecales y pluviales
 - o Abastecimiento de agua potable e incendios
 - o Red de suministro de energía eléctrica y alumbrado público
 - o Canalización para la instalación de redes de telecomunicación
 - o Red de gas natural
 - o Pavimentación de aceras, aparcamientos y viales.

En todas las instalaciones se han respetado los recubrimientos mínimos de las normativas para las redes de abastecimiento, saneamiento, electricidad, telefonía y gas, siguiendo sensiblemente las pendientes existentes en el terreno.

La excavación de la zanja tipo para la instalación de las tuberías se ha previsto con taludes 1H:3V de acuerdo con las características geotécnicas de la zona.

Se ha previsto para las zonas pavimentadas una base de zahorra artificial sobre la que se dispone una capa de aglomerado asfáltico y aceras de hormigón. La pendiente transversal variable, alrededor del 3% en función de los perfiles existentes.

El Presupuesto de Ejecución Material del capítulo destinado a la gestión de residuos asciende a un total de **TRESCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS CON TREINTA Y OCHO CENTIMOS (339,38 €)**.

7.2 ESTIMACIÓN DE RESIDUOS A GENERAR

La estimación de residuos a generar figura en la tabla existente al final del presente Estudio. Tales residuos se corresponden con los derivados del proceso específico de la excavación de zanjas para instalación de servicios y demoliciones de pavimentos existentes (hormigón del punto limpio, aglomerado y otros).

No se tienen en cuenta otros residuos que puedan derivarse de los sistemas de envío de material o procesos externos, etc. que dependerán de las condiciones contempladas en el correspondiente Plan de Residuos de las Obras. La cantidad deberá expresarse en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002 (Lista Europea de residuos), de 8 de febrero.

En este estudio se aplica un sistema simplificado en el último punto, junto con el valor del presupuesto del capítulo de gestión de residuos.

7.3 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE GENERACIÓN DE RESIDUOS

Dada la naturaleza de la demolición y de la obra no es previsible que durante la demolición se generen residuos peligrosos como consecuencia del empleo de materiales de construcción, así como tampoco es previsible la generación de otros residuos peligrosos derivados del uso de sustancias peligrosas como disolventes, pinturas, etc. y de sus envases contaminados si bien su estimación habrá de hacerse en el Plan de Gestión de Residuos cuando se conozcan las condiciones de suministro y aplicación de tales materiales.

7.4 MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS

Mediante la separación de residuos se facilita su reutilización, valorización y eliminación posterior y evita el vertido incontrolado que deteriora el paisaje y contamina terrenos y acuíferos.

Para la separación de los residuos que se generen se dispondrá de un contenedor adecuado. La ubicación, recogida y tratamiento será objeto del Plan de Gestión de Residuos. En éste deberá de preverse la posibilidad de que sean necesarios más contenedores en función de otros factores y por imprevistos durante la demolición.

En relación con los restantes residuos previstos, deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón:	80 t
Ladrillos, tejas, cerámicos:	40 t
Metal:	2 t
Madera:	1 t
Vidrio:	1 t

Plástico:	0,5 t
Papel cartón:	0,5 t

Para toda la recogida de residuos se contará con la participación de un Gestor de Residuos autorizado de acuerdo con lo que se establezca en el Plan de Gestión de Residuos.

7.5 REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN

No se prevé la posibilidad de realizar en obra operaciones de reutilización, valorización ni eliminación debido a la escasa cantidad de residuos generados, salvo en el caso de las excavaciones de la zanjas y pequeños derribos, en las que se ha previsto una selección del material para su utilización en el posterior relleno de la zona superior (suelo seleccionado) una vez haya sido triturado adecuadamente.

Por lo tanto, el Plan de Gestión de Residuos preverá la contratación de Gestores de Residuos autorizado para su correspondiente retirada y tratamiento posterior.

El número de Gestores de Residuos específicos necesario será al menos el correspondiente a las categorías mencionadas en el apartado de Separación de Residuos que son:

- Residuos pétreos: Hormigón, Ladrillo, etc.
- Residuos de origen no pétreo: Hierro, Metal, etc.

Los restantes residuos se entregarán a un Gestor de Residuos de la Construcción no realizándose pues ninguna actividad de eliminación ni transporte a vertedero directa desde la obra.

En general los residuos que se generarán de forma esporádica y espaciada en el tiempo salvo los procedentes de las excavaciones que se generan de forma más puntual. No obstante, la periodicidad de las entregas se fijará en el Plan de Gestión de Residuos en función del ritmo de trabajos previsto.

7.6 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Se establecen las siguientes prescripciones específicas en lo relativo a la gestión de residuos:

7.6.1 GENERALES

Se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.

Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos. En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en el artículo 33 de la Ley 10/1998, de 21 de abril.

7.6.2 TRANSPORTE DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN

Comprende los trabajos destinados a trasladar a vertedero las tierras sobrantes de la excavación y los escombros, tanto hormigón como asfalto principalmente. Se establecen las siguientes normas:

Se organizará el tráfico determinando zonas de trabajos y vías de circulación.

Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Cuando sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad estará auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo. Se extremarán estas precauciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo y/o se entrecrucen itinerarios.

En la operación de vertido de materiales con camiones, un auxiliar se encargará de dirigir la maniobra con objeto de evitar atropellos a personas y colisiones con otros vehículos.

Para las operaciones situadas por niveles inferiores a la cota 0 se utilizarán máquinas de dimensiones reducidas y, en cualquier caso, se tendrá en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos utilizados.

Los vehículos de carga, antes de salir a la vía pública, contarán con un tramo horizontal de terreno consistente, de longitud no menor de vez y media la separación entre ejes, ni inferior a 6 m.

Se controlará que el camión no sea cargado con una sobrecarga superior a la autorizada.

7.7 NORMATIVA DE REFERENCIA Y DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

7.7.1 NORMATIVA NACIONAL

RESIDUOS EN CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN. RD: 105/2008 de 1 de febrero del Ministerio de la Presidencia BOE: 13-FEB-2008

LISTA EUROPEA DE RESIDUOS. Orden MAM 304/2002, de 8 de febrero, del Ministerio de Medio Ambiente BOE: 19-FEB-2002

CORRECCIÓN ERRORES: LISTA EUROPEA DE RESIDUOS. Corrección errores Orden MAM 304/2002, de 8 de febrero, del Ministerio de Medio Ambiente. BOE: 12-MAR-2002

LEY DE RESIDUOS Y SUELOS CONTAMINADOS. Ley 22/2011 de 28 de julio, publicado en BOE núm. 181, de 29 de julio.

7.7.2 NORMATIVA AUTONÓMICA

DECRETO FORAL 23/2011, de 28 de marzo, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en el ámbito territorial de la comunidad foral de Navarra

7.8 TABLA DE RESIDUOS ESTIMADOS

A continuación, se presentan las mediciones y presupuesto estimado para la Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, cuya cantidad se incluye en el Presupuesto General de la Obra.

CODIGO	TIPO DE RESIDUO DE DEMOLICION	M3 CALCULADOS	DENSIDAD t/m3	RESIDUOS TONS.
R.D. NATURALEZA PETREA				
17.01.01	Hormigón y asfalto	9,0375	2,4	21,69
17.01.07	Piedra y tierras	7,500	2,0	15,000
Totales				36,69

PRESUPUESTO

TIPO DE OPERACIÓN CON RESIDUOS DE DEMOLICION	RESIDUOS TONS.	PRECIO €/ton.	TOTAL €
Transporte	36,69	6,63	243,25
Separación de residuos		1,39	51,00
Gestor de residuos		1,23	45,13
Total Presupuesto Ejecución Material			339,38

7.9 CONCLUSIÓN

Todo lo redactado anteriormente junto a los planos y anexos del Proyecto se considera suficiente para su interpretación y ejecución de la gestión de residuos correspondiente a dicho Proyecto, quedando el redactor del mismo a disposición de los Órganos Oficiales competentes en cuanto a las aclaraciones que estimen oportunas.

Mendavia, julio de 2.023

José Félix García Espinosa
Ingeniero de Caminos, C. y P.
Colegiado N° 7.821

CT MENDAVIA 2 y L.S.A.T.

ESTUDIO COBERTURA TELEFONIA MOVIL

8. ESTUDIO DE COBERTURA DE TELEFONIA MOVIL

Se ha realizado un análisis actualizado de la cobertura de las principales compañías de suministro de telefonía móvil en la zona de implantación del nuevo centro de transformación.

Las compañías analizadas son las siguientes:

- Movistar
- Orange
- Vodafone
- Yoigo

Se ha particularizado el estudio a la cobertura 4G que es la más habitual en la utilización de los distintos sistemas electrónicos actuales.

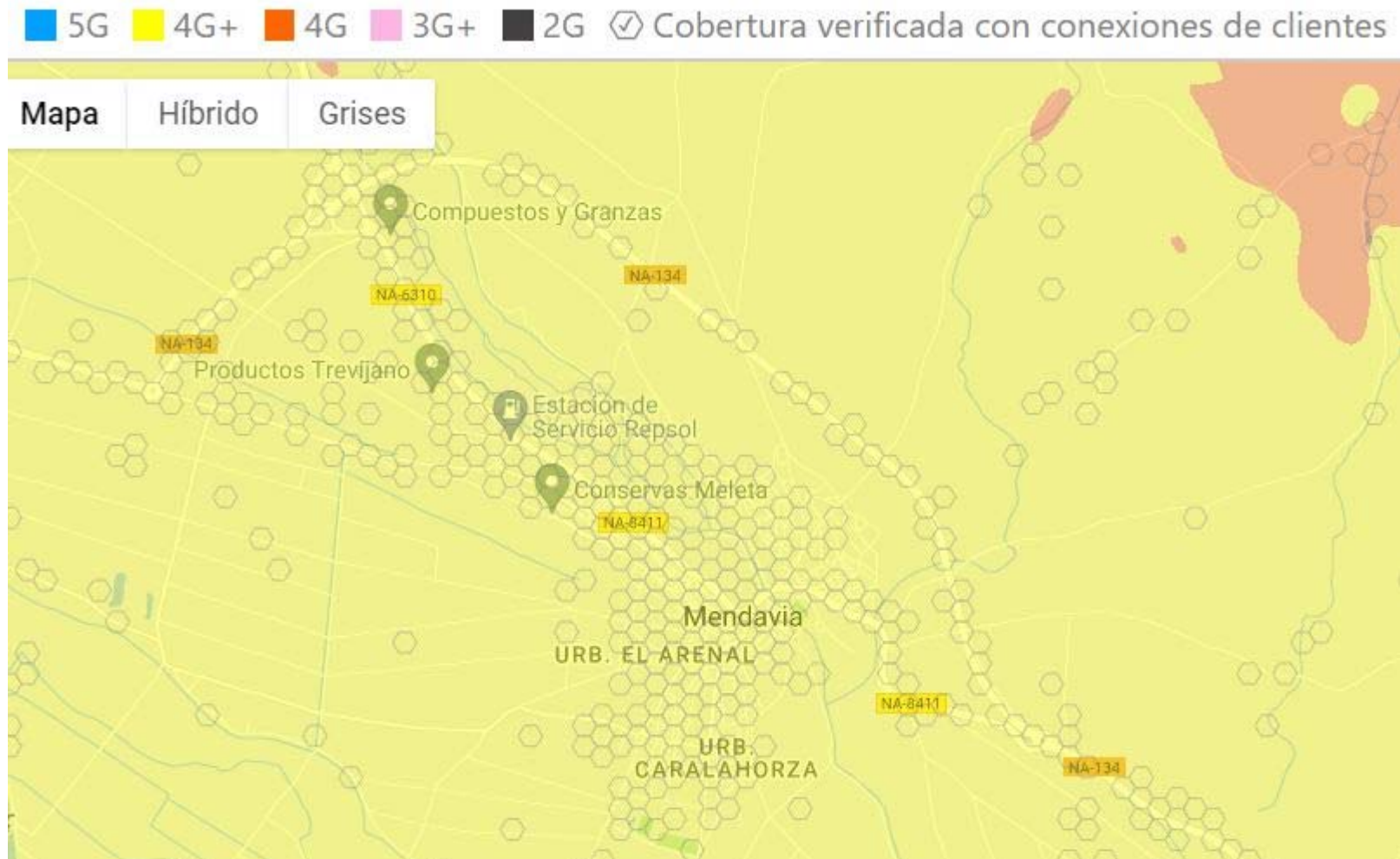
El resultado se presenta en los distintos mapas de cobertura.

El resumen de resultados puede concluirse en que la cobertura del sistema 4G es buena o muy buena para cualquiera de las compañías analizadas.

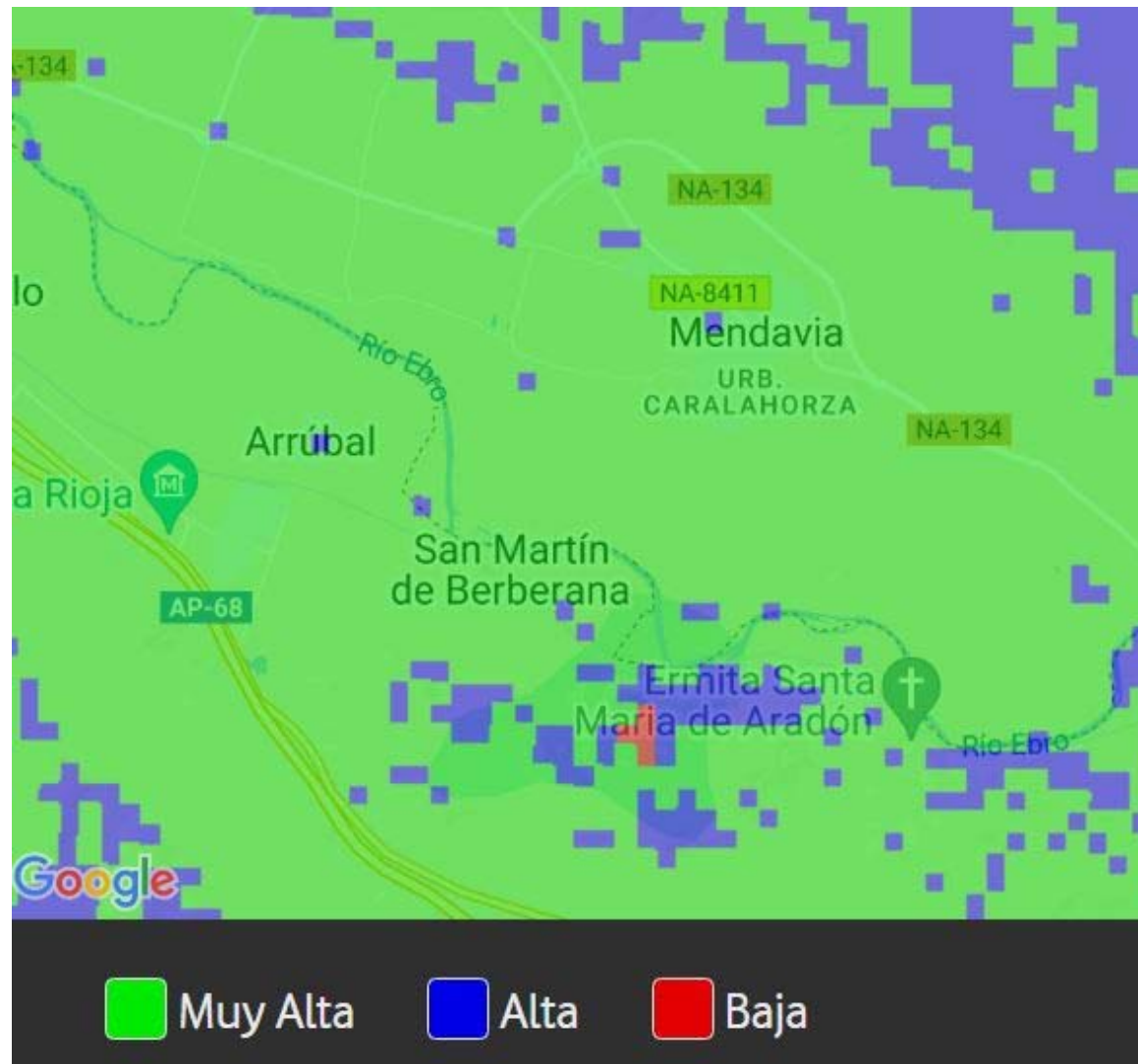
Cobertura Movistar



Cobertura Orange



Cobertura Vodafone



Cobertura Yoigo

Selecciona el servicio para ver la cobertura móvil en el mapa

Datos 5G

Datos 4G

Datos 3G

Llamadas

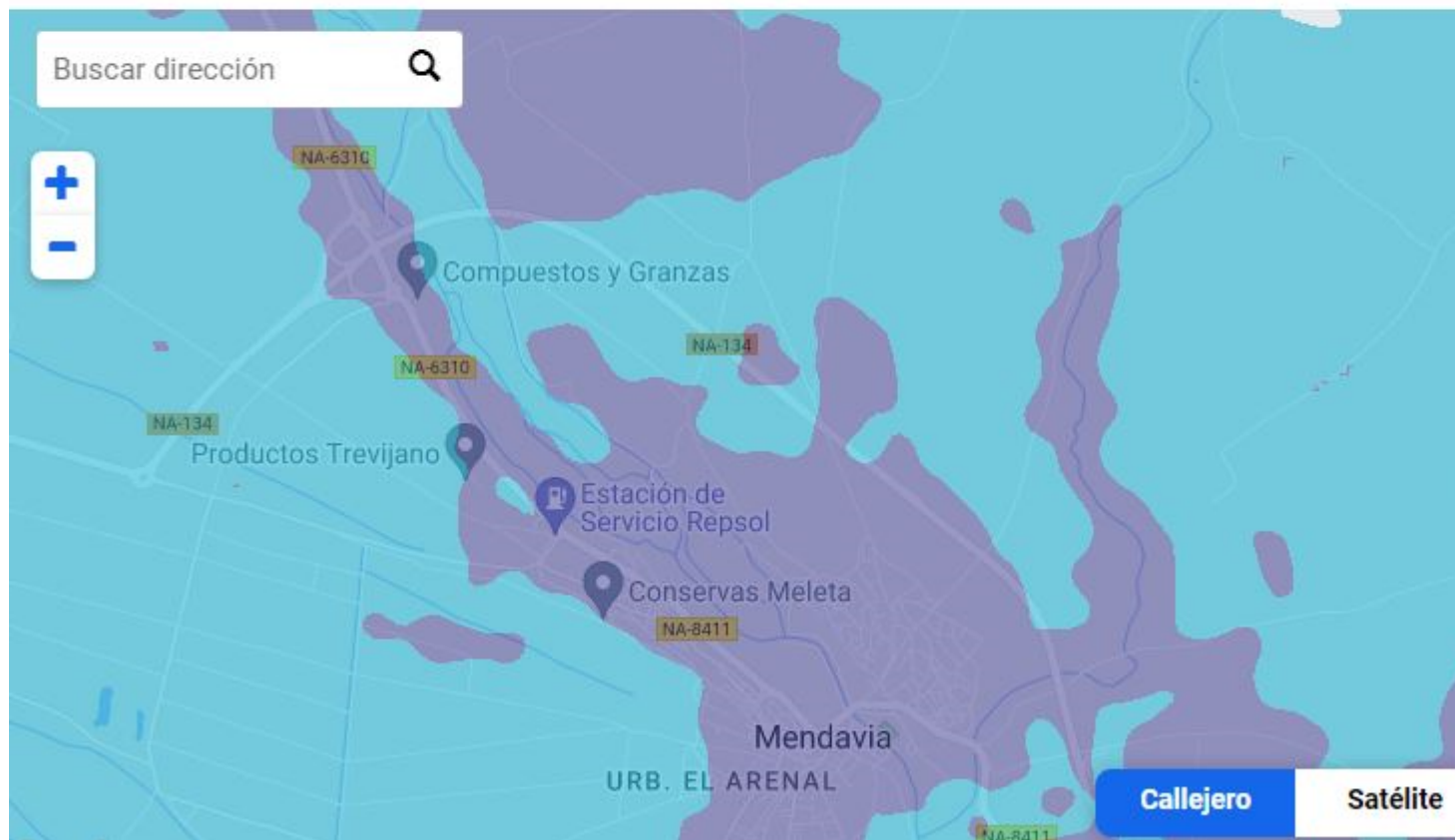


Muy buena



Buena

También puedes hablar en las zona



CT MENDAVIA 2 y L.S.A.T.

