



Plantilla de Control de Firmas

Instituciones

Firma institución:

Firma institución:

Firma institución:

Firma institución:

Ingenieros

Nombre:

Nombre:

Colegio:

Colegio:

Número colegiado/a:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Nombre:

Nombre:

Colegio:

Colegio:

Número colegiado/a:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Nombre:

Nombre:

Colegio:

Colegio:

Número colegiado/a:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Firma colegiado/a:

El Ingeniero Industrial firmante certifica que los parámetros consignados en esta ficha corresponden fielmente al Documento presentado a visar, y que cumple con todos los requisitos que especifica el Reglamento de visados del COEIB.



PROYECTO DE REDES DE MEDIA Y BAJA TENSION, TELECOMUNICACIONES Y ALUMBRADO PÚBLICO PARA URBANIZACIÓN DE NUEVA CONSTRUCCIÓN EN SES SALINES

PROMOTOR:	JUNTA DE COMPENSACIÓN UA-3 DE SES SALINES.
SITUACIÓN:	CARRER VÍA DES TREN - CARRER LA PAU - CARRER COSME PORTELL
LOCALIDAD:	SES SALINES
PROVINCIA:	ILLES BALEARS
AUTOR DEL PROYECTO:	MIGUEL ÁNGEL VERGER MARTÍN INGENIERO INDUSTRIAL COL. Nº 397 C.O.E.I.B.

ÍNDICE

I. GENERALIDADES DEL PROYECTO	6
1. ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO	6
1. DATOS.....	6
2. NORMATIVA APLICADA	6
3. EMPLAZAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS DEL ESTABLECIMIENTO	7
4. RELACION DE PROPIETARIOS Y ORGANISMOS AFECTADOS.....	7
II. REDES DE MEDIA Y BAJA TENSIÓN.....	9
1. SOLUCION ADOPTADA	9
1.1. PREVISION DE POTENCIAS.....	9
1.2. CALCULO DE PREVISION DE POTENCIAS EN RED DE BT.....	10
1.3. CÁLCULO DE PREVISIÓN DE POTENCIAS EN CTS	12
2. RED SUBTERRANEA DE MEDIA TENSION	13
2.1. CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO.....	13
2.2. DESCRIPCION DE LA INSTALACION	13
2.3. ELEMENTOS DE LAS LINEAS SUBTERRANEAS DE MEDIA TENSION.....	14
2.4. CANALIZACION SUBTERRANEA.....	15
2.5. CRUZAMIENTOS, PROXIMIDADES Y PARALELISMOS	16
2.6. PUESTA A TIERRA.....	20
3. CENTROS DE TRANSFORMACION	20
3.1. DESCRIPCIÓN DE LA INSTLACIÓN	20
3.2. CENTROS DE TRANSFORMACIÓN INTEGRADOS.....	20
3.3. DESCRIPCION DEL CENTRO DE TRANSFORMACION INTEGRADO – CT1	20
3.4. CENTROS DE TRANSFORMACIÓN PREFABRICADOS	28
3.5. DESCRIPCION DEL CENTRO DE TRANSFORMACION PREFABRICADO – CT2	30
4. RED SUBTERRANEA DE BAJA TENSION	41
4.1. TENSION DE SERVICIO	42
4.2. CALCULO DE SECCION DE LINEAS	42
4.3. ACOMETIDA.....	44
4.4. MONTAJES.....	44
5. MEDIDAS DE CARÁCTER GENERAL	47
6. CALCULOS JUSTIFICATIVOS	47
6.1. INTRODUCCION	47
6.2. CARACTERISTICAS ELECTRICAS DEL CONDUCTOR	48
6.3. INTENSIDADES MAXIMAS ADMISIBLES PARA EL CABLE	48
6.4. PROTECCIONES.....	53

6.5.	PERDIDAS DE POTENCIA.....	53
6.6.	CAIDA DE TENSION	54
6.7.	RESUMEN CÁLCULOS ELECTRICOS MEDIA TENSION	54
6.8.	RESUMEN CÁLCULOS ELECTRICOS BAJA TENSION	55
III.	TELECOMUNICACIONES.....	58
1.	CANALIZACIONES	58
1.1.	ARQUETAS	58
1.2.	CANALIZACIÓN	58
1.3.	ARMARIO	58
2.	OBRA CIVIL COMPLEMENTARIA.	59
3.	PLAN DE ENSAYOS	59
IV.	ALUMBRADO PÚBLICO.....	60
1.	DESCRIPCION DE LOS VIALES.....	60
1.1.	CALLES 10 m	60
1.2.	CALLES 8 m	60
2.	CALCULO LUMINICO.....	61
2.1.	NIVELES DE ALUMBRADO	61
2.2.	CALLES 10 m - DISPOSICIÓN DE LAS LUMINARIAS.....	61
2.3.	CALLES 10 m – RESULTADOS LUMINOTÉCNICOS	62
2.4.	CALLES 8 m - DISPOSICIÓN DE LAS LUMINARIAS.....	64
2.5.	CALLES 8 m – RESULTADOS LUMINOTÉCNICOS	65
3.	INSTALACION ELÉCTRICA DEL ALUMBRADO PÚBLICO	66
3.1.	DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN	66
3.2.	GENERALIDADES.....	67
3.3.	COLUMNAS.....	67
3.4.	CANALIZACION	67
3.5.	CONDUCTORES.....	68
3.6.	SISTEMAS DE PROTECCION	68
V.	PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS	72
1.	GENERAL	72
1.1.	REPLANTEO E INVESTIGACION	72
2.	EXCAVACIONES	72
3.	CONSERVACION DE LAS OBRAS EXISTENTES	73
4.	REPOSICION DE PAVIMENTOS.....	73
5.	APILAMIENTO DE LOS PRODUCTOS EXCAVADOS	73
6.	PROTECCION Y SEÑALIZACION DE LA OBRA	74

7.	ENTIBACIONES	74
8.	BARRENOS	74
9.	BOMBEO Y ACHIQUE.....	74
10.	RELLENO DE ZANJAS	75
11.	TRANSPORTE DE MATERIALES SOBRANTES.....	75
12.	RELLENO DE LA ZANJA Y PAVIMENTACION	75
13.	MATERIALES	75
VI.	ESTADO DE MEDICIONES Y PRESUPUESTO	77
1.	MEDICIONES	77
2.	RESUMEN DEL PRESUPUESTO	95
VII.	ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	97
1.	ANTECEDENTES DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD.....	97
1.1.	OBJETO	97
1.2.	AUTOR	97
2.	DATOS DEL PROYECTO	97
2.1.	NOMBRE DEL PROYECTO.....	97
2.2.	LOCALIZACION	97
2.3.	PROMOTOR	97
2.4.	AUTOR DEL PROYECTO	97
2.5.	PRESUPUESTO	97
2.6.	PLAZO DE EJECUCION	97
3.	DATOS DE LA OBRA.....	97
3.1.	NUMERO DE TRABAJADORES	97
3.2.	ACCESOS, EDIFICIOS COLINDANTES Y SERVIDUMBRES	97
3.3.	CENTRO ASISTENCIAL MAS PROXIMO	98
4.	ANALISIS Y PREVENCION DE RIESGOS	98
4.1.	FASES DE EJECUCION DE OBRA	98
4.2.	ACOPIO DE MATERIAL	98
4.3.	INSTALACION ELECTRICA.....	98
5.	PREVENCION DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS.....	100
6.	PREVISIONES E INFORMACIONES UTILES PARA TRABAJOS POSTERIORES	100
VIII.	PLANOS	103

I. GENERALIDADES DEL PROYECTO

1. ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO

El presente proyecto tiene por objeto servir de base a los expedientes administrativos, así como definir y valorar las obras necesarias para dotar de servicios eléctricos, telecomunicaciones y alumbrado público a la urbanización de nueva construcción situada en las calles Carrer Vía des Tren - Carrer La Pau - Carrer Cosme Portell.

Se desarrollan las instalaciones de suministro de energía eléctrica, telecomunicaciones y alumbrado público ajustándose al retranqueo de las parcelas.

No existe cableado Vodafone y Orange en la zona.

TELEFONICA. Número de expediente 42569 (Agosto 2022)

1. DATOS

Junta de Compensación UA-3 de Ses Salines

C/ Francisco Rover 1,

07003 Palma de Mallorca

CIF: G57735342

PGDIBALEAR SL

Ing. Industrial: Miguel Àngel Verger Martín

C/ Gremi Passamaners 5, 3º, 1ª

07009 Palma de Mallorca

CIF: B-16658452

TEL.: 971 436791

maverger@pgdi.es

2. NORMATIVA APLICADA

Para la redacción del presente Proyecto se ha tenido en cuenta la siguiente reglamentación y normativa vigente:

- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, que regula las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- 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.
- Ley 24/2013 de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Real Decreto. 223/2008 de 15 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en las líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.

- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- Orden FOM/1382/2002, de 16 mayo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones.
- Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (LPRL)
- 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.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Normas UNE de obligado cumplimiento según se desprende de los Reglamentos y sus correspondientes revisiones y actualizaciones.
- Normas UNE, que no siendo de obligado cumplimiento, definan características de elementos integrantes de las LSMT.
- Otras reglamentaciones o disposiciones administrativas nacionales, autonómicas o locales vigentes de obligado cumplimiento no especificadas que sean de aplicación.
- Real Decreto 1048/2013, por el que se establece la metodología para el cálculo de la retribución de la actividad de la distribución de energía eléctrica.
- Orden IET/2660 / 2015, de 11 de diciembre, por la que se aprueban las instalaciones tipo y los valores unitarios de referencia de inversión, de operación y mantenimiento por elemento de inmovilizado.
- Ley 9/2014 de 9 de mayo, General de Telecomunicaciones.
- Ley 38/1999 de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.
- Real Decreto 424/2005, de 15 de abril, por el que se aprueba el reglamento sobre condiciones de prestación de servicios de comunicaciones electrónicas, el servicio universal y la protección de usuarios.
- UNE 133100-1 Infraestructuras para telecomunicaciones Parte1: Canalizaciones subterráneas
- UNE 133100-2 Infraestructuras para telecomunicaciones Parte2: Arquetas y registros

3. EMPLAZAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS DEL ESTABLECIMIENTO

Se trata de una urbanización de nueva construcción distribuida en 35 parcelas para uso residencial, zona verde y equipamientos.

Las parcelas en cuestión se sitúan en el término municipal de Ses Salines, según se indica en el plano de emplazamiento.

4. RELACION DE PROPIETARIOS Y ORGANISMOS AFECTADOS

PROPIETARIOS AFECTADOS:

La línea en su trazado transcurrirá por caminos públicos de competencia municipal

ORGANISMOS AFECTADOS

Ayuntamiento de Ses Salines.

SERVICIOS AFECTADOS

Antes de proceder a la apertura de zanja, el contratista, junto con la dirección de obra deberá proceder a efectuar visita de replanteo con el jefe de Servicios Técnicos del Ayuntamiento al objeto de identificar los servicios existentes.

II. REDES DE MEDIA Y BAJA TENSIÓN

1. SOLUCION ADOPTADA

Las obras por realizar consistirán en el tendido de una nueva red subterránea de media tensión (desde ahora LSMT), para dar suministro a dos nuevos centros de transformación que abastecerán las parcelas objeto del proyecto de los servicios de baja tensión.

1.1. PREVISION DE POTENCIAS

1.1.1. CARGA CORRESPONDIENTE A VIVIENDAS

En las viviendas con grado de electrificación elevada, la potencia a prever no será inferior a 9.200 W.

Se obtendrá multiplicando la media aritmética de las potencias máximas previstas en cada vivienda, por el coeficiente de simultaneidad indicado en la tabla 1, según el número de viviendas.

Nº Viviendas (n)	Coefficiente de Simultaneidad
1	1
2	2
3	3
4	3,8
5	4,6
6	5,4
7	6,2
8	7
9	7,8
10	8,5
11	9,2
12	9,9
13	10,6
14	11,3
15	11,9
16	12,5
17	13,1
18	13,7
19	14,3
20	14,8
21	15,3
n>21	$15,3+(n-21).0,5$

En nuestro caso, para las viviendas unifamiliares aisladas o adosadas, el coeficiente de simultaneidad a aplicar será de 1. Para el edificio compuesto por 12 viviendas de protección oficial, el coeficiente de simultaneidad resulta en 11,3.

1.1.2. CARGA CORRESPONDIENTE A LOS SERVICIOS GENERALES

Será la suma de la potencia prevista en ascensores, aparatos elevadores, centrales de calor y frío, grupos de presión, alumbrado de portal, caja de escalera y espacios comunes y en todo el servicio eléctrico general del edificio sin aplicar ningún factor de reducción por simultaneidad (factor de simultaneidad = 1).

Para las viviendas unifamiliares aisladas o adosadas, no será de aplicación.

Para el caso del conjunto de 14 viviendas de protección oficial, la potencia prevista para servicios generales es de 15.000 W.

1.1.3. CARGA CORRESPONDIENTE A LOS LOCALES COMERCIALES Y OFICINAS

Se calculará considerando un mínimo de 100 W por metro cuadrado y planta, con un mínimo por local de 3450 W a 230 V y coeficiente de simultaneidad 1.

En nuestro caso NO SE APLICA.

1.1.4. CARGA CORRESPONDIENTE A GARAJES

Se calculará considerando un mínimo de 10 W por metro cuadrado y planta para garajes de ventilación natural y de 20 W para los de ventilación forzada, con un mínimo de 3450W a 230 V y coeficiente de simultaneidad 1.

En nuestro caso NO SE APLICA.

1.1.5. CARGA CORRESPONDIENTE A OTRAS ZONAS

Se realiza la previsión de potencias de las zonas restantes en base a una estimación de consumo por superficie.

- Zona Verde 1: estimando un consumo de 10 W por m², resulta = 8.600 W.
- Zona Verde 2: estimando un consumo de 10 W por m², resulta = 11.285 W.
- Equipamiento: estimando un consumo de 100 W por m², resulta = 89.300 W.

1.2. CALCULO DE PREVISION DE POTENCIAS EN RED DE BT

Parcela	Viviendas/parcela	Previsión potencia por vivienda (W)	Coeficiente simultaneidad	Servicios generales	Previsión potencia por parcela (W)
1	14	9200	11,3	15000	118960
5	2	9200	2		18400
5	2	9200	2		18400
6	2	9200	2		18400
7	2	9200	2		18400
8	2	9200	2		18400

Parcela	Viviendas/parcela	Previsión potencia por vivienda (W)	Coefficiente simultaneidad	Servicios generales	Previsión potencia por parcela (W)
9	2	9200	2		18400
10	2	9200	2		18400
10	2	9200	2		18400
16	2	9200	2		18400
16	2	9200	2		18400
15	2	9200	2		18400
14	2	9200	2		18400
13	2	9200	2		18400
12	2	9200	2		18400
11	2	9200	2		18400
11	2	9200	2		18400
10	2	9200	2		18400
VERDE 1		8600	1		8600
VERDE 2		11285	1		11285
EQUIPAMIENTO		89300	1		89300
1		1644	1		1644
17	2	9200	2		18400
34	2	9200	2		18400
33	2	9200	2		18400
32	2	9200	2		18400
31	2	9200	2		18400
30	2	9200	2		18400
29	2	9200	2		18400
28	2	9200	2		18400
27	2	9200	2		18400
17	2	9200	2		18400
17	2	9200	2		18400
17	2	9200	2		18400
18	2	9200	2		18400
19	2	9200	2		18400
20	2	9200	2		18400
21	2	9200	2		18400
22	2	9200	2		18400
23	2	9200	2		18400
24	2	9200	2		18400
25	2	9200	2		18400
26	2	9200	2		18400
26	2	9200	2		18400
36	2	9200	2		18400

Parcela	Viviendas/parcela	Previsión potencia por vivienda (W)	Coefficiente simultaneidad	Servicios generales	Previsión potencia por parcela (W)
37	2	9200	2		18400
38	2	9200	2		18400
38	2	9200	2		18400
37	2	9200	2		18400
36	2	9200	2		18400
35	2	9200	2		18400
35	2	9200	2		18400
17		1134	1		1134
				TOTAL	1095723

1.3. CÁLCULO DE PREVISIÓN DE POTENCIAS EN CTS

A la hora de dimensionar los centros de transformación, se aplican los coeficientes de simultaneidad indicados por la compañía distribuidora (e-distribución) y realizando la suma aritmética de las potencias. Tal como se indica en el documento NRZ101:

Coefficiente para dimensionamiento del centro de transformación MT/BT:

- Para el conjunto de viviendas que alimentará, se aplicará un coeficiente de dimensionamiento de 0,5 a la suma aritmética de potencias previstas en ellas, según su grado de electrificación.
- Para el conjunto de locales comerciales, se aplicará un coeficiente de simultaneidad de 1 si el número de locales es igual o inferior a 3, y de 0,6 si es superior a 3.
- Para locales industriales se aplicará un coeficiente de simultaneidad de 1 si el número de locales es inferior a 10, y de 0,7 si es igual o superior a 10.

Resultando en:

	Línea	Pot. Instalada (W)	Pot. Simultaneidad (W)	Pot. Calculo CT (W)	Pot. trafo (KVA)
CT1	L1.1	143800	71900	339129	630
	L1.2	147200	73600		
	L1.3	165600	82800		
	L1.4	109185	109185		
	ILU1	1644	1644		
CT2	L2.1	165600	82800	277134	630
	L2.2	128800	64400		
	L2.3	110400	55200		
	L2.4	147200	73600		
	ILU2	1134	1134		

2. RED SUBTERRANEA DE MEDIA TENSION

2.1. CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO

La instalación se desarrollará en ejecución enterrada, cumpliendo con la norma de la compañía distribuidora ENDESA.

Las líneas objeto del presente proyecto, a efectos reglamentarios, se considerarán de tercera categoría.

Las líneas principales serán de sección uniforme y adecuada a las características de carga de la línea. Igualmente, las derivaciones serán de sección uniforme en todo su recorrido.

En el trazado de las líneas subterráneas se cumplirán las distancias reglamentarias establecidas en la ITC-LAT 06, así como las que puedan establecer otros organismos y/o empresas de servicios afectadas por el trazado que se pueda proyectar.

Las LSMT estarán integradas en redes trifásicas de hasta 30 kV y frecuencia nominal 50 Hz. La tensión nominal de la LSMT vendrá determinada por la red a la que se conecte.

Para la definición de tensión más elevada y niveles de aislamiento del material a utilizar se establecen los parámetros de la Tabla 1.

Tabla 1. Nivel de aislamiento del material

Tensión nominal de la red U_n (kV)	Tensión nominal cables y accesorios U_0/U (kV eficaces)	Tensión más elevada cable y accesorios U_m (kV eficaces)	Tensión soportada nominal a frecuencia industrial (kV eficaces)	Tensión de choque soportada nominal (tipo rayo) (kV de cresta)
$U \leq 20$	12/20	24	50	125
$20 < U \leq 30$	18/30	36	70	170

U Tensión asignada eficaz a 50 Hz entre dos conductores cualesquiera para la que se han diseñado el cable y sus accesorios.

U_n Tensión nominal eficaz a 50 Hz de la red.

U_0 Tensión asignada eficaz a 50 Hz entre cada conductor y la pantalla de cable para la que se han diseñado el cable y sus accesorios.

U_m Tensión más elevada para el material a 50 Hz entre dos conductores cualesquiera.

2.2. DESCRIPCION DE LA INSTALACION

La instalación objeto del presente Proyecto consiste en la ampliación de dos líneas de Media Tensión existentes, mediante la instalación de dos nuevos tramos subterráneos de red de Media Tensión de 15 kV los cuales, alimentarán dos nuevos Centros de Transformación.

Dichos nuevos tramos subterráneos de red de Media Tensión se efectuarán mediante la adhesión en los centros de transformación marcados en los planos adjuntos. La línea partirá de la conexión a línea existente LMST "COLONIA" y discurrirá en paralelo en trayecto de ida y vuelta conectando los nuevos centros de transformación CT1 Y CT2. El trazado se

efectuará tal como se indica en los planos adjuntos por la Calle de la Pau y Calle Juliá Penedés hasta el CT2 y de este hasta el CT1 por las calles Plató y Cosme Portell.

Los nuevos tramos de línea permanecerán subterráneos en todo su recorrido y se prevé la ejecución de zanjas según NORMAS ENDESA.

Las líneas enterradas estarán formadas por 3 conductores unipolares de Aislamiento Seco Termoestable Serie 12/20 kV de 1x240 mm² Aluminio tipo AL VOLTALENE H HYDROCATCHER (AL RHZ1-OL) enterradas bajo tubo.

El centro de Transformación CT1 será integrado en edificio situado en la parcela 1 y cumplirá con todas las normas según ENDESA.

El centro de Transformación CT2 será prefabricado PFU-4 de 630 kVA marca Ormazabal o similar y cumplirá todas las normas según ENDESA.

2.3. ELEMENTOS DE LAS LINEAS SUBTERRANEAS DE MEDIA TENSION

2.3.1. CABLE AISLADO DE POTENCIA

Los cables para utilizar en las redes subterráneas de media tensión objeto del presente proyecto serán cables subterráneos unipolares de aluminio, con aislamiento seco termoestable (polietileno reticulado XLPE), con pantalla semiconductora sobre conductor y sobre aislamiento y con pantalla metálica de aluminio.

Se ajustarán a lo indicado en las normas UNE-HD 620-10E, UNE 211620, ITC-LAT-06 y se tomará como referencia la norma informativa DND001 Cables aislados para redes aéreas y subterráneas de Media Tensión hasta 30 kV.

Los circuitos de las líneas subterráneas de media tensión se compondrán de tres conductores unipolares y de las características que se indican en la Tabla 2.

Tabla 2. Características cables subterráneos

Características	Valores
Nivel de aislamiento	12/20 ó 18/30 (kV)
Naturaleza del conductor	Aluminio
Sección del conductor	150, 240 ó 400 mm ²

2.3.2. TERMINACIONES

Las terminaciones serán adecuadas al tipo de conductor empleado en cada caso. Existen dos tipos de terminaciones para las líneas de Media Tensión:

- Terminaciones convencionales contráctiles o enfilables en frío, tanto de exterior como de interior:

Se utilizarán estas terminaciones para la conexión a instalaciones existentes con celdas de aislamiento al aire o en las conversiones aéreo-subterráneas. Estas terminaciones serán acordes a la norma UNE 211027, UNE HD 629-1 y UNE EN 61442. Se tomará como referencia la norma informativa GSCC005 12/20(24) kV and 18/30(36) kV Cold shrink terminations for MV cables.

- Conectores separables:

Se utilizarán para instalaciones con celdas de corte y aislamiento en SF₆. Serán acordes a las normas UNE-HD629-1 y UNE-EN 61442. Se tomará como referencia la norma

informativa GSCC006 12/20(24) kV and 18/30(36) kV Separable connectors for MV cables

2.3.3. EMPALMES

Los empalmes serán adecuados para el tipo de conductores empleados y aptos igualmente para la tensión de servicio.

En general se utilizarán siempre empalmes contráctiles en frío, tomando como referencia las normas UNE: UNE21 1027, UNE-HD629-1 y UNE-EN 61442 y la norma informativa GSCC004 12/20(24) kV and 18/30(36) kV cold shrink compact joints for MV underground cables.

En aquellos casos en los que requiera el uso de otro tipo de empalmes (cables de distintas tecnologías, etc.) será necesario el acuerdo previo de EDE.

2.3.4. PARARRAYOS

Los pararrayos se ajustarán a la norma UNE-EN 60099. Se tomará como referencia la norma informativa GE AND0015 Pararrayos de Óxidos Metálicos sin explosores para redes de MT hasta 36 kV.

2.4. CANALIZACION SUBTERRANEA

2.4.1. DESCRIPCION DEL TRAZADO

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

Solamente en casos excepcionales se realizará la instalación en zonas de propiedad privada y será con servidumbre garantizada. Esto implica que, además de las condiciones de carácter general, se gestionarán y obtendrán, en cada caso, las condiciones especiales, técnicas y jurídicas, que garanticen el acceso permanente a las instalaciones para su explotación y mantenimiento, así como para atender el suministro de futuros clientes.

Al marcar el trazado de las zanjas, se tendrán en cuenta los radios de curvatura mínimos, fijados por los fabricantes.

En la etapa de proyecto, se deberá consultar con las empresas de servicio público y con los posibles propietarios de servicios para conocer la posición de sus instalaciones en la zona afectada. Una vez conocida, antes de proceder a la apertura de las zanjas, se abrirán catas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto en el proyecto.

Las líneas se enterrarán bajo tubo de 200 mm de diámetro exterior, a una profundidad mínima de 70 cm en aceras y 90 cm calzadas, medidos desde la parte superior del tubo al pavimento. Poseerán una resistencia suficiente a las sollicitaciones a las que se han de someter durante su instalación tomando como referencia la norma informativa CNL002 Tubos Polietileno (Libres de halógenos) para canalizaciones subterráneas.

El diámetro interior del tubo no será inferior a 1,5 veces el diámetro aparente del haz de conductores.

Cuando existan impedimentos que no permitan conseguir las anteriores profundidades, éstas podrán reducirse si se añaden protecciones mecánicas suficientes, tal y como se especifica en la ITC-LAT-06.

Se deberá prever siempre, al menos, un tubo de reserva en cada zanja. Este tubo quedará a disposición de las necesidades de distribución hasta su agotamiento.

Deberán disponerse las arquetas suficientes que faciliten la realización de los trabajos de tendido pudiendo ser arquetas ciegas o con tapas practicables. También podrán realizarse catas abiertas para facilitar los trabajos de tendido.

Las canalizaciones podrán llevar tetratubos de control ubicados encima de los tubos eléctricos mediante soportes. Esta canalización, tendrá continuidad en todo su recorrido, al objeto de facilitar el tendido de los cables de control, incluido en las arquetas y calas de tiro si las hubiera. Las derivaciones de cable de fibra óptica se realizarán en arquetas independientes a las de la red eléctrica.

En los Anexos, Planos de detalle de las canalizaciones subterráneas de MT, pueden verse las distintas secciones de zanjas, con el detalle de sus disposiciones.