PLANOS

9. PLANOS

9.1 SITUACION E INDICE

9.2 CANALIZACIONES ELECTRICAS Y LSMT

9.3 CROQUIS UNIFILAR LSMT Y CT

9.4 CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS

9.5 UBICACIÓN CT Y PAT PLANTA REAL

9.6 ENVOLVENTE PREFABRICADA CT

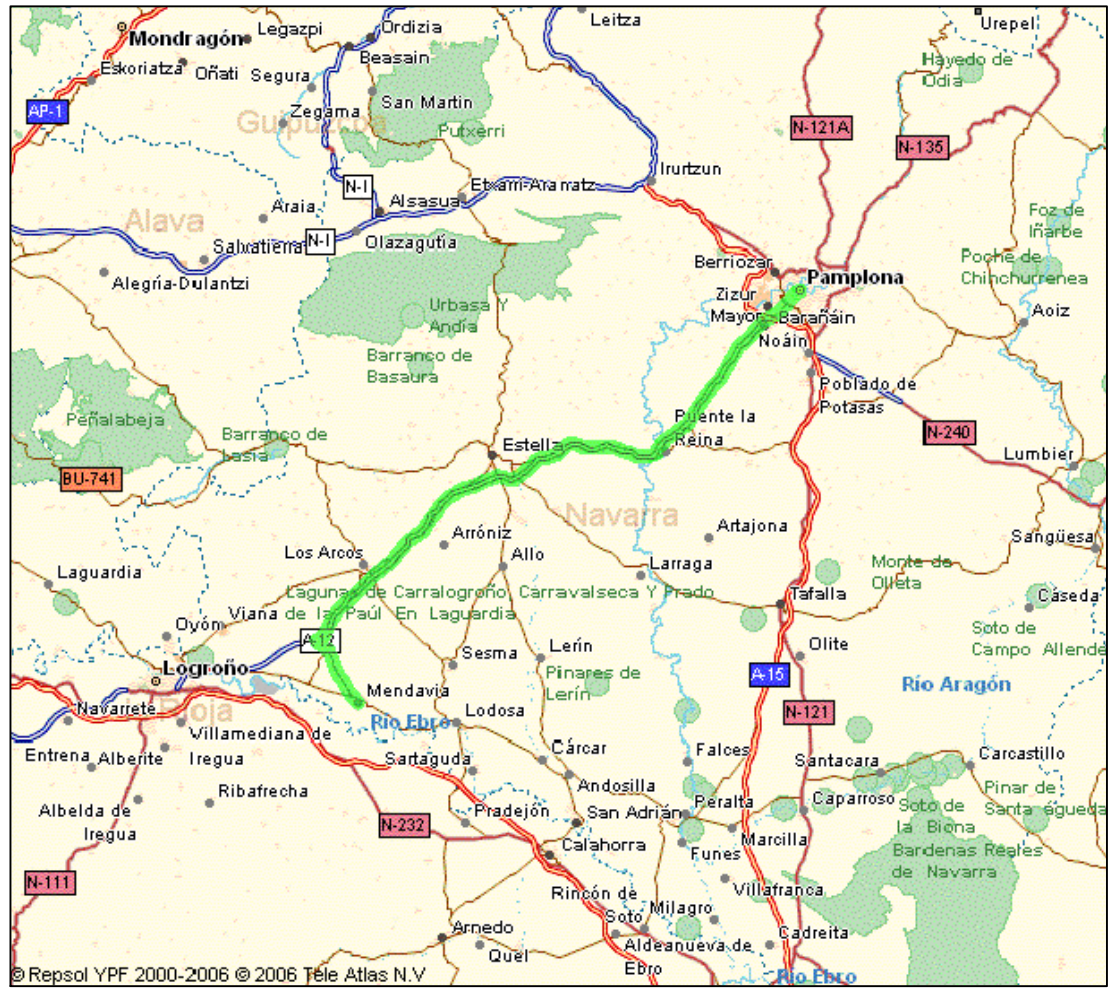
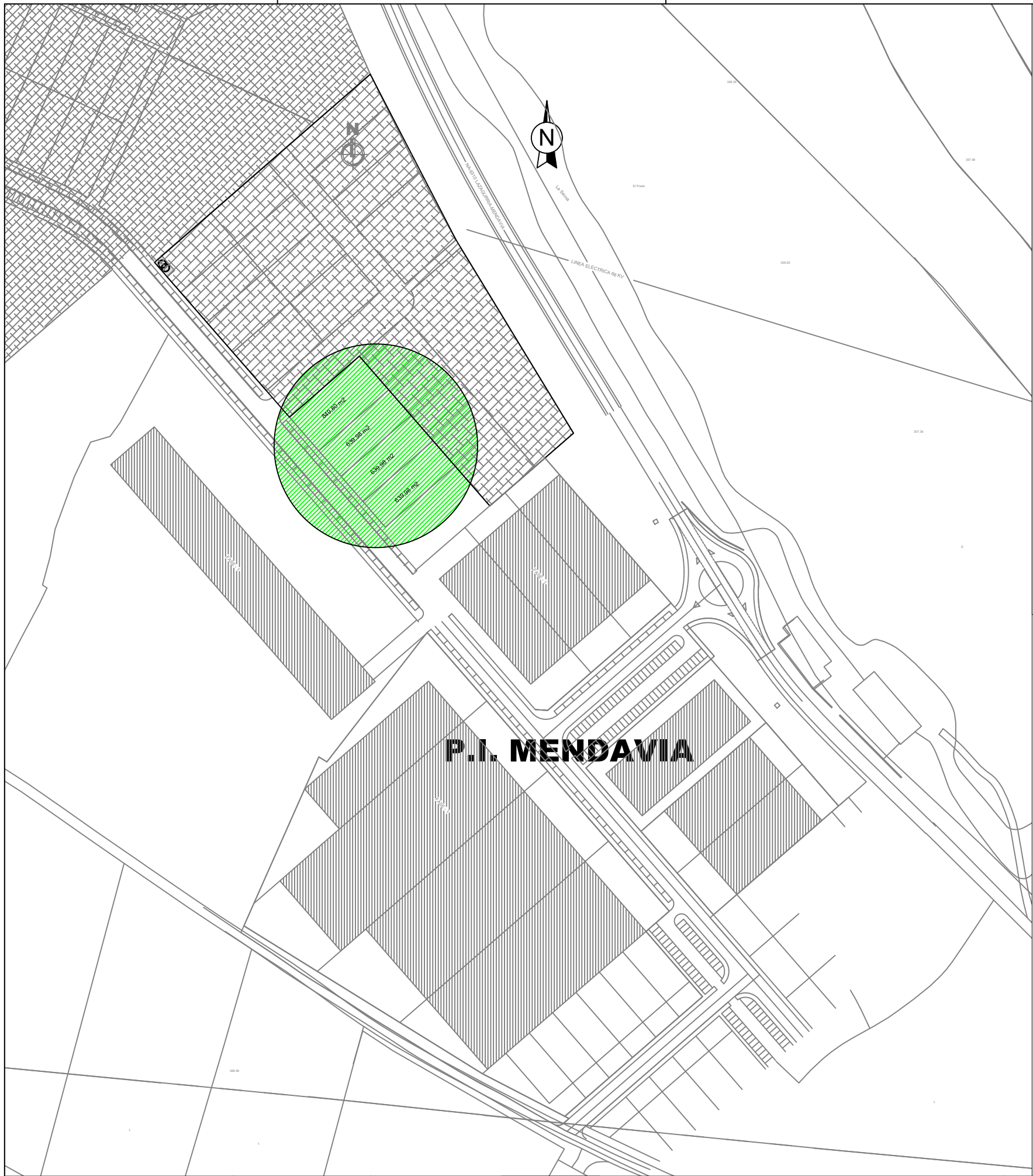
9.7 PUESTA A TIERRA CT

9.8 ARQUETA PREFABRICADA LSMT

9.9 ZANJA Y CONDUCTOS LSMT

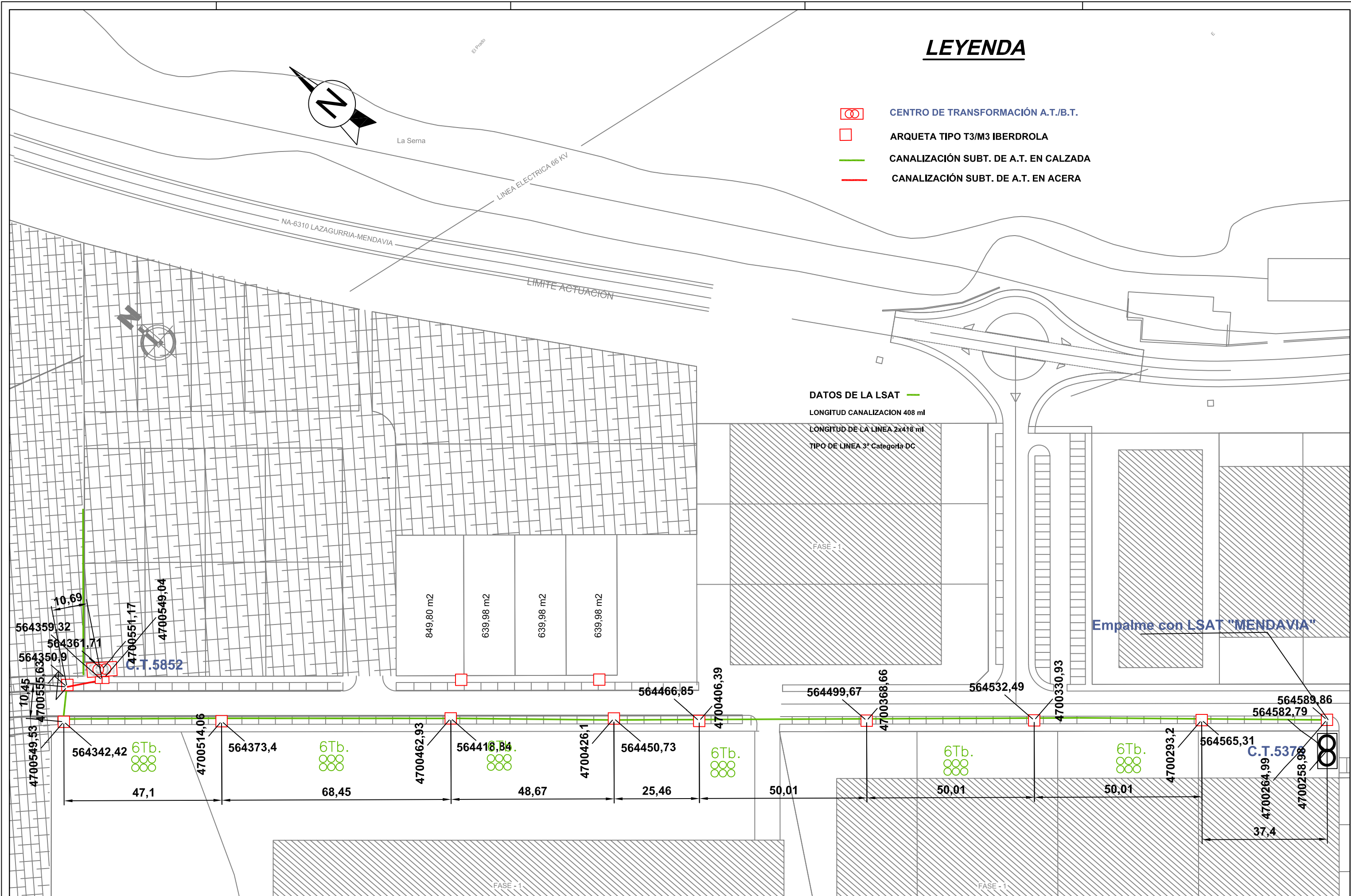
9.10 CANALIZACIONES ELECTRICAS BT

9.11 CIRCUITOS ELECTRICOS BT



INDICE DE PLANOS

Nº	DESIGNACION	HOJAS
1	SITUACIÓN E INDICE DE PLANOS	1
2	CANALIZACIONES ELECTRICAS L.S.A.T.	1
3	CROQUIS UNIFILAR L.S.A.T. Y C.T.	2
4	CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS	1
5	ENVOLVENTE PREFABRICADA C.T.	7
6	UBICACION C.T. y PaT - PLANTA REAL	1
7	PUESTA A TIERRA C.T.	1
8	ARQUETAS PREFABRICADA L.S.A.T.	1
9	ZANJA Y CONDUCTOS L.S.A.T.	1
10	CANALIZACIONES ELECTRICAS B.T.	1
11	CIRCUITOS ELECTRICOS B.T.	1



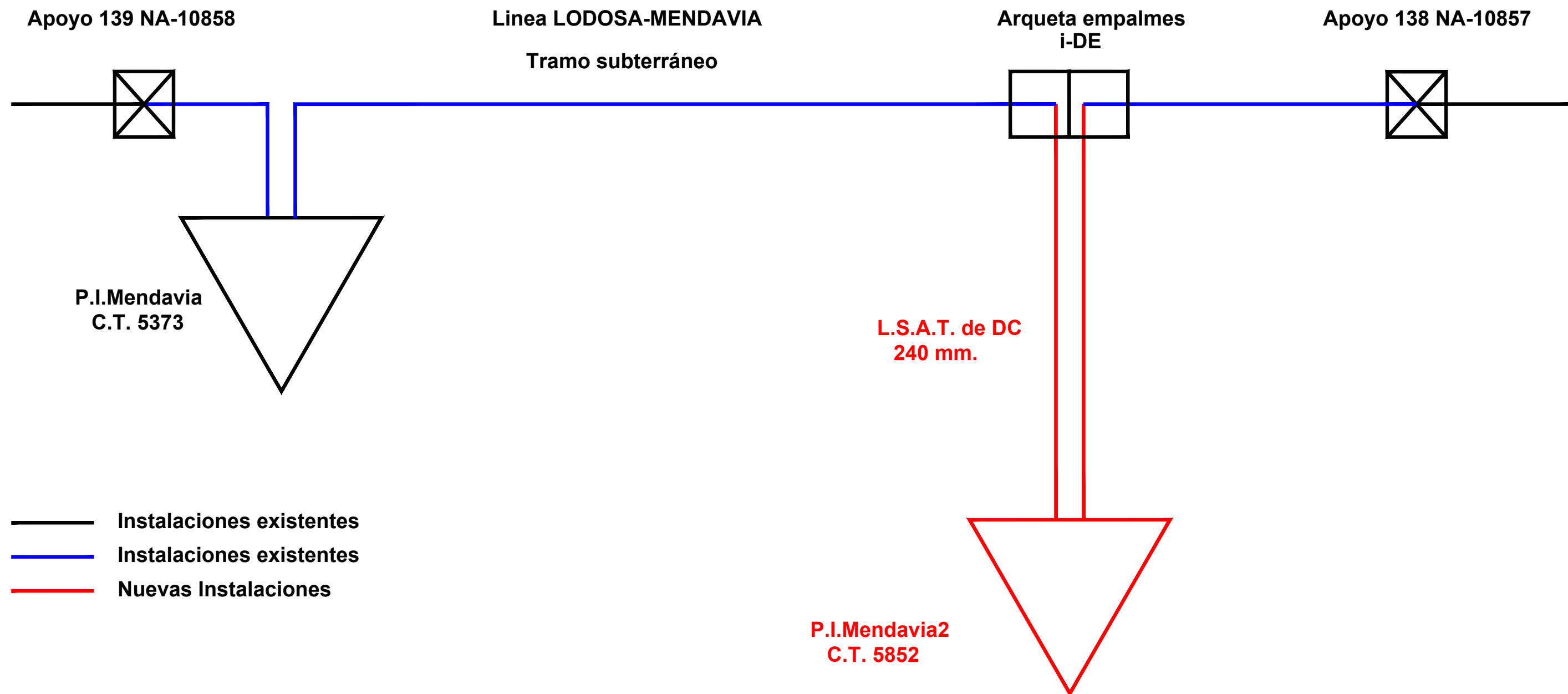
LEYENDA

-  CENTRO DE TRANSFORMACIÓN A.T./B.T.
-  ARQUETA TIPO T3/M3 IBERDROLA
-  CANALIZACIÓN SUBT. DE A.T. EN CALZADA
-  CANALIZACIÓN SUBT. DE A.T. EN ACERA

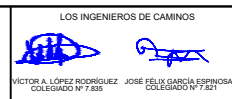
DATOS DE LA LSAT

- LONGITUD CANALIZACION 408 ml
- LONGITUD DE LA LINEA 2x418 ml
- TIPO DE LINEA 3ª Categoría DC

Empalme con LSAT "MENDAVIA"



AYUNTAMIENTO
DE MENDAVIA



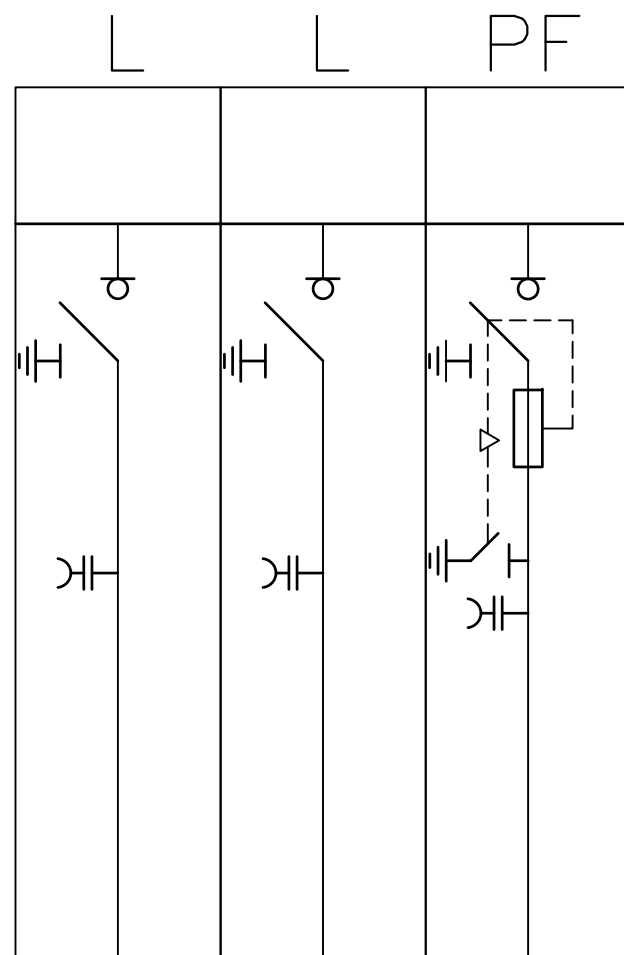
TÍTULO:
C.T. AUTOMATIZADO "P.I. MENDAVIA 2" (Nº 5852)
Y SU L.S.A.T. DE DC DE 13,2 KV DE ALIMENTACION
AL MISMO, EN MENDAVIA