2.4.2. ARQUETAS

Las arquetas prefabricadas tomarán como referencia la norma informativa NNH001 Arquetas Prefabricadas para Canalizaciones Subterráneas. El montaje de las arquetas de material plástico se realizará tomando como referencia el documento informativo NMH00100 Guía de Montaje e Instalación de Arquetas Prefabricadas de Poliéster, Polietileno o Polipropileno para Canalizaciones Subterráneas.

Se pueden construir de ladrillo, sin fondo para favorecer la filtración de agua, siendo sus dimensiones las indicadas en los planos.

En la arqueta, los tubos quedarán como mínimo a 25 cm por encima del fondo para permitir la colocación de rodillos en las operaciones de tendido. Una vez tendido el cable, los tubos se sellarán con material expansible, yeso o mortero ignífugo de forma que el cable quede situado en la parte superior del tubo. La situación de los tubos en la arqueta será la que permita el máximo radio de curvatura.

Las arquetas ciegas se rellenarán con arena. Por encima de la capa de arena se rellenará con tierra cribada compactada hasta la altura que se precise en función del acabado superficial que le corresponda.

En todos los casos, deberá estudiarse por el Proyectista el número de arquetas y su distribución, en base a las características del cable y, sobre todo, al trazado, cruces, obstáculos, cambios de dirección, etc., que serán realmente los que determinarán las necesidades para hacer posible el adecuado tendido del cable.

2.5. CRUZAMIENTOS, PROXIMIDADES Y PARALELISMOS

Los cables subterráneos deberán cumplir los requisitos señalados en el apartado 5 de la ITC-LAT 06, las correspondientes Especificaciones Particulares de EDE aprobadas por la Administración y las condiciones que pudieran imponer otros órganos competentes de la Administración o empresas de servicios, cuando sus instalaciones fueran afectadas por tendidos de cables subterráneos de MT.

Cuando no se puedan respetar aquellas distancias, deberán añadirse las protecciones mecánicas especificadas en el propio reglamento.

En la Tabla siguiente se resumen las distancias entre servicios subterráneos para cruces, paralelismos y proximidades.

Tabla 4. Resumen de distancias entre servicios subterráneos para cruces, paralelismos y proximidades es la del reglamento

Instalaciones u obstáculos	Distancias		Condiciones
	Cruzamientos	Paralelismos	
Calles y carreteras	<p>La profundidad hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie será:</p> <p style="text-align: center;">$\geq 0,60$ m</p> <p>El cruce será perpendicular al vial, siempre que sea posible</p>		Los cables se colocarán en canalizaciones entubadas hormigonadas en toda su longitud.
Ferrocarriles	<p>La profundidad hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie, respecto a la cara inferior de la traviesa, será:</p> <p style="text-align: center;">$\geq 1,10$ m</p> <p>El cruce será perpendicular a la vía, siempre que sea posible. La canalización rebasará la vía férrea en 1,5 m por cada extremo.</p>		Los cables se colocarán en canalizaciones entubadas hormigonadas en toda su longitud
Otros cables de energía eléctrica	<p>Distancia entre cables:</p> <p style="text-align: center;">$\geq 0,25$ m</p> <p>La distancia del punto de cruce a los empalmes será superior a 1 m.</p>	<p>Distancia entre cables de MT de una misma empresa:</p> <p style="text-align: center;">$\geq 0,20$ m</p> <p>Distancia entre cables de MT y BT o MT de diferentes empresas:</p> <p style="text-align: center;">$\geq 0,25$ m</p>	Cuando no pueda respetarse alguna de estas distancias, el cable que se tienda en último lugar se dispondrá separado mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales incombustibles de adecuada resistencia mecánica.

Instalaciones u obstáculos	Distancias		Condiciones
	Cruzamientos	Paralelismos	
Cables de telecomunicación	<p>Distancia entre cables:</p> <p style="text-align: center;">$\geq 0,20$ m</p> <p>La distancia del punto de cruce a los empalmes, tanto del cable de energía como del cable de telecomunicación, será superior a 1 m.</p>	<p>Distancia entre cables:</p> <p style="text-align: center;">$\geq 0,20$ m</p>	Cuando no pueda respetarse alguna de estas distancias, el cable que se tienda en último lugar se dispondrá separado mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales incombustibles de

Instalaciones u obstáculos	Distancias		Condiciones
	Cruzamientos	Paralelismos	
			adecuada resistencia mecánica.
Canalizaciones de agua	<p>Distancia entre cables y canalización:</p> <p style="text-align: center;">$\geq 0,20$ m</p> <p>Se evitara el cruce por la vertical de las juntas de la canalización de agua. La distancia del punto de cruce a los empalmes o a las juntas será superior a 1 m.</p>	<p>Distancia entre cables y canalización:</p> <p style="text-align: center;">$\geq 0,20$ m</p> <p>En arterias importantes esta distancia será de 1 m como mínimo. Se procurará mantener dicha distancia en proyección horizontal y que la canalización del agua quede por debajo del nivel del cable. La distancia mínima entre empalmes y juntas será de 1 m.</p>	Cuando no pueda respetarse alguna de estas distancias, el cable que se tienda en último lugar se dispondrá separado mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales incombustibles de adecuada resistencia mecánica.

Instalaciones u obstáculos	Distancias		Condiciones
	Cruzamientos	Paralelismos	
Canalizaciones y acometidas de gas	<p>Distancia entre cables y canalización:</p> <p>Sin protección suplementaria</p> <p style="text-align: center;">$\geq 0,40$ m</p> <p>Con protección suplementaria</p> <p style="text-align: center;">$\geq 0,25$ m</p> <p>En caso de canalización entubada, se considerará como protección suplementaria el propio tubo.</p> <p>La distancia mínima entre los empalmes de cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de gas será de 1 m.</p>	<p>Distancia entre cables y canalización:</p> <p>Sin protección suplementaria</p> <p style="text-align: center;">AP $\geq 0,40$ m</p> <p style="text-align: center;">MP y BP $\geq 0,25$ m</p> <p>Con protección suplementaria La distancia mínima entre empalmes y juntas será de 1 m.</p> <p style="text-align: center;">AP $\geq 0,25$ m</p> <p style="text-align: center;">MP y BP $\geq 0,15$ m</p> <p>AP, Alta presión, > 4 bar. MP y BP, Media y baja presión, ≤ 4 bar.</p>	

Instalaciones u obstáculos	Distancias		Condiciones
	Cruzamientos	Paralelismos	
Canalizaciones y acometida interior de gas	Distancia entre cables y canalización: Sin protección suplementaria $AP \geq 0,40$ m MP y $BP \geq 0,20$ m Con protección suplementaria $AP \geq 0,25$ m MP y $BP \geq 0,10$ m La distancia mínima entre empalmes y juntas será de 1 m. En caso de canalización entubada, se considerará como protección suplementaria el propio tubo. AP , Alta presión, > 4 bar. MP y BP , Media y baja presión, ≤ 4 bar.	Distancia entre cables y canalización: Sin protección suplementaria $AP \geq 0,40$ m MP y $BP \geq 0,20$ m Con protección suplementaria La distancia mínima entre empalmes y juntas será de 1 m. $AP \geq 0,25$ m MP y $BP \geq 0,10$ m En caso de canalización entubada, se considerará como protección suplementaria el propio tubo. AP , Alta presión, > 4 bar. MP y BP , Media y baja presión, ≤ 4 bar.	
Conducciones de alcantarillado	Se procurará pasar los cables por encima de las conducciones de alcantarillado.		Cuando no sea posible, el cable se pasará por debajo y se dispondrán separados mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales incombustibles de adecuada resistencia mecánica.
Depósitos de carburante	La distancia de los tubos al depósito será: $\geq 1,20$ m La canalización rebasará al depósito en 2 m por cada extremo.		Los cables de MT se dispondrán dentro de tubos o conductos de suficiente resistencia mecánica.

Instalaciones u obstáculos	Distancias		Condiciones
	Cruzamientos	Paralelismos	
Acometidas o Conexiones de servicio a un edificio	Distancia entre servicios: $\geq 0,30$ m		Cuando no pueda respetarse esta distancia, la conducción que se establezca en último lugar se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales incombustibles de adecuada resistencia mecánica. La entrada de las conexiones de servicio a los edificios, tanto de BT como de MT, deberá taponarse hasta conseguir una estanqueidad perfecta

2.6. PUESTA A TIERRA

Las pantallas metálicas de los cables de Media Tensión se conectarán a tierra en cada uno de sus extremos.

3. CENTROS DE TRANSFORMACION

3.1. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

En el proyecto se definen dos nuevos centros de transformación, CT1 y CT2.

El CT1 es de tipo integrado en el edificio de protección oficial situado en la parcela 1, con acceso desde la calle Cosme Portell.

El CT2 es de tipo en edificio prefabricado de hormigón y se sitúa en esquina de la parcela 17, con acceso desde la calle Plató y desde la calle Juliá Penedés.

3.2. CENTROS DE TRANSFORMACIÓN INTEGRADOS

A continuación, se definen las características y requisitos previos para la instalación y puesta en servicio de los CT situados en locales o recintos destinados a alojar en su interior estas instalaciones, situados en el interior de edificios destinados otros usos, para tensiones de servicio de 3ª Categoría (tensiones mayores de 1kV y hasta 30 kV inclusive). En cualquier caso, las dimensiones y diseño de estos locales o recintos, permitirán la ejecución segura de las maniobras, conforme a lo dispuesto en la MIE-RAT 14 y cumplirán el RD 314/2006 y las condiciones aplicables a estos locales de la ITC-BT-30.

3.3. DESCRIPCIÓN DEL CENTRO DE TRANSFORMACION INTEGRADO – CT1

3.3.1. UBICACIÓN Y ACCESOS

El acceso al interior del CT será exclusivo para el personal de EDE o empresas autorizadas.

El acceso al CT será directo, desde la calle o vial público de modo que se garantice la entrada de personas y de materiales.

No se podrán instalar estos centros en zonas inundables.

3.3.2. DIMENSIONES

En el diseño del CT se tendrán en cuenta, tanto las dimensiones de todos los elementos que habitualmente se instalan en su interior, como las dimensiones de la superficie necesaria para pasillos y maniobras según la ITC-RAT 14.

Las alturas interiores libres entre el piso y la cubierta, que serán como mínimo de 2,60 m para aparataje de 24 kV y 2,80 m para 36 kV.

La ejecución, en los pasos de cables, de canales cuya profundidad mínima sea de 0,6 m.

3.3.3. CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS DE LA INSTALACIÓN

El centro de transformación constará de entrada y salida de línea y un transformador de potencia, con posibilidad de ampliación para una nueva salida de línea.

Nivel de aislamiento en MT

Dependiendo de la tensión nominal de alimentación, excepto para los transformadores de potencia y los pararrayos, la tensión prevista más elevada del material y los niveles de aislamiento serán los fijados en la tabla:

Tensión nominal de la red U (kV)	Tensión más elevada para el material Um (kV eficaces)	Tensión soportada nominal de corta duración a frecuencia industrial Ud (kV eficaces)	Tensión de choque soportada a impulsos tipo rayo (kV de cresta)
$U \leq 20$	24	50	125
$20 < U \leq 30$	36	70	170

Nivel de aislamiento en BT

Dependiendo de la tensión nominal de alimentación, excepto para los transformadores de potencia y los pararrayos, la tensión prevista más elevada del material y los niveles de aislamiento serán los fijados en la tabla:

Tipo CT	Tensión nominal en BT(V)	Transformador
Monotensión	400	Clase B2
Bitensión	230 y 400	Clase B1B2

Intensidad nominal en MT

La intensidad nominal del embarrado y la aparatada de MT será, en general, de 630 A, tomando como referencia la norma informativa GSM001 MV RMU with SwitchDisconnecter.

Corriente de cortocircuito

Los materiales de MT instalados en los CT, deberán ser capaces de soportar las solicitaciones debidas a las corrientes de cortocircuito y los tiempos de duración del defecto que se expresan en la tabla:

Intensidad asignada de corta duración 1 s. (límite térmico) (kA)	Valor de cresta de la intensidad de cortocircuito admisible asignada (límite dinámico) (kA)
16	40
20 (*)	50 (*)

(*) Cuando las características de la red así lo requieran, se utilizarán celdas cuyas intensidades serán de 20 kA, con valor de cresta de 50 kA.

Para materiales instalados en BT se considerará una intensidad de cortocircuito admisible (corta duración 1 s) no inferior a 25 kA.

3.3.4. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA CIVIL

La obra civil de un CT integrado en un edificio destinado a otros usos, a todos los efectos, se considera que forma parte del edificio donde se encuentra ubicado.

Con carácter general, los siguientes criterios constructivos:

- Los elementos delimitadores del CT (muros exteriores e interiores, cubierta y solera), así como los estructurales en él contenidos (vigas, pilares, etc.) tendrán una resistencia al fuego mínima EI240 y R240 respectivamente y los materiales utilizados en el revestimiento interior de paramentos, pavimento y techo serán de clase de reacción al fuego A1, según la clasificación europea de los productos para la construcción.
- Las paredes y el techo del CT dispondrán del correspondiente aislamiento para reducir la posible contaminación acústica producida en el interior del CT.
- Ninguna abertura permitirá el paso de agua que caiga con una inclinación inferior a 60° respecto a la vertical.
- Con el fin de evitar que se produzcan humedades por capilaridad en las paredes, el CT estará recubierto exteriormente por una capa impermeabilizante que evite la ascensión de la humedad.
- El edificio del CT no contendrá canalizaciones ajenas al mismo, tales como agua, vapor, aire, gas, teléfonos, etc.

Solera

La solera debe ir como mínimo 0,20 m por encima del nivel de calle. Será, en general, de obra de fábrica, aunque también podrá ser autosoportada. En cualquiera de los dos casos será capaz de soportar las cargas verticales indicadas para los forjados.

Cuando sea fabricada in situ, se rematará con una capa de mortero de composición adecuada para evitar la formación de polvo y aumentar la resistencia a la abrasión. Dicha capa de remate se ejecutará con una ligera pendiente, bien hacia el exterior del CT, o bien hacia un punto adecuado de recogida de líquido, en el propio CT.

Forjado

El forjado de la planta baja (suelo del CT) estará dimensionado para soportar las siguientes solicitaciones mecánicas:

- En la zona de maniobra soportará una carga distribuida mínima de 400 kg/m².
- En la zona del transformador y en sus accesos soportará una carga rodante de 4.000 Kg apoyada sobre cuatro ruedas equidistantes.

Canalización para cables

La entrada y salida de cables de redes de 3ª Categoría y de BT al CT se realizará a través de pasamuros o tubos estancos, llegando hasta las celdas o cuadros correspondientes por un sistema de fosos o canales.

Los fosos o canales de cables tendrán la solera inclinada con pendiente mínima del 2% hacia la entrada de los cables, de manera que se impida la acumulación de agua en el interior del CT.

La profundidad mínima de las canalizaciones será de 0,6 m y la anchura mínima será la necesaria para respetar el radio de curvatura de los conductores.

Losa flotante anti-vibratoria

El transformador de potencia se ubicará sobre una losa flotante para minimizar las posibles vibraciones emitidas por el transformador.

La losa flotante será de obra civil construida directamente sobre la solera del CT o prefabricada tomando como referencia el documento informativo FNH00500 Depósitos Prefabricados de recogida de aceite para CD.

Depósito de recogida de aceite

Con la finalidad contener y evitar el vertido del aceite dieléctrico del transformador ante un eventual derrame, cuando éste contenga más de 50 litros de dieléctrico líquido en su interior, se dispondrá de un cubeto provisto de cortafuegos, según se indica en el apartado 5.1 de la ITC-RAT 14, que retenga o canalice el aceite a un depósito con revestimiento estanco que soporte temperaturas superiores a 400°C.

El depósito de recogida de aceite tendrá una capacidad mínima de 650 litros y, en general, se ubicará bajo el transformador colocado sobre la losa flotante anti-vibratoria.

Puertas de acceso

Las puertas de acceso al CT se situarán preferentemente en una misma fachada. Se abrirán hacia el exterior.

El grado de protección de las puertas será como mínimo IP 23 e IK 10.

Todas las puertas, irán instaladas de modo que no estén en contacto con el sistema de puesta a tierra general del CT ni con ningún elemento metálico conectado a dicho sistema, y separadas al menos 10 cm de las armaduras de los muros.

Las dimensiones mínimas (luz mínima) de las puertas serán de 2,50 metros de altura y 1,50 metros de anchura.

Rejas de ventilación

Para el cierre de los huecos de ventilación se dispondrán rejas metálicas que impidan la entrada de agua y pequeños animales.

Dispondrán de un sistema de lamas o angulares, que impida la introducción a alambres que puedan tocar partes en tensión e irán instaladas de modo que no estén en contacto con el sistema equipotencial. Tendrán un grado de protección mínimo IP 23, IK 10.

Al igual que las puertas, las rejas de ventilación se instalarán de manera que no estén en contacto con el sistema de puesta a tierra general del CT ni con ningún elemento metálico conectado a dicho sistema, separadas al menos 10 cm de las armaduras de los muros o la solera y de forma que la parte inferior de las rejas esté situada como mínimo a 0,25 m de la rasante exterior del CT.

Equipotencialidad, piso y mallazo

El CT estará construido de manera que su interior presente una superficie equipotencial para lo cual en el piso y a 0,10 m de profundidad máxima se instalará un enrejado de acero, formado por redondo de diámetro mínimo de 4 mm, con los nudos electrosoldados, y formando una malla no mayor de 0,30 x 0,30 m.

El enrejado se unirá a la puesta a tierra general mediante una pletina metálica, de sección mínima igual a la del enrejado, y conductor de Cu 50 mm².

Tubos de entrada y salida de conductores

Los tubos de entrada de conductores al CT serán de polietileno de alta densidad, su superficie interna será lisa y no se admitirán curvas. Se tomará como referencia la norma

informativa CNL002 Tubos de polietileno (libre de halógenos) para canalizaciones subterráneas.

Se instalarán, el número de tubos necesarios para los requerimientos de la instalación y previsiones de crecimiento, y como mínimo:

- 3 tubos para los cables de MT (diámetro 200 mm): entrada, salida, y reserva para posible ampliación de línea.
- 8 tubos por para los cables de BT (diámetro 160 mm): 4 para un cuadro de BT y 4 para una posible ampliación.
- 1 tubo para cables de fibra óptica (diámetro 160 mm).

3.3.5. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Líneas de alimentación

La entrada al CT de las líneas de alimentación se realizará, en todos los casos, mediante cables subterráneos unipolares aislados con aislamiento seco termoestable (polietileno reticulado XLPE).

Características	Valores
Nivel de aislamiento	12/20 ó 18/30 kV
Naturaleza del conductor	Aluminio
Sección del conductor	150, 240 ó 400 mm ²

Celdas de distribución secundaria

Las celdas de distribución secundaria corresponderán al tipo de celdas bajo envoltorio metálica referenciadas en la norma informativa GSM001 MV RMU with Switch/Disconnecter para celdas con corte y aislamiento en SF₆.

Cables y terminales de MT para conexión entre transformador y aparamenta

Al igual que para las líneas de alimentación, se utilizarán cables unipolares aislados con aislamiento de polietileno reticulado tomando como referencia la norma informativa DND001 Cables aislados para redes aéreas y subterráneas de Media Tensión hasta 30 kV.

Se emplearán cables de aluminio de 95 mm² de sección para el caso de tensión más elevada del material 24 kV y de 150 mm² para tensiones de hasta 36 kV.

Para el transformador los terminales podrán ser convencionales o enchufables en función de las características del transformador instalado, tomando como referencia la norma informativa GST001 MV/LV Transformers. Para las celdas de MT, serán siempre de tipo enchufable.

Cuadros de BT

El CT irá dotado de uno o dos cuadros de distribución de baja tensión (4/8 salidas), cuya función es la de recibir el circuito principal de BT procedente del transformador y distribuirlo en un número determinado de circuitos individuales.

Los cuadros de BT tomarán como referencia lo indicado en la norma informativa FNL002 Cuadro BT para CT 4/8 salidas CBTG con alimentación de grupo. Se podrán instalar igualmente cuadros de BT con interruptores automáticos de intensidad y poder de corte adecuados en lugar de fusibles, para la protección de cada salida de BT.

Circuito de Alumbrado

Para el alumbrado interior del CT se instalarán los puntos de luz necesarios para conseguir, al menos, un nivel medio de iluminación de 150 lux. En cualquier caso, se colocarán como mínimo dos puntos de luz, dispuestos de tal forma que se mantenga la máxima uniformidad posible en la iluminación y que su sustitución pueda realizarse sin peligro de contacto con otros elementos en tensión.

Para ejecución del circuito de alumbrado y servicios auxiliares se utilizarán conductores del tipo HO5V-K de cobre de 2,5 mm² de sección, clase 5 y aislamiento termoplástico, alojados en el interior de tubos aislantes.

Los interruptores del alumbrado estarán situados en la proximidad de las puertas de acceso con un piloto que indique su presencia.

3.3.6. PROTECCIONES

Protecciones contra sobreintensidades

En base a lo indicado en la ITC-RAT 09 apartado 4.2.1 referente a la protección de transformadores MT/BT, estos deberán protegerse contra sobreintensidades producidas por sobrecargas o cortocircuitos, ya sean externos en la baja tensión o internos en el propio transformador.

La protección se efectuará limitando los efectos térmicos y dinámicos mediante la interrupción del paso de la corriente, para lo cual se utilizarán cortacircuitos fusibles. La fusión de cualquiera de los fusibles dará lugar a la desconexión trifásica del interruptor seccionador de protección del transformador. En casos excepcionales podrán utilizarse interruptores automáticos accionados por relés de sobreintensidad.

Protección contra cortocircuitos

La protección contra eventuales cortocircuitos que puedan producirse entre la celda de protección y el embarrado del cuadro de BT (puentes MT, transformador, puentes y embarrado de BT) estará asignada a los fusibles de MT.

Los calibres de los fusibles tipo APR a utilizar son los indicados en la tabla:

Tensión Red (kV)	6	10	11	13.2	15	20	25	30	
Potencia transformador kVA	50	20	10	10	10	6.3	6.3	5	5
	100	32	20	20	16	16	10	6.3	6.3
	160	50	32	32	25	20	16	10	10
	250	80	50	40	40	32	25	20	16
	400	100	63	63	50	50	40	25	20
	630	100	100	80	80	63	50	40	32
	1.000	-	100	100	80	63	50	40	40

Los cortocircuitos que puedan producirse en las líneas de BT que salen del centro de transformación deberán ser despejados por los fusibles de las líneas BT correspondientes, sin que se vean afectados los del transformador, salvo en su función de apoyo a los de BT.

Protección contra sobretensiones en MT

En el caso de existir transición de línea aérea a subterránea para alimentar el CT, se instalará, en el punto de conversión, una protección contra sobretensiones de la aparamenta instalada en el CT mediante pararrayos. La conexión de la línea al pararrayos

se hará mediante conductor desnudo de las mismas características que el de la línea. Dicha conexión será lo más corta posible evitando en su trazado las curvas pronunciadas.

Los pararrayos tomarán como referencia la norma informativa AND015 Pararrayos óxidos metálicos sin explosores redes MT hasta 36 kV.

3.3.7. INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA

En general la instalación de puesta a tierra estará formada por dos circuitos independientes: el correspondiente a la tierra general y el de neutro.

Se conectarán al circuito de puesta a tierra general las masas de MT y BT y más concretamente los siguientes elementos:

- Envolturas y pantallas metálicas de los cables.
- Envoltente metálica de las celdas de distribución secundaria y cuadros de BT.
- Cuba del transformador.
- Bornas de tierra de los detectores de tensión.
- Bornas de puesta a tierra de los transformadores de intensidad de BT.
- Pantallas o enrejados de protección.
- Mallazo equipotencial de la solera.
- Tapas y marco metálico de los canales de cables.

Las rejillas de ventilación y las puertas se instalarán de manera que no estén en contacto con la red de tierra general del CT.

Al circuito de puesta a tierra de neutro se conectará el neutro de BT del transformador y la barra general de neutro del cuadro de BT.

Los elementos constituyentes de la instalación de puesta a tierra son los electrodos de puesta a tierra y las líneas de tierra.

Dependiendo de las características del CT, la composición de los electrodos podrá estar formada por una combinación de:

- Picas de acero recubierto de cobre de 2 metros de longitud y 14 mm de diámetro, referenciadas en la norma informativa NNZ035 Picas cilíndricas para puesta a tierra.
- Conductores enterrados horizontalmente (cable de cobre C-50).

Las picas se hincarán verticalmente quedando su extremo superior a una profundidad no inferior a 0,5 m. En terrenos donde se prevean heladas se aconseja una profundidad mínima de 0,8 m.

Los electrodos horizontales se enterrarán a una profundidad igual a la del extremo superior de las picas.

Se utilizarán electrodos alojados en perforaciones profundas para instalaciones ubicadas en terrenos con una elevada resistividad, o por cualquier otra causa debidamente justificada.

Líneas de puesta a tierra

Las líneas de puesta a tierra se realizarán con conductores de cobre desnudo de una sección mínima de 50 mm² o con conductores de aluminio aislado de 95 mm².

Cuando se empleen conductores de aluminio, la unión entre conductores de aluminio y cobre deberá realizarse con los medios y materiales adecuados que podrán ser revisados por EDE para garantizar que se eviten fenómenos de corrosión.

La línea de tierra del neutro estará aislada en todo su recorrido con un nivel de aislamiento de 0,6/1 kV, de 10 kV eficaces en ensayo de corta duración (1 minuto) a frecuencia industrial y de 20 kV a impulso tipo rayo 1,2/50 kV.

Sistema de Telegestión

En el CT se instalará un concentrador de telegestión, cuya función es el almacenamiento de las lecturas de los contadores de BT conectados en las redes de BT que se suministran desde el CT.

Con la finalidad de permitir la instalación de dicho concentrador, y para cada transformador MT/BT previsto en el CT, se dispondrá una base aislante anclada a la cara interior de uno de los cerramientos de forma que toda su superficie quede accesible en condiciones normales de explotación una vez estén instalados todos los equipos previstos en el CT, y de forma que no obstaculice las operaciones normales de operación y mantenimiento del centro.