DESIGNACIÓN DE PLANO:
CROQUIS UNIFILAR DE LA LINEA SUBTERRANEA DE MT

ESCALA DIN-A3:
REFERENCIA:
PE04Unifilar.dwg
FECHA:
Julio 2023

PLANO Nº:
3
HOJA 1 DE 2

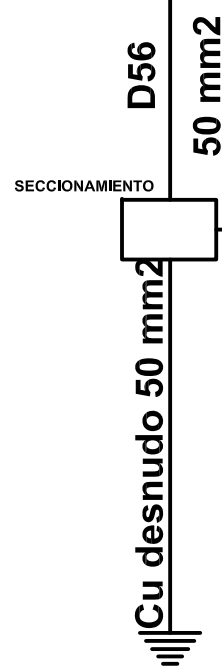
FUSIBLES
APR 63 A



L.S.A.T.
de Apoyo 138

L.S.A.T.
a CT 5373

PUERTAS METALICAS
HERRAJES CT
CARCASA CBT
CARCASA CELDAS
PANTALLA CABLES
MALLAS ELECTR.
OTROS

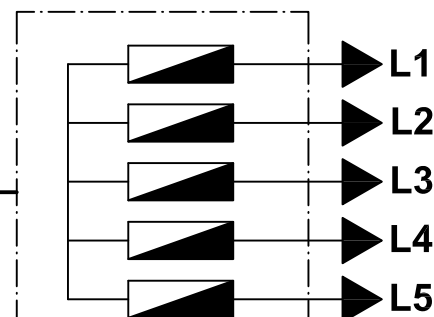


3 HEPRZ1(AS) 12/20 kV
Al 50 mm2

INTERCONEX. BT
3x3 XZ1(S) Al 240 mm2
2x1 XZ1(S) Al 240 mm2
0,6/1 kV

TRAFO
630 KVA
420 V
13,2 KV

CUADRO BT



Prevision 2° Trafo

Soldadura aluminotermica

PaT NEUTRO
Cu desnudo 50 mm2

PaT SERVICIO
5/32



AYUNTAMIENTO
DE MENDEDA

LOS INGENIEROS DE CAMINOS
VICTOR A. LOPEZ RODRIGUEZ
COLABORADO N° 7.255

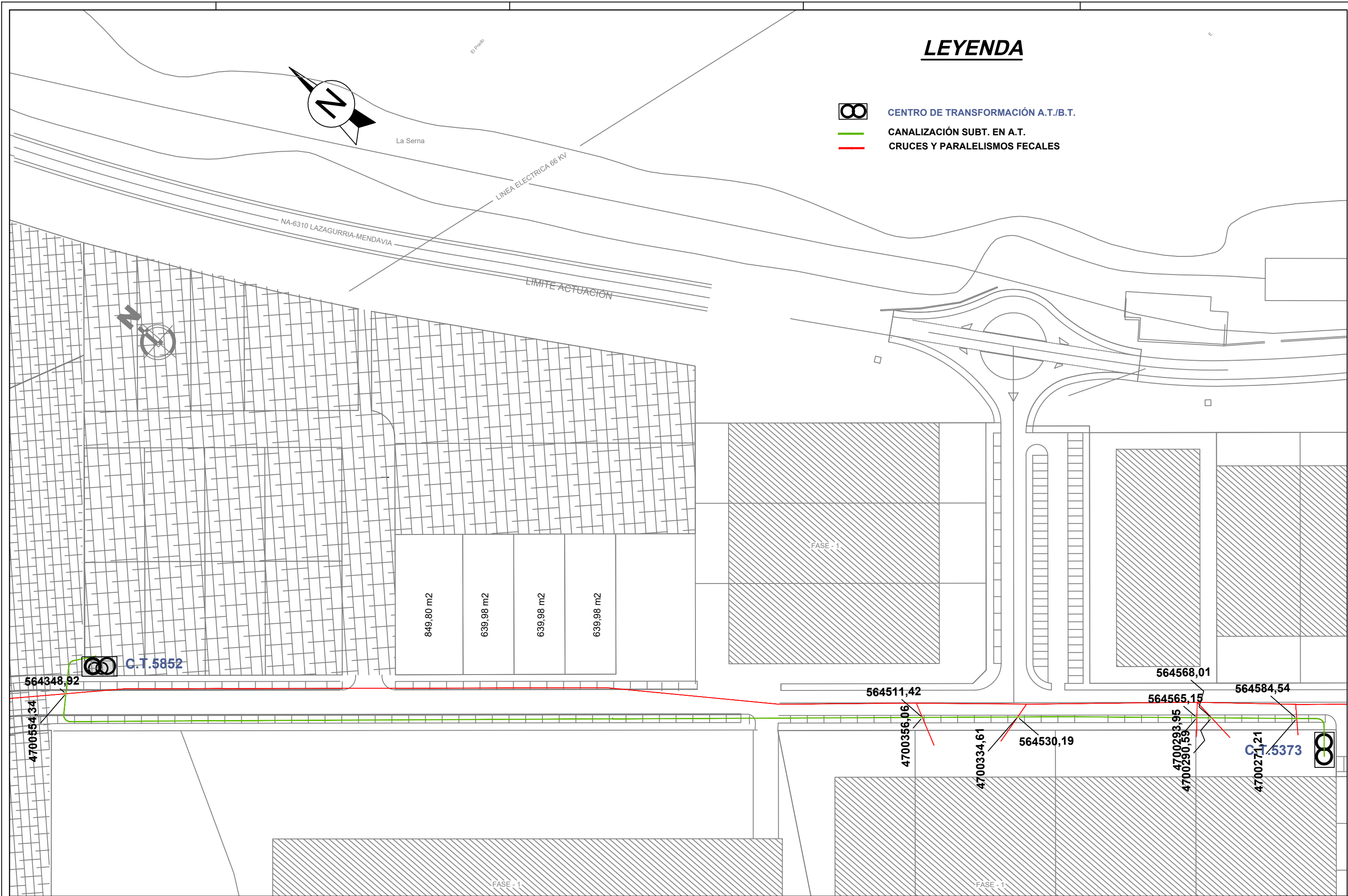
MONKAVAL
soluciones ingenieria

iDE
Grupo IBERDROLA

TITULO:
C.T. AUTOMATIZADO "P.I. MENDEDA 2" (N° 5852)
Y SU L.S.A.T. DE DC DE 13,2 KV DE ALIMENTACION
AL MISMO, EN MENDEDA

DESIGNACION DE PLANO:
CROQUIS UNIFILAR DEL CENTRO DE TRANSFORMACION

ESCALA DIN-A3:
REFERENCIA:
PE04Urtfllar.dwg
FECHA:
Julio 2023
PLANO N°:
3
HOJA 2 DE 2



LEYENDA



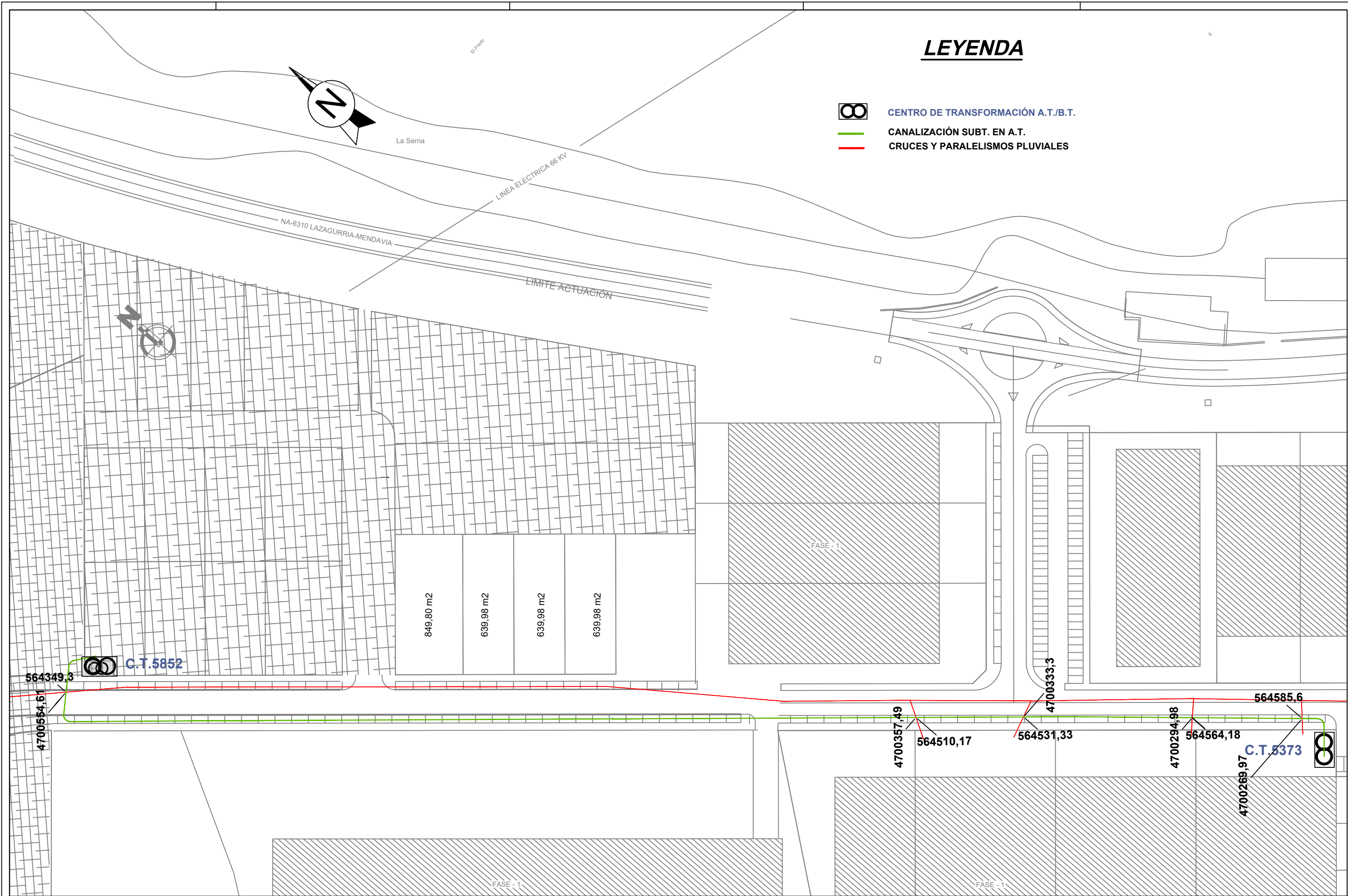
CENTRO DE TRANSFORMACIÓN A.T./B.T.



CANALIZACIÓN SUBT. EN A.T.

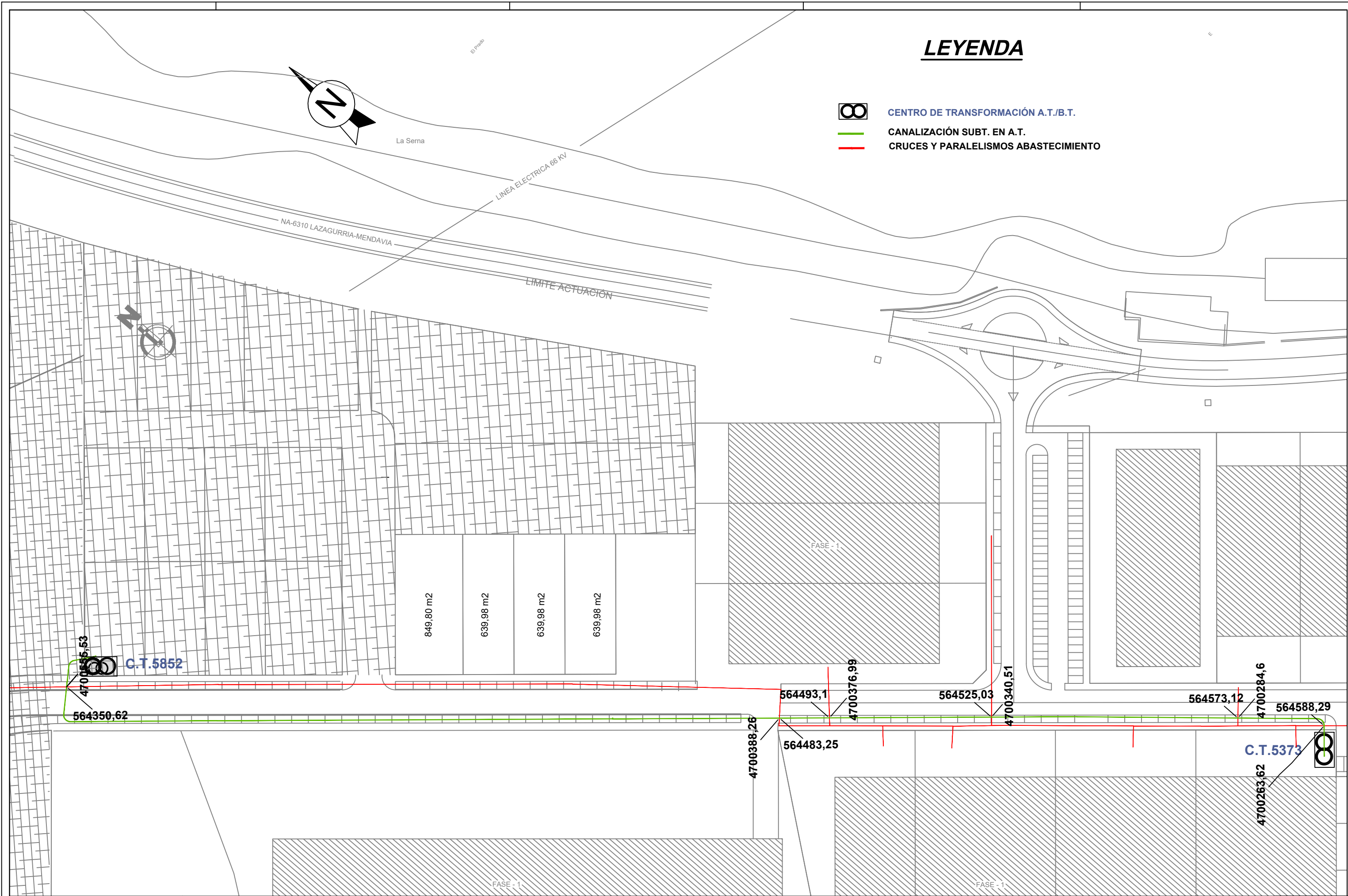


CRUCES Y PARALELISMOS FECALES



LEYENDA

-  CENTRO DE TRANSFORMACIÓN A.T./B.T.
-  CANALIZACIÓN SUBT. EN A.T.
-  CRUCES Y PARALELISMOS PLUVIALES



LEYENDA



CENTRO DE TRANSFORMACIÓN A.T./B.T.



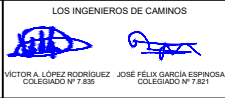
CANALIZACIÓN SUBT. EN A.T.



CRUCES Y PARALELISMOS ABASTECIMIENTO



AYUNTAMIENTO
DE MENDAVIA



TÍTULO:

C.T. AUTOMATIZADO "P.I. MENDAVIA 2" (Nº 5852)
Y SU L.S.A.T. DE DC DE 13,2 KV DE ALIMENTACION
AL MISMO, EN MENDAVIA

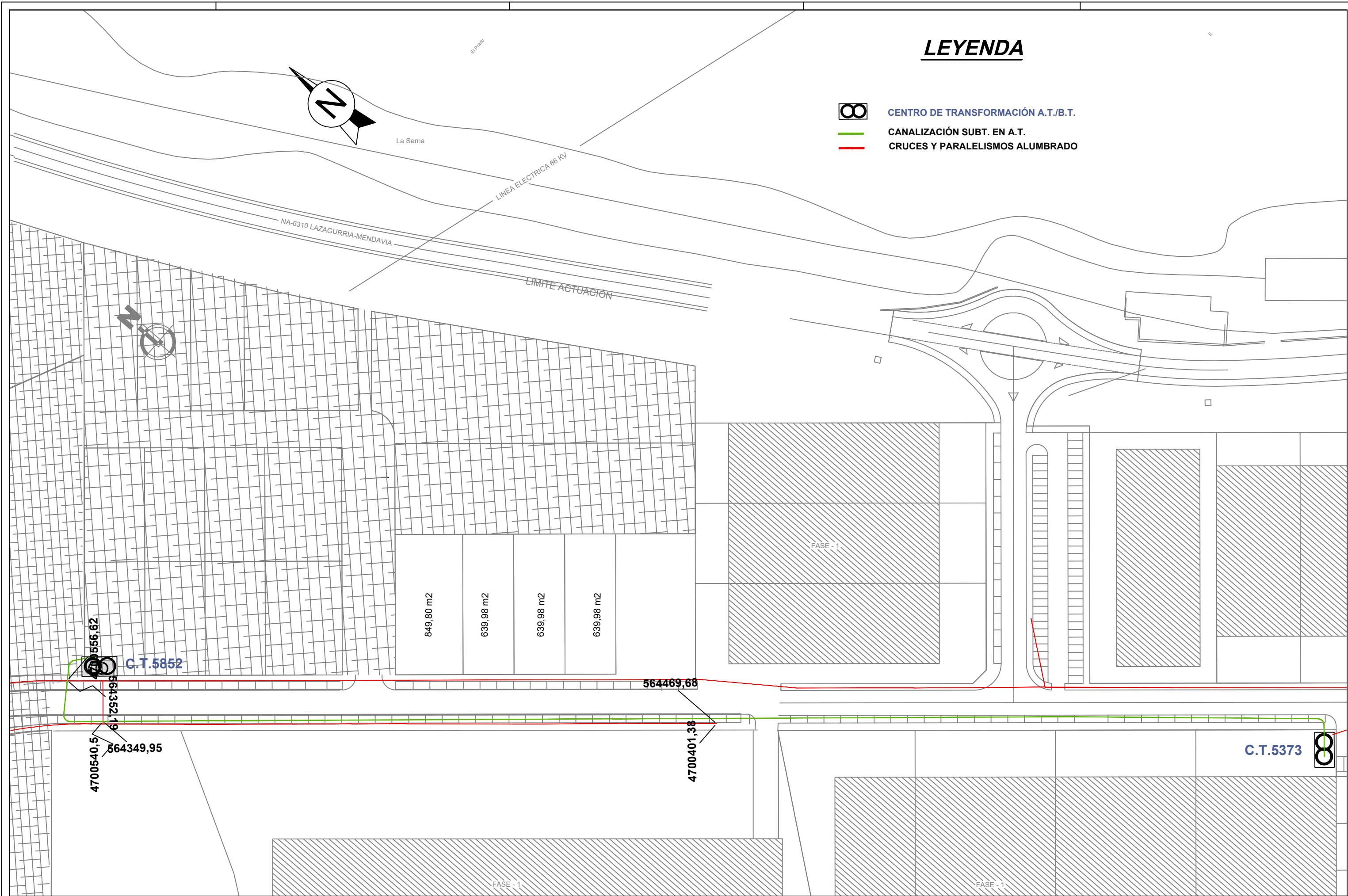
DESIGNACIÓN DE PLANO:

CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS
TUBERIAS DE AGUA POTABLE

ESCALA DIN-A3:
1:1.000

REFERENCIA:
PE09 Paralel.dwg
FECHA:
Julio 2023

PLANO Nº:
4
HOJA 3 DE 7



LEYENDA



CENTRO DE TRANSFORMACIÓN A.T./B.T.



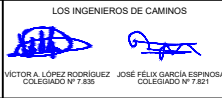
CANALIZACIÓN SUBT. EN A.T.



CRUCES Y PARALELISMOS ALUMBRADO



**AYUNTAMIENTO
DE MENDAVIA**



TÍTULO:

**C.T. AUTOMATIZADO “P.I. MENDAVIA 2” (Nº 5852)
Y SU L.S.A.T. DE DC DE 13,2 KV DE ALIMENTACION
AL MISMO, EN MENDAVIA**

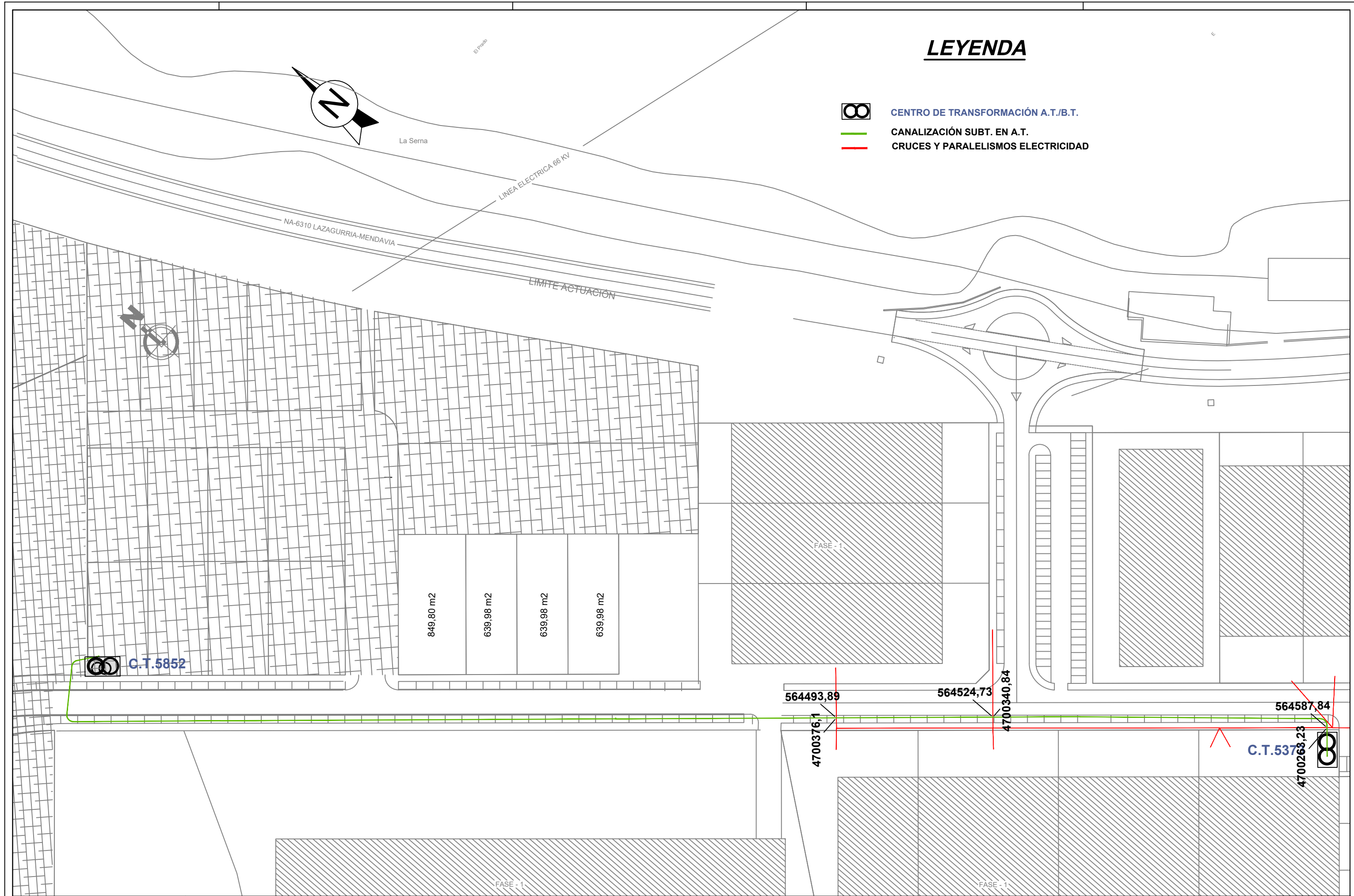
DESIGNACIÓN DE PLANO:

**CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS
ALUMBRADO PUBLICO**

ESCALA DIN-A3:
1:1.000

REFERENCIA:
PE09 Paralel.dwg
FECHA:
Julio 2023

PLANO Nº:
4
HOJA **4** DE **7**



LEYENDA



CENTRO DE TRANSFORMACIÓN A.T./B.T.