3.3.8. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

En la construcción se tomarán las medidas de protección contra incendios de acuerdo a lo establecido en el apartado 5.1 del ITC-RAT 14, el Documento Básico DB-SI "Seguridad en caso de Incendio" del Código Técnico de la Edificación y las Ordenanzas Municipales aplicables en cada caso.

Dado que existe personal itinerante de mantenimiento con la misión de vigilancia y control de esta tipología de instalaciones, este personal itinerante deberá llevar en sus vehículos, como mínimo, dos extintores de eficacia mínima 89B, y por lo tanto, no será precisa la instalación de extintores en los Centros de Transformación.

En aquellas instalaciones con transformadores cuyo dieléctrico sea inflamable o combustible de punto de combustión inferior a 300°C y potencia instalada de cada transformador mayor de 1.000 kVA en cualquiera o mayor de 4.000 kVA en el conjunto de transformadores, deberá disponerse un sistema fijo de extinción automático adecuado para este tipo de instalaciones.

3.3.9. VENTILACIÓN

La evacuación del calor generado en el interior del CT se efectuará según lo indicado en la ITC-RAT 14 apartado 4.4, utilizándose preferentemente el sistema de ventilación natural.

3.3.10. INSONORIZACIÓN Y MEDIDAS ANTI VIBRACIONES

En cualquier caso, y con el fin de reducir y eliminar la transmisión de las posibles vibraciones de los transformadores de potencia a la estructura del edificio, dichos transformadores se instalarán sobre una losa flotante antivibratoria.

Los amortiguadores a instalar bajo la losa serán los adecuados en función de la carga estática a soportar, previendo la instalación de un transformador de potencia máxima de 1.000 kVA.

3.3.11. SEÑALIZACIÓN Y MATERIAL DE SEGURIDAD

Los CT estarán dotados de los siguientes elementos de señalización y seguridad:

Las puertas de acceso llevarán el cartel con la correspondiente señal triangular distintiva de riesgo eléctrico, según las dimensiones y colores que especifica la recomendación AMYS 1.4-10, modelo CE-14.

Las celdas de distribución secundaria y el cuadro de BT llevarán también la señal triangular distintiva de riesgo eléctrico adhesiva.

La señal CR-14 C de Peligro Tensión de Retorno se instalará en el caso de que exista este riesgo.

En un lugar bien visible del interior se colocará un cartel con las instrucciones de primeros auxilios a prestar en caso de accidente y su contenido se referirá a la respiración boca a boca y masaje cardíaco. Su tamaño será como mínimo UNE A-3.

3.4. CENTROS DE TRANSFORMACIÓN PREFABRICADOS

A continuación, se definen las características y requisitos previos para la instalación y puesta en servicio de los CT alojados en edificios prefabricados de hormigón. En cualquier caso, las dimensiones y diseño de estos edificios permitirán la ejecución segura de las maniobras, conforme a lo dispuesto en la MIE-RAT 14 y cumplirán el RD 314/2006 y las condiciones aplicables a estos locales de la ITC-BT-30.

Campo de aplicación

Los edificios prefabricados, en adelante EP, de hormigón monobloque deberán estar homologados por la Empresa Distribuidora y se utilizarán única y exclusivamente para CT aislados en instalación de superficie y con alimentación subterránea.

Características eléctricas del EP

El EP estará construido de tal manera que, una vez instalado, su interior sea una superficie equipotencial.

Todas las varillas metálicas embebidas en el hormigón que constituyan la armadura del sistema equipotencial estarán unidas entre sí mediante soldaduras eléctricas. Las conexiones entre varillas metálicas pertenecientes a diferentes elementos, se efectuarán de forma que se consiga la equipotencialidad entre éstos.

Ningún elemento metálico unido al sistema equipotencial podrá ser accesible desde el exterior del EP, excepto las piezas que, insertadas en el hormigón, estén destinadas a la manipulación de las paredes y de la cubierta, siempre que estén situadas en las partes superiores de éstas.

Cada pieza de las que constituyen el EP deberá disponer de dos puntos metálicos, lo más separados entre sí y fácilmente accesibles, para poder comprobar la continuidad eléctrica de la armadura. Todas las piezas contiguas estarán unidas eléctricamente entre sí. La continuidad eléctrica podrá conseguirse mediante los elementos mecánicos de ensamblaje. Quedan excluidas de la anterior exigencia las piezas interiores amovibles.

El EP deberá disponer en su recinto interior de dos puntos, fácilmente accesibles y protegidos contra golpes, para la conexión de tierras. Uno de estos puntos estará destinado a unir la red de tierras exterior con la puesta a tierra de protección (herrajes, envolventes metálicas, pararrayos, etc.). El otro se utilizará para la unión de la red de tierras exterior con la puesta a tierra de servicio (neutro).

En el caso de tierras conjuntas, las puestas a tierra de protección y de servicio deberán interconectarse constituyendo una instalación de tierra general (MIE-RAT 13).

Todos los materiales metálicos del EP que estén expuestos al aire serán resistentes a la corrosión por su propia naturaleza o llevarán un tratamiento protector adecuado que, en el caso de galvanización en caliente, cumplirá lo señalado en la especificación técnica UNESA 6618.

Las puertas y rejillas irán instaladas de manera que no tengan contacto eléctrico con el sistema equipotencial. Las rejillas estarán únicamente en la sala del o los transformadores.

Losa perimetral

Se instalará una losa equipotencial de 1 metro alrededor del nuevo centro de transformación que servirá para marcar el espacio de servidumbre para este.

Protección del EP

El grado de protección de la envolvente, incluidas las puertas y rejillas, contra la penetración de cuerpos sólidos, agua y acceso a partes peligrosas será IP23D, según norma UNE 20324-93.

El grado de protección de la envolvente, incluidas las puertas y rejillas, contra daños mecánicos será IK 10, según norma UNE EN 50102.

La cubierta estará diseñada de forma que impida la acumulación de agua sobre ella y desagüe directamente al exterior desde su perímetro. Se construirá de manera que se consiga una perfecta estanqueidad que evite todo tipo de filtraciones. No se podrá instalar ningún elemento sobre la misma que dificulte el fácil deslizamiento del agua. El fabricante indicará el sistema empleado para la impermeabilización.

Puertas

El EP tendrá las puertas situadas en una misma fachada. Se dispondrán puertas de acceso distintas para cada transformador, así como para la sala destinada a las celdas y cuadros.

Todas las puertas serán metálicas, de una o dos hojas, abatirán sobre el paramento exterior y tendrán unas dimensiones mínimas de 1,25x2,40 m.

La puerta de acceso para el personal deberá disponer, además del dispositivo de cierre procedente de fábrica, de un accesorio que permita la colocación de un candado, el cual una vez colocado, imposibilitará el accionamiento del citado dispositivo.

Ventilación

La ventilación se realizará en la sala destinada al transformador. Será por circulación natural del aire a través de ventanas practicadas bien en los paramentos, bien en las puertas o bien en ambos.

El dimensionado y situación de las ventanas, así como el tipo de rejillas de que estén provistas, deberá indicarse en los planos correspondientes. Las rejillas estarán dotadas de una tela mosquitera con una luz máxima de 6 mm.

Paso de cables

Para permitir el paso de cables, se habilitarán orificios practicables en la solera del EP. Se ha de prever como mínimo, por cada transformador, uno o varios orificios para el paso de al menos ocho líneas de baja tensión.

Además, en la pared donde están las puertas de acceso y a una altura no inferior a 2 m, se habilitará otro orificio que permita el paso de cables de baja tensión para la posible conexión de un grupo electrógeno. Este orificio tendrá un diámetro no inferior a 140 mm,

dispondrá de una ligera pendiente hacia afuera y estará provisto de una tapa extraíble únicamente desde el interior del EP.

Por otra parte, se ha de prever el paso de tres líneas de media tensión a través de uno o varios orificios practicables. Este paso ha de poder efectuarse (para las tres líneas) por la fachada y por la parte posterior del EP correspondiente a la sala de celdas. La superficie mínima de cada entrada de línea de baja tensión será de 95 cm², mientras que para las correspondientes de media tensión será de 175 cm².

Alumbrado

De origen, el EP vendrá equipado con el circuito de alumbrado y los puntos de luz acordes con el número de transformadores y celdas a instalar.

Tabique separador

El EP dispondrá de los elementos necesarios para poder independizar la sala del o los transformadores de la del resto de aparatos, lo cual se tendrá en cuenta en el diseño instalando un tabique separador.

Este tabique separador será de chapa galvanizada y amovible, podrá ser de una o varias piezas, permitirá la visión del termómetro, la placa de características de la máquina y las conexiones del transformador y llevará huecos para el paso de los cables de baja tensión, de media tensión y del dispositivo de apertura o de cierre de la puerta de la sala del transformador.

Soportes

En caso necesario, se habilitará en el suelo del EP y en la zona donde deben ir situadas las celdas MT, un herraje con la doble finalidad de situar el conjunto de celdas MT a no menos de 400 mm del nivel del suelo y permitir la fijación de cualquiera de los tipos normalizados de celdas prefabricadas MT. Tanto en el caso de ir situados directamente en el suelo como sobre el herraje, la distancia a dejar entre la parte posterior de la celda y la pared opuesta frontalmente a ella será la que indique el fabricante de las celdas.

Además, en algún punto fácilmente accesible del EP deberá haberse habilitado un soporte en el cual puedan depositarse los elementos propios de señalización y maniobra del EP (lámparas de neón, manivela, etc.).

Circuitos de tierra

De origen, el EP vendrá equipado con la instalación del circuito interior de tierras.

Marcas

El EP llevará, en su parte interior y en un sitio bien visible, una placa de características en la que se indicarán con letra indeleble y fácilmente legible, los datos denominación o marca del fabricante, año de fabricación, número de serie, referencia de catálogo y designación UNESA.

Las puertas de acceso al EP llevarán la placa de advertencia de riesgo eléctrico AE-10, especificada en la recomendación AMYS 1.4-10.

3.5. DESCRIPCION DEL CENTRO DE TRANSFORMACION PREFABRICADO – CT2

Edificio de Transformación: **pfu-4-1T/24**

Descripción: Los edificios **pfu** para 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

MT, hasta los cuadros de BT, incluyendo los transformadores, dispositivos de control e interconexiones entre los diversos elementos.

La principal ventaja que presentan estos edificios prefabricados 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 este centro 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 MT 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 MT y BT a los que se accede a través de unas troneras cubiertas con losetas.

Accesos: En las paredes frontal y posterior se sitúan las puertas de acceso de peatones, las puertas de transformador (ambas con apertura de 180°) y rejillas de ventilación. Todos estos materiales están fabricados en chapa de acero.

Las puertas de acceso de peatón disponen de un sistema de cierre con objeto de garantizar la seguridad de funcionamiento para evitar aperturas intempestivas de las mismas. Para ello se utiliza una cerradura de diseño ORMAZABAL que ancla la puerta en dos puntos, uno en la parte superior y otro en 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 de color blanco en las paredes, y marrón en el perímetro de las cubiertas o techo, puertas y rejillas de ventilación.

Las piezas metálicas expuestas al exterior están tratadas adecuadamente contra la corrosión.

Varios: Sobrecargas admisibles y condiciones ambientales de funcionamiento según normativa vigente.

Cimentación: En los planos adjuntos de Edificios Prefabricados figuran las dimensiones de las excavaciones a realizar según las recomendaciones de Ormazabal. Es importante hacer notar que en dichos planos no se representa la solera de hormigón a que obliga la norma Endesa FGH00200.

Por tanto, se deberá aumentar la profundidad de la excavación mostrada en el plano en 10 cm ya que para que se asiente el Centro de Transformación perfectamente sobre la solera, deberá disponerse una capa de arena de 5 cm de espesor. Además, dicha solera será de hormigón y con un espesor mínimo de 15 cm de espesor.

Características Detalladas

Nº de transformadores: 1

Nº reserva de celdas: 1

Tipo de ventilación: Normal

Puertas de acceso peatón: 1 puerta

Dimensiones exteriores

Longitud: 4460 mm

Fondo: 2380 mm

Altura: 3045 mm

Altura vista: 2585 mm

Peso: 13465 kg

Dimensiones interiores

Longitud: 4280 mm

Fondo: 2200 mm

Altura: 2355 mm

Dimensiones de la excavación

Longitud: 5260 mm

Fondo: 3180 mm

Profundidad: 560 mm

Nota: Estas dimensiones son aproximadas en función de la solución adoptada para el anillo de tierras.

INSTALACION ELECTRICA

Características de la Red de Alimentación

La red de la cual se alimenta el Centro de Transformación es del tipo subterráneo, con una tensión de 15 kV, nivel de aislamiento según la MIE-RAT 12, y una frecuencia de 50 Hz.

La potencia de cortocircuito en el punto de acometida, según los datos suministrados por la compañía eléctrica, es de 350 MVA, lo que equivale a una corriente de cortocircuito de 13,472 kA eficaces.

Características de la apartamenta de Media Tensión

Celdas: **cgmcosmos**

Sistema de celdas de Media Tensión modulares bajo envolvente metálica de aislamiento integral en gas SF₆ de acuerdo a la normativa UNE-EN 62271-200 para instalación interior, clase -5 °C según IEC 62271-1, hasta una altitud de 2000 m sobre el nivel del mar sin mantenimiento con las siguientes características generales estándar:

Construcción: Cuba de acero inoxidable de sistema de presión sellado, según IEC 62271-1, conteniendo los elementos del circuito principal sin necesidad de reposición de gas durante 30 años.

3 divisores capacitivos de 24 kV.

Bridas de sujeción de cables de Media Tensión diseñadas para sujeción de cables unipolares de hasta 630 mm² y para soportar los esfuerzos electrodinámicos en caso de cortocircuito.

Alta resistencia a la corrosión, soportando 150 h de niebla salina en el mecanismo de maniobra según norma ISO 7253.

Seguridad: Enclavamientos propios que no permiten acceder al compartimento de cables hasta haber conectado la puesta de tierra, ni maniobrar el equipo con la tapa del compartimento de cables retirada. Del mismo modo, el interruptor y el seccionador de puesta a tierra no pueden estar conectados simultáneamente.

Enclavamientos por candado independientes para los ejes de maniobra del interruptor y de seccionador de puesta a tierra, no pudiéndose retirar la tapa del compartimento de mecanismo de maniobras con los candados colocados.

Posibilidad de instalación de enclavamientos por cerradura independientes en los ejes de interruptor y de seccionador de puesta a tierra.

Inundabilidad: equipo preparado para mantener servicio en el bucle de Media Tensión en caso de una eventual inundación de la instalación soportando ensayo de 3 m de columna de agua durante 24 h.

Grados de Protección:

- Celda / Mecanismos de Maniobra: IP 2XD según EN 60529
- Cuba: IP X7 según EN 60529
- Protección a impactos en:
 - cubiertas metálicas: IK 08 según EN 5010
 - cuba: IK 09 según EN 5010
- Conexión de cables

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

- Enclavamientos

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

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

Las características generales de las celdas **cgmcosmos** 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

En la descripción de cada celda se incluyen los valores propios correspondientes a las intensidades nominales, térmica y dinámica, etc.

Entrada / Salida 1-2: **cgmcosmos-I Interruptor-seccionador**

Celda con envoltorio metálica, fabricada por **ORMAZABAL**, formada por un módulo con las siguientes características:

La celda **cgmcosmos-I** 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 **ekor.vpis** para la detección de tensión en los cables de acometida y alarma sonora de prevención de puesta a tierra **ekor.sas**.

- Características eléctricas:

* Tensión asignada:	24 kV
* Intensidad asignada:	630 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: 630 A

-Clasificación IAC: AFL

- Características físicas:

-Ancho:	365 mm
-Fondo:	735 mm
-Alto:	1300 mm
-Peso:	86 kg

- Otras características constructivas:

-Mecanismo de maniobra interruptor: motorizado tipo BM

Entrada / Salida 2: **cgmcosmos-I Interruptor-seccionador**

Celda con envolvente metálica, fabricada por ORMAZABAL, formada por un módulo con las siguientes características:

La celda **cgmcosmos-I** 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 **ekor.vpis** para la detección de tensión en los cables de acometida y alarma sonora de prevención de puesta a tierra **ekor.sas**.

- Características eléctricas:

· Tensión asignada:	24 kV
· Intensidad asignada:	630 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 :	630 A
· Clasificación IAC:	AFL

- Características físicas:

· Ancho:	365 mm
· Fondo:	735 mm
· Alto:	1300 mm
· Peso:	86 kg

- Otras características constructivas

· Mando interruptor:	motorizado tipo BM
----------------------	--------------------

Protección Transformador 1: **cgmcosmos-p Protección fusibles**

Celda con envolvente metálica, fabricada por ORMAZABAL, formada por un módulo con las siguientes características:

La celda **cgmcosmos-p** 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 y puede llevar una de alarma sonora de prevención de puesta a tierra **ekor.sas**, que suena cuando habiendo tensión en la línea se introduce la palanca en el eje del seccionador de puesta a tierra. Al introducir la palanca en esta posición, un sonido indica que puede realizarse un cortocircuito o un cero en la red si se efectúa la maniobra.

- Características eléctricas:

· Tensión asignada:	24 kV
· Intensidad asignada en el embarrado:	630 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:	630 A
Clasificación IAC:	AFL

- Características físicas:

· Ancho:	470 mm
· Fondo:	735 mm
· Alto:	1300 mm
· Peso:	129 kg

- Otras características constructivas:

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

Transformador 1: **transforma aceite 24 kV**

Transformador trifásico reductor de tensión, construido según las normas citadas anteriormente, de marca ORMAZABAL, con neutro accesible en el secundario, de potencia 630 kVA y refrigeración natural aceite, de tensión primaria 15,4 kV y tensión secundaria 420 V en vacío (B2).

- Otras características constructivas:

- Regulación en el primario: +/- 5%, +/- 2,5%
- Tensión de cortocircuito (Ecc): 4%
- Grupo de conexión: Dyn11
- Protección incorporada al transformador: Termómetro

Características de los cuadros de Baja Tensión

El Cuadro de Baja Tensión (CBT), **addibo.urban** de **ORMAZABAL**, es un cuadro de distribución avanzado en baja tensión cuya función es recibir el circuito principal de BT procedente del transformador MT/BT y distribuirlo en un número determinado en circuitos individuales.

Este modelo de cuadro cuenta con embarrado aislado, seccionamiento y conexión para grupo electrógeno, además de estar preparado para la medida de los parámetros eléctricos, tanto en la salida del transformador como en las salidas y fases del CBT, permitiendo la supervisión y control de BT. Esto, ayuda a tener una visión clara del estado de la red de BT que permita la gestión de activos:

- Detección y predicción de problemas de forma rápida.
- Control de flujo de la energía, curva de carga y tensión.
- Mejora de la eficiencia de la red de baja.

En la estructura se distinguen las siguientes zonas:

- Zona de acometida, medida y de equipos auxiliares:

La acometida está compuesta por 4 barras verticales que tendrán como misión la conexión eléctrica entre los cables procedentes del transformador. Estas alimentan el seccionador de cabecera de cuatro polos (3P-N) y una intensidad asignada de 1600 A. El cuadro capta la medida de las tres intensidades de las fases de cabecera además de la de fuga.

La distribución se realiza mediante 4 barras horizontales o repartidoras, que tienen como misión el paso de la energía procedente de acometida para ser distribuida entre las diferentes salidas.

La unidad de acometida presenta un punto donde medir intensidades de corriente, aguas debajo de la función de seccionamiento.

- Zona de salidas:

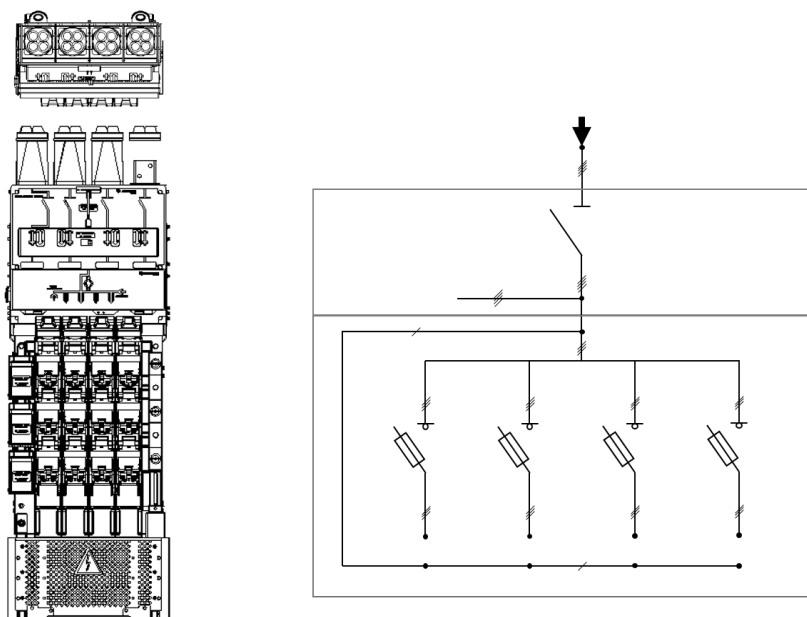
Está formada por un compartimento que aloja exclusivamente el embarrado y los elementos de protección de cada circuito de salida. Esta protección se encomienda a fusibles de la intensidad máxima más adelante citada, dispuestos en bases trifásicas pero maniobradas fase-fase, pudiéndose realizar las maniobras de apertura y cierre en carga.

El cuadro está preparado para incorporar los conjuntos de captación para la supervisión avanzada de cada una de las líneas de salida del cuadro de baja tensión.

- Características eléctricas:

· Tensión asignada en los embarrados:	440 V
· Intensidad asignada en los embarrados:	1 600 A
· Nivel de aislamiento:	
Frecuencia industrial (1 min) a tierra:	10 kV
y entre fases:	2,5 kV
Impulso tipo rayo a tierra y entre fases:	20 kV

- Esquema



Cuadros BT - B2 Transformador 1: **addibo.urban Enel**

El Cuadro de Baja Tensión (CBT), **addibo.urban** de **ORMAZABAL**, es un cuadro de distribución avanzado en baja tensión cuya función es recibir el circuito principal de BT procedente del transformador MT/BT y distribuirlo en un número determinado en circuitos individuales.

Este modelo de cuadro cuenta con embarrado aislado, seccionamiento y conexión para grupo electrógeno, además de estar preparado para la medida de los parámetros eléctricos, tanto en la salida del transformador como en las salidas y fases del CBT, permitiendo la supervisión y control de BT. Esto, ayuda a tener una visión clara del estado de la red de BT que permita la gestión de activos:

- Detección y predicción de problemas de forma rápida.
- Control de flujo de la energía, curva de carga y tensión.
- Mejora de la eficiencia de la red de baja.

En la estructura se distinguen las siguientes zonas:

- Zona de acometida, medida y de equipos auxiliares:

La acometida está compuesta por 4 barras verticales que tendrán como misión la conexión eléctrica entre los cables procedentes del transformador. Estas alimentan el seccionador de cabecera de cuatro polos (3P-N) y una intensidad asignada de 1600 A. El cuadro capta la medida de las tres intensidades de las fases de cabecera además de la de fuga.

La distribución se realiza mediante 4 barras horizontales o repartidoras, que tienen como misión el paso de la energía procedente de acometida para ser distribuida entre las diferentes salidas.

La unidad de acometida presenta un punto donde medir intensidades de corriente, aguas debajo de la función de seccionamiento.

- Zona de salidas:

Está formada por un compartimento que aloja exclusivamente el embarrado y los elementos de protección de cada circuito de salida. Esta protección se encomienda a fusibles de la intensidad máxima más adelante citada, dispuestos en bases trifásicas pero maniobradas fase-fase, pudiéndose realizar las maniobras de apertura y cierre en carga.

El cuadro está preparado para incorporar los conjuntos de captación para la supervisión avanzada de cada una de las líneas de salida del cuadro de baja tensión.

- Características eléctricas:

· Tensión asignada en los embarrados:	440 V
· Intensidad asignada en los embarrados:	1600 A
· Nivel de aislamiento:	
Frecuencia industrial (1 min) a tierra:	10 kV
y entre fases:	2,5 kV
Impulso tipo rayo a tierra y entre fases:	20 kV

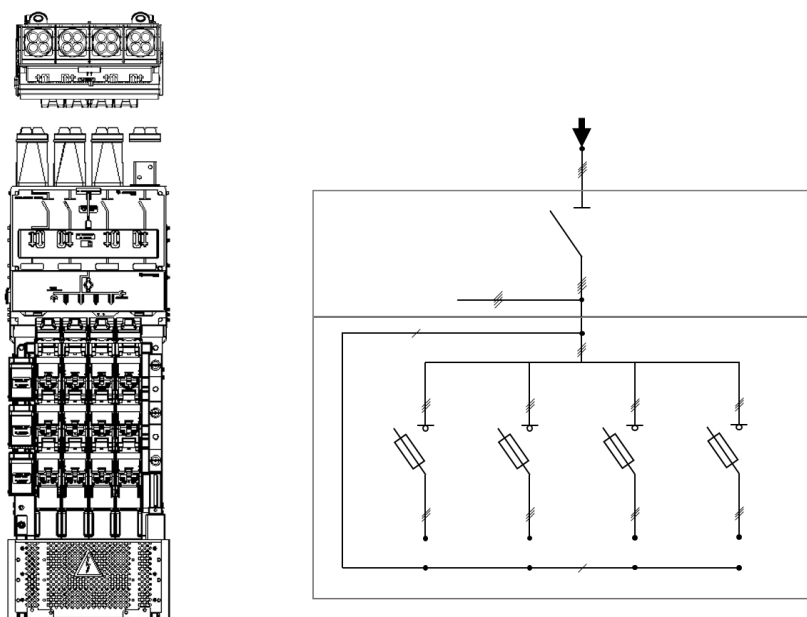
- Características constructivas:

- Anchura: 590 mm
- Altura: 1930 mm
- Fondo: 300 mm

- Otras Características:

- Salidas de Baja Tensión: 4 salidas

- Esquema



Características del material vario de Media Tensión y Baja Tensión

El material vario del Centro de Transformación es aquel que, aunque forma parte del conjunto del mismo, no se ha descrito en las características del equipo ni en las características de la aparamenta.

- Interconexiones de MT:

Puentes MT Transformador 1: **Cables MT 12/20 kV**

Cables MT 12/20 kV del tipo RH5Z1, unipolares, con conductores de sección y material 1x95 Al.