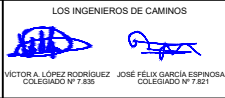
CANALIZACIÓN SUBT. EN A.T.



CRUCES Y PARALELISMOS ELECTRICIDAD



**AYUNTAMIENTO
DE MENDAVIA**



TÍTULO:

**C.T. AUTOMATIZADO "P.I. MENDAVIA 2" (Nº 5852)
Y SU L.S.A.T. DE DC DE 13,2 KV DE ALIMENTACION
AL MISMO, EN MENDAVIA**

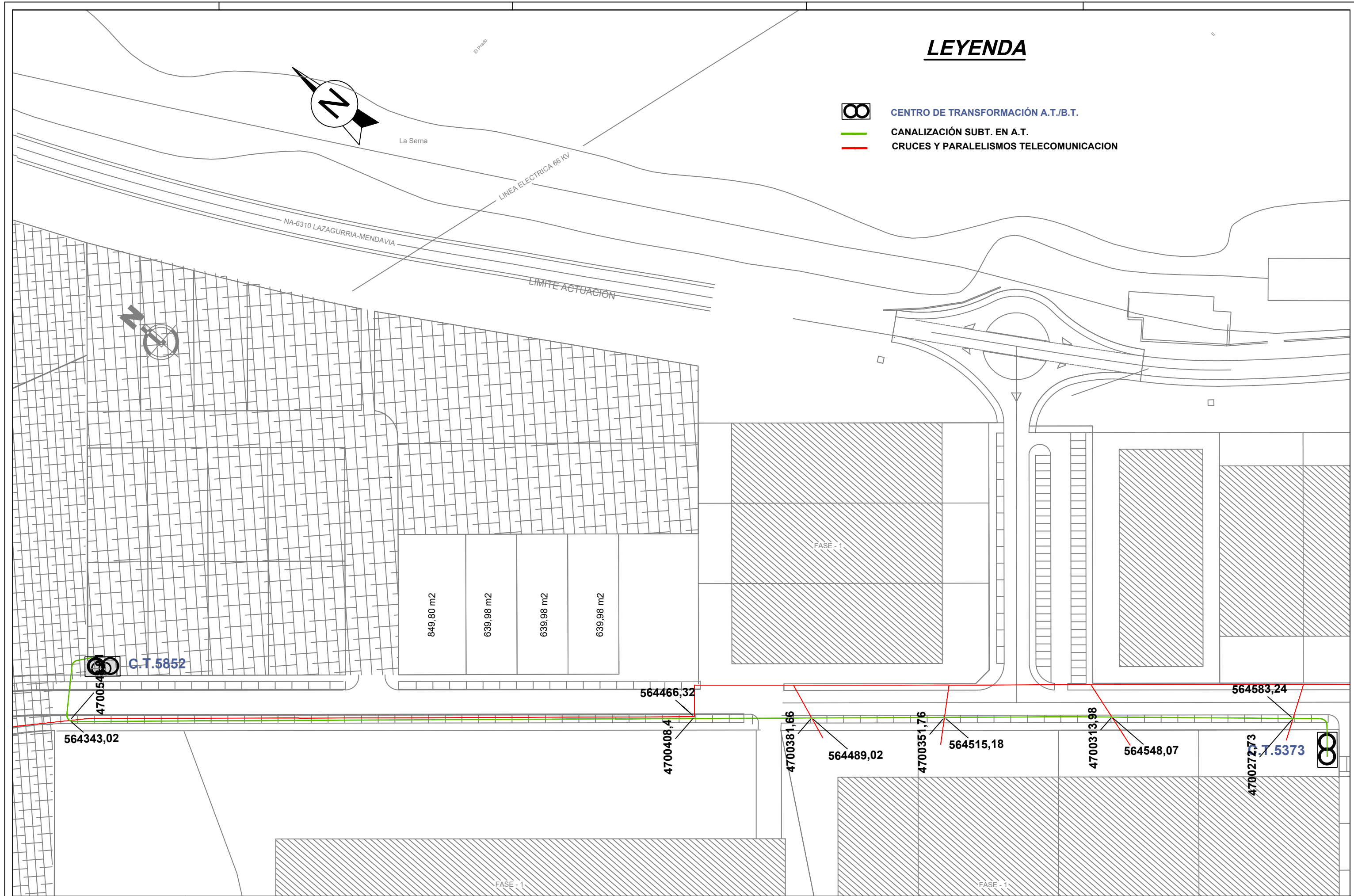
DESIGNACIÓN DE PLANO:

**CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS
LINEAS ELECTRICAS**

ESCALA DIN-A3:
1:1.000

REFERENCIA:
PE09 Paralel.dwg
FECHA:
Julio 2023

PLANO Nº:
4
Hojas: **5** de **7**



LEYENDA



CENTRO DE TRANSFORMACIÓN A.T./B.T.



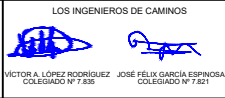
CANALIZACIÓN SUBT. EN A.T.



CRUCES Y PARALELISMOS TELECOMUNICACION



**AYUNTAMIENTO
DE MENDAVIA**



TÍTULO:

**C.T. AUTOMATIZADO “P.I. MENDAVIA 2” (Nº 5852)
Y SU L.S.A.T. DE DC DE 13,2 KV DE ALIMENTACION
AL MISMO, EN MENDAVIA**

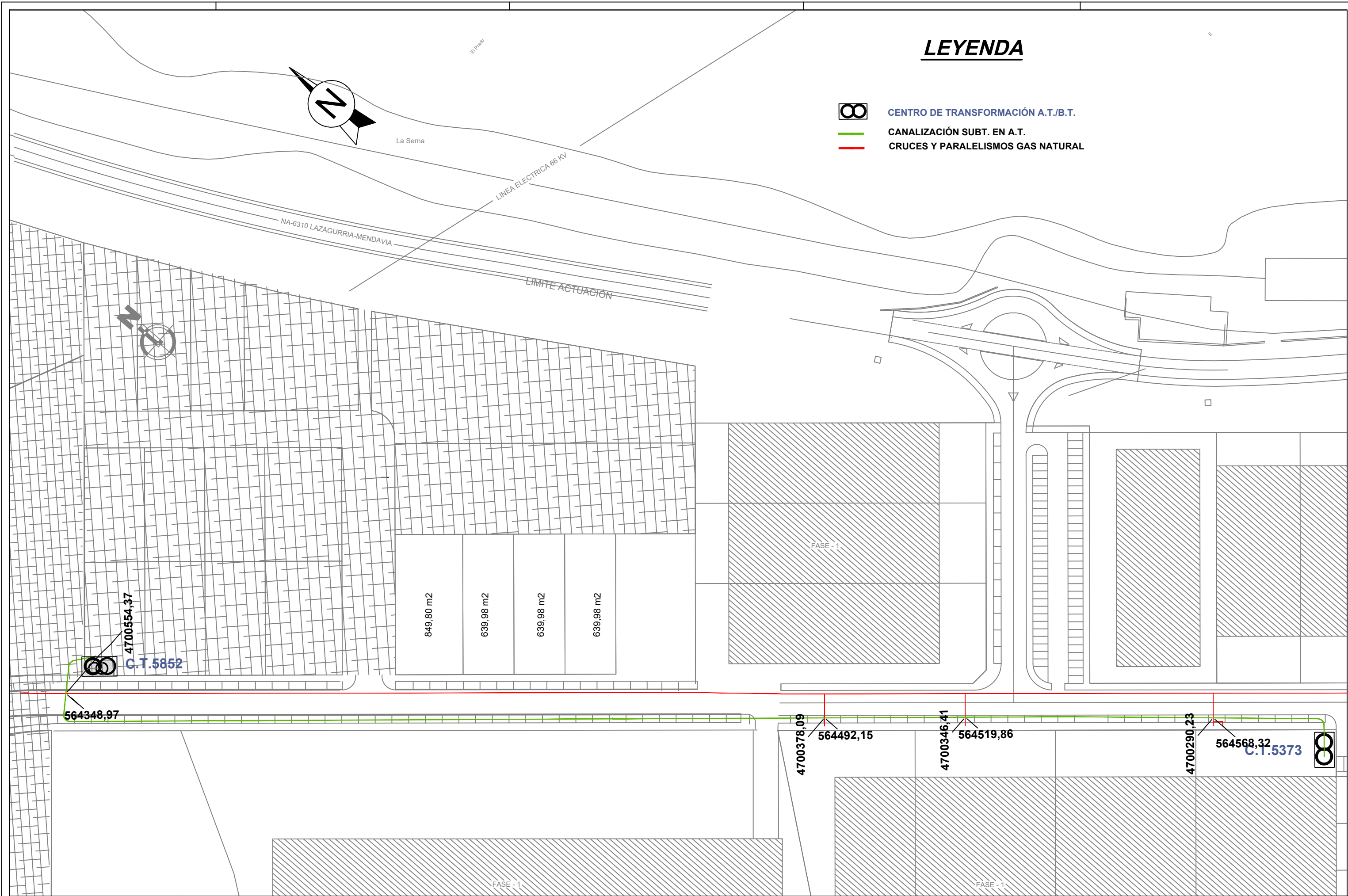
DESIGNACIÓN DE PLANO:

**CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS
TELACOMUNICACIONES**

ESCALA DIN-A3:
1:1.000

REFERENCIA:
PE09 Paralel.dwg
FECHA:
Julio 2023

PLANO Nº:
4
HOJA 6 DE 7



LEYENDA

-  CENTRO DE TRANSFORMACIÓN A.T./B.T.
-  CANALIZACIÓN SUBT. EN A.T.
-  CRUCES Y PARALELISMOS GAS NATURAL



**AYUNTAMIENTO
DE MENDAVIA**

LOS INGENIEROS DE CAMINOS
VICTOR A. LÓPEZ RODRÍGUEZ JOSÉ FÉLIX GARCÍA ESPINOSA
COLEGIADOS Nº 7.339 COLEGIADOS Nº 7.321

MONKAVAL **iDE**
soluciones ingeniería Grupo IBERDROLA

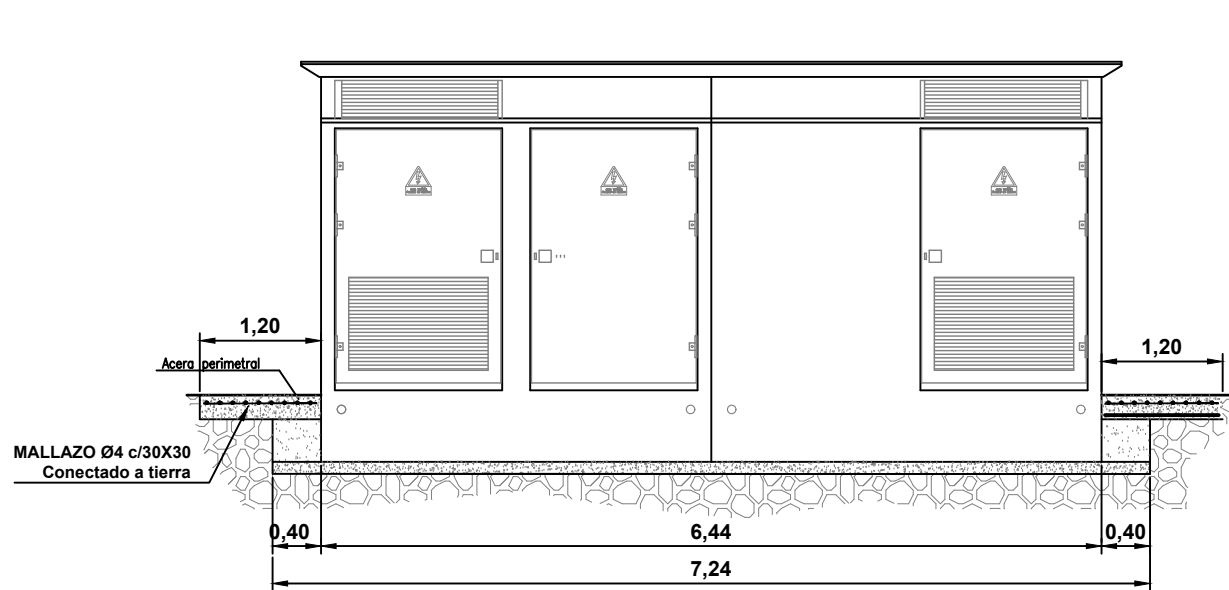
TÍTULO: **C.T. AUTOMATIZADO "P.I. MENDAVIA 2" (Nº 5852)
Y SU L.S.A.T. DE DC DE 13,2 KV DE ALIMENTACION
AL MISMO, EN MENDAVIA**

DESIGNACIÓN DE PLANO: **CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS
GAS NATURAL**