La terminación al transformador es EUROMOLD de 24 kV del tipo enchufable acodada y modelo K158LR.

En el otro extremo, en la celda, es EUROMOLD de 24 kV del tipo enchufable recta y modelo K152SR.

- Interconexiones de BT:

Puentes BT - B2 Transformador 1: **Puentes transformador-cuadro**

Juego de puentes de cables de BT, de sección y material 0,6/1 kV tipo RZ1 de 1x240Al sin armadura, y todos los accesorios para la conexión, formados por un grupo de cables en la cantidad 3xfase + 2xneutro.

- Defensa de transformadores:

Defensa de Transformador 1: **Protección física transformador**

Protección metálica para defensa del transformador.

- Equipos de iluminación:

Iluminación Edificio de Transformación: **Equipo de iluminación**

Equipo de alumbrado que permita la suficiente visibilidad para ejecutar las maniobras y revisiones necesarias en los centros.

Equipo autónomo de alumbrado de emergencia y señalización de la salida del local.

Puesta a tierra

- Tierra de protección:

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

- Tierra de servicio:

Con objeto de evitar tensiones peligrosas en BT, debido a faltas en la red de MT, el neutro del sistema de BT se conecta a una toma de tierra independiente del sistema de MT, de tal forma que no exista influencia en la red general de tierra, para lo cual se emplea un cable de cobre aislado.

4. RED SUBTERRANEA DE BAJA TENSION

Las redes de B.T. de distribución estarán formada por conductores de aluminio unipolares con tres fases activas y neutro 0,6/1 KV, de las siguientes características:

Tramo subterráneo de BT

Los conductores utilizados en la red subterránea tendrán las siguientes características:

Tipo:	Unipolar, sin armadura
Material conductor:	Aluminio
Secciones normalizadas:	4x1x240 mm ²
Aislamiento:	Polietileno reticulado (XLPE)
Cubierta:	Policloruro de vinilo (PVC)
Nivel de aislamiento:	0,6 / 1 KV

Intensidad máxima admisible a 25 °C : 344 A

Siguiendo la instrucción ITC-BT-06, la continuidad del neutro quedará asegurada en toda su longitud, no pudiendo ser interrumpido en la red de distribución, salvo que dicha interrupción se efectúe mediante uniones amovibles en el neutro, próximas a los interruptores o seccionadores de los conductores de fase, debidamente señalizadas y que solo puedan ser maniobradas mediante herramientas adecuadas. En este caso el neutro no debe ser seccionado sin que lo estén previamente las fases, ni éstas conectadas sin haberlo sido previamente el neutro.

Los cables quedarán a una profundidad mínima, medida hasta su parte superior, de 0,60 metros en aceras y pasos peatonales de dominio público y de 0,80 metros en la calzada. En los cruces de calzadas, vados permanentes, aceras con pavimentos singulares o con

embaldosado especial, caminos de tierra, zonas privadas, etc., los cables se colocarán entubados. Cuando el tendido tenga que realizarse por calzada, deberá disponerse un tubo de reserva.

Elementos de protección

Contra sobrecargas y cortocircuitos

Los conductores estarán protegidos en cabecera contra sobrecargas y cortocircuitos mediante fusibles clase "gG" de 250 A.

Contra contactos directos

Las partes de la instalación que en condiciones normales presenten tensión tendrán un asilamiento apropiado, capaz de conservar sus propiedades con el tiempo y que limite la corriente de contacto a un valor máximo de 1 mA.

4.1. TENSION DE SERVICIO

La tensión de suministro será de 230 / 400 voltios con neutro puesto a tierra que permitirá disponer de 230 V entre fase y neutro.

La compañía suministradora es ENDESA.

4.2. CALCULO DE SECCION DE LINEAS

Condiciones de cálculo

Las intensidades máximas admisibles en servicio permanente se corresponden a lo indicado en la Instrucción ITC-BT-07 y la norma UNE 21 144 y coeficientes correctores de la UNE 20435/90, en las condiciones de enterrados a 0,70 m, con una temperatura del terreno de 25°C y una resistividad térmica del mismo de 1 Km/W. Los valores se indican en la tabla siguiente:

TABLA 1: Características eléctricas de los conductores

SECCIÓN DE LOS CONDUCTORES (aislamiento XLPE)	Intensidad máxima admisible a 25°C		Resistencia Ω /Km	Reactancia Ω /Km
	Enterrado	Bajo tubo	a 25°C	a 25 °C
4x1x150 Al	330	264	0,21	0,08
4x1x240 Al	430	344	0,13	0,08

La intensidad máxima admisible, deducida de la Tabla 1, deberá corregirse teniendo en cuenta las características reales de la instalación que difieran de las condiciones normalizadas, mediante la aplicación de los coeficientes correctores que se indican en la ITC-BT-07, de estos coeficientes, cabe destacar los siguientes:

TABLA 2: Coeficiente de corrección para agrupaciones de cables

Situación de los circuitos	Nº de circuitos en la zanja							
	2	3	4	5	6	8	10	12
En contacto	0,8	0,7	0,64	0,60	0,56	0,53	0,50	0,47
A 7 cm	0,85	0,75	0,68	0,64	0,60	0,56	0,53	0,50
A 10 cm	0,85	0,76	0,69	0,65	0,62	0,58	0,55	0,53
A 15 cm	0,87	0,77	0,72	0,68	0,66	0,62	0,59	0,57
A 20 cm	0,88	0,79	0,74	0,70	0,68	0,64	0,62	0,60
A 25 cm	0,89	0,80	0,76	0,72	0,70	0,66	0,64	0,62

En el caso de instalarse cables o ternas en más de un plano horizontal, se aplicará un coeficiente de 0,90 sobre el valor resultante de la tabla anterior por cada plano horizontal además del primero, suponiendo una separación entre planos de unos 10 cm.

Coeficiente por cable entubado

En el caso de una terna de cables instalada dentro de un tubo directamente enterrado, además de los coeficientes que le sean de aplicación por instalación enterrada, deberá aplicarse un factor de corrección de la intensidad máxima admisible de 0,80.

Cálculo de la sección de la red

Las líneas de distribución se calcularán con conductores de Aluminio unipolares como líneas trifásicas equilibradas con un $\cos \phi = 1$.

Para el cálculo de la sección de los conductores se tendrá en cuenta el criterio más desfavorable de los que se indican a continuación:

Criterio en función de la intensidad máxima admisible:

La intensidad máxima de cálculo de los conductores no sobrepasará los valores de la Tabla 1, con los coeficientes correctores por agrupación de cables de la Tabla 2 y por entubado si es el caso.

Criterio en función de la máxima caída de tensión:

La caída de tensión será como máximo del 5% según establece el Reglamento Electrotécnico vigente, tomando como base una conductividad de 36 para el Aluminio.

Para el cálculo de las intensidades máximas de trabajo para cables de cobre enterrados aislados con PRC + PVC, se han empleado las fórmulas:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} e \cos \alpha}$$

$$u = \frac{\sqrt{3} \times I \times \cos \alpha \times L \times 100}{r \times S \times E}$$

Siendo:

- I = Intensidad por fase en Amperios.
- P = Potencia en Watios.
- E = Tensión entre fases activas en voltios.
- Cos α = Factor de potencia igual a 1.
- u = Caída de tensión en tanto por ciento.
- L = Longitud del tramo en metros.
- r = Resistividad de los conductores = 35 (para Al).
- S = Sección del conductor en milímetros cuadrados.

4.3. ACOMETIDA

Para la acometida desde la red subterránea se utilizarán las entradas y salidas dispuestas al efecto en la caja general de protección prevista en fachada de la vivienda.

Los cables de acometida serán conductores de aluminio, unipolares, con aislamiento de polietileno reticulado XLPE y cubierta de PVC, de tensión asignada 0,6/1 kV.

4.4. MONTAJES

4.4.1. ZANJA

La zanja que se realizará para instalar la prolongación subterránea de la red B.T., seguirá el trazado de la medianera de la vivienda. Tendrá 40 cm de ancho y 100 cm de profundidad como mínimo. En el plano correspondiente se puede observar detalladamente la composición de la zanja.

Los cables transcurrirán entubados por el fondo de la zanja.

4.4.2. PUESTA A TIERRA DEL NEUTRO DE LA RED

El conductor neutro de la red se conectará a tierra, en el propio electrodo de puesta a tierra del centro de transformación si la resistencia de esta es inferior a los 3 Ω.

Si la resistencia es superior a 3 Ω la tierra deberá ser independiente situándose el electrodo a una distancia superior a 20 m del C.T. Se hará con cable aislado (1.000 V), entubado e independiente de la red, de cobre de 35 mm² o 50 mm² de acero de secciones mínimas ambas, unido a la pletina del neutro del cuadro de baja tensión. Este conductor de neutro a tierra se instalará a una profundidad mínima de 60 cm, según la calidad del terreno, pudiéndose instalar en una de las zanjas cualquiera de las líneas de B.T.

El conductor neutro de cada línea se conectará a tierra a lo largo de la red en los armarios de distribución, por lo menos cada 200 m y en el último armario de distribución de cada línea.

La puesta a tierra se realizará mediante piquetas de 2 metros, de acero-cobre o de acero, conectadas con cable de cobre desnudo de 35 mm² o acero de 50 mm² respectivamente, mediante terminal a la pletina del neutro.

Una vez conectadas todas las puestas a tierra, el valor de la resistencia de puesta a tierra general deberá ser inferior a 37Ω, de acuerdo con el Método de cálculo y proyecto de Instalaciones de Puesta a Tierra para Centros de Transformación conectados a Redes de Tercera Categoría, realizado por UNESA.

En el caso de ampliaciones de la red de baja tensión, cuando se instalen nuevas líneas, éstas deberán conectar a tierra el conductor neutro de la forma ya indicada.

4.4.3. DESCRIPCION DE LOS MATERIALES DE INSTALACION ELECTRICA

4.4.3.1. CONDUCTORES DE RED

Los conductores se instalarán enterrados bajo zanja y serán de aluminio, unipolares, con las siguientes características:

Tipo:	Unipolar, sin armadura
Material conductor:	Aluminio
Sección L3:	4x1x240 mm ²
Aislamiento:	Polietileno reticulado (XLPE)
Cubierta:	Policloruro de vinilo (PVC)
Nivel de aislamiento:	0,6 / 1 KV
Intensidad máx. admisible a 25 °C :	344 A
Tipo:	Unipolar, sin armadura
Material conductor:	Aluminio

4.4.3.2. TENDIDO DE LOS CABLES

El director de obra programará el tendido de los cables y comunicará la fecha de tendido a la Empresa Distribuidora con suficiente antelación para que, en caso de estimarlo oportuno, pueda verificar las condiciones de acopio y estado de materiales, la disponibilidad de los elementos necesarios para garantizar un tendido correcto y la ejecución de las operaciones de tendido.

Deberá procederse al sellado de los extremos del cable inmediatamente después de cortarlo. No se admitirán retales de cables si no están enrollados sobre la bobina correspondiente.

Se recomienda que el acopio de las bobinas se realice el mismo día en que se vaya a realizar el tendido.

Antes de empezar el tendido, se estudiará el lugar más adecuado para colocar la bobina. En caso de suelo con pendiente, es preferible realizarlo en sentido descendente.

La bobina del cable se colocará de manera que la salida del mismo se efectúe por su parte superior y se emplazará en la posición y lugar que permita el tendido continuo del cable, de modo que no quede forzado al tomar la alineación del tendido.

Para elevar la bobina, se utilizarán gatos mecánicos y una barra de dimensiones convenientes, alojada en el orificio central de la bobina. La base de los gatos será

suficientemente amplia para garantizar la estabilidad de la bobina durante su rotación. La elevación de ésta respecto del suelo deberá ser de unos 10 o 15 cm como mínimo.

Se tendrá cuidado de no dañar el cable al retirar las duelas de protección. Las puntas del cable deberán estar selladas en todo momento mediante capuchones termorretráctiles o cintas autovulcanizables para impedir los efectos de la humedad. En ningún caso se dejarán los extremos del cable en la zanja sin haber asegurado antes una buena estanqueidad de los mismos.

Cuando la temperatura ambiente sea inferior a cero grados centígrados, no se realizará el tendido debido a la rigidez que toma el aislamiento del cable.

Los cables deben ser siempre desenrollados y puestos en su sitio con el mayor cuidado para evitar torsiones, bucles, etc. El radio de curvatura del cable en el tendido no debe ser inferior a 20 veces su diámetro, tal como se indica en la Tabla siguiente:

TABLA 3: Radio mínimo de curvatura en el tendido del conductor

Sección cable (mm ²)	Diámetro exterior aproximado (mm)	Radio mínimo de curvatura (mm)
150	21	210
240	27	270

El tendido se hará sobre rodillos, dispuestos sobre el fondo de la zanja, que puedan girar libremente y están contruidos de forma que no dañen el cable y faciliten su deslizamiento, con el fin de limitar el esfuerzo de tiro. Estos rodillos dispondrán de una base apropiada que, con o sin anclaje, impida que se vuelquen y de una garganta por la que discurra el cable para evitar su salida o caída. Se distanciarán entre sí, de acuerdo con las características del cable, peso y rigidez mecánica principalmente, de forma que no permitan un vano pronunciado del cable entre rodillos contiguos que daría lugar a ondulaciones perjudiciales o al rozamiento del cable con el terreno.

Para evitar el roce del cable contra el suelo a la salida de la bobina, es recomendable la colocación de un rodillo de mayor anchura para abarcar las distintas posiciones que adopta el cable.

El tendido se efectuará mecánicamente mediante cabrestantes, tirando del extremo del cable al que se habrá adaptado una cabeza apropiada, con un esfuerzo de tracción que no debe exceder de 3 kg/mm² de conductor.

El desplazamiento lateral del cable se realizará siempre a mano, no debiendo utilizarse palancas ni otros útiles.

La bobina dispondrá de freno para evitar que en las paradas siga girando por inercia y se desenrolle el cable.

Complementariamente a lo expuesto, el tendido podrá hacerse directamente desde el camión, si las circunstancias así lo permiten, a criterio del Director de Obra. Para ello, es preciso que el camión pueda circular paralelo a la zanja y que la bobina pueda desenrollarse desde el mismo. El tendido se realizará depositando manualmente el cable en el fondo de la zanja evitando rozaduras y torsiones del mismo.

En el tendido se señalarán cada dos metros y medio las fases y el neutro mediante cintas adhesivas de colores. El orden de colores de conexión en el armario, mirándolos de frente y de izquierda a derecha, será: marrón, negro y gris para las fases y azul para el neutro.

Se colocará una brida de poliamida de dientes de sierra cada 1,5 m, envolviendo las tres fases y el neutro, para agrupar y mantener unidos los cuatro conductores. Cuando los cables vayan a ser empalmados, se solaparán una longitud no inferior a 50 cm.

Antes de pasar los cables por la canalización entubada, se limpiará la misma para evitar que queden salientes que puedan dañarlos.

No se pasarán por un mismo tubo más de una terna de cables unipolares con el neutro. Una vez tendidos los cables, los tubos se tapanán con yeso, material expandible o mortero ignífugo.

4.4.3.3. CIERRE DE ZANJAS

El relleno de las zanjas se realizará, en general con las mismas tierras provenientes de la excavación. Los primeros 20 cm de espesor se apisonarán por medios manuales y estarán exentos de piedras y cascotes.

A continuación, se rellenará la zanja con tierra apta para compactar por capas sucesivas de 15 cm de espesor, utilizando para su apisonado y compactados medios mecánicos. Si fuera necesario, para facilitar la compactación, se regará la tierra con el fin de que se consiga una consistencia del terreno semejante a la que presentaba antes de la excavación.

Para la calificación de los materiales utilizados para el relleno y compactación se consideran como normas aceptables las del Ministerio de Obras Públicas (Dirección General de Carreteras).

5. MEDIDAS DE CARÁCTER GENERAL

Una vez obtenidos los correspondientes permisos para la apertura de zanjas se avisará con quince días de antelación al inicio de las obras a la compañía de suministro eléctrico ENDESA a efectos de poder realizar modificaciones sobre las redes existentes en las calles afectadas.

6. CALCULOS JUSTIFICATIVOS

6.1. INTRODUCCION

Para la justificación de los cálculos en los que se basen los proyectos de las LSMT se seguirán las prescripciones indicadas en la ITC-LAT-6 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en las líneas eléctricas de alta tensión.

En este apartado se detalla y justifica el cálculo de los siguientes parámetros:

- Intensidades máximas admisibles para el cable
 - En servicio permanente
 - En cortocircuito durante un tiempo determinado
- Pérdidas de potencia.
- Caída de tensión de la línea

6.2. CARACTERISTICAS ELECTRICAS DEL CONDUCTOR

Para la realización de los cálculos justificativos se tendrán en cuenta las características del conductor que se detallan en la norma de referencia informativa DND001 Cables aislados para redes aéreas y subterráneas de Media Tensión hasta 30 kV"

Resistencia del conductor

La resistencia del conductor varía con la temperatura de funcionamiento de la línea. Se adopta como temperatura máxima del conductor en régimen permanente 90 °C. El incremento de resistencia en función de la temperatura viene determinado por la expresión:

$$R = R_{20^{\circ}\text{C}} \cdot (1 + \alpha \cdot (\theta - 20^{\circ}\text{C}))$$

Siendo:

α Coeficiente de temperatura del aluminio, $\alpha = 0,00403 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$,

θ Temperatura máxima del conductor, se adopta el valor correspondiente a 90°C.

$R_{20^{\circ}\text{C}}$ Resistencia del conductor a 20°C.

Los valores de resistencia para los valores indicados a la temperatura estándar (20 °C) y máxima (90 °C) son:

Tabla 1. Resistencia de los conductores

Conductor	Sección nominal (mm ²)	Resistencia máxima a 20°C (Ω/km)	Resistencia máxima a 90 °C (Ω/km)
RH5Z1	150	0,206	0,264
	240	0,125	0,160
	400	0,0778	0,100

Reactancia del cable

La reactancia depende de la geometría y diseño del conductor. Las reactancias de los cables especificados para disposición las tres fases por un mismo tubo y dispuestos en triángulo son:

Tabla 2. Reactancia de los conductores

Conductor	Sección nominal (mm ²)	Reactancia cable 12/20 kV (Ω/km)	Reactancia cable 18/30 kV (Ω/km)
RH5Z1	150	0,114	0,123
	240	0,106	0,114
	400	0,099	0,106

6.3. INTENSIDADES MAXIMAS ADMISIBLES PARA EL CABLE

6.3.1. INTENSIDAD MAXIMA ADMISIBLE PARA EL CABLE EN SERVICIO PERMANENTE

Para cada instalación, dependiendo de sus características, configuración, condiciones de funcionamiento, tipo de aislamiento, etc., se justificará y calculará la intensidad máxima permanente del conductor, con el fin de no superar la temperatura máxima asignada del mismo.

Según se establece en la ITC-LAT-6, el aumento de temperatura provocado por la circulación de la intensidad calculada no debe dar lugar a una temperatura en el conductor superior a la prescrita en la Tabla 3.

Tabla 3. Temperaturas máximas admisibles aislamiento conductores

Tipo de aislamiento seco	Servicio permanente θ_s	Cortocircuito θ_{cc} ($t \leq 5s$)
Polietileno reticulado XLPE	90 °C	250 °C

Los valores de intensidad máxima admisible según la ITC-LAT-6 para las condiciones estándar que se describen a continuación son los indicados en la Tabla 4.

- Temperatura máxima en el conductor: 90 °C
- LSMT en servicio permanente
- 3 cables unipolares en trébol, dentro de un tubo
- Profundidad de instalación: 1 m
- Resistividad térmica del terreno: 1,5 K·m/W
- Temperatura ambiente del terreno a la profundidad indicada: 25 °C.
- Temperatura del aire ambiente: 40 °C.

Tabla 4. Intensidades máximas admisibles en conductores XLPE, Al, bajo tubo.

Sección nominal de los conductores mm ²	Intensidad máxima admisible, I, en A (Cables unipolares en triángulo en contacto)
150	245
240	320
400	415

En el caso en que no se cumplan las condiciones descritas anteriormente, la intensidad admisible deberá corregirse teniendo en cuenta cada una de las magnitudes de la instalación real que difieran de aquellas.

Las condiciones para considerar para la corrección del valor de la intensidad admisible son las siguientes:

- Temperatura del terreno
- Agrupación de los circuitos
- Resistividad térmica del terreno
- Profundidad de la instalación

Tras la aplicación de los diferentes factores correctores, debe cumplirse que el aumento de temperatura provocado por la circulación de la intensidad calculada no dé lugar a una temperatura, en el conductor, superior a la prescrita en la tabla 3.

Factor relativo a cables enterrados bajo tubo en terrenos cuya temperatura sea distinta de 25°C (Fct)

En la tabla 5 se indican los factores de corrección F, de la Intensidad admisible para temperaturas del terreno distintas de 25°C, en función de la temperatura máxima asignada al conductor.

Tabla 5. Factor de corrección, Fct, para temperatura del terreno distinta a 25 °C

Temperatura °C, en servicio permanente, θ_s	Temperatura del terreno, en °C, θ_t								
	10	15	20	25	30	35	40	45	50

90	1,11	1,07	1,04	1	0,96	0,92	0,88	0,83	0,78
----	------	------	------	---	------	------	------	------	------

El factor de corrección para otras temperaturas del terreno distintas de las tablas será

$$Fct \leq \sqrt{\frac{\theta_s - \theta_t}{\theta_s - 25}}$$

Factor relativo a agrupación de circuitos (Fca):

En el caso de que la LSMT se componga de una agrupación de tubos, la intensidad admisible dependerá del tipo de agrupación empleado y variará para cada cable o terna según esté colocado en un tubo central o periférico. Cada caso deberá estudiarse individualmente por el proyectista. Además, se tendrán en cuenta los coeficientes aplicables en función de la temperatura y resistividad térmica del terreno y profundidad de la instalación.

Para ternas de cable enterradas en una zanja en el interior de tubos, se aplicarán los coeficientes indicados en la Tabla 6.

Tabla 6. Coeficiente corrector por agrupación de cables

Circuitos en tubulares soterrados (un circuito trifásico por tubo) Tubos dispuestos en plano horizontal			
Circuitos agrupados	Distancias entre tubos en mm		
	Contacto	200	400
2	0,8	0,83	0,87
3	0,7	0,75	0,8
4	0,64	0,7	0,77

Factor relativo a Resistividad Térmica del terreno (Fct):

Cables instalados en tubos, un circuito por tubo, enterrados en terrenos de resistividad térmica distinta de 1,5 K·m/W.

Tabla 7. Coeficiente corrector para resistividad térmica del terreno distinta a 1,5 K·m/W.

Sección del conductor	Resistividad del terreno (K·m/W)						
	0.8	0.9	1	1.5	2	2.5	3
150	1,14	1,12	1,1	1	0,93	0,87	0,82
240	1,15	1,12	1,1	1	0,92	0,86	0,81
400	1,16	1,13	1,1	1	0,92	0,86	0,81

La resistividad térmica del terreno en función de su naturaleza y humedad viene dado en la Tabla 8:

Tabla 8. Resistividad térmica del terreno

Resistividad térmica del terreno (K m/W)	Naturaleza del terreno y grado de humedad
0,40	Inundado
0,50	Muy húmedo

0,70	Húmedo
0,85	Poco húmedo
1,00	Seco
1,20	Arcilloso muy seco
1,50	Arenoso muy seco
2,00	De piedra arenisca
2,50	De piedra caliza
3,00	De piedra granítica

Factor relativo a la Profundidad de la instalación (Fcp):

Cables instalados en tubos a distintas profundidades

Tabla 9. Coeficiente corrector para distintas profundidades de soterramiento

Profundidad (m)	En tubular con sección	
	<= 185 mm ²	> 185 mm ²
0,50	1,06	1,08
0,60	1,04	1,06
0,80	1,02	1,03
1,00	1,00	1,00
1,25	0,98	0,98
1,50	0,97	0,96
1,75	0,96	0,95
2,00	0,95	0,94
2,50	0,93	0,92
3,00	0,92	0,91

En base a los factores expuestos, la intensidad admisible permanente del conductor se calculará por la siguiente expresión:

$$I_{adm} = I \cdot F_{ct} \cdot F_{crt} \cdot F_{ca} \cdot F_{cp}$$

Donde:

I_{adm}	Intensidad máxima admisible en servicio permanente, en A.
I	Intensidad del conductor sin coeficientes de corrección, en A.
F_{ct}	Factor de corrección debido a la temperatura del terreno.
F_{crt}	Factor de corrección debido a la resistividad del terreno.
F_{ca}	Factor de corrección debido a la agrupación de circuitos.
F_{cp}	Factor de corrección debido a la profundidad de soterramiento.

6.3.2. INTENSIDAD MAXIMA ADMISIBLE PARA EL CABLE CORTOCIRCUITO

La temperatura que puede alcanzar el conductor del cable, como consecuencia de un cortocircuito o sobre intensidad de corta duración, no debe sobrepasar la temperatura máxima admisible de corta duración (para menos de un tiempo t) asignada a los materiales utilizados para el aislamiento del cable.

A estos efectos, se considera el proceso adiabático, es decir que el calor desprendido durante el proceso es absorbido por los conductores.

Se tiene que cumplir que el valor de la integral de Joule durante el cortocircuito tiene que ser menor al valor máximo de la integral de Joule admisible en el conductor.

$$I_{cc3}^2 \cdot tcc \leq I_{cc3 \text{ Adm}}^2 \cdot tcc = (K \cdot S)^2$$

Donde:

- $I_{cc3 \text{ Adm}}$ Intensidad de cortocircuito trifásico calculada con hipótesis adiabática en el conductor, en amperios.
- S Sección del conductor, en mm².
- K Coeficiente que depende de la naturaleza del conductor y del tipo de aislamiento. Representa la densidad de corriente admisible para un cortocircuito de 1 segundo y para el caso del conductor de Al con aislamiento XLPE. $K=94 \text{ A/mm}^2$ suponiendo temperatura inicial antes del cortocircuito de 90 °C y máxima durante el cortocircuito de 250 °C.
- tcc Duración del cortocircuito, en segundos.