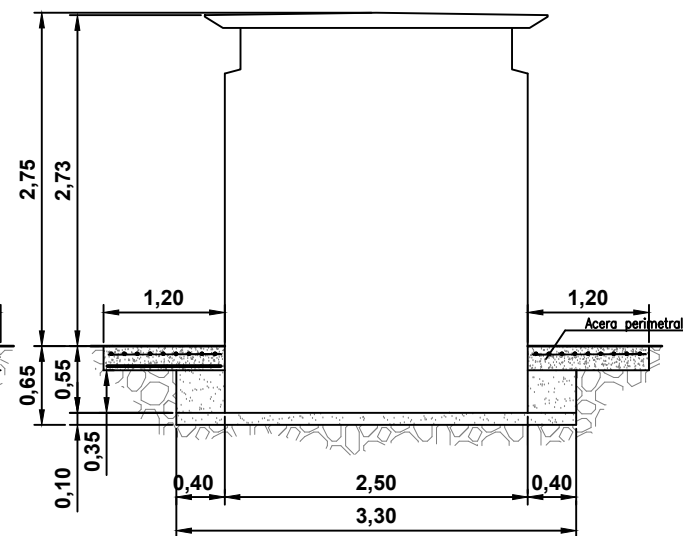
ESCALA DIN-A3:
1:1.000

REFERENCIA:
PE09 Paralel.dwg
FECHA:
Julio 2023

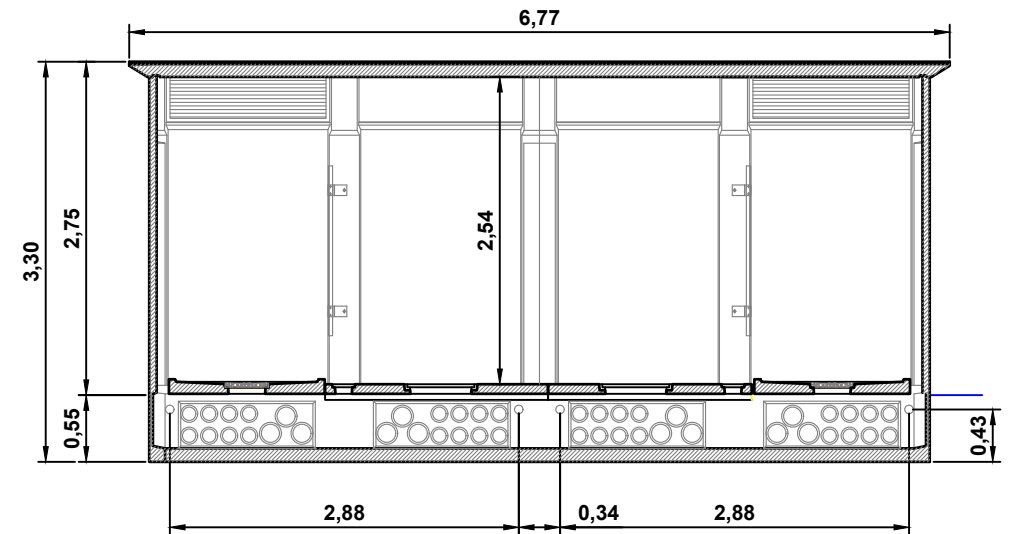
PLANO Nº: **4**
HOJA 7 DE 7



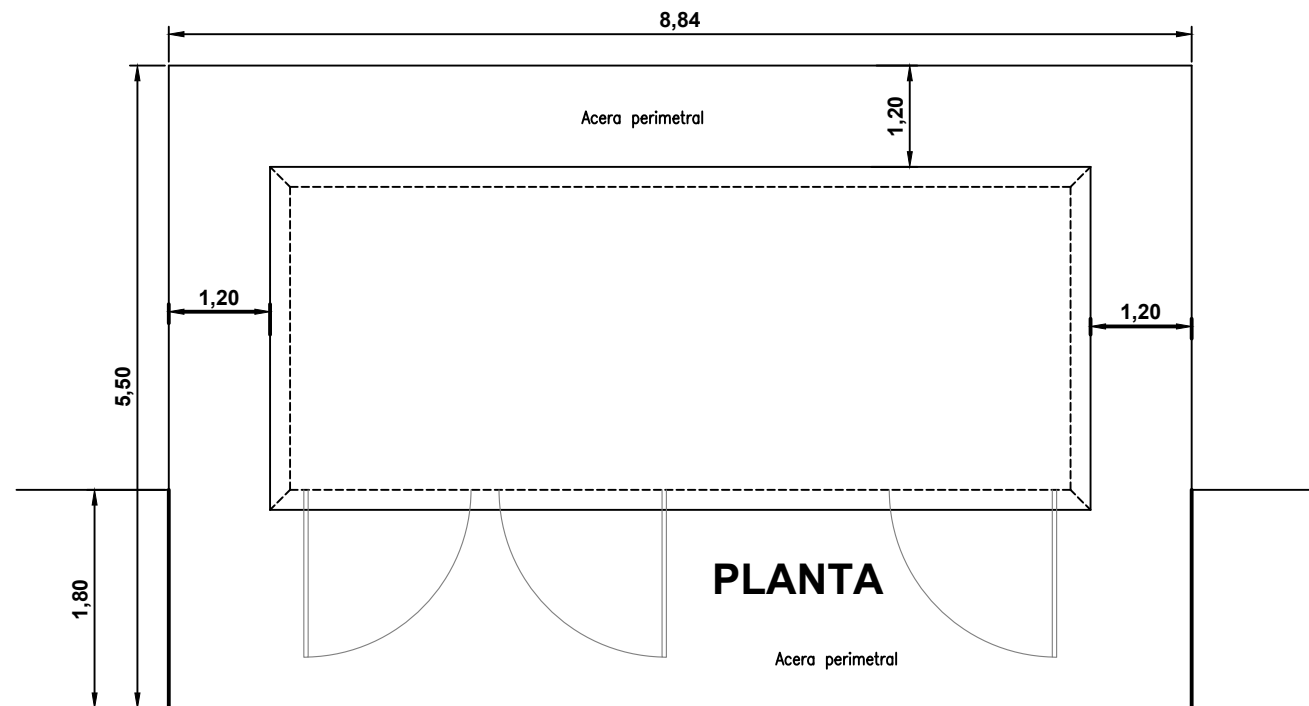
ALZADO



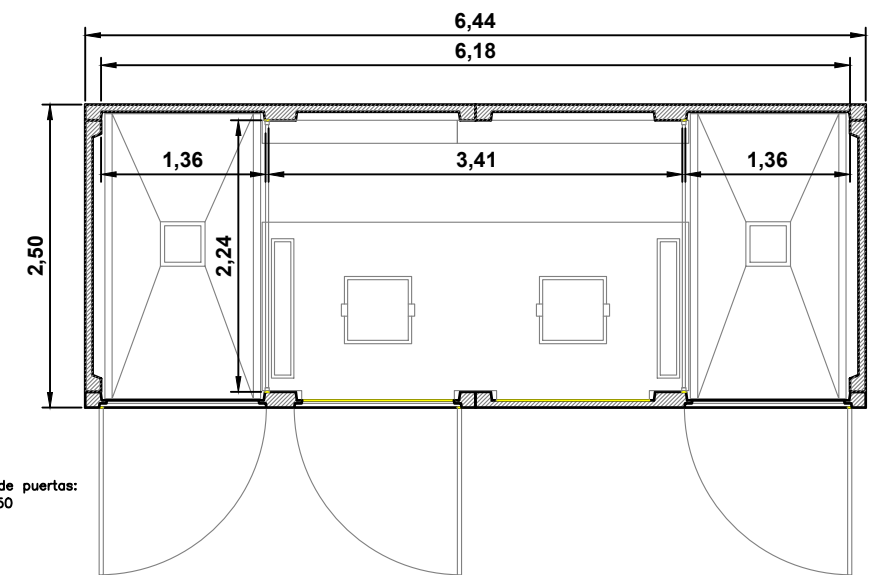
PERFIL



VERTICAL



PLANTA



PLANTA

SECCIONES



AYUNTAMIENTO
DE MENDAVIA

LOS INGENIEROS DE CAMINOS
VICTOR A. LÓPEZ RODRÍGUEZ JOSÉ FÉLIX GARCÍA ESPINOSA
COLEGADO Nº 7.836 COLEGADO Nº 7.821

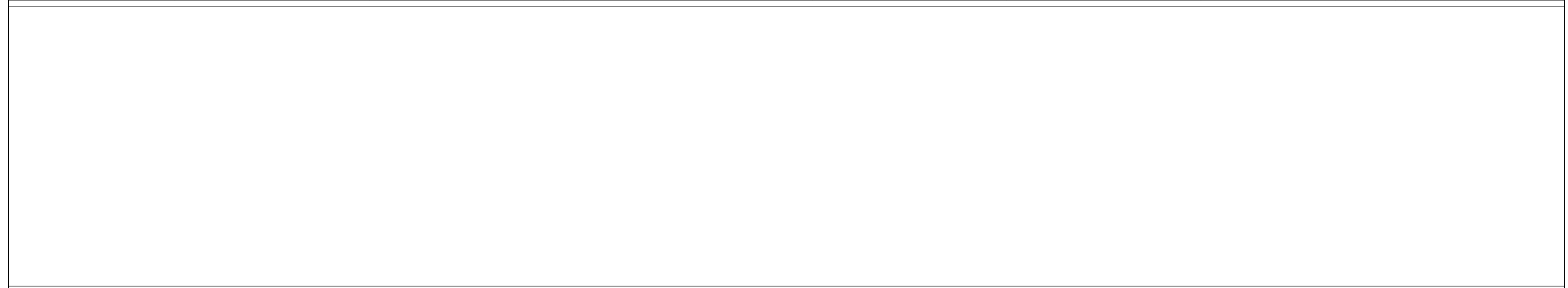
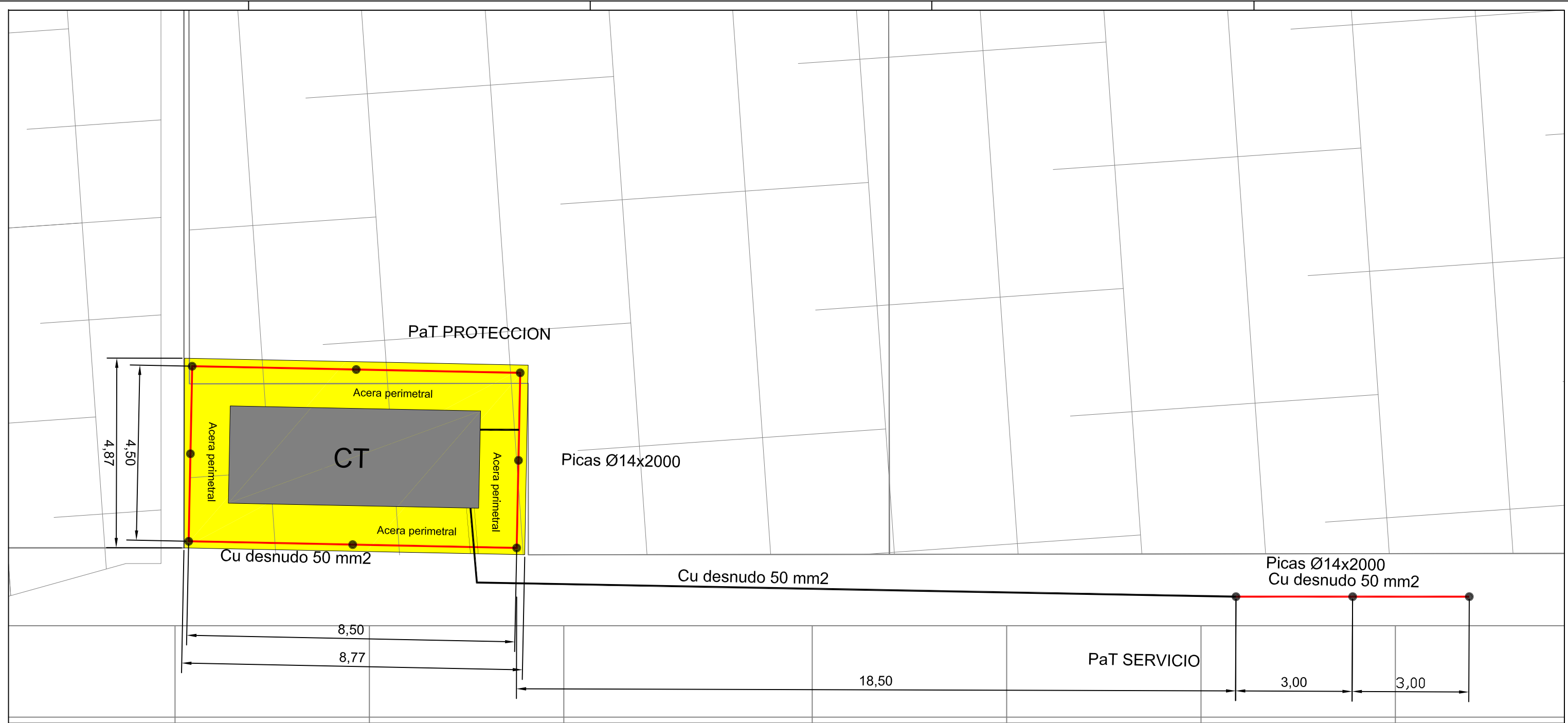
MONKAVAL
soluciones ingeniería

i+DE
Grupo IBERDROLA

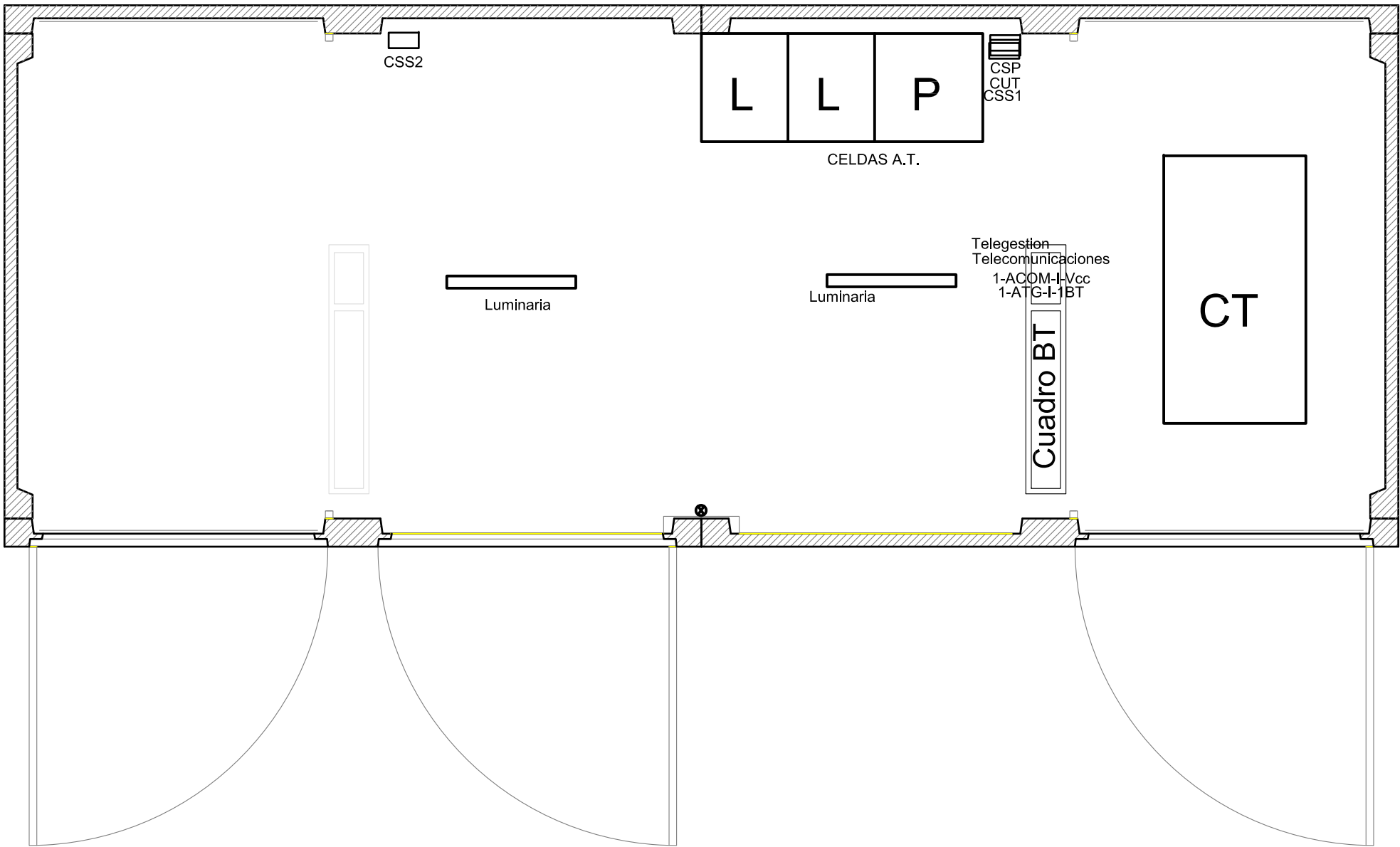
TÍTULO: C.T. AUTOMATIZADO "P.I. MENDAVIA 2" (Nº 5852)
Y SU L.S.A.T. DE DC DE 13,2 KV DE ALIMENTACION
AL MISMO, EN MENDAVIA

DESIGNACIÓN DE PLANO: ENVOLVENTE PREFABRICADA DEL CENTRO DE TRANSFORMACION

ESCALA DIN-A3: REFERENCIA: PLANO Nº: 5
PE04Unifilar.dwg
FECHA: Julio 2023
HOJA 1 DE 1



PLANTA DISPOSICION INTERIOR



CSS - Caja seccionamiento servicio
CSP - Caja seccionamiento proteccion
CUT - Caja union de tierras



AYUNTAMIENTO
DE MENDAVIA

LOS INGENIEROS DE CAMINOS
VICTOR A. LOPEZ RODRIGUEZ
COLEGIADO N° 7.855

MONKAVAL
soluciones ingeniería

i-DE
Grupo IBERDROLA

TITULO:
C.T. AUTOMATIZADO "P.I. MENDAVIA 2" (N° 5852)
Y SU L.S.A.T. DE DC DE 13,2 KV DE ALIMENTACION
AL MISMO, EN MENDAVIA

DESIGNACIÓN DE PLANO:

DISPOSICION ELEMENTOS CT

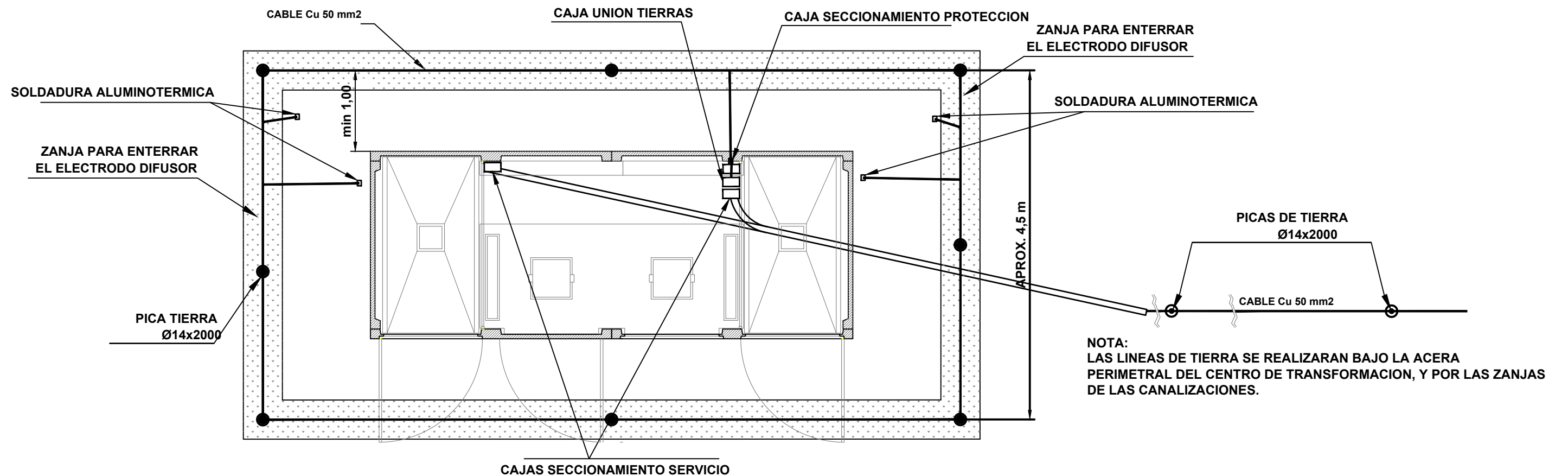
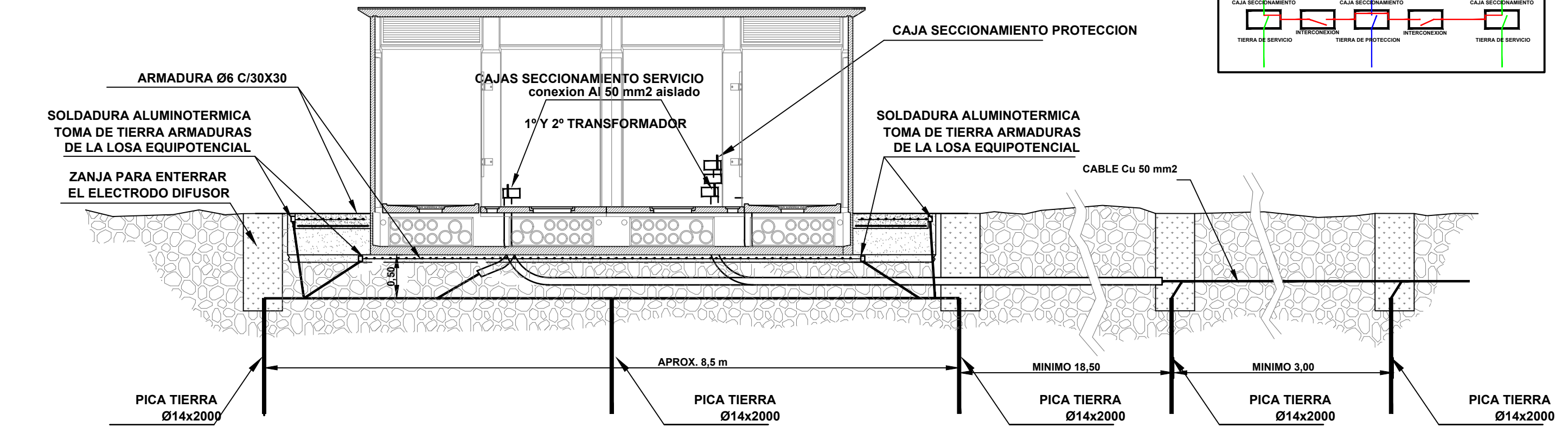
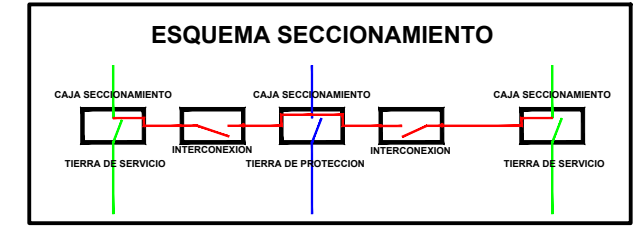
ESCALA DIN-A3:

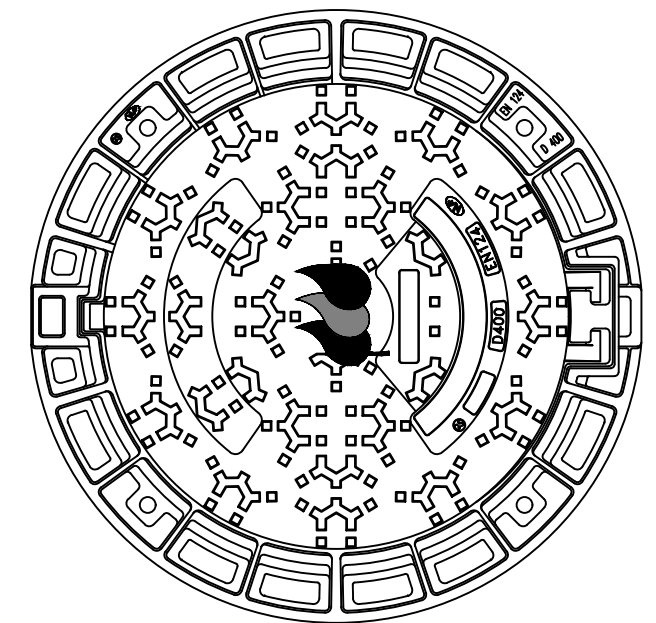
REFERENCIA:
PE04Unifilar.dwg
FECHA:
Julio 2023

PLANO N°:

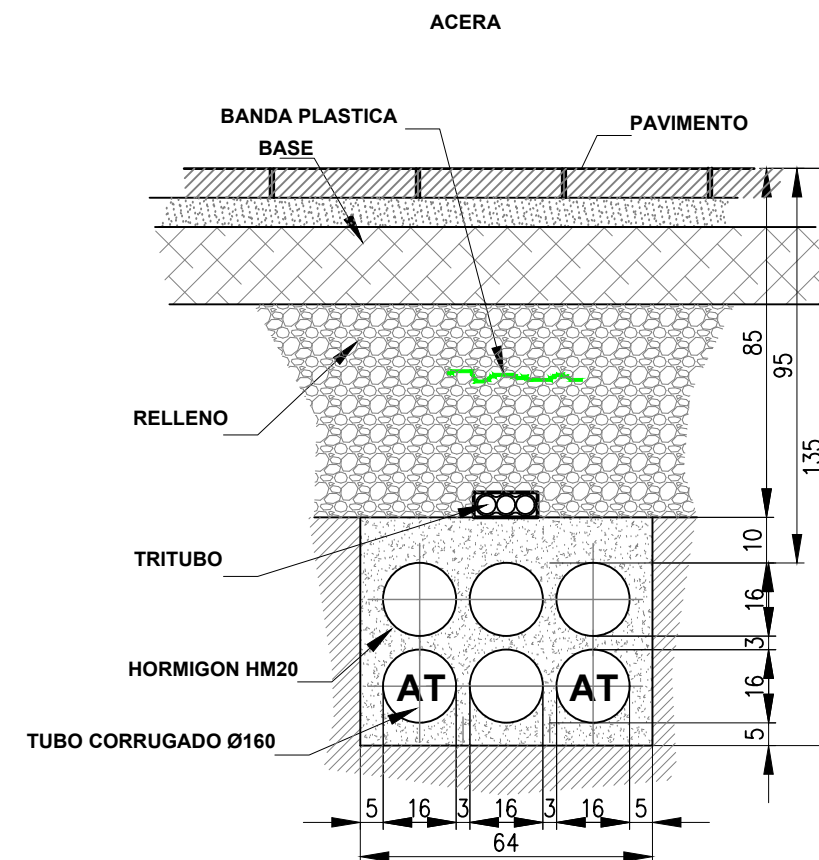
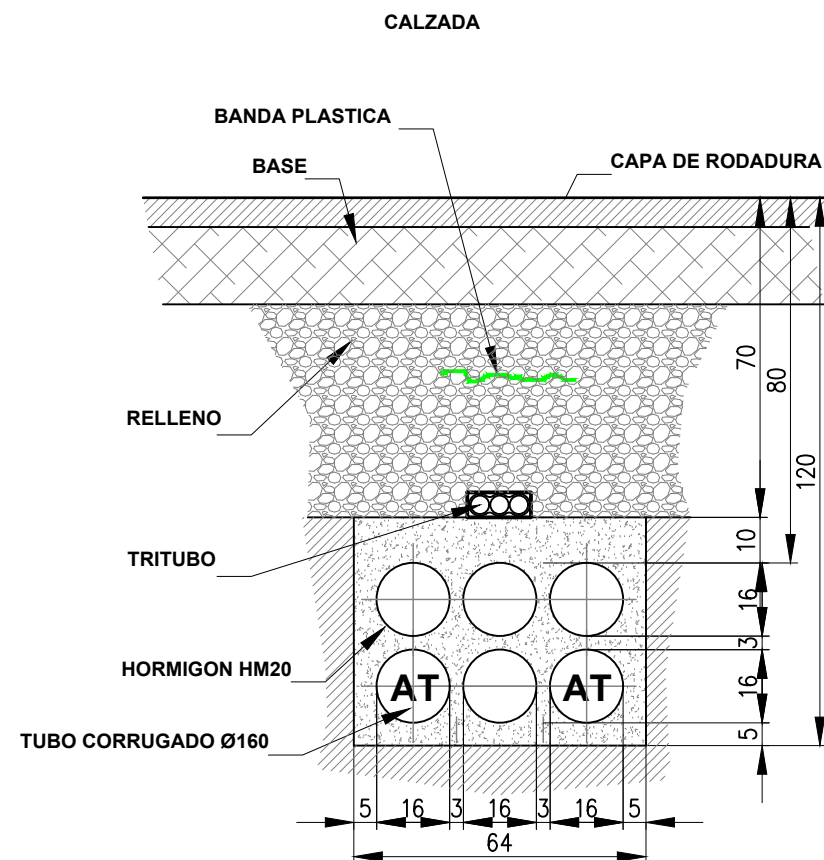
6

HOJA 2 DE 2





TAPA Y MARCO DE FUNDICION
E:1/10
MODELO IBERDROLA



NOTA:
 PARA MANTENER EL NIVEL DEL FONDO DE ARQUETAS Y DE TUBOS DE LA
 CANALIZACION, EN LOS TRAMOS EN ACERA EL RELLENO ES MAYOR QUE EN LOS
 TRAMOS EN CALZADA DEBIDO AL BORDILLO. MEDIDAS EN CM.

LEYENDA



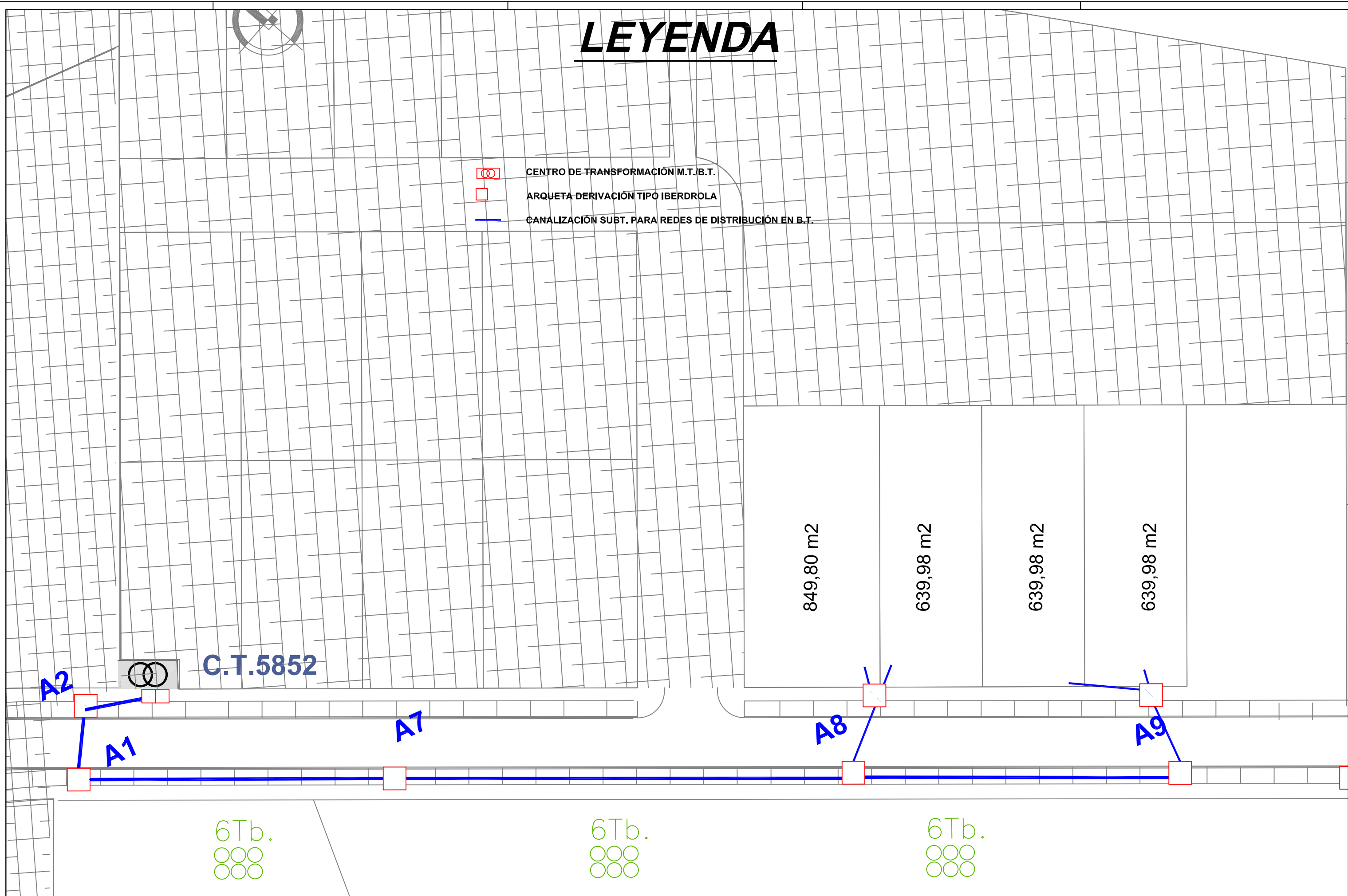
CENTRO DE TRANSFORMACIÓN M.T./B.T.



ARQUETA DERIVACIÓN TIPO IBERDROLA



CANALIZACIÓN SUBT. PARA REDES DE DISTRIBUCIÓN EN B.T.





- CIRCUITO 1
- CIRCUITO 2
- CIRCUITO 3
- CIRCUITO 4

CT 5852

P 10.5

P 10.6

P 10.7

P 10.8

CT MENDAVIA 2 y L.S.A.T.

PRESUPUESTO

10.PRESUPUESTO

10.1 MEDICIONES

10.2 CUADRO DE PRECIOS

10.3 PRESUPUESTO

10.4 RESUMEN DE PRESUPUESTO

MEDICIONES

CT MENDAVIA2 Y L.S.A.T.

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL							
101	M3 EXCAVACION EXCAVACION EN TODA CLASE DE TERRENO EN EMPLAZAMIENTO DE LOS CENTROS DE TRANSFORMACION Y ZANJAS DE CANALIZACIONES INCLUSO ENTIBACION Y AGOTAMIENTO, CARGA Y TRANSPORTE DE PRODUCTOS SOBRANTES A VERTEDERO, INCLUSO CANON DE VERTIDO,TOTALMENTE TERMINADA.						
	CT	1	9,00	4,00	0,70	25,20	
	CT	1	4,00	1,50	1,20	7,20	
							32,40
102	M3 HORMIGON HM-20/B/19/IV PUESTO EN OBRA. HORMIGON HM-20 N/MM2 EN CAMAS DE ASIENTO Y OTRAS ZONAS, PUESTO EN OBRA, VIBRADO, CURADO Y TERMINADO INCLUSO ENCOFRADO Y DESENCOFRADO.						
	SOLERA CT	1	8,00	3,40	0,15	4,08	
	ACERAS PERIMETRALES DE CT	2	9,26	1,10	0,20	4,07	
	ACERAS PERIMETRALES DE CT	2	2,65	1,10	0,20	1,17	
							9,32
103	M3 RELLENO TRASDOS RELLENO PERIMETRAL POSTERIOR DE GRAVAS DE CANTERA CON GRANULOMETRIA 5/10 MM Y ARENA DE NIVELACION BAJO SOLERA DE GRANULOMETRIA 0/5 MM, INCLUSO VERTIDO, EXTENDIDO, NIVELADO Y COMPACTADO, TOTALMENTE TERMINADO.						
	CT	1	9,56	1,00	1,00	9,56	
							9,56
104	UD EDIFICIO PREFABRICADO PFU ENVOLVENTE PREFABRICADO ORMAZABAL PFU-5 0 SIMILAR DE 6.50 X 2.50 M., CON CAPACIDAD PARA DOS TRANSFORMADORES DE HASTA 630 KVA Y CELDAS DE ENTRADA Y MANIOBRA. REALIZADO EN HORMIGON HM-30 Y TOTALMENTE IMPERMEABLE, INCLUSO REJILLAS DE VENTILACION Y PUERTAS DE ACCESO Y ENTRADA DE EQUIPOS, DE ACUERDO CON RAT, HOMOLOGADO POR UNESA CENTROS PREFABRICADOS DE HORMIGON, COMPAÑIA SUMINSITRADORA Y RU-1303A, INCLUSO CUBETO DE RECOGIDA DE ACEITE, BANDEJAS DE CABLES, SUELOS TECNICOS, REJILLAS DE VENTILACION, DEFENSAS DE TRANSFORMADOR, ALUMBRADO INTERIOR Y DE EMERGENCIA Y TIERRAS INTERIORES, COLOCADO, COMPLETAMENTE TERMINADO.						
	CT	1				1,00	
							1,00
105	UD FOSO FRONTAL ENTRADAS AT+BT ARQUETA DE CENTRO TRANSFORMADOR, DE 3,10X1,20X1,20 METROS, DE DIMENSIONES INTERIORES, REALIZADA CON ALZADOS DE LADRILLO MACIZO, DE 9 CM DE ESPESOR U HORMIGON, Y TAPA DE HORMIGON ARMADO HA-20 DE 15 CM DE ESPESOR, CON DOS TAPAS DE FUNDICION, DE 600 MM DE ACCESO, TIPO M3-T3, INCLUSO 19 TUBOS DE POLIETILENO CORRUGADO EXTERIOR ANIMA LISA INTERIOR DE 160 MM DE DIAMETRO, EN CONEXION CON CENTRO TRANSFORMADOR, DESAGÜES CONECTADOS A RED DE PLUVIALES, INCLUSO EXCAVACION, TRANSPORTE DE SOBRANTES A VERTEDERO, INCLUSO CANON DE VERTIDO,RELLENO DE TRASDOS, TOTALMENTE REALIZADA.						
	CT	1				1,00	
							1,00
106	ML CANALIZACION 6T ACERA CANALIZACION EN ZANJA PARA CONDUCTORES ELECTRICOS, DE 700MM. DE ANCHURA Y 1000 MM. DE PROFUNDIDAD MEDIA CON: SOLERA DE 50MM. DE HORMIGON HM-20/B/19/IV, SEIS TUBOS DE PVC-UNE-53.112 Y UNE-EN-50086-2-4 DE D-160MM. SEPARADOS 20MM. ENTRE SI Y A 50MM. DE LAS PAREDES MEDIANTE SEPARADORES, RECUBRIMIENTO DE LOS TUBOS CON HORMIGON HASTA 100MM. POR ENCIMA DEL TUBO MAS ALTO, EXCAVACION Y ENTIBACION SI FUESE PRECISA,TRANSPORTE DE PRODUCTOS SOBRANTES A VERTEDERO, INCLUSO CANON DE VERTIDO,RELLENO CON ZAHORRAS COMPACTADAS AL 98% PN, HASTA COTA DE ACABADO ACERA, INCLUSO MANGUITOS CONECTORES,DOS CINTAS DE SEÑALIZACION, MANDRILADO Y GUIAS, TAPONES DE CIERRE, TOTALMENTE TERMINADA.						
	Paso por aceras	1	8,00			8,00	
							8,00
107	ML CANALIZACION 6T CALZADA CANALIZACION EN ZANJA PARA CONDUCTORES ELECTRICOS, DE 700MM. DE AN-						

MEDICIONES

CT MENDAVIA2 Y L.S.A.T.

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CHURA Y 1200 MM. DE PROFUNDIDAD MEDIA CON: SOLERA DE 50MM. DE HORMIGON HM-20/B/19/IV, SEIS TUBOS DE PVC-UNE-53.112 Y UNE-EN-50086-2-4 DE D-160MM. SEPARADOS 20MM. ENTRE SI Y A 50MM. DE LAS PAREDES MEDIANTE SEPARADORES, RECUBRIMIENTO DE LOS TUBOS CON HORMIGON HASTA 100MM. POR ENCIMA DEL TUBO MAS ALTO, EXCAVACION Y ENTIBACION SI FUESE PRECISA, TRANSPORTE DE PRODUCTOS SOBRANTES A VERTEDERO, INCLUSO CANON DE VERTIDO, RELLENO CON ZAHORRAS COMPACTADAS AL 98% PN, HASTA COTA DE ACABADO CALZADA, INCLUSO MANGUITOS CONECTORES, DOS CINTAS DE SEÑALIZACION, MANDRILADO Y GUIAS, TAPONES DE CIERRE, TOTALMENTE TERMINADA.						
	Instalacion calzadas	1	410,00			410,00	410,00
108	UD ARQUETA T3/M3 ARQUETA TRONCO PIRAMIDAL DE LAS SIGUIENTES CARACTERISTICAS:-BOCA DE ENTRADA DE Ø600 MM, CON TAPA DE HIERRO FUNDIDO FUERTE RESISTENCIA D400 HOMOLOGADA POR I-DE, TIPO T3/M3 DE 665 MM, CON MARCO M3 Ø850 MM., BASE DE 1000 X 1000 MM., PROFUNDIDAD MEDIA 1000 MM., PAREDES DE HORMIGON PREFABRICADO, COMPLETA, INCLUSO EXCAVACION, TRANSPORTE DE PRODUCTOS A VERTEDERO, INCLUSO CANON DE VERTIDO, COLOCACION, RELLENO DEL TRASDOS CON MATERIAL SELECCIONADO, SELLADO DE TUBOS, AJUSTE DE LA TAPA AL PAVIMENTO DEFINITIVO, COMPLETAMENTE TERMINADA.						
	Canalizacion	10				10,00	10,00
	CAPÍTULO 02 RED ENERGIA ELECTRICA AT						
902	MI Cable HEPRZ1 12/20 kV 240 mm2 Cable de media tensión en línea subterránea 13,2/20 KV, del tipo HEPRZ1 12/20 KV Clase 2 Norma UNE- 21.022 de 1x240 mm2 Al bajo tubo de TPC, con accesorios, instalado, pruebas y en funcionamiento						
	Linea1	3	418,00			1.254,00	
	Linea2	3	418,00			1.254,00	
							2.508,00
903	Ud Tapon canalizacion Tapón para tubo de TPC o PVC o PAD en diferentes diametros colocado						
	Canalizacion	10	8,00			80,00	80,00
904	Ud Sellado tubo 160 mm Sellado de tubos hasta DN-160 con espuma de poliuretano intumescente (1dm3) tendida y repaso, instalado						
	Canalizacion	10	4,00			40,00	
	CT	1	6,00			6,00	
							46,00
906	Ud Ensayos red MT Realización de verificaciones y ensayos en la red de media tensión subterránea de acuerdo con el protocolo señalado en la MT-2.33.15 apartados 5.1, 5.2, 5.3, 5.6, 5.7, 5.8, 5.9, y posterior confección de manual técnico de resultados para entrega al Director de la Obra.						
	Red	2				2,00	2,00
	CAPÍTULO 03 CENTRO DE TRANSFORMACION						
905	Ud Conector atornillable K430TB Conector atornillable K430TB para cable HEPRZ1 12/20KV de 1x240 mm2 montado en cable y conexionado a celda de línea, incluso tornillería y herraje de fijación, colocado						
	Fases	3	2,00			6,00	6,00
907	Ud Celda compacta 2L+1P CELDA COMPACTA ORMAZABAL SF6 AUT STAR TIPO CGMCOSMOS-2LP Ud Celda compacta para Telemando de 2 funciones de línea y 1 de protección con ruptofusible CGMCOSMOS-2LP, corte y aislamiento integral en SF6. (según norma Iberdrola 2L1P-F-SF6- 24-TELE) conexionada, instalada y en funcionamiento. Conteniendo:• Función de Línea - interruptor-seccionador de tres posiciones (cat. E3 s/IEC 62271-103), conexión-seccionamiento-puesta a tierra. Vn=24kV, In=400A / Icc=16kA. Con mando motor (Clase M2, 5000 maniobras). Incluye indicador presencia tensión• Función de Protección -interruptor-seccionador de tres posiciones (cat. E3 s/IEC 62271-103), conexión-seccionamiento-doble puesta a tierra. Vn=24kV, In=400A / Icc=16kA. Con mando manual (Clase M1, 1000 maniobras), Incluye indicador presencia tensión • Relé de control integrado comunicable ekoRCl con detección de sobreintensidades (Fase-Tierra y Fase-Fase) y con detector de presencia/ausencia de tensión y Sensores de tensión e intensidad. • Armario de Con-						

MEDICIONES

CT MENDAVIA2 Y L.S.A.T.

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	trol Integrado						
	CT	1				1,00	1,00
908	Ud Transformador 630 KVA Transformador trifásico de distribución, hermético de llenado integral, refrigeración natural en aceite, 630 KVA relación 13200-20000 +2,5% + 5% +7,5% + 10% / 420-231V, normativa Iberdrola norma NI vigente-ecodiseño, con pasatapas enchufables, con protocolo de pruebas, incluso termómetro de protección, instalado.						
	CT	1				1,00	1,00
909	Ud Armario comunicaciones y telegestion Armario de comunicaciones y telegestion:						
	CT IACOM-I-Vcc	1				1,00	1,00
	- ATG-I-1BT						
910	Ud Fusibles APR Instalación de fusibles APR de baja disipación térmica en celda de protección de alta tensión calibrados a 63A, todo ello instalado y probado						
	Fases	3				3,00	3,00
911	Ud Conector atornillable simetrico T Conector atornillable simétrico en T s/24 KV - 630A, Euromold tipo K-400 TB para cable hasta 240 mm2-Al , conexionado, incluso tornillería y herrajes de fijación, colocado						
	Fases	3	2,00			6,00	6,00
912	Ud Interconexion Bornas Trafo - Celdas AT Interconexión MT Borna/Borna - longitud máxima aproximada por fase 9 m. Cable HEPRZ1 (AS) 12/20 KV 1x50 mm2, conectores, bandeja, accesorios, herrajes, instalado.						
	Trafo	1				1,00	1,00
913	Ud Cuadro distribución BT 5 salidas y alumbrado CUADRO DISTRIBUCIÓN BT 5 SALIDAS CBTO 1600A-Telegestión Ud cuadro BT optimizado de acometida y seccionamiento, con funciones de control y medida, con acometida auxiliar, 5 salidas, tipo CBTO-5 NI ED.3 1600A- Telegestión, acometida lateral, incluso embarrados, fusibles APR y accesorios varios, instalado y Cuadro auxiliar de BT para alumbrado y usos varios del CT, formado por Caja FIX-O Raíl de 28 módulos, Diferencial 2P/40A/30mA, Magnetotérmico 2P25A(25KA), 1 Magnetotérmico 2P10A, 1 Magnetotérmico 2P16A, base tomacorrientes Cetac II+T 16A, con cableado, accesorios, pequeño material, instalado.						
	CT	1				1,00	1,00
914	MI Cable XZ1 0,6/1 kV Trafo-BT Cable XZ1(AS)-Al 0,6/1Kv de 1x240mm2-Al, en canalización subterránea o aérea bajo tubo o bandeja, pequeño material y accesorios, instalado						
	Varios	11	4,00			44,00	44,00
915	Ud Terminal bimetalico Terminal bimetalico XCX de 240mm2 para cable BT 240Al, instalado en cable de aluminio, completo y con accesorios, incluso conexión.						
	Varios	11	2,00			22,00	22,00
916	Ud Bandeja galvanizada Bandeja galvanizada de 200x62mm con p/p de piezas de unión, piezas especiales, cortes y soportes de tipo medio colocados a menos de 1m						
	CT	8				8,00	8,00
917	Ud Puesta a tierra perimetral de proteccion Realización de puesta a tierra de protección formada por rectángulo 8,5*4,5m con 8 picas de acero/cobre DN14-2m. unidas con cable de cobre 50mm2 enterrado a unos 80 cm del suelo, incluso conexión a mallazo CT en dos puntos opuestos,						
	Proteccion segun detalle en planos	1				1,00	1,00
917B	Ud Conexion interior p.a.t. de proteccion Conexión interior de herrajes y caja seccionamiento, cableado, soldaduras y grapas						

MEDICIONES

CT MENDAVIA2 Y L.S.A.T.