El tiempo máximo de duración del cortocircuito deberá ser proporcionado por EDE.

Los valores de cortocircuito máximo admisibles de los conductores especificados en el presente proyecto tipo se detallan en la tabla 10:

Tabla 10. Corrientes de cortocircuito admisibles en los conductores de secciones normalizadas, en kA

Sección del conductor mm ²	Duración del cortocircuito (s)									
	0,1	0,2	0,3	0,5	0,6	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
150	44,6	31,5	25,7	19,9	18,2	14,1	11,5	10,0	8,9	8,1
240	71,3	50,4	41,2	31,9	29,1	22,6	18,4	16,0	14,3	13,0
400	118,9	84,1	68,6	53,2	48,5	37,6	30,7	26,6	23,8	21,7

El valor de la intensidad de cortocircuito de la red a la cual se integrará la red subterránea puede ser proporcionado por EDE o bien calculado a partir de la potencia máxima de cortocircuito de la red de MT a nivel de subestación. En este caso la intensidad de cortocircuito se obtendrá a partir de la siguiente expresión:

$$I_{cc3} = \frac{S_{cc}}{\sqrt{3} \cdot U}$$

Donde:

- I_{cc3} Intensidad de cortocircuito trifásico, en kA.
- S_{cc} Potencia de cortocircuito de la red de MT, en MVA.
- U Tensión de línea, en kV.

A continuación, se indican, para cada una de las tensiones nominales de la red, las intensidades de cortocircuito para el caso de 500 MVA en las barras de MT de la subestación AT/MT:

Tabla 11. Corrientes de cortocircuito en redes MT

U (kV)	Scc (MVA)	I _{cc3} (kA)
25	500	11,547
20	500	14,433
15	500	19,245
11	500	26,243

Se comprobará que la intensidad máxima de cortocircuito de la red será inferior a la intensidad de cortocircuito admisible en los conductores según la duración de este (véase tabla 10).

6.3.3. INTENSIDAD MAXIMA ADMISIBLE PARA LA PANTALLA EN CORTOCIRCUITO

La intensidad de cortocircuito admisible en la pantalla de aluminio se ha calculado siguiendo la guía de la norma UNE 21 1003 y el método descrito en la norma UNE 21 192.

Se tiene en cuenta que la pantalla de Al es de 0,3 mm de espesor, con una temperatura inicial de 70°C y una temperatura final de la pantalla de 180°C.

En la tabla 11 se indican las intensidades máximas de cortocircuito admisibles (kA) por la pantalla de los cables seleccionados, para diferentes tiempos de duración del cortocircuito.

Tabla 11. Intensidades cortocircuito admisible en pantallas en kA

Conductor	Sección mm ²	Tiempo de cortocircuito en s							
		0,2	0,3	0,5	1	1,5	2	2,5	3
12/20 kV	150	5,55	4,67	3,79	2,90	2,50	2,26	2,09	1,97
	240	6,53	5,50	4,46	3,41	2,94	2,66	2,46	2,31
	400	7,51	6,32	5,13	3,93	3,38	3,06	2,83	2,66
18/30 kV	150	6,53	5,50	4,46	3,41	2,94	2,66	2,46	2,31
	240	7,51	6,32	5,13	3,93	3,38	3,06	2,83	2,66
	400	8,49	7,15	5,80	4,44	3,82	3,45	3,20	3,01

Se comprobará, de acuerdo con la instalación proyectada, que las intensidades de cortocircuito por la pantalla calculadas en el punto de cortocircuito (cortocircuito monofásico) quedan por debajo de los valores de intensidad de cortocircuito máxima admisibles definidos en la tabla anterior.

6.4. PROTECCIONES

Para la protección contra sobre intensidades, cortocircuitos y sobrecargas se cumplirá con lo indicado en la ITC-LAT-06 apartado 7.1. De igual forma para la protección contra sobretensiones lo indicado en el apartado 7.2 de la misma ITC.

6.5. PERDIDAS DE POTENCIA

Las pérdidas de potencia de una línea vendrán dadas por la siguiente expresión:

En valor absoluto:

$$P_p = \frac{p^2 \cdot L \cdot R_{90}}{U^2 \cdot (\cos\varphi)^2}$$

En valor porcentual:

$$P_p(\%) = \frac{P \cdot L \cdot R_{90}}{10 \cdot U^2 \cdot (\cos\varphi)^2}$$

Donde:

- P** Potencia para transportar, en kW.
- L** longitud de la línea, en km.
- U** Tensión nominal de la línea, en kV.
- R₉₀** Resistencia del conductor a 90°C en Ω/km.
- cosφ** Factor de potencia de la instalación.

Calculando la P a transportar con la expresión

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

Siendo:

- P** Potencia para transportar por el cable en KW.
- U** Tensión de línea en kV.
- I** Intensidad de la línea en A.
- cosφ** Factor de potencia de la instalación.

6.6. CAIDA DE TENSION

La caída de tensión se calculará en el punto final del tramo (L) proyectado mediante la siguiente expresión:

En valor absoluto:

$$U_c = \frac{P \cdot L}{U} \cdot (R_{90} + X + \tan\varphi)$$

En valor porcentual

$$U_c(\%) = \frac{P \cdot L}{10 \cdot U^2} \cdot (R_{90} + X + \tan\varphi)$$

Donde:

- P** Potencia para transportar, en kW,
- L** Longitud de la línea, en km,
- U** Tensión nominal de la línea, en kV,
- R₉₀** Resistencia de la línea a 90 °C, en Ω/km,
- X** Reactancia de la línea, en Ω/km.
- tanφ** Tangente del ángulo definido por el factor de potencia.

6.7. RESUMEN CÁLCULOS ELECTRICOS MEDIA TENSION

Longitud del tramo a instalar para constituir el anillo será de 0,491 Km (según esquema).

POTENCIA A TRANSPORTAR	630x2 KVA
PERDIDA DE POTENCIA	866,12 W
CAIDA DE TENSION	41,90 V
	0,28 %

6.8. RESUMEN CÁLCULOS ELECTRICOS BAJA TENSION

Línea	Parcela	Caja distribución	Tramo	Longitud (m)	Previsión potencia por parcela (W)	Tensión individual	Sección	Caida de tensión tramo (%)	Caida tensión total (%)
L1.1	1	1	CT1-1	8,23	118960	400	240	0,09	0,09
L1.2	5	2	CT1-2	76,34	18400	400	240	1,05	1,79
L1.2	5	3	2-3	25,75	18400	400	240	0,31	
L1.2	6	4	3-4	15,27	18400	400	240	0,16	
L1.2	7	5	4-5	10,32	18400	400	240	0,09	
L1.2	8	6	5-6	10,31	18400	400	240	0,07	
L1.2	9	7	6-7	10,31	18400	400	240	0,05	
L1.2	10	8	7-8	11,98	18400	400	240	0,04	
L1.2	10	9	8-9	14,61	18400	400	240	0,03	
L1.3	16	10	CT1-10	75,74	18400	400	240	1,17	
L1.3	16	11	10-11	22,47	18400	400	240	0,31	
L1.3	15	12	11-12	11,62	18400	400	240	0,14	
L1.3	14	13	12-13	10,3	18400	400	240	0,11	
L1.3	13	14	13-14	10,3	18400	400	240	0,09	
L1.3	12	15	14-15	10,3	18400	400	240	0,07	
L1.3	11	16	15-16	11,93	18400	400	240	0,06	
L1.3	11	17	16-17	17,55	18400	400	240	0,06	
L1.3	10	18	17-18	21,28	18400	400	240	0,04	
L1.4	VERDE 1	19	CT1-19	47,68	8600	400	240	0,48	1,14

Línea	Parcela	Caja distribución	Tramo	Longitud (m)	Previsión potencia por parcela (W)	Tensión individual	Sección	Caida de tensión tramo (%)	Caida tensión total (%)
L1.4	VERDE 2	20	19-20	43,36	11285	400	240	0,41	
L1.4	EQUIPAMIENTO	21	20-21	29,7	89300	400	240	0,25	
ILU1	1	22	CT1-22	3	1644	400	240	0,00	0,00
L2.1	17	23	CT2-23	57,193	18400	400	240	0,69	1,34
L2.1	34	24	23-24	11,42	18400	400	240	0,12	
L2.1	33	25	24-25	10,33	18400	400	240	0,09	
L2.1	32	26	25-26	10,27	18400	400	240	0,07	
L2.1	31	27	26-27	10,3	18400	400	240	0,05	
L2.1	30	28	27-28	10,31	18400	400	240	0,04	
L2.1	29	29	28-29	11,03	18400	400	240	0,02	
L2.1	28	30	29-30	10,87	18400	400	240	0,15	
L2.1	27	31	30-31	10,64	18400	400	240	0,13	
L2.2	17	32	CT2-32	18,08	18400	400	240	0,19	
L2.2	17	33	32-33	11,81	18400	400	240	0,10	
L2.2	17	34	33-34	40,89	18400	400	240	0,28	
L2.2	18	35	34-35	11,58	18400	400	240	0,06	
L2.2	19	36	35-36	10,3	18400	400	240	0,04	
L2.2	20	37	36-37	10,3	18400	400	240	0,02	
L2.2	21	38	37-38	10,32	18400	400	240	0,12	
L2.3	22	39	CT2-39	61,5	18400	400	240	0,63	0,93
L2.3	23	40	39-40	10,43	18400	400	240	0,09	
L2.3	24	41	40-41	11,11	18400	400	240	0,08	
L2.3	25	42	41-42	12,84	18400	400	240	0,07	

Línea	Parcela	Caja distribución	Tramo	Longitud (m)	Previsión potencia por parcela (W)	Tensión individual	Sección	Caida de tensión tramo (%)	Caida tensión total (%)
L2.3	26	43	42-43	13,18	18400	400	240	0,05	
L2.3	26	44	43-44	13,68	18400	400	240	0,02	
L2.4	36	45	CT2-45	21,23	18400	400	240	0,29	0,94
L2.4	37	46	45-46	13,29	18400	400	240	0,14	
L2.4	38	47	46-47	21,59	18400	400	240	0,04	
L2.4	38	48	47-48	26,82	18400	400	240	0,18	
L2.4	37	49	48-49	31	18400	400	240	0,16	
L2.4	36	50	49-50	13,39	18400	400	240	0,05	
L2.4	35	51	50-51	32,07	18400	400	240	0,05	
L2.4	35	52	45-52	16,45	18400	400	240	0,03	
ILU2	17	53	CT2-22	6	1134	400	240	0,00	

Línea	Características	Sección (mm ²)	Longitud	Caida tensión (%)
L1.1	XZ1 0,6/1 KV Al	4x1x240	8,23	0,09
L1.2	XZ1 0,6/1 KV Al	4x1x240	174,89	1,79
L1.3	XZ1 0,6/1 KV Al	4x1x240	191,49	2,04
L1.4	XZ1 0,6/1 KV Al	4x1x240	120,74	1,14
ILU1	XZ1 0,6/1 KV Al	4x1x240	3	0,00
L2.1	XZ1 0,6/1 KV Al	4x1x240	142,363	1,34
L2.2	XZ1 0,6/1 KV Al	4x1x240	113,28	0,80
L2.3	XZ1 0,6/1 KV Al	4x1x240	133,06	0,93
L2.4	XZ1 0,6/1 KV Al	4x1x240	175,84	0,94
ILU2	XZ1 0,6/1 KV Al	4x1x240	6	0,00

III. TELECOMUNICACIONES

1. CANALIZACIONES

Aquí se definen las canalizaciones necesarias que constituirán la infraestructura donde se ubicarán en el futuro los cables de las compañías operadoras de TELEFONIA STDP y BANDA ANCHA TBA, por zona de dominio público desde las centrales suministradoras de estos servicios de telecomunicación hasta el punto de entrada general del edificio. La parte de canalización que nos ocupa, discurre por la acera hasta conectar con las ambas medianeras donde se encontrarán las nuevas bajantes por fachada.

1.1. ARQUETAS

En este caso, serán necesarias para cada operador, con el objeto de situar los equipos que actualmente cuelgan en la fachada. Para conseguir la derivación de los servicios existentes en fachada a canalización subterránea, se instalan:

Se utilizarán arquetas en medianeras y cambios de dirección.

En caso de Telefónica, tipo M de 40x40x60cm (ancho, largo y profundo) como arquetas de paso donde no vayan a instalarse equipos, y tipo DM 100x50x80cm con espacio para realizar conexiones.

Estas arquetas conectarán con las bajantes de las medianeras (ver plano), y con el punto de acometida al edificio.

1.2. CANALIZACIÓN

Es la canalización que discurre por la acera uniendo las arquetas. Está compuesta por tubos de tipo PVC embutidos en un prisma de hormigón y su ocupación se prevé de la siguiente forma según el operador:

La compañía requiere 2 tubos x110mm + 3x40mm (tritubo) entre arquetas.

Inmediatamente después de construir una sección de la canalización y antes de proceder a la reposición del pavimento, se realizará la prueba de todos los conductos colocados, consistente en pasar por el interior un mandril a fin de comprobar la inexistencia de materia extraña o deformidad del conducto que impida el tendido del cable.

Los conductos dispondrán de un hilo-guía (cuerda de plástico de 5mm de diámetro), en su interior, para facilitar el posterior tendido de los cables y acometidas.

1.3. ARMARIO

Se instalarán unos armarios empotrados en la fachada por requerimiento de la compañía Telefónica, para poder instalar el punto de conexión de fibras para unifamiliares aisladas. Sus dimensiones serán de 55x70x25cm, que se conectará a la arqueta DM mediante 6 tubos de 63mm.

2. OBRA CIVIL COMPLEMENTARIA.

La obra civil necesaria para complementar la acera, se realizará debiéndose tener en cuenta lo siguiente:

La profundidad mínima para zanjas de tubo se determinará de forma que las mismas resulten protegidas de los efectos del tráfico, heladas y cargas exteriores y que se eviten interferencias con otros servicios (ver plano correspondiente).

La colocación de los tubos en las zanjas se efectuará de forma que toda ella repose sólidamente sobre un lecho de arena colocado en el fondo de la misma, que llevará excavados huecos para realizar las uniones correspondientes.

Las zanjas se mantendrán exentas de agua, y no se efectuará ningún tendido de tubo, cuando el estado de la zanja o del tiempo sea inadecuado. Cuando por cualquier causa el trabajo se interrumpa, se tendrá buen cuidado de taponar los extremos de los tubos ya instalados, con el fin de que no penetren en ella materias extrañas.

La zanja habrá de ser rellenadas con materiales sin piedras ni terrones de gran tamaño en tongadas de 30 cm, apisonadas hasta lograr el cubrimiento completo de la misma.

3. PLAN DE ENSAYOS

Ensayo Base Granular para determinar la compactación.

Método Proctor Estándar UNE 103-500-94

El ensayo Proctor estándar persigue determinar la densidad seca máxima de un suelo y la humedad óptima necesaria para alcanzar esta densidad: Densidad Seca – Humedad de Compactación obteniendo valores de Densidad máxima – Humedad óptima, para posteriormente realizar el método nuclear in situ y comprobar la compactación de la capa.

Las exigencias mínimas serán de un 98% de PM.

Ensayos de Hormigón

Con objeto de comprobar, a lo largo de la ejecución, que la resistencia característica del hormigón de la obra es igual o superior a la de proyecto. El control se realizará en la modalidad de control estadístico del hormigón. Los ensayos se realizarán sobre probetas fabricadas, conservadas y rotas según UNE 83300, 83303 y 83304.

IV. ALUMBRADO PÚBLICO

1. DESCRIPCIÓN DE LOS VIALES

En la instalación se distingue entre dos tipos de viales:

Calles con 10 m de anchura y calles con 8 m de anchura.

Las calles de 10 m anchura corresponden a:

- Carrer Via des Tren.
- Carrer de la Pau.
- Carrer Cosme Potell.
- Carrer Plató.

Mientras que la única calle caracterizada con 8 m anchura corresponde Carrer de sa Tanqueta.

1.1. CALLES 10 m

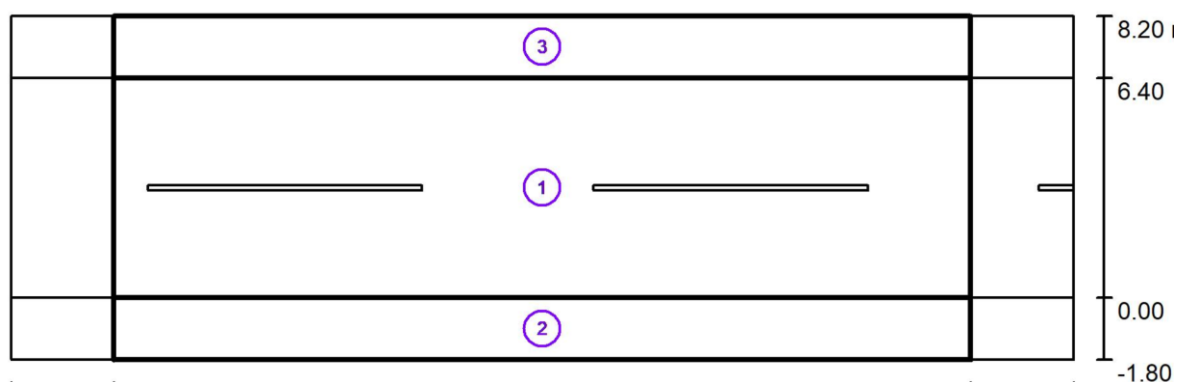
Perfil de la vía pública:

Camino peatonal 1: Anchura 1,800 m.

Calzada 1: Anchura 6,400 m, Cantidad de carriles de tránsito: 2, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0,070)

Camino peatonal 2: Anchura 1,800 m.

Factor de mantenimiento: 0,85.



1.2. CALLES 8 m

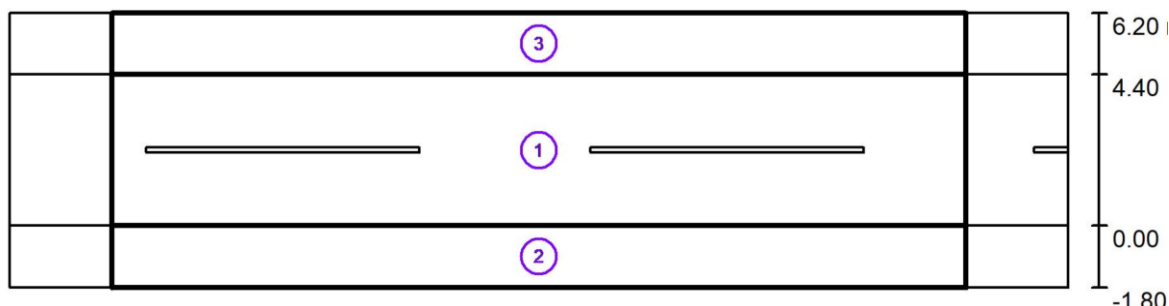
Perfil de la vía pública:

Camino peatonal 1: Anchura 1,800 m.

Calzada 1: Anchura 4,400 m, Cantidad de carriles de tránsito: 2, Revestimiento de la calzada: R3, q_0 : 0,070).

Camino peatonal 2: Anchura 1,800 m.

Factor de mantenimiento: 0,85.



2. CALCULO LUMINICO

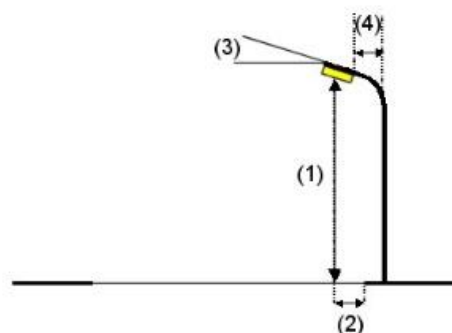
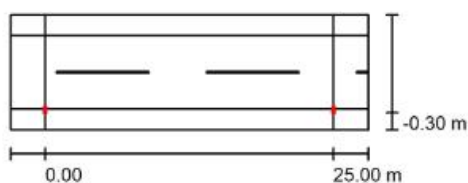
2.1. NIVELES DE ALUMBRADO

Los niveles de alumbrado a alcanzar serán los siguientes:

Luminancia media: [10.00-15.00] lx

Luminancia mínima >2.00 lx

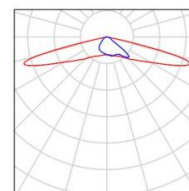
2.2. CALLES 10 m - DISPOSICIÓN DE LAS LUMINARIAS



Luminaria: PHILIPS BGP282 T25 1 xLED60-4S/730 DM50
 Flujo luminoso (Luminaria): 5160 lm
 Flujo luminoso (Lámparas): 6000 lm
 Potencia de las luminarias: 40.5 W
 Organización: unilateral abajo
 Distancia entre mástiles: 25.000 m
 Altura de montaje (1): 6.007 m
 Altura del punto de luz: 6.036 m
 Saliente sobre la calzada (2): 0.115 m
 Inclinación del brazo (3): 5.0 °
 Longitud del brazo (4): 0.000 m

Valores máximos de la intensidad lumínica
 con 70°: 863 cd/klm
 con 80°: 101 cd/klm
 con 90°: 2.80 cd/klm
 Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).
 Ninguna intensidad lumínica por encima de 95°.
 La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G2.
 La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.5.

PHILIPS BGP282 T25 1 xLED60-4S/730 DM50
 N° de artículo:
 Flujo luminoso (Luminaria): 5160 lm
 Flujo luminoso (Lámparas): 6000 lm
 Potencia de las luminarias: 40.5 W
 Clasificación luminarias según CIE: 100
 Código CIE Flux: 27 63 95 100 86
 Lámpara: 1 x LED60-4S/730 (Factor de corrección 1.000).

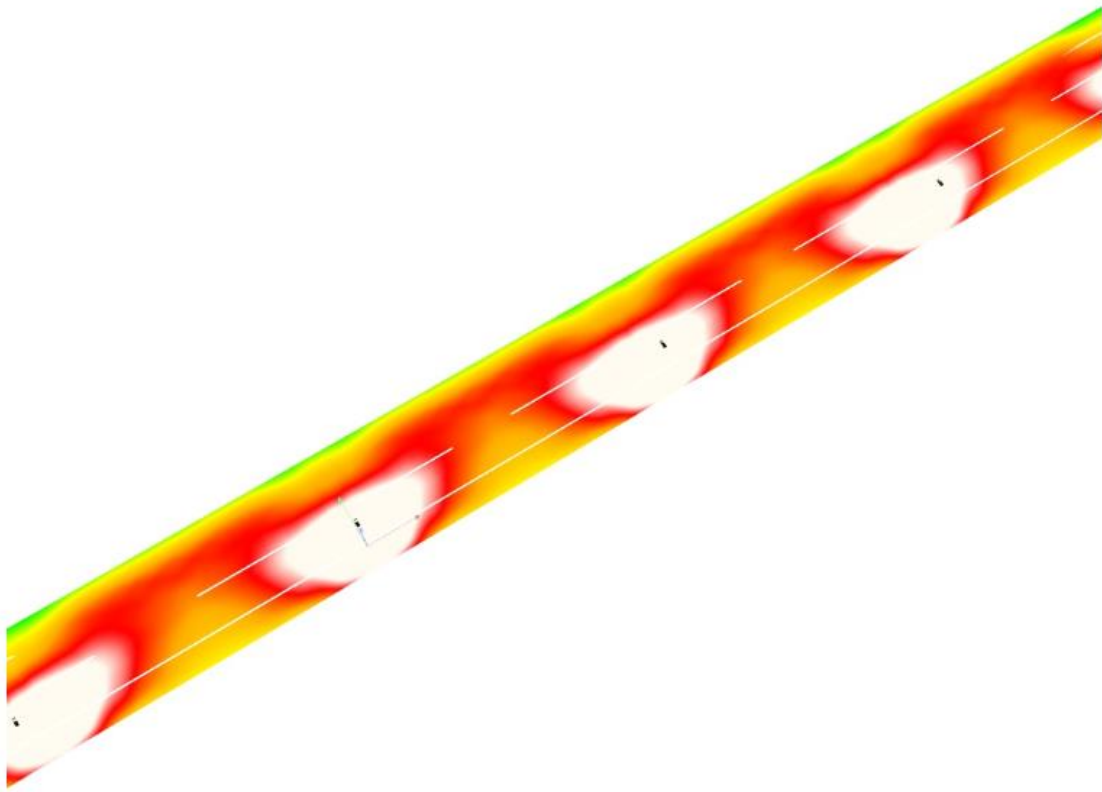


2.3. CALLES 10 m – RESULTADOS LUMINOTÉCNICOS

Lista del recuadro de evaluación

1 Recuadro de evaluación Calzada 1			
Longitud: 25.000 m, Anchura: 6.400 m			
Trama: 10 x 5 Puntos			
Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.			
Clase de iluminación seleccionada: S2		(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)	
	E_m [lx]	E_{min} [lx]	
Valores reales según cálculo:	13.71	10.85	
Valores de consigna según clase:	≥ 10.00	≥ 3.00	
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	
2 Recuadro de evaluación Camino peatonal 1			
Longitud: 25.000 m, Anchura: 1.800 m			
Trama: 10 x 3 Puntos			
Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 1.			
Clase de iluminación seleccionada: S2		(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)	
	E_m [lx]	E_{min} [lx]	
Valores reales según cálculo:	12.89	9.94	
Valores de consigna según clase:	≥ 10.00	≥ 3.00	
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	
3 Recuadro de evaluación Camino peatonal 2			
Longitud: 25.000 m, Anchura: 1.800 m			
Trama: 10 x 3 Puntos			
Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 2.			
Clase de iluminación seleccionada: S2		(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)	
	E_m [lx]	E_{min} [lx]	
Valores reales según cálculo:	10.30	8.70	
Valores de consigna según clase:	≥ 10.00	≥ 3.00	
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	

Renderizado (colores falsos):

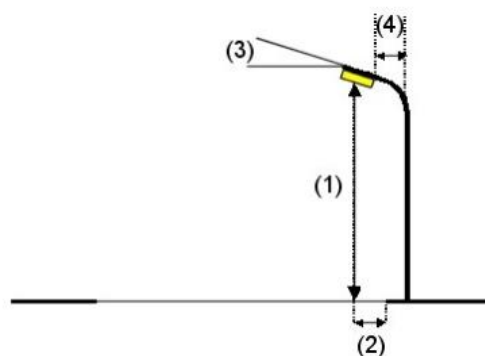
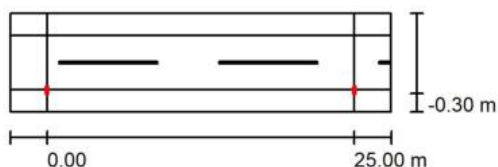


0 1.88 3.75 5.63 7.50 9.38 11.25 13.13 15

lx

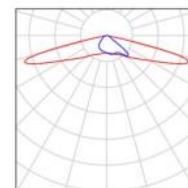
2.4. CALLES 8 m - DISPOSICIÓN DE LAS LUMINARIAS

Disposiciones de las luminarias



Luminaria:	PHILIPS BGP282 T25 1 xLED54-4S/730 DM50	Valores máximos de la intensidad lumínica
Flujo luminoso (Luminaria):	4698 lm	con 70°: 936 cd/klm
Flujo luminoso (Lámparas):	5400 lm	con 80°: 43 cd/klm
Potencia de las luminarias:	36.0 W	con 90°: 0.00 cd/klm
Organización:	unilateral abajo	Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).
Distancia entre mástiles:	25.000 m	Ninguna intensidad lumínica por encima de 90°.
Altura de montaje (1):	6.007 m	La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G3.
Altura del punto de luz:	6.000 m	La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.6.
Saliente sobre la calzada (2):	0.115 m	
Inclinación del brazo (3):	0.0 °	
Longitud del brazo (4):	0.000 m	

PHILIPS BGP282 T25 1 xLED54-4S/730 DM50
 N° de artículo:
 Flujo luminoso (Luminaria): 4698 lm
 Flujo luminoso (Lámparas): 5400 lm
 Potencia de las luminarias: 36.0 W
 Clasificación luminarias según CIE: 100
 Código CIE Flux: 27 63 95 100 87
 Lámpara: 1 x LED54-4S/730 (Factor de corrección 1.000).