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	Proteccion segun detalle en planos	1				1,00	1,00
918	Ud Puesta a tierra hilera de servicio Realización de puesta a tierra formada por 6 picas Dn 14-2m. en hilera, unidas por cable de cobre de 50 mm2 con separación entre picas de 3m. incluso cable aislado DN-RA 0,6/1Kv 1x50 mm2 de h/18m de longitud protegido mecánicamente, Proteccion segun detalle en planos	1				1,00	1,00
918B	Ud Conexión interior p.a.t. de servicio Conexiones internas en el CT y previsión para el segundo transformador, conexiones a caja seccionamiento en CT, incluso caja unión tierras Uriarte CST-50 y accesorios Proteccion segun detalle en planos	1				1,00	1,00
919	Ud Alumbrado CT Instalación de alumbrado general y de emergencia CT formado por 2 puntos de luz led 6000 Lm - 30W estanqueidad completa, aparato autónomo de alumbrado de emergencia led 250 Lm estanco, interruptor de mando en caja estanca de superficie y cableado con cable libre de halógenos hasta equipos CT	1				1,00	1,00
920	Ud Proteccion y seguridad Elementos de información, protección y seguridad en el CT: -Banqueta aislante para la correcta ejecución de las maniobras según documento informativo NI 29.44.08 "Banquetas aislantes para maniobra" -Señalización de seguridad: señal de riesgo eléctrico, señal de acceso a CT, cartel de primeros auxilios, cartel de las cinco reglas de oro, cartel de uso obligatorio de los EPI, cartel de teléfonos de emergencia, cartel de posibles riesgos, etc., y se rellenarán los carteles de teléfonos de emergencia y posibles riesgos asociados a la instalación. Se podrá tomar como referencia para estas señalizaciones el Anexo D del documento informativo MO.07.P2.11 -Carteles de identificación y rotulado de centros de transformación y sus elementos de maniobra y protección. Puede tomarse como referencia para los mismos lo especificado en el documento informativo MT 2.10.55 "Criterios de identificación y rotulado de los centros de transformación y sus elementos de maniobra y protección" CT	1				1,00	1,00
	CAPÍTULO 04 RED ENERGIA ELECTRICA BT						
09.54	MI Conductor de aluminio tipo XZ1 0,6/1KV de 240 mm2 entubado Cable XZ1 0,6/1Kv de 1x240mm2-Al en canalización subterránea o aérea bajo tubo o en canaleta con accesorios, instalado						1.200,00
09.55	MI Conductor de aluminio tipo XZ1 0,6/1KV de 150 mm2 entubado Cable XZ1 0,6/1Kv de 1x150mm2-Al en canalización subterránea o aérea bajo tubo o en canaleta con accesorios, instalado						122,00
09.56	MI Conductor de aluminio tipo XZ1 0,6/1KV de 95 mm2 entubado Cable XZ1 0,6/1Kv de 1x95mm2-Al en canalización subterránea o aérea bajo tubo o en canaleta con accesorios, instalado						120,00
09.57	Ud Marcado líneas BT						1,00
	CAPÍTULO 11 SEGURIDAD Y SALUD LABORAL						
1101	PA Seguridad y salud laboral						1,00
	CAPÍTULO 12 GESTION DE RESIDUOS						
12.01	PA Gestion de residuos PA PARA GESTION DE RESIDUOS DE ACUERDO AL DESGLOSE DEL ESTUDIO DE GESTION DE RESIDUOS						1,00

CUADRO DE PRECIOS 1

CT MENDAVIA2 Y L.S.A.T.

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL			
101	M3	EXCAVACION EXCAVACION EN TODA CLASE DE TERRENO EN EMPLAZAMIENTO DE LOS CENTROS DE TRANSFORMACION Y ZANJAS DE CANALIZACIONES INCLUSO ENTIBACION Y AGOTAMIENTO, CARGA Y TRANSPORTE DE PRODUCTOS SOBRANTES A VERTEDERO, INCLUSO CANON DE VERTIDO,TOTALMENTE TERMINADA.	6,52
102	M3	HORMIGON HM-20/B/19/IV PUESTO EN OBRA. HORMIGON HM-20 N/MM2 EN CAMAS DE ASIENTO Y OTRAS ZONAS, PUESTO EN OBRA, VIBRADO, CURADO Y TERMINADO INCLUSO ENCOFRADO Y DESENCOFRADO.	89,55
103	M3	RELLENO TRASDOS RELLENO PERIMETRAL POSTERIOR DE GRAVAS DE CANTERA CON GRANULOMETRIA 5/10 MM Y ARENA DE NIVELACION BAJO SOLERA DE GRANULOMETRIA 0/5 MM, INCLUSO VERTIDO, EXTENDIDO, NIVELADO Y COMPACTADO, TOTALMENTE TERMINADO.	14,34
104	UD	EDIFICIO PREFABRICADO PFU ENVOLVENTE PREFABRICADO ORMAZABAL PFU-5 0 SIMILAR DE 6.50 X 2.50 M., CON CAPACIDAD PARA DOS TRANSFORMADORES DE HASTA 630 KVA Y CELDAS DE ENTRADA Y MANIOBRA. REALIZADO EN HORMIGON HM-30 Y TOTALMENTE IMPERMEABLE, INCLUSO REJILLAS DE VENTILACION Y PUERTAS DE ACCESO Y ENTRADA DE EQUIPOS, DE ACUERDO CON RAT, HOMOLOGADO POR UNESA CENTROS PREFABRICADOS DE HORMIGON, COMPAÑIA SUMINSITRADORA Y RU-1303A, INCLUSO CUBETO DE RECOGIDA DE ACEITE, BANDEJAS DE CABLES, SUELOS TECNICOS, REJILLAS DE VENTILACION, DEFENSAS DE TRANSFORMADOR, ALUMBRADO INTERIOR Y DE EMERGENCIA Y TIERRAS INTERIORES, COLOCADO, COMPLETAMENTE TERMINADO.	8.812,40
105	UD	FOSO FRONTAL ENTRADAS AT+BT ARQUETA DE CENTRO TRANSFORMADOR, DE 3,10X1,20X1,20 METROS, DE DIMENSIONES INTERIORES, REALIZADA CON ALZADOS DE LADRILLO MACIZO, DE 9 CM DE ESPESOR U HORMIGON, Y TAPA DE HORMIGON ARMADO HA-20 DE 15 CM DE ESPESOR, CON DOS TAPAS DE FUNDICION, DE 600 MM DE ACCESO, TIPO M3-T3, INCLUSO 19 TUBOS DE POLIETILENO CORRUGADO EXTERIOR ANIMA LISA INTERIOR DE 160 MM DE DIAMETRO, EN CONEXION CON CENTRO TRANSFORMADOR, DESAGÜES CONECTADOS A RED DE PLUVIALES, INCLUSO EXCAVACION, TRANSPORTE DE SOBRANTES A VERTEDERO, INCLUSO CANON DE VERTIDO,RELLENO DE TRASDOS, TOTALMENTE REALIZADA.	1.235,12
106	ML	CANALIZACION 6T ACERA CANALIZACION EN ZANJA PARA CONDUCTORES ELECTRICOS, DE 700MM. DE ANCHURA Y 1000 MM. DE PROFUNDIDAD MEDIA CON: SOLERA DE 50MM. DE HORMIGON HM-20/B/19/IV, SEIS TUBOS DE PVC-UNE-53.112 Y UNE-EN-50086-2-4 DE D-160MM. SEPARADOS 20MM. ENTRE SI Y A 50MM. DE LAS PAREDES MEDIANTE SEPARADORES, RECUBRIMIENTO DE LOS TUBOS CON HORMIGON HASTA 100MM. POR ENCIMA DEL TUBO MAS ALTO, EXCAVACION Y ENTIBACION SI FUESE PRECISA,TRANSPORTE DE PRODUCTOS SOBRANTES A VERTEDERO, INCLUSO CANON DE VERTIDO,RELLENO CON ZAHORRAS COMPACTADAS AL 98% PN, HASTA COTA DE ACABADO ACERA, INCLUSO MANGUITOS CONECTORES,DOS CINTAS DE SEÑALIZACION, MANDRILADO Y GUIAS, TAPONES DE CIERRE, TOTALMENTE TERMINADA.	50,58
107	ML	CANALIZACION 6T CALZADA CANALIZACION EN ZANJA PARA CONDUCTORES ELECTRICOS, DE 700MM. DE ANCHURA Y 1200 MM. DE PROFUNDIDAD MEDIA CON: SOLERA DE 50MM. DE HORMIGON HM-20/B/19/IV, SEIS TUBOS DE PVC-UNE-53.112 Y UNE-EN-50086-2-4 DE D-160MM. SEPARADOS 20MM. ENTRE SI Y A 50MM. DE LAS PAREDES MEDIANTE SEPARADORES, RECUBRIMIENTO DE LOS TUBOS CON HORMIGON HASTA 100MM. POR ENCIMA DEL TUBO MAS ALTO, EXCAVACION Y ENTIBACION SI FUESE PRECISA,TRANSPORTE DE PRODUCTOS SOBRANTES A VERTEDERO, INCLUSO CANON DE VERTIDO,RELLENO CON ZAHORRAS COMPACTADAS AL 98% PN, HASTA COTA DE ACABADO CALZADA, INCLUSO MANGUITOS CONECTORES,DOS CINTAS DE SEÑALIZACION, MANDRILADO Y GUIAS, TAPONES DE CIERRE, TOTALMENTE TERMINADA.	62,44

CUADRO DE PRECIOS 1

CT MENDAVIA2 Y L.S.A.T.

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
		DAS AL 98% PN, HASTA COTA DE ACABADO CALZADA, INCLUSO MANGUITOS CONECTORES,DOS CINTAS DE SEÑALIZACION, MANDRILADO Y GUIAS, TAPO- NES DE CIERRE, TOTALMENTE TERMINADA.	
		SESENTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
108	UD	ARQUETA T3/M3 ARQUETA TRONCO PIRAMIDAL DE LAS SIGUIENTES CARACTERISTICAS:-BOCA DE ENTRADA DE Ø600 MM, CON TAPA DE HIERRO FUNDIDO FUERTE RESISTEN- CIA D400 HOMOLOGADA POR I-DE, TIPO T3/M3 DE 665 MM, CON MARCO M3 Ø850 MM., BASE DE 1000 X 1000 MM., PROFUNDIDAD MEDIA 1000 MM., PAREDES DE HORMIGON PREFABRICADO, COMPLETA, INCLUSO EXCAVACION, TRANSPOR- TE DE PRODUCTOS A VERTEDERO, INCLUSO CANON DE VERTIDO, COLOCA- CION, RELLENO DEL TRASDOS CON MATERIAL SELECCIONADO,SELLADO DE TU- BOS, AJUSTE DE LA TAPA AL PAVIMENTO DEFINITIVO, COMPLETAMENTE TERMI- NADA.	335,02
		TRESCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS con DOS CÉNTIMOS	
CAPÍTULO 02 RED ENERGIA ELECTRICA AT			
902	MI	Cable HEPRZ1 12/20 kV 240 mm2 Cable de media tensión en línea subterránea 13,2/20 KV, del tipo HEPRZ1 12/20 KV Clase 2 Norma UNE- 21.022 de 1x240 mm2 Al bajo tubo de TPC, con accesorios, instalado, pruebas y en funcionamiento	11,76
		ONCE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
903	Ud	Tapon canalizacion Tapón para tubo de TPC o PVC o PAD en diferentes diametros colocado	1,03
		UN EUROS con TRES CÉNTIMOS	
904	Ud	Sellado tubo 160 mm Sellado de tubos hasta DN-160 con espuma de poliuretano intumescente (1dm3) tendida y repa- so, instalado	1,42
		UN EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	
906	Ud	Ensayos red MT Realización de verificaciones y ensayos en la red de media tensión subterránea de acuerdo con el protocolo señalado en la MT-2.33.15 apartados 5.1, 5.2, 5.3, 5.6, 5.7, 5.8, 5.9, y posterior confección de manual técnico de resultados para entrega al Director de la Obra.	558,63
		QUINIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	
CAPÍTULO 03 CENTRO DE TRANSFORMACION			
905	Ud	Conector atornillable K430TB Conector atornillable K430TB para cable HEPRZ1 12/20KV de 1x240 mm2 montado en cable y conexionado a celda de línea, incluso tornillería y herraje de fijación, colocado	95,43
		NOVENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	
907	Ud	Celda compacta 2L+1P CELDA COMPACTA ORMAZABAL SF6 AUT STAR TIPO CGMCOSMOS-2LP Ud Celda compacta para Telemando de 2 funciones de línea y 1 de protección con ruptofusible CGMCOS- MOS-2LP, corte y aislamiento integral en SF6. (según norma Iberdrola 2L1P-F-SF6- 24-TELE) conexionada, instalada y en funcionamiento. Conteniendo:• Función de Línea - interruptor-seccio- nador de tres posiciones (cat. E3 s/IEC 62271-103), conexión-seccionamiento-puesta a tierra. Vn=24kV, In=400A / Icc=16kA. Con mando motor (Clase M2, 5000 maniobras). Incluye indica- dor presencia tensión• Función de Protección -interruptor-seccionador de tres posiciones (cat. E3 s/IEC 62271-103), conexión-seccionamientodoble puesta a tierra. Vn=24kV, In=400A / Icc=16kA. Con mando manual (Clase M1, 1000 maniobras), Incluye indicador presencia tensión .• Relé de control integrado comunicable ekorRCI con detección de sobreintensidades (Fase-Tie- rra y Fase-Fase) y con detector de presencia/ausencia de tensión y Sensores de tensión e inten- sidad.• Armario de Control Integrado	18.030,00
		DIECIOCHO MIL TREINTA EUROS	
908	Ud	Transformador 630 KVA Transformador trifásico de distribución, hermético de llenado integral, refrigeración natural en acei- te, 630 KVA relación 13200-20000 +2,5% + 5% +7,5% + 10% / 420-231V, normativa Iberdro- la norma NI vigente-ecodiseño, con pasatapas enchufables, con protocolo de pruebas, incluso termómetro de protección, instalado.	12.930,26
		DOCE MIL NOVECIENTOS TREINTA EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS	
909	Ud	Armario comunicaciones y telegestion Armario de comunicaciones y telegestion: - 1ACOM-I-Vcc - ATG-I-1BT incluyendo sus equipos correspondientes	1.658,41
		MIL SEISCIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CT MENDAVIA2 Y L.S.A.T.

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
910	Ud	Fusibles APR Instalación de fusibles APR de baja disipación térmica en celda de protección de alta tensión calibrados a 63A, todo ello instalado y probado	44,48
		CUARENTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
911	Ud	Conector atornillable simétrico T Conector atornillable simétrico en T s/24 KV - 630A, Euromold tipo K-400 TB para cable hasta 240 mm2-AI, conexionado, incluso tornillería y herrajes de fijación, colocado	96,59
		NOVENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
912	Ud	Interconexion Bornas Trafo - Celdas AT Interconexión MT Borna/Borna - longitud máxima aproximada por fase 9 m. Cable HEPRZ1 (AS) 12/20 KV 1x50 mm2, conectores, bandeja, accesorios, herrajes, instalado.	558,62
		QUINIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	
913	Ud	Cuadro distribución BT 5 salidas y alumbrado CUADRO DISTRIBUCIÓN BT 5 SALIDAS CBTO 1600A-Telegestión Ud cuadro BT optimizado de acometida y seccionamiento, con funciones de control y medida, con acometida auxiliar, 5 salidas, tipo CBTO-5 NI ED.3 1600A- Telegestión, acometida lateral, incluso embarrados, fusibles APR y accesorios varios, instalado y Cuadro auxiliar de BT para alumbrado y usos varios del CT, formado por Caja FIX-O Raíl de 28 módulos, Diferencial 2P/40A/30mA, Magnetotérmico 2P25A(25KA), 1 Magnetotérmico 2P10A, 1 Magnetotérmico 2P16A, base tomacorrientes Cetac II+T 16A, con cableado, accesorios, pequeño material, instalado.	3.865,00
		TRES MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS	
914	MI	Cable XZ1 0,6/1 kV Trafo-BT Cable XZ1(AS)-AI 0,6/1Kv de 1x240mm2-AI, en canalización subterránea o aérea bajo tubo o bandeja, pequeño material y accesorios, instalado	5,59
		CINCO EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
915	Ud	Terminal bimetalico Terminal bimetalico XCX de 240mm2 para cable BT 240AI, instalado en cable de aluminio, completo y con accesorios, incluso conexión.	3,75
		TRES EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
916	Ud	Bandeja galvanizada Bandeja galvanizada de 200x62mm con p/p de piezas de unión, piezas especiales, cortes y soportes de tipo medio colocados a menos de 1m	13,06
		TRECE EUROS con SEIS CÉNTIMOS	
917	Ud	Puesta a tierra perimetral de proteccion Realización de puesta a tierra de protección formada por rectángulo 8,5*4,5m con 8 picas de acero/cobre DN14-2m. unidas con cable de cobre 50mm2 enterrado a unos 80 cm del suelo, incluso conexión a mallazo CT en dos puntos opuestos,	386,87
		TRESCIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
917B	Ud	Conexion interior p.a.t. de proteccion Conexión interior de herrajes y caja seccionamiento, cableado, soldaduras y grapas	125,00
		CIENTO VEINTICINCO EUROS	
918	Ud	Puesta a tierra hilera de servicio Realización de puesta a tierra formada por 6 picas Dn 14-2m. en hilera, unidas por cable de cobre de 50 mm2 con separación entre picas de 3m. incluso cable aislado DN-RA 0,6/1Kv 1x50 mm2 de h/18m de longitud protegido mecánicamente,	182,24
		CIENTO OCHENTA Y DOS EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	
918B	Ud	Conexión interior p.a.t. de servicio Conexiones internas en el CT y previsión para el segundo transformador, conexiones a caja seccionamiento en CT, incluso caja unión tierras Uriarte CST-50 y accesorios	135,00
		CIENTO TREINTA Y CINCO EUROS	
919	Ud	Alumbrado CT Instalación de alumbrado general y de emergencia CT formado por 2 puntos de luz led 6000 Lm - 30W estanqueidad completa, aparato autónomo de alumbrado de emergencia led 250 Lm estanco, interruptor de mando en caja estanca de superficie y cableado con cable libre de halógenos hasta equipos	177,55
		CIENTO SETENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
920	Ud	Proteccion y seguridad Elementos de información, protección y seguridad en el CT: -Banqueta aislante para la correcta ejecución de las maniobras según documento informativo NI 29.44.08 "Banquetas aislantes para maniobra" -Señalización de seguridad: señal de riesgo eléctrico, señal de acceso a CT, cartel de primeros auxilios, cartel de las cinco reglas de oro, cartel de uso obligatorio de los EPI, cartel de teléfonos	262,76

CUADRO DE PRECIOS 1

CT MENDAVIA2 Y L.S.A.T.

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
		de emergencia, cartel de posibles riesgos, etc., y se rellenarán los carteles de teléfonos de emergencia y posibles riesgos asociados a la instalación. Se podrá tomar como referencia para estas señalizaciones el Anexo D del documento informativo MO.07.P2.11	
		-Carteles de identificación y rotulado de centros de transformación y sus elementos de maniobra y protección. Puede tomarse como referencia para los mismos lo especificado en el documento informativo MT 2.10.55 "Criterios de identificación y rotulado de los centros de transformación y sus elementos de maniobra y protección"	
		DOSCIENTOS SESENTA Y DOS EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
CAPÍTULO 04 RED ENERGIA ELECTRICA BT			
09.54	MI	Conductor de aluminio tipo XZ1 0,6/1KV de 240 mm2 entubado	5,18
		Cable XZ1 0,6/1Kv de 1x240mm2-Al en canalización subterránea o aérea bajo tubo o en canaletta con accesorios, instalado	
		CINCO EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	
09.55	MI	Conductor de aluminio tipo XZ1 0,6/1KV de 150 mm2 entubado	2,22
		Cable XZ1 0,6/1Kv de 1x150mm2-Al en canalización subterránea o aérea bajo tubo o en canaletta con accesorios, instalado	
		DOS EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS	
09.56	MI	Conductor de aluminio tipo XZ1 0,6/1KV de 95 mm2 entubado	1,22
		Cable XZ1 0,6/1Kv de 1x95mm2-Al en canalización subterránea o aérea bajo tubo o en canaletta con accesorios, instalado	
		UN EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS	
09.57	Ud	Marcado líneas BT	93,10
		NOVENTA Y TRES EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	
CAPÍTULO 11 SEGURIDAD Y SALUD LABORAL			
1101	PA	Seguridad y salud laboral	538,55
		QUINIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
CAPÍTULO 12 GESTION DE RESIDUOS			
12.01	PA	Gestion de residuos	339,83
		PA PARA GESTION DE RESIDUOS DE ACUERDO AL DESGLOSE DEL ESTUDIO DE GESTION DE RESIDUOS	
		TRESCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	

PRESUPUESTO

CT MENDAVIA2 Y L.S.A.T.

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL				
101	M3 EXCAVACION EXCAVACION EN TODA CLASE DE TERRENO EN EMPLAZAMIENTO DE LOS CENTROS DE TRANSFORMACION Y ZANJAS DE CANALIZACIONES INCLUSO ENTIBACION Y AGOTAMIENTO, CARGA Y TRANSPORTE DE PRODUCTOS SOBRANTES A VERTEDERO, INCLUSO CANON DE VERTIDO,TOTALMENTE TERMINADA.	32,40	6,52	211,25
102	M3 HORMIGON HM-20/B/19/IV PUESTO EN OBRA. HORMIGON HM-20 N/MM2 EN CAMAS DE ASIENTO Y OTRAS ZONAS, PUESTO EN OBRA, VIBRADO, CURADO Y TERMINADO INCLUSO ENCOFRADO Y DESENCOFRADO.	9,32	89,55	834,61
103	M3 RELLENO TRASDOS RELLENO PERIMETRAL POSTERIOR DE GRAVAS DE CANTERA CON GRANULOMETRIA 5/10 MM Y ARENA DE NIVELACION BAJO SOLERA DE GRANULOMETRIA 0/5 MM, INCLUSO VERTIDO, EXTENDIDO, NIVELADO Y COMPACTADO, TOTALMENTE TERMINADO.	9,56	14,34	137,09
104	UD EDIFICIO PREFABRICADO PFU ENVOLVENTE PREFABRICADO ORMAZABAL PFU-5 0 SIMILAR DE 6.50 X 2.50 M., CON CAPACIDAD PARA DOS TRANSFORMADORES DE HASTA 630 KVA Y CELDAS DE ENTRADA Y MANIOBRA. REALIZADO EN HORMIGON HM-30 Y TOTALMENTE IMPERMEABLE, INCLUSO REJILLAS DE VENTILACION Y PUERTAS DE ACCESO Y ENTRADA DE EQUIPOS, DE ACUERDO CON RAT, HOMOLOGADO POR UNESA CENTROS PREFABRICADOS DE HORMIGON, COMPAÑIA SUMINSITRADORA Y RU-1303A, INCLUSO CUBETO DE RECOGIDA DE ACEITE, BANDEJAS DE CABLES, SUELOS TECNICOS, REJILLAS DE VENTILACION, DEFENSAS DE TRANSFORMADOR, ALUMBRADO INTERIOR Y DE EMERGENCIA Y TIERRAS INTERIORES, COLOCADO, COMPLETAMENTE TERMINADO.	1,00	8.812,40	8.812,40
105	UD FOSO FRONTAL ENTRADAS AT+BT ARQUETA DE CENTRO TRANSFORMADOR, DE 3,10X1,20X1,20 METROS, DE DIMENSIONES INTERIORES, REALIZADA CON ALZADOS DE LADRILLO MACIZO, DE 9 CM DE ESPESOR U HORMIGON, Y TAPA DE HORMIGON ARMADO HA-20 DE 15 CM DE ESPESOR, CON DOS TAPAS DE FUNDICION, DE 600 MM DE ACCESO, TIPO M3-T3, INCLUSO 19 TUBOS DE POLIETILENO CORRUGADO EXTERIOR ANIMA LISA INTERIOR DE 160 MM DE DIAMETRO, EN CONEXION CON CENTRO TRANSFORMADOR, DESAGÜES CONECTADOS A RED DE PLUVIALES, INCLUSO EXCAVACION, TRANSPORTE DE SOBRANTES A VERTEDERO, INCLUSO CANON DE VERTIDO,RELLENO DE TRASDOS, TOTALMENTE REALIZADA.	1,00	1.235,12	1.235,12
106	ML CANALIZACION 6T ACERA CANALIZACION EN ZANJA PARA CONDUCTORES ELECTRICOS, DE 700MM. DE ANCHURA Y 1000 MM. DE PROFUNDIDAD MEDIA CON: SOLERA DE 50MM. DE HORMIGON HM-20/B/19/IV, SEIS TUBOS DE PVC-UNE-53.112 Y UNE-EN-50086-2-4 DE D-160MM. SEPARADOS 20MM. ENTRE SI Y A 50MM. DE LAS PAREDES MEDIANTE SEPARADORES, RECUBRIMIENTO DE LOS TUBOS CON HORMIGON HASTA 100MM. POR ENCIMA DEL TUBO MAS ALTO, EXCAVACION Y ENTIBACION SI FUESE PRECISA,TRANSPORTE DE PRODUCTOS SOBRANTES A VERTEDERO, INCLUSO CANON DE VERTIDO,RELLENO CON ZAHORRAS COMPACTADAS AL 98% PN, HASTA COTA DE ACABADO ACERA, INCLUSO MANGUITOS CONECTORES,DOS CINTAS DE SEÑALIZACION, MANDRILADO Y GUIAS, TAPONES DE CIERRE, TOTALMENTE TERMINADA.	8,00	50,58	404,64

PRESUPUESTO

CT MENDAVIA2 Y L.S.A.T.

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
107	ML CANALIZACION 6T CALZADA CANALIZACION EN ZANJA PARA CONDUCTORES ELECTRICOS, DE 700MM. DE ANCHURA Y 1200 MM. DE PROFUNDIDAD MEDIA CON: SOLERA DE 50MM. DE HORMIGON HM-20/B/19/IV, SEIS TUBOS DE PVC-UNE-53.112 Y UNE-EN-50086-2-4 DE D-160MM. SEPARADOS 20MM. ENTRE SI Y A 50MM. DE LAS PAREDES MEDIANTE SEPARADORES, RECUBRIMIENTO DE LOS TUBOS CON HORMIGON HASTA 100MM. POR ENCIMA DEL TUBO MAS ALTO, EXCAVACION Y ENTIBACION SI FUESE PRECISA, TRANSPORTE DE PRODUCTOS SOBRANTES A VERTEDERO, INCLUSO CANON DE VERTIDO, RELLENO CON ZAHORRAS COMPACTADAS AL 98% PN, HASTA COTA DE ACABADO CALZADA, INCLUSO MANGUITOS CONECTORES, DOS CINTAS DE SEÑALIZACION, MANDRILADO Y GUIAS, TAPONES DE CIERRE, TOTALMENTE TERMINADA.	410,00	62,44	25.600,40
108	UD ARQUETA T3/M3 ARQUETA TRONCO PIRAMIDAL DE LAS SIGUIENTES CARACTERISTICAS:-BOCA DE ENTRADA DE Ø600 MM, CON TAPA DE HIERRO FUNDIDO FUERTE RESISTENCIA D400 HOMOLOGADA POR I-DE, TIPO T3/M3 DE 665 MM, CON MARCO M3 Ø850 MM., BASE DE 1000 X 1000 MM., PROFUNDIDAD MEDIA 1000 MM., PAREDES DE HORMIGON PREFABRICADO, COMPLETA, INCLUSO EXCAVACION, TRANSPORTE DE PRODUCTOS A VERTEDERO, INCLUSO CANON DE VERTIDO, COLOCACION, RELLENO DEL TRASDOS CON MATERIAL SELECCIONADO, SELLADO DE TUBOS, AJUSTE DE LA TAPA AL PAVIMENTO DEFINITIVO, COMPLETAMENTE TERMINADA.	10,00	335,02	3.350,20
TOTAL CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL.....				40.585,71
CAPÍTULO 02 RED ENERGIA ELECTRICA AT				
902	MI Cable HEPRZ1 12/20 kV 240 mm2 Cable de media tensión en línea subterránea 13,2/20 KV, del tipo HEPRZ1 12/20 KV Clase 2 Norma UNE- 21.022 de 1x240 mm2 Al bajo tubo de TPC, con accesorios, instalado, pruebas y en funcionamiento	2.508,00	11,76	29.494,08
903	Ud Tapon canalizacion Tapón para tubo de TPC o PVC o PAD en diferentes diametros colocado	80,00	1,03	82,40
904	Ud Sellado tubo 160 mm Sellado de tubos hasta DN-160 con espuma de poliuretano intumescente (1dm3) tendida y repaso, instalado	46,00	1,42	65,32
906	Ud Ensayos red MT Realización de verificaciones y ensayos en la red de media tensión subterránea de acuerdo con el protocolo señalado en la MT-2.33.15 apartados 5.1, 5.2, 5.3, 5.6, 5.7, 5.8, 5.9, y posterior confección de manual técnico de resultados para entrega al Director de la Obra.	2,00	558,63	1.117,26
TOTAL CAPÍTULO 02 RED ENERGIA ELECTRICA AT				30.759,06
CAPÍTULO 03 CENTRO DE TRANSFORMACION				
905	Ud Conector atornillable K430TB Conector atornillable K430TB para cable HEPRZ1 12/20KV de 1x240 mm2 montado en cable y conexonado a celda de línea, incluso tornillería y herraje de fijación, colocado	6,00	95,43	572,58

PRESUPUESTO

CT MENDAVIA2 Y L.S.A.T.

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
907	Ud Celda compacta 2L+1P CELDA COMPACTA ORMAZABAL SF6 AUT STAR TIPO CGMCOSMOS-2LP Ud Celda compacta para Telemando de 2 funciones de línea y 1 de protección con ruptofusible CGMCOSMOS-2LP, corte y aislamiento integral en SF6. (según norma Iberdrola 2L1P-F-SF6- 24-TELE) co-nexionada, instalada y en funcionamiento. Conteniendo:• Función de Línea - interruptor-seccionador de tres posiciones (cat. E3 s/IEC 62271-103), conexión-seccionamiento-puesta a tierra. Vn=24kV, In=400A / Icc=16kA. Con mando motor (Clase M2, 5000 maniobras). Incluye indicador presencia tensión• Función de Protección -interruptor-seccionador de tres posiciones (cat. E3 s/IEC 62271-103), conexión-seccionamientodoble puesta a tierra. Vn=24kV, In=400A / Icc=16kA. Con mando manual (Clase M1, 1000 maniobras), Incluye indicador presencia tensión . • Relé de control integrado comunicable ekorRCI con detección de sobreintensidades (Fase-Tierra y Fase-Fase) y con detector de presencia/ausencia de tensión y Sensores de tensión e intensidad. • Armario de Control Integrado	1,00	18.030,00	18.030,00
908	Ud Transformador 630 KVA Transformador trifásico de distribución, hermético de llenado integral, refrigeración natural en aceite, 630 KVA relación 13200-20000 +2,5% + 5% + 7,5% + 10% / 420-231V, normativa Iberdrola norma NI vigente-ecodiseño, con pasatapas enchufables, con protocolo de pruebas, incluso termómetro de protección, instalado.	1,00	12.930,26	12.930,26
909	Ud Armario comunicaciones y telegestion Armario de comunicaciones y telegestion: - 1ACOM-I-Vcc - ATG-I-1BT incluyendo sus equipos correspondientes	1,00	1.658,41	1.658,41
910	Ud Fusibles APR Instalación de fusibles APR de baja disipación térmica en celda de protección de alta tensión calibrados a 63A, todo ello instalado y probado	3,00	44,48	133,44
911	Ud Conector atornillable simetrico T Conector atornillable simétrico en T s/24 KV - 630A, Euromold tipo K-400 TB para cable hasta 240 mm2-Al , conexionado, incluso tornillería y herrajes de fijación, colocado	6,00	96,59	579,54
912	Ud Interconexion Bornas Trafo - Celdas AT Interconexión MT Borna/Borna - longitud máxima aproximada por fase 9 m. Cable HEPRZ1 (AS) 12/20 KV 1x50 mm2, conectores, bandeja, accesorios, herrajes, instalado.	1,00	558,62	558,62
913	Ud Cuadro distribución BT 5 salidas y alumbrado CUADRO DISTRIBUCIÓN BT 5 SALIDAS CBTO 1600A-Telegestión Ud cuadro BT optimizado de acometida y seccionamiento, con funciones de control y medida, con acometida auxiliar, 5 salidas, tipo CBTO-5 NI ED.3 1600A- Telegestión, acometida lateral, incluso embarrados, fusibles APR y accesorios varios, instalado y Cuadro auxiliar de BT para alumbrado y usos varios del CT, formado por Caja FIX-O Rail de 28 módulos, Diferencial 2P/40A/30mA, Magnetotérmico 2P25A(25KA), 1 Magnetotérmico 2P10A, 1 Magnetotérmico 2P16A, base tomacorrientes Cetac II+T 16A, con cableado, accesorios, pequeño material, instalado.	1,00	3.865,00	3.865,00
914	MI Cable XZ1 0,6/1 kV Trafo-BT Cable XZ1(AS)-Al 0,6/1Kv de 1x240mm2-Al, en canalización subterránea o aérea bajo tubo o bandeja, pequeño material y accesorios, instalado	44,00	5,59	245,96
915	Ud Terminal bimetalico Terminal bimetalico XCX de 240mm2 para cable BT 240Al, instalado en cable de aluminio, completo y con accesorios, incluso conexión.	22,00	3,75	82,50
916	Ud Bandeja galvanizada Bandeja galvanizada de 200x62mm con p/p de piezas de unión, piezas especiales, cortes y soportes de tipo medio colocados a menos de 1m	8,00	13,06	104,48

PRESUPUESTO

CT MENDAVIA2 Y L.S.A.T.

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
917	Ud Puesta a tierra perimetral de proteccion Realización de puesta a tierra de protección formada por rectángulo 8,5*4,5m con 8 picas de acero/cobre DN14-2m. unidas con cable de cobre 50mm2 enterrado a unos 80 cm del suelo, incluso conexión a mallazo CT en dos puntos opuestos,	1,00	386,87	386,87
917B	Ud Conexion interior p.a.t. de proteccion Conexión interior de herrajes y caja seccionamiento, cableado, soldaduras y grapas	1,00	125,00	125,00
918	Ud Puesta a tierra hilera de servicio Realización de puesta a tierra formada por 6 picas Dn 14-2m. en hilera, unidas por cable de cobre de 50 mm2 con separación entre picas de 3m. incluso cable aislado DN-RA 0,6/1Kv 1x50 mm2 de h/18m de longitud protegido mecánicamente,	1,00	182,24	182,24
918B	Ud Conexión interior p.a.t. de servicio Conexiones internas en el CT y previsión para el segundo transformador, conexiones a caja seccionamiento en CT, incluso caja unión tierras Uriarte CST-50 y accesorios	1,00	135,00	135,00
919	Ud Alumbrado CT Instalación de alumbrado general y de emergencia CT formado por 2 puntos de luz led 6000 Lm - 30W estanqueidad completa, aparato autónomo de alumbrado de emergencia led 250 Lm estanco, interruptor de mando en caja estanca de superficie y cableado con cable libre de halógenos hasta equipos	1,00	177,55	177,55
920	Ud Proteccion y seguridad Elementos de información, protección y seguridad en el CT: -Banqueta aislante para la correcta ejecución de las maniobras según documento informativo NI 29.44.08 "Banquetas aislantes para maniobra" -Señalización de seguridad: señal de riesgo eléctrico, señal de acceso a CT, cartel de primeros auxilios, cartel de las cinco reglas de oro, cartel de uso obligatorio de los EPI, cartel de teléfonos de emergencia, cartel de posibles riesgos, etc., y se rellenarán los carteles de teléfonos de emergencia y posibles riesgos asociados a la instalación. Se podrá tomar como referencia para estas señalizaciones el Anexo D del documento informativo MO.07.P2.11 -Carteles de identificación y rotulado de centros de transformación y sus elementos de maniobra y protección. Puede tomarse como referencia para los mismos lo especificado en el documento informativo MT 2.10.55 "Criterios de identificación y rotulado de los centros de transformación y sus elementos de maniobra y protección"	1,00	262,76	262,76
TOTAL CAPÍTULO 03 CENTRO DE TRANSFORMACION				40.030,21
CAPÍTULO 04 RED ENERGIA ELECTRICA BT				
09.54	MI Conductor de aluminio tipo XZ1 0,6/1KV de 240 mm2 entubado Cable XZ1 0,6/1Kv de 1x240mm2-Al en canalización subterránea o aérea bajo tubo o en canaleta con accesorios, instalado	1.200,00	5,18	6.216,00
09.55	MI Conductor de aluminio tipo XZ1 0,6/1KV de 150 mm2 entubado Cable XZ1 0,6/1Kv de 1x150mm2-Al en canalización subterránea o aérea bajo tubo o en canaleta con accesorios, instalado	122,00	2,22	270,84
09.56	MI Conductor de aluminio tipo XZ1 0,6/1KV de 95 mm2 entubado Cable XZ1 0,6/1Kv de 1x95mm2-Al en canalización subterránea o aérea bajo tubo o en canaleta con accesorios, instalado	120,00	1,22	146,40
09.57	Ud Marcado lineas BT	1,00	93,10	93,10
TOTAL CAPÍTULO 04 RED ENERGIA ELECTRICA BT				6.726,34

PRESUPUESTO

CT MENDAVIA2 Y L.S.A.T.

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 11 SEGURIDAD Y SALUD LABORAL				
1101	PA Seguridad y salud laboral	1,00	538,55	538,55
TOTAL CAPÍTULO 11 SEGURIDAD Y SALUD LABORAL.....				538,55
CAPÍTULO 12 GESTION DE RESIDUOS				
12.01	PA Gestion de residuos			
	PA PARA GESTION DE RESIDUOS DE ACUERDO AL DESGLOSE DEL ESTUDIO DE GESTION DE RESIDUOS			
		1,00	339,83	339,83
TOTAL CAPÍTULO 12 GESTION DE RESIDUOS.....				339,83
TOTAL				118.979,70

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CT MENDAVIA2 Y L.S.M.T.

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
01	OBRA CIVIL.....	40.585,71	34,11
02	RED ENERGIA ELECTRICA AT	30.759,06	25,85
03	CENTRO DE TRANSFORMACION.....	40.030,21	33,64
04	RED ENERGIA ELECTRICA BT	6.726,34	5,65
11	SEGURIDAD Y SALUD LABORAL.....	538,55	0,45
12	GESTION DE RESIDUOS.....	339,83	0,29

TOTAL, PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL 118.979,70

10,00 % Gastos generales 11.897,97

6,00 % Beneficio industrial 7.138,78

SUMA DE G.G. y B.I. 19.036,75

TOTAL, PRESUPUESTO DE CONTRATA 138.016,45

21,00 % I.V.A. 28.983,45

TOTAL, PRESUPUESTO DE LICITACION 166.999,90

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de

CIENTO SESENTA Y SEIS MIL NOVECIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

Mendavia, julio de 2.023

José Félix García Espinosa
Ingeniero de Caminos, C. y P.
Colegiado Nº 7.821