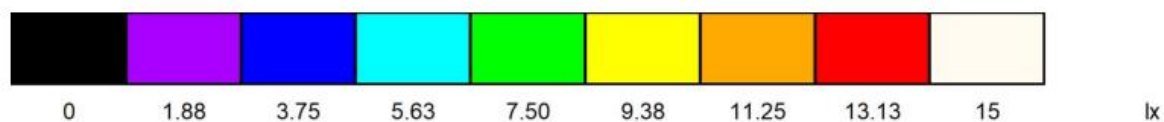
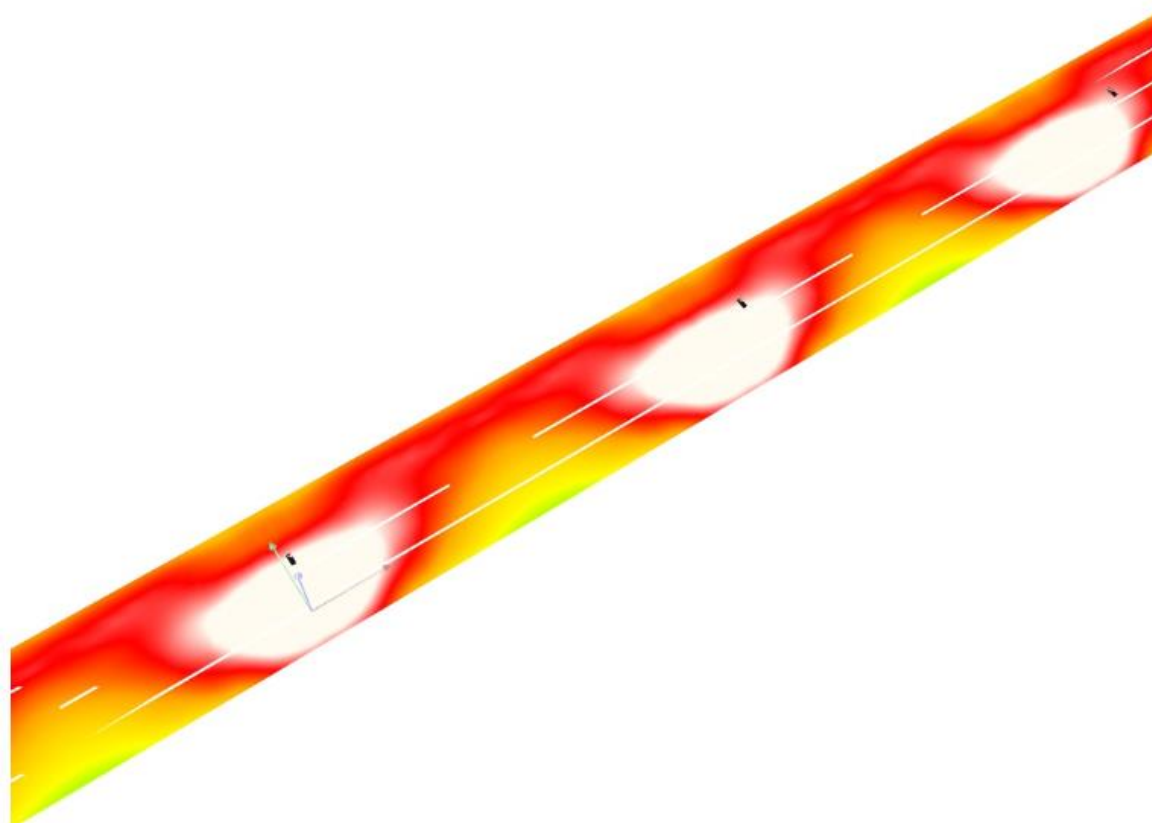


2.5. CALLES 8 m – RESULTADOS LUMINOTÉCNICOS

Lista del recuadro de evaluación

1 Recuadro de evaluación Calzada 1		
Longitud: 25.000 m, Anchura: 4.400 m		
Trama: 10 x 3 Puntos		
Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.		
Clase de iluminación seleccionada: S2 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)		
	E_m [lx]	E_{min} [lx]
Valores reales según cálculo:	13.74	10.26
Valores de consigna según clase:	≥ 10.00	≥ 3.00
Cumplido/No cumplido:	✓	✓
2 Recuadro de evaluación Camino peatonal 1		
Longitud: 25.000 m, Anchura: 1.800 m		
Trama: 10 x 3 Puntos		
Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 1.		
Clase de iluminación seleccionada: S2 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)		
	E_m [lx]	E_{min} [lx]
Valores reales según cálculo:	12.17	9.10
Valores de consigna según clase:	≥ 10.00	≥ 3.00
Cumplido/No cumplido:	✓	✓
3 Recuadro de evaluación Camino peatonal 2		
Longitud: 25.000 m, Anchura: 1.800 m		
Trama: 10 x 3 Puntos		
Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 2.		
Clase de iluminación seleccionada: S2 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)		
	E_m [lx]	E_{min} [lx]
Valores reales según cálculo:	12.61	11.12
Valores de consigna según clase:	≥ 10.00	≥ 3.00
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

Renderizado (colores falsos):



3. INSTALACION ELÉCTRICA DEL ALUMBRADO PÚBLICO

3.1. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

La instalación se compone de dos armarios de alumbrado público. Cada armario se conecta a uno de los dos centros de transformación de los que dispone la urbanización.

Desde el armario AP1 (alimentado desde el CT1) salen dos líneas, alimentando a un total de 23 luminarias.

Desde el armario AP2 (alimentado desde el CT2) salen tres líneas, alimentando a un total de 16 luminarias.

3.2. GENERALIDADES

La conexión se realizará mediante cables flexibles, que penetren en la luminaria con la holgura suficiente para evitar que las oscilaciones de ésta provoquen esfuerzos perjudiciales en los cables y en los terminales de conexión, utilizándose dispositivos que no disminuyan el grado de protección de luminaria IP X3 según UNE 20.324.

Los equipos eléctricos de los puntos de luz para montaje exterior poseerán un grado de protección mínima IP54 según UNE 20.324, e IK 8 según UNE-EN 50.102, montados a una altura mínima de 2,5 m sobre el nivel del suelo

Las luminarias descritas en el apartado anterior irán sujetas sobre columnas-soporte de forma tronco-cónica de 6 m. de altura, que se ajustarán a la normativa vigente (en el caso de que sean de acero deberán cumplir el RD 2642/85, RD 401/89 y OM de 16/5/89). Serán de materiales resistentes a las acciones de la intemperie o estarán debidamente protegidas contra éstas, no debiendo permitir la entrada de agua de lluvia ni la acumulación del agua de condensación. Los soportes, sus anclajes y cimentaciones, se dimensionarán de forma que resistan las sollicitaciones mecánicas, particularmente teniendo en cuenta la acción del viento, con un coeficiente de seguridad no inferior a 2,5.

3.3. COLUMNAS

Las columnas irán provistas de puertas de registro de acceso para la manipulación de sus elementos de protección y maniobra, por lo menos a 0,30 m. del suelo, dotada de una puerta o trampilla con grado de protección IP 44 según UNE 20.324 (EN 60529) e IK10 según UNE-EN 50.102, que sólo se pueda abrir mediante el empleo de útiles especiales. En su interior se ubicará una tabla de conexiones de material aislante, provista de alojamiento para los fusibles y de fichas para la conexión de los cables.

La sujeción a la cimentación se hará mediante placa de base a la que se unirán los pernos anclados en la cimentación, mediante arandela, tuerca y contratuerca.

3.4. CANALIZACION

Se emplearán sistemas y materiales análogos a los de las redes subterráneas de distribución reguladas en la ITC-BT-07. Los cables se dispondrán en canalización enterrada bajo tubo, a una profundidad mínima de 0,4 m del nivel del suelo, medidos desde la cota superior del tubo, y su diámetro no será inferior a 60 mm.

No se instalará más de un circuito por tubo. Los tubos deberán tener un diámetro tal que permita un fácil alojamiento y extracción de los cables o conductores aislados. El diámetro exterior mínimo de los tubos en función del número y sección de los conductores se obtendrá de la tabla 9, ITC-BT-21.

Los tubos protectores serán conformes a lo establecido en la norma UNE-EN 50.086

Las características mínimas serán las indicadas a continuación:

- Resistencia a la compresión: 250 N para tubos embebidos en hormigón; 450 N para tubos en suelo ligero; 750 N para tubos en suelo pesado.
- Resistencia al impacto: Grado Ligero para tubos embebidos en hormigón; Grado Normal para tubos en suelo ligero o suelo pesado.
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos: Protegido contra objetos $D > 1$ mm.

- Resistencia a la penetración del agua: Protegido contra el agua en forma de lluvia.
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos: Protección interior y exterior media.

Se colocará una cinta de señalización que advierta de la existencia de cables de alumbrado exterior, situada a una distancia mínima del nivel del suelo de 0,10 m y a 0,25 m por encima del tubo.

En los cruzamientos de calzadas, la canalización, además de entubada, irá hormigonada y se instalará como mínimo un tubo de reserva.

A fin de hacer completamente registrable la instalación, cada uno de los soportes llevará adosada una arqueta de fábrica de ladrillo cerámico macizo (cítara) enfoscada interiormente, con tapa de fundición de 37x37 cm.; estas arquetas se ubicarán también en cada uno de los cruces, derivaciones o cambios de dirección.

La cimentación de las columnas se realizará con dados de hormigón en masa de resistencia característica $R_k = 175 \text{ Kg/cm}^2$, con pernos embebidos para anclaje y con comunicación a columna por medio de codo.

3.5. CONDUCTORES

Los conductores a emplear en la instalación serán de Cu, multiconductores o unipolares, tensión asignada 0,6/1 kV, enterrados bajo tubo o instalados al aire.

La sección mínima a emplear en redes subterráneas, incluido el neutro, será de 6 mm^2 . En distribuciones trifásicas tetrapolares, para conductores de fase de sección superior a 6 mm^2 , la sección del neutro será conforme a lo indicado en la tabla 1 de la ITC-BT-07. Los empalmes y derivaciones deberán realizarse en cajas de bornes adecuadas, situadas dentro de los soportes de las luminarias, y a una altura mínima de 0,3 m sobre el nivel del suelo o en una arqueta registrable, que garanticen, en ambos casos, la continuidad, el aislamiento y la estanqueidad del conductor.

La instalación de los conductores de alimentación a las lámparas se realizará en Cu, bipolares, tensión asignada 0,6/1 kV, de $2 \times 2,5 \text{ mm}^2$ de sección, protegidos por c/c fusibles calibrados de 6 A. El circuito encargado de la alimentación al equipo reductor de flujo, compuesto por Balastro especial, Condensador, Arrancador electrónico y Unidad de conmutación, se realizará con conductores de Cu, bipolares, tensión asignada 0,6/1 kV, de $2,5 \text{ mm}^2$ de sección mínima.

Las líneas de alimentación a puntos de luz con lámparas o tubos de descarga estarán previstas para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados, a las corrientes armónicas, de arranque y desequilibrio de fases. Como consecuencia, la potencia aparente mínima en VA, se considerará 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas o tubos de descarga.

La máxima caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier otro punto será menor o igual que el 3 %.

3.6. SISTEMAS DE PROTECCION

En primer lugar, la red de alumbrado público estará protegida contra los efectos de las sobreesencias (sobrecargas y cortocircuitos) que puedan presentarse en la misma (ITC-BT-09, apdo. 4), por lo tanto, se utilizarán los siguientes sistemas de protección:

- Protección a sobrecargas: Se utilizará un interruptor automático o fusibles ubicados en el cuadro de mando, desde donde parte la red eléctrica (según figura en anexo de cálculo). La reducción de sección para los circuitos de alimentación a luminarias (2,5 mm²) se protegerá con los fusibles de 6 A existentes en cada columna

- Protección a cortocircuitos: Se utilizará un interruptor automático o fusibles ubicados en el cuadro de mando, desde donde parte la red eléctrica. La reducción de sección para los circuitos de alimentación a luminarias (2,5 mm²) se protegerá con los fusibles de 6 A existentes en cada columna.

En segundo lugar, para la protección contra contactos directos e indirectos (ITC-BT-09, apdos. 9 y 10) se han tomado las medidas siguientes:

- Instalación de luminarias Clase I o Clase II. Cuando las luminarias sean de Clase I, deberán estar conectadas al punto de puesta a tierra, mediante cable unipolar aislado de tensión asignada 450/750 V con recubrimiento de color verde-amarillo y sección mínima 2,5 mm² en cobre.

- Ubicación del circuito eléctrico enterrado bajo tubo en una zanja practicada al efecto, con el fin de resultar imposible un contacto fortuito con las manos por parte de las personas que habitualmente circulan por el acerado.

- Aislamiento de todos los conductores, con el fin de recubrir las partes activas de la instalación.

- Alojamiento de los sistemas de protección y control de la red eléctrica, así como todas las conexiones pertinentes, en cajas o cuadros eléctricos aislantes, los cuales necesitarán de útiles especiales para proceder a su apertura (cuadro de protección, medida y control, registro de columnas, y luminarias que estén instaladas a una altura inferior a 3 m sobre el suelo o en un espacio accesible al público).

- Las partes metálicas accesibles de los soportes de luminarias y del cuadro de protección, medida y control estarán conectadas a tierra, así como las partes metálicas de los kioscos, marquesinas, cabinas telefónicas, paneles de anuncios y demás elementos de mobiliario urbano, que estén a una distancia inferior a 2 m de las partes metálicas de la instalación de alumbrado exterior y que sean susceptibles de ser tocadas simultáneamente.

- Puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto. La intensidad de defecto, umbral de desconexión de los interruptores diferenciales, será como máximo de 300 mA y la resistencia de puesta a tierra, medida en la puesta en servicio de la instalación, será como máximo de 30 Ohm. También se admitirán interruptores diferenciales de intensidad máxima de 500 mA o 1 A, siempre que la resistencia de puesta a tierra medida en la puesta en servicio de la instalación sea inferior o igual a 5 Ohm y a 1 Ohm, respectivamente. En cualquier caso, la máxima resistencia de puesta a tierra será tal que, a lo largo de la vida de la instalación y en cualquier época del año, no se puedan producir tensiones de contacto mayores de 24 V en las partes metálicas accesibles de la instalación (soportes, cuadros metálicos, etc).

La puesta a tierra de los soportes se realizará por conexión a una red de tierra común para todas las líneas que partan del mismo cuadro de protección, medida y control. En las redes de tierra, se instalará como mínimo un electrodo de puesta a tierra cada 5 soportes de luminarias, y siempre en el primero y en el último soporte de cada línea. Los conductores de la red de tierra que unen los electrodos deberán ser:

- Desnudos, de cobre, de 35 mm² de sección mínima, si forman parte de la propia red de tierra, en cuyo caso irán por fuera de las canalizaciones de los cables de alimentación

- Aislados, mediante cables de tensión asignada 450/750 V, con recubrimiento de color verde-amarillo, con conductores de cobre, de sección mínima 16 mm² para redes

subterráneas, y de igual sección que los conductores de fase para las redes posadas, en cuyo caso irán por el interior de las canalizaciones de los cables de alimentación.

El conductor de protección que une cada soporte con el electrodo o con la red de tierra, será de cable unipolar aislado, de tensión asignada 450/750 V, con recubrimiento de color verde-amarillo, y sección mínima de 16 mm² de cobre.

Todas las conexiones de los circuitos de tierra se realizarán mediante terminales, grapas, soldadura o elementos apropiados que garanticen un buen contacto permanente y protegido contra la corrosión.

Los equipos y materiales deben escogerse de manera que su tensión soportada a impulsos no sea inferior a la tensión soportada prescrita en la tabla siguiente, según su categoría.

Palma, octubre de 2022
EL INGENIERO INDUSTRIAL

Fdo.: Miguel Ángel Verger Martín
Colegiado nº 397

V. PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS

1. GENERAL

Las obras a que se refiere el presente Pliego de Condiciones son todas las necesarias para la ejecución de las obras de excavación, reposición de pisos, tendido de tuberías y construcción de pozos o imbornales, y cuantas obras especiales se especifiquen en el proyecto correspondiente.

El Constructor de las obras deberá estudiar el Proyecto antes de contratarlas, y en este sentido se establece que no podrá en ningún caso alegar ignorancia de las obras que lo integren y las cuales se habrá comprometido a ejecutar. El Ingeniero Director de la obra dará antes de comenzar ésta, cuantas explicaciones le requiera el Contratista, ya de palabra o por escrito a petición de éste. Una vez comenzadas las obras, el Contratista no podrá alegar ignorancia alguna sobre las mismas.

La totalidad de los materiales, protecciones, etc., así como la ejecución de la instalación se ajustará a las Normas para Redes de Distribución a baja Tensión Subterráneas de ENDESA editadas en Julio de 1.992, las Normas para las Instalaciones de enlace en los suministros de energía eléctrica de B.T. editadas en abril de 1.994 y al vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. Decreto 812/2002 de 2 de agosto de 2002).

La instalación deberá realizarla el instalador autorizado por la Conselleria de Industria.

1.1. REPLANTEO E INVESTIGACION

Previamente a la iniciación de las obras el Contratista procederá al replanteo de las mismas, dando cuenta del mismo a la Dirección de Obra, solicitando su conformidad. De este replanteo se levantará la correspondiente acta firmada por ambas partes, cuya fecha se considerará a todos los efectos como inicio del plazo de ejecución.

Así mismo comprobará el contratista la situación de las redes existentes que hayan de conectarse a las que son objeto del presente proyecto, comunicando a la dirección cualquier discrepancia respecto a la posición de las mismas en los planos.

2. EXCAVACIONES

Las zanjas para el tendido de las tuberías serán replanteadas por el director de la Obra o subalterno delegado.

Una vez abiertas las zanjas, y antes de proceder al tendido de la tubería, serán reconocidas por el director de la Obra, quién determinará si se puede proceder a la colocación de la tubería.

Las zanjas serán excavadas exactamente hasta la profundidad señalada en los planos.

La excavación que se clasifique "en cualquier clase de terreno", se entenderá que sea cual fuere la clase de terreno que se encuentre, se liquidará al precio que se ha fijado en el presupuesto de la obra correspondiente.

Cuando en un proyecto se determinan distintas clases de terrenos, se clasificará como "Roca" la que para su desmonte sea necesario emplear taladros, barrenos o cuñas. En ningún caso se entenderá por roca la excavación de los trozos de peña que no lleguen a medio metro cúbico de volumen. Ninguna roca blanda o desintegrada, que pueda ser excavada con pico será clasificada como roca.

La excavación en roca se contará en secciones, las que serán, siempre que se indique lo contrario, de por lo menos 10 metros de longitud. La roca cubierta antes de hacer la medición no será abonada.

Los porcentajes asignados en el presupuesto de una excavación de distintas clases de terreno, no podrán ser variados, salvo la opinión del director de la obra que a la vista del material excavado determinará si procede a su variación.

Si en el fondo de cualquier excavación se profundizará más allá de los límites indicados en los planos; o mandatos del director de la obra, el exceso será rellenado de cemento del país u otro material que indique el director, a expensas del Contratista y del modo que le sea ordenado.

El pago del volumen de excavación será hecho por la profundidad y ancho que figure en los planos o en los que por escrito haya ordenado el Ingeniero Director de la Obra.

La cantidad de excavación en roca será pagada según los metros cúbicos que haya medido expresamente el director de la obra o su representante.

Cuando para la excavación en roca, esta deba desintegrarse mediante martillos hidráulicos pesados, deberá previamente ponerse al descubierto demoliendo el pavimento y excavando las tierras que la recubran.

3. CONSERVACION DE LAS OBRAS EXISTENTES

Todos los tubos existentes de gas, agua, conductos eléctricos, cloacas, drenajes, bocas de incendio, raíles u otras estructuras que se hallen al hacer la excavación y que en opinión del director de la Obra no deban ser modificadas en su posición, serán cuidadosamente apuntaladas o protegidas por el Contratista, quién, en caso de daño, deberá reponerlas, sin indemnización suplementaria, dejándolas en el mismo estado en que fueron encontradas. En el caso de tuberías fuera de servicio, deberán ser cortadas dejando extremos muertos en el terreno, estos extremos serán tapados y llenados cuidadosamente, con hormigón de portland por el Contratista sin derecho a indemnización suplementaria, pudiendo, sin embargo, elevar petición al Ingeniero Director de la Obra, quién podrá decidir el abono, si a su juicio la importancia de la obra lo merece, siendo su decisión aceptada por el Contratista sin discusión alguna.

Siempre que sea necesario, en opinión del director de la Obra., modificar el trazado de una tubería, no estipulado en estas especificaciones, el contratista realizará el cambio en la forma que el Ingeniero Director lo indique.

El Contratista dispondrá sin indemnización alguna, complementaria y temporalmente, canales a propósito para la evacuación del agua que pueda afluir a las zonas de trabajo.

4. REPOSICION DE PAVIMENTOS

En los casos en que, después de rellenar la zanja, deba ser repuesto el pavimento que antes existía, el Contratista será requerido para que retire y conserve cuidadosamente los materiales para que no sean mezclados con otros. Para el caso de que los materiales retirados deban ser añadidos a otros para reemplazarlos o suplementarios, deberá el Contratista hacerlo con materiales de la misma clase y calidad u otra que sea satisfactoria al director de la obra.

La reposición de los distintos pavimentos que figuren en el correspondiente proyecto, se efectuará de acuerdo con el mismo tipo y calidad del material que lo constituye.

5. APILAMIENTO DE LOS PRODUCTOS EXCAVADOS

El material extraído de la trinchera podrá situarse a los lados de la misma, siempre y cuando quede un paso mínimo de 90 cms. para el tráfico de peatones, y si el tráfico ha de ser de coches deberá quedar una calzada de un ancho de 2,40 metros. El depósito de material será hecho siempre de manera que puedan ser accesibles todas las bocas de riego, de incendio, de alarma y cuanto designe expresamente el Ingeniero Director. En todos los

casos los depósitos de material se harán de manera que produzcan un mínimo de inconvenientes para el público y permitan el acceso conveniente y seguro a los edificios públicos y privados.

En el caso muy generalizado que el relleno de la zanja se efectúa con zahorra artificial, el material de la excavación será evacuado de la obra inmediatamente después de su excavación, cargándose directamente sobre el camión.

En los casos en que se consienta apoyar las tierras en las paredes de los edificios, serán éstas provistas de maderas o telas que impidan su ensuciamiento.

6. PROTECCION Y SEÑALIZACION DE LA OBRA

Viene obligado el Contratista a colocar vallas de protección, luces indicadoras; en los lados y extremos de las zanjas y toda cuanta señalización sea obligatoria o le sea señalada por el director de la Obra, para prevenir los peligros del tránsito de las calles. En relación al tendido de señalización, se atenderá en los correspondientes casos a lo que dice la orden de 31 de agosto de 1987 ya la cláusula 23 del Pliego de cláusulas administrativas generales para la contratación de obras del Estado, aprobado por Decreto 3854/1970, de 31 de diciembre (BOE de 16 de febrero de 1971), así como el Art.104.9 del Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG-3), aprobado por orden de febrero de 1976 (BOE de 7 de julio). Según este último artículo el contratista, sin perjuicio de lo que sobre el particular ordene el director de la obra, será responsable del estricto cumplimiento de las disposiciones vigentes en materia de señalización de obras.

7. ENTIBACIONES

El contratista suministrará por su cuenta, colocará, conservará y retirará todo el material de entibamiento que sea preciso colocar para evitar los daños o personas a la obra construida. Si el director de la obra opina que en algunos sitios no se han puesto suficientes soportes, o que estos sean inadecuados, puede ordenar poner soportes complementos a expensas del Contratista, advirtiéndole que tales órdenes no eximen al Contratista de su responsabilidad sobre la suficiencia del entibado.

8. BARRENOS

Todas las operaciones necesarias para los barrenos se realizarán de acuerdo con las Leyes que estipulen las Ordenanzas Municipales, en relación al modo de producir la explosión y almacenaje de explosivos. En ningún caso se volará la piedra con barrenos a una distancia inferior a 1,50 metros de una tubería de gas o de agua en servicio. Una moderada aproximación no hecha a menos de haber interrumpido el servicio de la tubería y aún en este solo se usarán las mínimas cargas posibles.

Todos los conductores que se han descubierto al verificar la excavación, estructuras especiales, etc., serán cuidadosamente protegidos de los efectos de la explosión y todo el daño que ésta pudiera verificar, será reparado rápidamente por el Contratista ya su costa. En todos los casos deberá el Contratista hacer señales visibles y disponer guardas suficientes, que avisen a las personas de la vecindad, antes de producirse una explosión, el lugar de la explosión se cubrirá con esteras, fajinas, - sacos u otros materiales convenientes a este efecto, que eviten la proyección de las rocas saltadas.

9. BOMBEO Y ACHIQUE

El contratista extraerá por bombeo, achicamiento u otro medio conveniente, el agua que se acumule o se encuentre en las zanjas.

El agua de las zanjas será desaguada de manera que no pueda producir molestias a la circulación del público ni a la propiedad privada.

10. RELLENO DE ZANJAS

A menos que se ordene lo contrario, las zanjas serán rellenadas una vez colocada la tubería efectuadas las pruebas de la misma.

Este trabajo se efectuará una vez conseguido el visto bueno del Ingeniero Director.

Los tubos irán montados sobre una cama de 15cm de espesor de gravilla caliza nº1 y se protegerá con 15cm por encima de su rasante superior. El relleno del resto de la zanja se realizará con zahorra artificial y se compactará en capas de 0,30m de espesor, hasta alcanzar el del 100% del ensayo Proctor Normal. Antes de proceder al relleno de la zanja, a 0,30m sobre la generatriz superior se extenderá longitudinalmente una banda plástica señalizadora de 0,20m de ancho.

11. TRANSPORTE DE MATERIALES SOBRANTES

Las tierras o materiales sobrantes de las excavaciones y derribos serán transportadas a los vertederos que señale el director de la Obra y se dejarán completamente limpios de residuos los lugares donde fueron depositados los materiales excavados.

12. RELLENO DE LA ZANJA Y PAVIMENTACION

Para todo lo referente al relleno de la zanja, material a utilizar, compactaciones, materiales que constituyan el pavimento, colocación de las mismas, etc., se estará a lo dispuesto en Pliego de Condiciones y demás Normas en vigor del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, así como lo establecido en las normas del fabricante.

13. MATERIALES

El Contratista notificará a la Dirección de la Obra, con suficiente antelación las procedencias de los materiales que se propone utilizar, aportando las muestras y los datos necesarios tanto por lo que se refiere a la calidad como a la cantidad. En ningún caso podrán ser copiados y utilizados en obra materiales cuya calidad y procedencia no haya sido aprobada por la Dirección de la Obra.

Palma, octubre de 2022
EL INGENIERO INDUSTRIAL

Fdo.: Miguel Ángel Verger Martín
Colegiado nº 397

VI. ESTADO DE MEDICIONES Y PRESUPUESTO

1. MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
01 OBRA CIVIL							
01.01	m³ Excavación mecánica zanjas BT-MT						
	Excavación de tierras a cielo abierto para formación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de 2 m, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos. Incluso transporte de la maquinaria, refinado de paramentos y fondo de excavación, extracción de tierras fuera de la excavación, formación de relleno con tierra seleccionada procedente de la propia excavación, en zanjas en las que previamente se han alojado las instalaciones y se ha realizado el relleno envolvente de las mismas; y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo mediante equipo manual formado por bandeja vibrante, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501. Incluso cinta o distintivo indicador de la instalación, carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y humectación de los mismos, retirada de los materiales excavados excedentes y carga a camión, transporte a vertedero autorizado y pago del canon correspondiente.						
	ZANJA 1 CIRCUITO BT ACERA	1	640,00	0,40	0,90		230,40
	ZANJA 2 CIRCUITOS BT ACERA	1	105,00	0,40	1,10		46,20
	ZANJA 1 CIRCUITO BT CALZADA	1	32,00	0,40	1,10		14,08
	ZANJA 2 CIRCUITOS MT ACERA	1	248,00	0,50	1,12		138,88
	ZANJA 2 CIRCUITOS MT CALZADA	1	14,00	0,50	1,32		9,24
	ZANJA 3 CIRCUITOS BT ACERA	1	33,00	0,40	1,10		14,52
	ZANJA 4 CIRCUITOS BT ACERA	1	2,50	0,60	1,10		1,65
							454,97
01.02	m Excavación zanja 40x70cm TEL						
	Excavación mecánica a cielo abierto en terreno compacto, para formación de zanjas y registros, incluido retoque manual, extracción de tierras a borde de zanja de 40x70cm de ancho según plano. Formación de relleno con tierra seleccionada procedente de la propia excavación, en zanjas en las que previamente se han alojado las instalaciones y se ha realizado el relleno envolvente de las mismas; con compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo mediante equipo manual con uso de bandeja vibrante, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo realizado según UNE 103501. Incluso carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno, retirada de los materiales excavados excedentes y transporte a vertedero autorizado.						
		950					950,00
							950,00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
01.03	Ud Obra civil Alumbrado Público						
		1				1,00	
							1,00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
02 RED DE BAJA TENSIÓN							
02.01	MI Cable Al 0,6/1 kV RV-K, 3x240mm²,col.tub Cable conductor de aluminio (Al), aislado con PVC+PRC a 1 Kv de tensión de aluminio, con nivel de aislamiento 0.6/1 Kv						
		1058,57				1.058,57	
							1.058,57
02.02	Ud Caja de Distribución para Urbanizaciones Suministro y montaje de CDU, empotrado en muro con entrada y salida de red de BT. Incluye pequeño material para montaje en obra. Totalmente instalada.						
		47				47,00	
							47,00
02.03	Ud Base-hornacina de hormigon para CDU base-hornacina de hormigón para caja de distribución para urbanizaciones; incluso suministro y colocación de acuerdo con especificaciones de memoria, pliego de condiciones y planos adjuntos.						
		47				47,00	
							47,00
02.04	Ud Caja de protección y medida Suministro y montaje de caja de protección y medida CPM2-S4, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador trifásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar, incluida hornacina.						
		89				89,00	
							89,00
02.05	Ud Cuadro de protección y control de alumbrado públic Suministro y montaje de cuadro de protección y control de alumbrado público, formado por caja de superficie de poliéster, de 800x250x1000 mm; 1 interruptor general automático (IGA), de 40 A de intensidad nominal, tetrapolar (4P); 1 contactor; 4 interruptores automáticos magnetotérmicos, uno por cada circuito; 4 interruptores diferenciales, uno por cada circuito; y 1 interruptor automático magnetotérmico, 1 interruptor diferencial, 1 célula fotoeléctrica y 1 interruptor horario programable para el circuito de control. Totalmente montado y probado.						
		1				1,00	
							1,00
02.06	Ud Caja General de Proteccion Suministro e instalación en el interior de hornacina mural de caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 250 A, esquema 9, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP43 según UNE 20324 e IK08 según UNE-EN 50102, que se cerrará con puerta metálica con grado de protección IK10 según UNE-EN 50102, protegida de la corrosión y con cerradura o candado. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Incluso elementos de fijación y conexión con la conducción enterrada de puesta a tierra. Totalmente montada, conexionada y probada.						

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
		4				4,00	
							4,00
02.07	Ud Arqueta ciega de conexión eléctrica Suministro y montaje de arqueta de conexión eléctrica, prefabricada de hormigón, sin fondo, registrable, de 60x60x60 cm de medidas interiores, con paredes rebajadas para la entrada de tubos, capaz de soportar una carga de 400 kN, con marco de chapa galvanizada y tapa de hormigón armado aligerado, de 69,5x68,5 cm, para arqueta de conexión eléctrica, capaz de soportar una carga de 125 kN; previa excavación con medios manuales y posterior relleno del trasdós con material granular.	35				35,00	
							35,00
02.08	Ud Perforacion e hincado de PAT Suministro, perforación e hincado de piqueta de puesta a tierra de neutro de red de baja tensión, según especificaciones de memoria, pliego de condiciones y planos adjuntos.	10				10,00	
							10,00
02.09	MI Zanja para Baja Tensión 1 circuito en acera Apertura y cierre de zanja en terreno duro, de 0,40 x 0,90 m a contar desde la cota de rasante del proyecto, con excavación en cualquier tipo de terreno, salvando servicios existentes, excavación mecánica, colocando 1 tubo de PVC Ø160 para red de baja tensión eléctrica, dispuestos en horizontal de acuerdo con los planos de detalle, dejando una distancia mínima de 6 cm entre la parte inferior de la zanja con el tubo y entre los tubos de la zanja. Los tubos irán enhebrados con alambre guía de 2 mm de diámetro, incluso cinta de señalización, bovedilla de señalización, incluso guía interior dentro de los pasatubos, relleno de arena de 25 cm. y relleno de tierras procedentes de la excavación. Desde Estación transformadora hasta armarios, dejando en armarios 1 ml. de tubo sobrante. Se incluyen cambios de dirección y cruces de calzada, retirada, carga y transporte al vertedero del escombros producido. Totalmente acabada y ejecutada según normas de la compañía suministradora.	672				672,00	
							672,00
02.10	MI Zanja para Baja Tensión 2 circuitos en acera Apertura y cierre de zanja en terreno duro, de 0,40 x 1,00 m a contar desde la cota de rasante del proyecto, con excavación en cualquier tipo de terreno, salvando servicios existentes, excavación mecánica, colocando 2 tubos de PVC Ø160 para red de baja tensión eléctrica, dispuestos en horizontal de acuerdo con los planos de detalle, dejando una distancia mínima de 6 cm entre la parte inferior de la zanja con el tubo y entre los tubos de la zanja. Los tubos irán enhebrados con alambre guía de 2 mm de diámetro, incluso cinta de señalización, bovedilla de señalización, incluso guía interior dentro de los pasatubos, relleno de arena 25 cm. y relleno de tierras procedentes de la excavación. Desde Estación transformadora hasta armarios, dejando en armarios 1 ml. de tubo sobrante. Se incluyen cambios de dirección y cruces de calzada, retirada, carga y transporte al vertedero del escombros producido. Totalmente acabada y ejecutada según normas de la compañía suministradora.	106				106,00	
							106,00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
02.11	<p>MI Zanja para Baja Tensión 3 circuitos en acera</p> <p>Apertura y cierre de zanja en terreno duro, de 0,80 x 0,80 m a contar desde la cota de rasante del proyecto, con excavación en cualquier tipo de terreno, salvando servicios existentes, excavación mecánica, colocando 3 tubos de PVC Ø160 para red de baja tensión eléctrica, dispuestos en horizontal de acuerdo con los planos de detalle, dejando una distancia mínima de 6 cm entre la parte inferior de la zanja con el tubo y entre los tubos de la zanja. Los tubos irán enhebrados con alambre guía de 2 mm de diámetro, incluso cinta de señalización, bovedilla de señalización, incluso guía interior dentro de los pasatubos, relleno de hormigón 25 cm. y relleno de tierras procedentes de la excavación. Desde Estación transformadora hasta armarios, dejando en armarios 1 ml. de tubo sobrante. Se incluyen cambios de dirección y cruces de calzada, retirada, carga y transporte al vertedero del escombros producido. Totalmente acabada y ejecutada según normas de la compañía suministradora.</p>					37,50	37,50
							37,50
02.12	<p>MI Zanja para Baja Tensión 4 circuitos en acera</p> <p>Apertura y cierre de zanja en terreno duro, de 1,00 x 0,80 m a contar desde la cota de rasante del proyecto, con excavación en cualquier tipo de terreno, salvando servicios existentes, excavación mecánica, colocando 4 tubos de PVC Ø160 para red de baja tensión eléctrica, dispuestos en horizontal de acuerdo con los planos de detalle, dejando una distancia mínima de 6 cm entre la parte inferior de la zanja con el tubo y entre los tubos de la zanja. Los tubos irán enhebrados con alambre guía de 2 mm de diámetro, incluso cinta de señalización, bovedilla de señalización, incluso guía interior dentro de los pasatubos, relleno de hormigón 25 cm. y relleno de tierras procedentes de la excavación. Desde Estación transformadora hasta armarios, dejando en armarios 1 ml. de tubo sobrante. Se incluyen cambios de dirección y cruces de calzada, retirada, carga y transporte al vertedero del escombros producido. Totalmente acabada y ejecutada según normas de la compañía suministradora.</p>					3,04	3,04
							3,04
02.13	<p>MI Zanja para Baja Tensión 1 circuito en cruce</p> <p>Apertura y cierre de zanja en terreno duro, de 1,00 x 0,80 m a contar desde la cota de rasante del proyecto, con excavación en cualquier tipo de terreno, salvando servicios existentes, excavación mecánica, colocando 4 tubos de PVC Ø160 para red de baja tensión eléctrica, dispuestos en horizontal de acuerdo con los planos de detalle, dejando una distancia mínima de 6 cm entre la parte inferior de la zanja con el tubo y entre los tubos de la zanja. Los tubos irán enhebrados con alambre guía de 2 mm de diámetro, incluso cinta de señalización, bovedilla de señalización, incluso guía interior dentro de los pasatubos, relleno de hormigón 25 cm. y relleno de tierras procedentes de la excavación. Desde Estación transformadora hasta armarios, dejando en armarios 1 ml. de tubo sobrante. Se incluyen cambios de dirección y cruces de calzada, retirada, carga y transporte al vertedero del escombros producido. Totalmente acabada y ejecutada según normas de la compañía suministradora.</p>					34,65	34,65
							34,65

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
02.14	Ud Inspección OCA Realización de inspección por parte de un Organismo de Control Autorizado.	1				1,00	1,00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
03 RED DE MEDIA TENSIÓN							
03.01	MI Zanja para Media Tensión 2 circuitos						
	Apertura y cierre de zanja en terreno duro de 0,50 x 1,32 m a contar desde la cota de rasante del proyecto, con excavación en cualquier tipo de terreno, salvando servicios existentes, excavación mecánica, colocando 2 tubos de PVC Ø200 para red de media tensión eléctrica, dispuestos en horizontal de acuerdo con los planos de detalle, dejando una distancia mínima de 5 cm entre la parte inferior de la zanja con el tubo y entre los tubos de la zanja. Los tubos irán enhebrados con alambre guía de 2 mm de diámetro, incluso cinta de señalización, bovedilla de señalización, incluso guía interior dentro de los pasatubos, relleno de una capa de hormigón en masa HNE-15/B/20, seguida de capas de tierras procedentes de la excavación hasta la cota necesaria para reponer el pavimento. Se incluyen cambios de dirección y cruces de calzada, retirada, carga y transporte al vertedero del escombros producido. Totalmente acabada y ejecutada según normas de la compañía suministradora.						
		2	243,66			487,32	
							487,32
03.02	MI Cable electrico para media tension Rh5Z1 Al 1x240mm²						
	Cable eléctrico unipolar, Al Voltalene H Compact "PRYSMIAN", normalizado por Endesa, proceso de fabricación del aislamiento mediante triple extrusión en línea catenaria, con reticulación del aislamiento mejorada y capa semiconductor externa extraíble en frío, tipo AL RH5Z1 12/20 kV, tensión nominal 12/20 kV, reacción al fuego clase Fca, con conductor formado por cuerda redonda compacta de hilos de aluminio, rígido (clase 2), de 1x240 mm² de sección, capa interna extrusionada de material semiconductor, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), capa externa extrusionada de material semiconductor, separable en frío, con barrera contra la propagación longitudinal de la humedad, pantalla de cinta longitudinal de aluminio termosoldada y adherida a la cubierta, cubierta de poliolefina termoplástica de altas prestaciones, de tipo Vemex, de color rojo.						
		2	487,32			974,64	
							974,64
03.03	Ud Conector acodado de línea						
	Suministro y montaje de conector acodado de línea. Totalmente montado.						
	CT1	6				6,00	
	CT2	6				6,00	
							12,00
03.04	Ud Fusible CGBT						
	Suministro y montaje de fusibles CGBT.						
		4				4,00	
		4				4,00	
							8,00
03.05	Ud Ensayo de descargas parciales cable MT/AT (1 TERNA)						
		3				3,00	
							3,00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
03.06	Ud Ensayo Paso / Contacto y medición de TT para CTs						
		2				2,00	
							2,00
03.07	Ud Boletines MT						
		3				3,00	
							3,00
03.08	Ud Boletines BT para líneas de distribución						
		4				4,00	
		4				4,00	
							8,00
03.09	Ud Inspección OCA Realización de inspección por parte de un Organismo de Control Autorizado.						
		1				1,00	
							1,00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
04 RED DE TELEFONIA							
04.01	Ud Arqueta ICT Arqueta de registro de paso, en canalización externa enterrada de ICT de 400x400x400 mm de dimensiones interiores, con ganchos para tracción, cerco y tapa metálicos, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/X0 de 10 cm de espesor. El precio no incluye la excavación ni el relleno perimetral posterior.	48				48,00	
							48,00
04.02	ud Arqueta Telefónica DM Suministro y montaje arqueta de tipo DM de los servicios de telecomunicaciones de 53x100x80cm, fabricada en obra con muros de hormigos y dimensiones según plano. Incluye suministro de materiales a pie de obra, marco y tapa de hormigón prefabricado con logo compañía Telefónica	4				4,00	
							4,00
04.03	ud ARQUETA Telefónica tipo M Arqueta de tipo M de los servicios de telecomunicaciones de 40x40x60cm, fabricada en obra con muros de hormigos y dimensiones según plano. Incluye suministro de materiales a pie de obra, marco y tapa de hormigón prefabricado con logo compañía Telefónica	16				16,00	
							16,00
04.04	ml CANALIZACIÓN EXTERNA 2x110 y tritubo C. Externas conductos: canalización compuesta por 2 tubos de 110mm + tritubo con pared interior lisa. Incluye suministro, colocación, y tubos con cable guía.	750				750,00	
							750,00
04.05	ml CANALIZACIÓN EXTERNA 2X63 Canalización compuesta por 2 tubos de 63mm según UNE EN 50086 Tipo enchufable, con pared interior lisa. Incluye suministro, colocación, y tubos con cable guía.	350				350,00	
							350,00
04.06	ml Prisma 15x30cm Realización prisma de hormigón H-175 (20x30cm) para soportar canalización de 2 tubos . Incluye encofrado.	320				320,00	
							320,00
04.07	ml Prisma H 30x35cm Realización de prisma de hormigón H-175 (30x35cm) para soportar canalización de 4 tubos . Incluye encofrado.	950				950,00	

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
							950,00
04.08	ud Pedestal Realización de pedestal empotrado en muro (55x70x.25cm) Unón con arqueta mediante 6 tubos de 63mm. Incluye puerta de aluminio	2				2,00	
							2,00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
05 RED DE ALUMBRADO							
05.01 EQUIPAMIENTO							
05.01.01	Ud Cuadro de protección y control de alumbrado público	Suministro y montaje de cuadro de protección y control de alumbrado público, formado por caja de superficie de poliéster, de 800x250x1000 mm; 1 interruptor general automático (IGA), de 40 A de intensidad nominal, tetrapolar (4P); 1 contactor; 4 interruptores automáticos magnetotérmicos, uno por cada circuito; 4 interruptores diferenciales, uno por cada circuito; y 1 interruptor automático magnetotérmico, 1 interruptor diferencial, 1 célula fotoeléctrica y 1 interruptor horario programable para el circuito de control. Totalmente montado y probado.					
		1				1,00	
							1,00
05.01.02	m CABLE Cu 0,6/1 kV 4x6mm²	Conductor de cobre 0,6/1 kV, tetrapolar de sección 4x6 mm ² , colocado en tubo					
		1	906,00			906,00	
		3	8,00			24,00	
							930,00
							930,00
05.01.03	m LINEA DE ALUMB. P. 4 (1X25) Cu	Linea de alimentación para alumbrado público formada por conductor de cobre 4(1x25) mm ² con aislamiento tipo RV-0,6/1 kv. Incluye el tendido del cable por la canalización, montaje y conexionado, así como p.p. de desperdicios en recortes y p.p. de medios auxiliares.					
		1	5,00			5,00	
							5,00
							5,00
05.01.04	m CABLE DE COBRE DE 3X2,5 mm² (Control)	Cable de cobre de 3x2.5mm ² con aislamiento RV-0.6/1KV, en instalación para control, incluso mano de obra, según norma, MEMORIA Y PLIEGOS. Totalmente instalado y en orden de funcionamiento. Incluso p.p. de medios auxiliares.					
	LINEAS	1	906,00			906,00	
		2	8,00			16,00	
	Control luminarias	39	5,00			195,00	
							1.117,00
							1.117,00
05.01.05	m CABLE CU 35 mm² EN T.T.	Suministro y colocación de cable de cobre desnudo de 35 mm ² de sección, para toma de tierra en fondo de zanja. Incluso bridas de conexión y p.p. de medios auxiliares.					
		1	906,00			906,00	
		3	8,00			24,00	
							930,00
							930,00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
05.01.06	u PIQUETA T.T. Pica de acero cobreado exteriormente de 2 m de longitud y 19 mm de diámetro clavada verticalmente en el terreno y unida a la malla mediante soldadura aluminotérmica, incluso parte proporcional de cable de cobre desnudo de 35 mm ² . Completamente instalada. Incluso p.p. de medios auxiliares.	11				11,00	11,00
							11,00
05.01.07	u COFRED CON 4 BORNES Cofred con 4 bornes y cortocircuitos de acometida a lámpara, con tapa de protección para bornes, montaje saliente y cartuchos de 10A, incluso mano de obra, según norma, MEMORIA Y PLEGOS. Totalmente instalado y en orden de funcionamiento. Incluso p.p. de medios auxiliares.	1	39,00			39,00	39,00
							39,00
05.01.08	u BACULO ALUMBRADO PUBLICO DE 6 M Suministro y colocacion de columna de 6 m de altura, galvanizada y pintada color negro, para ambientes salinos. Incluso nivelacion y aplomado. Totalmente instalada.	32				32,00	39,00
		7				7,00	39,00
							39,00
05.01.09	Ud Caja derivación punto de luz	39				39,00	39,00
							39,00
05.01.10	ud PHILIPS BGP282 T25 1 xLED60-4s/730 DM50 MSP D9 Suministro y montaje de luminaria modelo PHILIPS BGP282 T25 1 xLED60-4s/730 DM50 MSP D9 sobre báculo de 6 metros de altura no incluido. Totalmente colocada, montada, conexiones y pruebas. Incluso p.p. de medios auxiliares.	32				32,00	32,00
							32,00
05.01.11	ud PHILIPS BGP282 T25 1 xLED54-4s/730 DM50 MSP D9 Suministro y montaje de luminaria modelo PHILIPS BGP282 T25 1 xLED54-4s/730 DM50 MSP D9 sobre báculo de 6 metros de altura no incluido. Totalmente colocada, montada, conexiones y pruebas. Incluso p.p. de medios auxiliares.	7				7,00	7,00
							7,00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
05.01.12	ud ACOMETIDA A ARMARIO Trabajos de acometida a armario de alumbrado, incluso obra civil y adaptación del cuadro, conexiones, pruebas y puesta en funcionamiento. Totalmente terminado	1				1,00	1,00
05.01.13	PA TRAMITACION ANTE ORGANISMOS OFICIALES Y CÍA. SUMINISTRADORA. Partida alzada a justificar para la tramitación de la instalación de alumbrado público, incluyendo planos "as built", boletines, tramitación, honorarios, tasas y todo tipo de gastos y trámites incluidos. Incluso p.p. de medios auxiliares.	1				1,00	1,00
05.01.14	Ud Puente de conexión puesta a tierra columna de alumbrado	39				39,00	39,00
05.01.15	Ud Inspección OCA Inspección por Organismo de Control Autorizado.	1				1,00	1,00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
06 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN PREFABRICADO							
06.01	Ud OBRA CIVIL						
		1				1,00	
							1,00
06.02	Ud EQUIPOS MEDIA TENSION						
		1				1,00	
							1,00
06.03	Ud EQUIPOS DE POTENCIA						
		1				1,00	
							1,00
06.04	Ud EQUIPOS BAJA TENSION						
		1				1,00	
							1,00
06.05	Ud SISTEMA DE PUESTA A TIERRA						
		1				1,00	
							1,00
06.06	Ud RED MEDIA TIENSION						
		1				1,00	
							1,00
06.07	Ud VARIOS						
		1				1,00	
							1,00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
07 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EDIFICIO							
07.01	Ud OBRA CIVIL						
		1				1,00	
							1,00
07.02	Ud EQUIPOS MEDIA TENSION						
		1				1,00	
							1,00
07.03	Ud EQUIPOS DE POTENCIA						
		1				1,00	
							1,00
07.04	Ud EQUIPOS BAJA TENSION						
		1				1,00	
							1,00
07.05	Ud SISTEMA DE PUESTA A TIERRA						
		1				1,00	
							1,00
07.06	Ud RED MEDIA TIENSION						
		1				1,00	
							1,00
07.07	Ud VARIOS						
		1				1,00	
							1,00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
08 TRABAJOS RESERVADOS ENDESA							
08.01	Ud Puesta en servicio nueva salida red BT						10,00
08.02	t Eliminación de residuos						145,16
08.03	Ud Otros conceptos						700,00
08.04	m ² Demolición y reposición de asfalto > 8 m ²						5,00
08.05	m Tendido bajo tubo MT						28,00
08.06	Ud 6700156 Placa PPC 250/500						1,00
08.07	Ud Visita inspección instalación cliente						1,00
08.08	Ud Legalización						694,00
08.09	m Canalización tipo B						5,00
08.10	Ud Cata de tendido						2,00
08.11	Ud Juego terminaciones cable subterráneo MT						4,00
08.12	Ud Conector T ATORN 630A CAB 12/20 kV 240 mm ²						12,00
08.13	Ud Empalme MONOB FRÍO 12/20 kV 240 mm ²						6,00
08.14	Ud 6701303 Rótulo transformador interior						2,00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
08.15	Ud Colocación placa indicativa						2,00
08.16	Ud Señal riesgo eléctrico CE-14						12,00
08.17	Ud Rótulo MANT INT CELDA PREF 4 NÚM						6,00
08.18	Ud Rótulo IDENT CD FECSA ENDESA						2,00
08.19	Ud 6700156 Placa PPC 250/500						1,00
08.20	Ud Candado 25*5, armario e instalaciones BT						54,00
08.21	Ud Candado 50*5, aparamento interior MT						6,00
08.22	Ud 6700156 Placa PPC 250/500						1,00
08.23	Ud Candado YALE para tripol. ref. 110.50						2,00
08.24	Ud Empalme C SUB MT (Sin cambio tecnología)						1,00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	09 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD						
09.01	Ud Estudio de Seguridad y Salud						
		1				1,00	
							1,00

2. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	OBRA CIVIL.....	82.411,18	13,23
2	RED DE BAJA TENSIÓN.....	150.620,02	24,18
3	RED DE MEDIA TENSIÓN.....	76.428,06	12,27
4	RED DE TELEFONIA.....	81.389,34	13,06
5	RED DE ALUMBRADO.....	73.786,95	11,84
6	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN PREFABRICADO.....	75.416,25	12,11
7	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EDIFICIO.....	66.905,91	10,74
8	TRABAJOS RESERVADOS ENDESA.....	9.188,38	1,47
9	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	6.839,47	1,10
	Elaboración e implantación de estudio de seguridad y salud según proyecto.		
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	622.985,56	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de SEISCIENTOS VEINTIDOS MIL NOVECIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

Palma, octubre de 2022
EL INGENIERO INDUSTRIAL

Fdo.: Miguel Ángel Verger Martín
Colegiado nº 397

VII. ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD

1. ANTECEDENTES DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD

1.1. OBJETO

El objeto del presente proyecto es adoptar las disposiciones mínimas de seguridad y salud en la obra prevista para la dotación de servicios de la parcela objeto del presente proyecto, en cumplimiento del Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia, para las obras de construcción.

1.2. AUTOR

El presente estudio lo realiza el Director de Obra, que es a su vez autor del proyecto, que será visado por el Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Baleares.

2. DATOS DEL PROYECTO

2.1. NOMBRE DEL PROYECTO

PROYECTO DE REDES DE MEDIA Y BAJA TENSION, TELECOMUNICACIONES Y ALUMBRADO PÚBLICO PARA URBANIZACIÓN DE NUEVA CONSTRUCCIÓN EN SES SALINES

2.2. LOCALIZACION

Las parcelas objeto de este proyecto están localizadas en el término municipal de Ses Salines, según se indica en el plano de situación.

2.3. PROMOTOR

El promotor es la entidad **Junta de Compensación UA-3 de Ses Salines** con NIF **G57735342**.

2.4. AUTOR DEL PROYECTO

Miguel Ángel Verger Martín, Ingeniero Industrial, colegiado nº 397 C.O.E.I.B.

2.5. PRESUPUESTO

El presupuesto de ejecución es de **622.985,56 €**.

2.6. PLAZO DE EJECUCION

El plazo estimado de ejecución será de **3 meses** a partir de la obtención de los permisos correspondientes.

3. DATOS DE LA OBRA

3.1. NUMERO DE TRABAJADORES

El número estimado de trabajadores para la obra descrita, apertura y cierre de zanjas y puesta a punto de la instalación es de cuatro personas, uno de ellos oficial.

3.2. ACCESOS, EDIFICIOS COLINDANTES Y SERVIDUMBRES

Las parcelas objeto de este proyecto están localizadas en el término municipal de Ses Salines, según se indica en el plano de situación.

La calle de acceso permite la maniobrabilidad necesaria para los vehículos de transporte relacionados con las obras que deben llevarse a cabo en dicha parcela.

3.3. CENTRO ASISTENCIAL MAS PROXIMO

HOSPITAL SON ESPASES

Carretera de Valldemossa, 79, 07120 Palma, Illes Balears

Tfno.: 871 20 50 00

4. ANALISIS Y PREVENCIÓN DE RIESGOS

4.1. FASES DE EJECUCIÓN DE OBRA

A continuación, se relacionan las diferentes fases de ejecución de la obra con la descripción y organización de los trabajos, normas de seguridad y salud aplicables, identificación de riesgos evitables, medidas técnicas de protección, identificación de riesgos no evitables, medidas preventivas y protecciones técnicas, así como evaluación de eficacia.

4.2. ACOPIO DE MATERIAL

Se habilitará un local cerrado para el acopio de material delicado o de valor y una zona del solar próxima al acceso para recibir y almacenar los materiales diversos de la obra.

En las operaciones de descarga y traslado de materiales deberán observarse las siguientes normas:

A) Las cargas suspendidas se gobernarán mediante cabos que sujetarán sendos operarios dirigidos por el Capataz o el Encargado de la Obra, para evitar los riesgos de atrapamientos, cortes o caídas por penduleo de carga. Se prohíbe expresamente guiar las cargas pesadas directamente con las manos o el cuerpo.

B) El transporte o el cambio de ubicación horizontal mediante rodillo se realizará utilizando exclusivamente el personal necesario, (la acumulación de operarios crea confusión y aumenta los riesgos), que empujará siempre la carga desde los laterales, para evitar el riesgo de caídas y golpes por los rodillos ya utilizados.

El transporte descendente o ascendente por medio de rodillos transcurriendo por rampas o planos inclinados se dominará mediante trácteles o carracas que soportarán el peso directo. Los operarios guiarán la maniobra lateralmente para evitar los sobreesfuerzos y atrapamientos. El elemento de sujeción se anclará a un punto sólido, capaz de soportar la carga de seguridad.

C) Se prohíbe utilizar los flejes de atado de los bloques de cajas-contenedores como asideros de carga. El contenido de los mismos se descargará a mano una vez situados en planta y se irán repartiendo directamente por los lugares de ubicación para evitar interferencias en los lugares de paso.

4.3. INSTALACION ELECTRICA

4.3.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS (APERTURA DE ZANJAS)

Se procederá a la apertura de zanjas de profundidad y ancho según los servicios de que se dote la parcela, siguiendo la reglamentación de la compañía suministradora Endesa en sus instrucciones técnicas, respecto a dichas zanjas.

Se delimitará la zona perimetral de la zanja con el fin de señalar la diferencia de cota entre el terreno natural y la zanja. Dicha delimitación será luminosa en caso de ser una zona frecuente transitada en horario nocturno.

4.3.2. ADECUACION ZANJAS Y ENTUBADO PARA CABLES

Se procederá a la limpieza de zanjas, una vez realizada se colocarán los conductores destinados a la red de alimentación eléctrica en baja tensión y de otros servicios. Se dejarán los tubos de reserva necesarios para cada servicio, dichos tubos se hormigonarán con hormigón de 200 Kg/m³ como mínimo, según las diferentes normativas.

4.3.3. COLOCACION RED ELECTRICA DE MEDIA Y BAJA TENSION

Se instalará la red eléctrica de baja tensión de sección y características indicadas en el proyecto, para cuya elaboración se ha tenido en cuenta el MIE-RAT, Reglamento Electrotécnico de B. T. y las normas de la compañía suministradora Endesa para Redes Subterráneas de B.T y M.T.

Para el tendido de cables deberán estar colocados los armarios, así como el bordillo de las aceras.

Las zanjas se recorrerán con detenimiento antes de tender el cable, para comprobar que se han colocado los preceptivos 10 cm de arena, exenta de piedras u otros elementos duros que puedan dañar los cables durante su tendido.

Para el tendido de cables se elevará la bobina sujeta por una barra y los soportes adecuados al peso de la misma. El tendido podrá efectuarse de dos maneras.

A) Con bobina sobre camión. En este caso el tendido se efectúa por desplazamiento del camión.

B) Con bobina sobre rodillos. En este caso los rodillos deben girar libremente y estar contruidos de forma que no dañen el cable.

En ambos casos se dispondrá del número necesario de operarios distribuidos a lo largo del tendido y sobre todo en entradas, tubos y cambios de dirección. Como norma general se instalará un rodillo cada 5 o 6 metros. El número de operarios lo determinarán de mutuo acuerdo el director de la obra y el Representante de la Compañía Suministradora.

4.3.4. COLOCACION PUESTAS A TIERRA RED DE BAJA TENSION

Por la importancia que ofrece, desde el punto de vista de la seguridad, cualquier instalación de toma de tierra, deberá ser obligatoriamente comprobada por los servicios oficiales en el momento de dar de alta la instalación para el funcionamiento.

La puesta a tierra se realizará mediante un hoyo de 0,60 m de profundidad como mínimo, según la calidad del terreno y se clavará en el mismo una piqueta de puesta a tierra de las características indicadas en planos de detalle del proyecto. Se hará igualmente una arqueta de hormigón, procurando que la parte superior de la piqueta quede 15 o 20 cm por debajo del nivel del suelo. En el plano constructivo de proyecto n1 03 se aprecia el conjunto de toma de tierra. El cable de enlace de tierra, de una piqueta con borde de neutro será de cobre desnudo de 35 mm² ó acero de 50 mm².

Una vez conectadas todas las puestas a tierra, el valor de la resistencia de puesta a tierra general deberá ser inferior a 37 Ω , de acuerdo con el Método de cálculo y proyecto de Instalaciones de Puesta a Tierra para Centros de Transformación conectados a Redes de Tercera Categoría, realizado por UNESA.

4.3.5. MOVIMIENTO DE TIERRAS (COLOCACION ARENA Y TIERRA EN ZANJAS)

Las zanjas se harán verticales hasta la profundidad establecida colocándose entibaciones en los casos en que la naturaleza del terreno la haga preciso.

Se procurará dejar un paso entre la zanja y las tierras extraídas con el fin de facilitar la circulación del personal de la obra y evitar la caída de tierras en la zanja.

Una vez hecha la zanja, colocadas las líneas eléctricas, y colocada la cinta señalizadora y la tierra se procederá a aplicar el hormigón pobre de recubrimiento en la zanja según se indica en plano de detalle del proyecto siguiendo las normas establecidas por el Reglamento de Baja Tensión y la compañía suministradora Endesa.

El encargado de la obra se preocupará de que se sigan las indicaciones del proyecto.

4.3.6. EQUIPOS TECNICOS

El personal técnico integrante de la obra se atenderá en todo momento a las indicaciones que afecten a la seguridad y evitación de accidentes laborales, que serán explicadas por el Director de Obra antes del inicio de las mismas en presencia de todo el personal afecto y en especial del encargado de obra.

- La instalación eléctrica será realizada por personal especializado.
- Antes de la puesta en marcha de la instalación se procederá a su verificación.
- No se permitirá la manipulación de las instalaciones a personal no especializado.
- No se manipulará ningún equipo bajo tensión.
- Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra, excepto aquellos equipos que estén dotados de doble aislamiento. Así mismo la instalación se ajustará al R.E.B.T.
- No se emplearán diferenciales de intensidad de defecto superior a 300 m.A.
- Se comprobará frecuentemente el buen funcionamiento de las tomas de tierra.
- Se utilizarán elementos de conexión adecuados.
- El personal utilizará en todo momento el casco obligatorio, en los trabajos donde haya riesgo de proyección de partículas, de pintura, limpieza de productos, arco eléctrico, etc. usará protección ocular o facial, además de ropa y calzado de protección adecuado.

4.3.7. MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

Además de la maquinaria tipo excavadora, la maquinaria a utilizar será del tipo ayudas de albañilería como martillo, hormigonera pequeña, etc. Se prestará especial atención a que dicha maquinaria disponga de toma de tierra, carcasa envolvente de correas y de mecanismos que puedan producir enganche, protección adecuada mediante interruptor automático e interruptor diferencial de la línea eléctrica de alimentación.

Se cuidará que el cuadro eléctrico de obras disponga de las protecciones adecuadas y que la manipulación del mismo la realice personal autorizado, para ello se limitará el acceso exclusivamente al personal de la obra.

5. PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS

La totalidad de la ejecución de las instalaciones incluidas en el proyecto de medidas correctoras para la actividad de un Centro de Salud se ejecutará dentro del ámbito de la obra general de la edificación, por lo tanto, la prevención de riesgos de daños a terceros corresponde al estudio de seguridad de la obra general.

El vigilante de la obra deberá conocer las normas y recomendaciones de este estudio de seguridad para su aplicación durante los períodos no laborales.

6. PREVISIONES E INFORMACIONES ÚTILES PARA TRABAJOS POSTERIORES

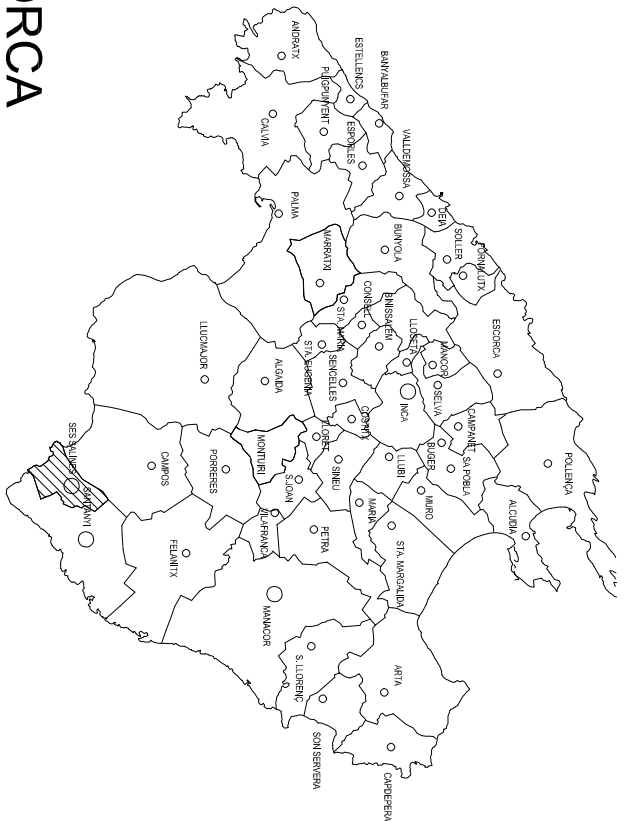
Deberá revisarse periódicamente el estado de funcionamiento del conjunto de las instalaciones descritas en este estudio.

Aplicando las medidas de prevención antes citadas y con una política de prevención adecuada por parte de las personas responsables de la obra, así como una buena formación del personal que intervendrá en la misma, hecho que corresponde a la empresa contratista, se evitarán los accidentes de trabajo.

Palma, octubre de 2022
EL INGENIERO INDUSTRIAL

Fdo.: Miguel Ángel Verger Martín
Colegiado nº 397

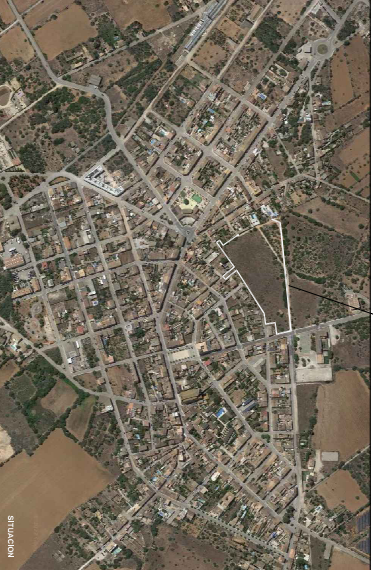
VIII. PLANOS

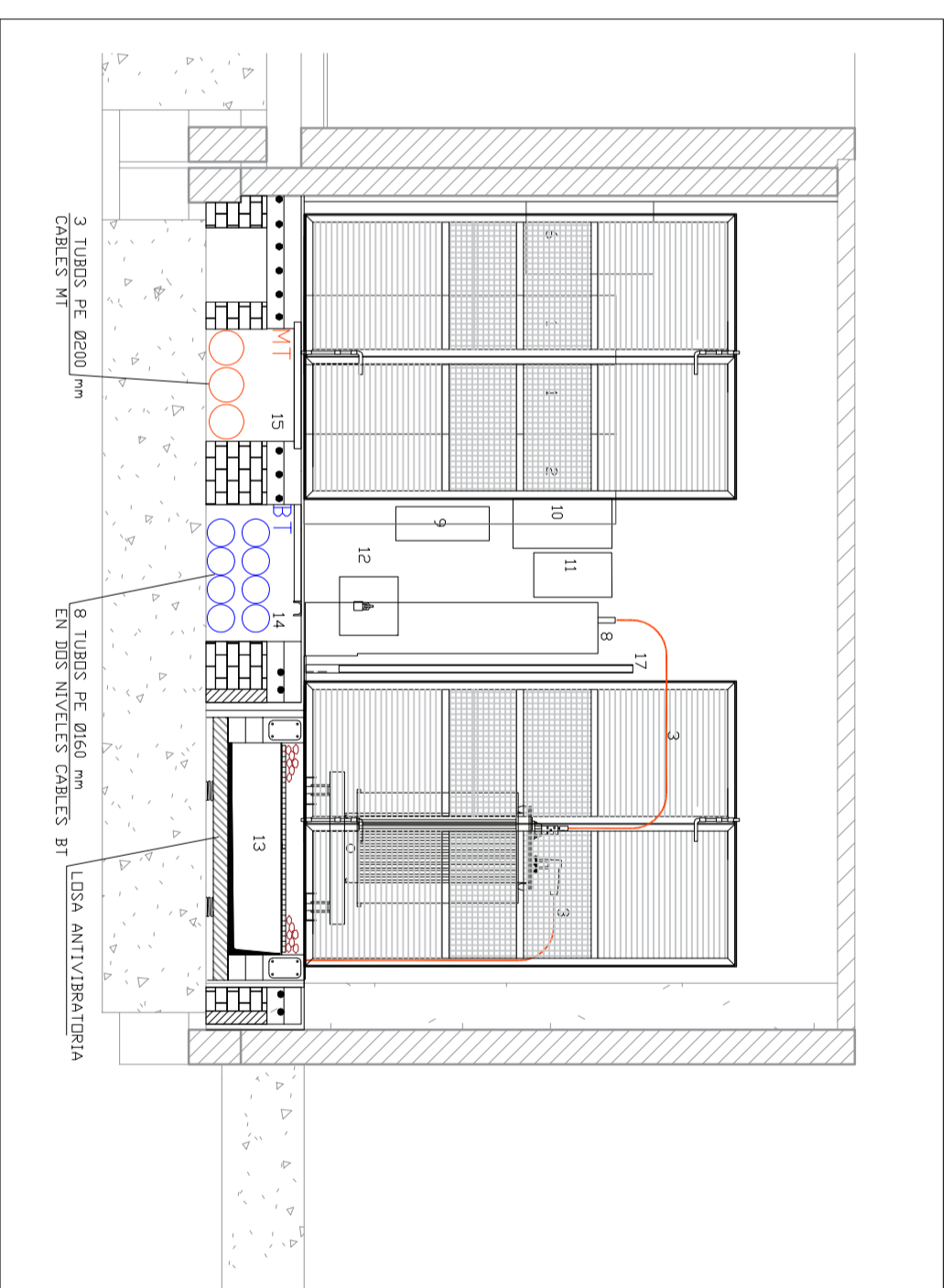
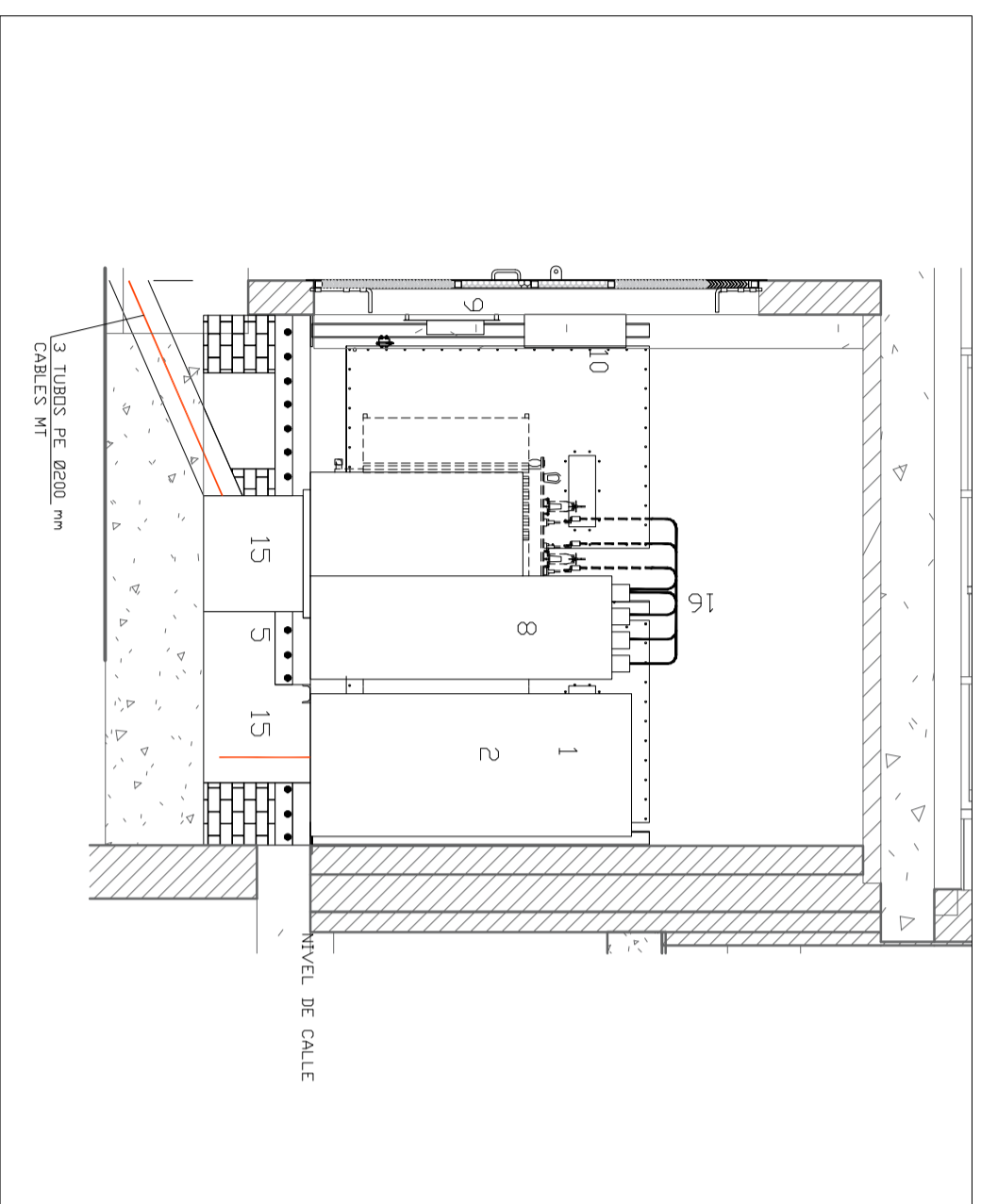
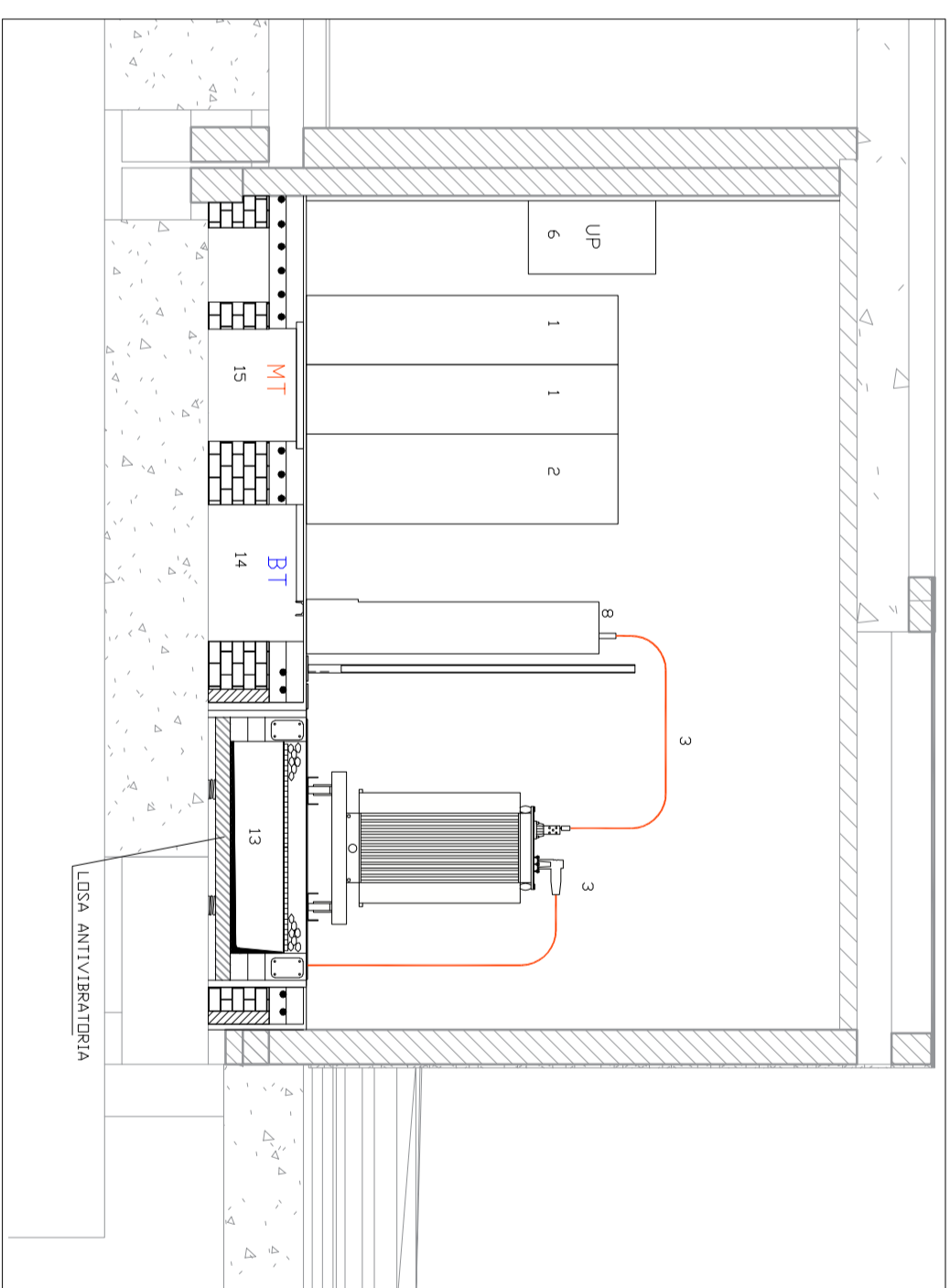
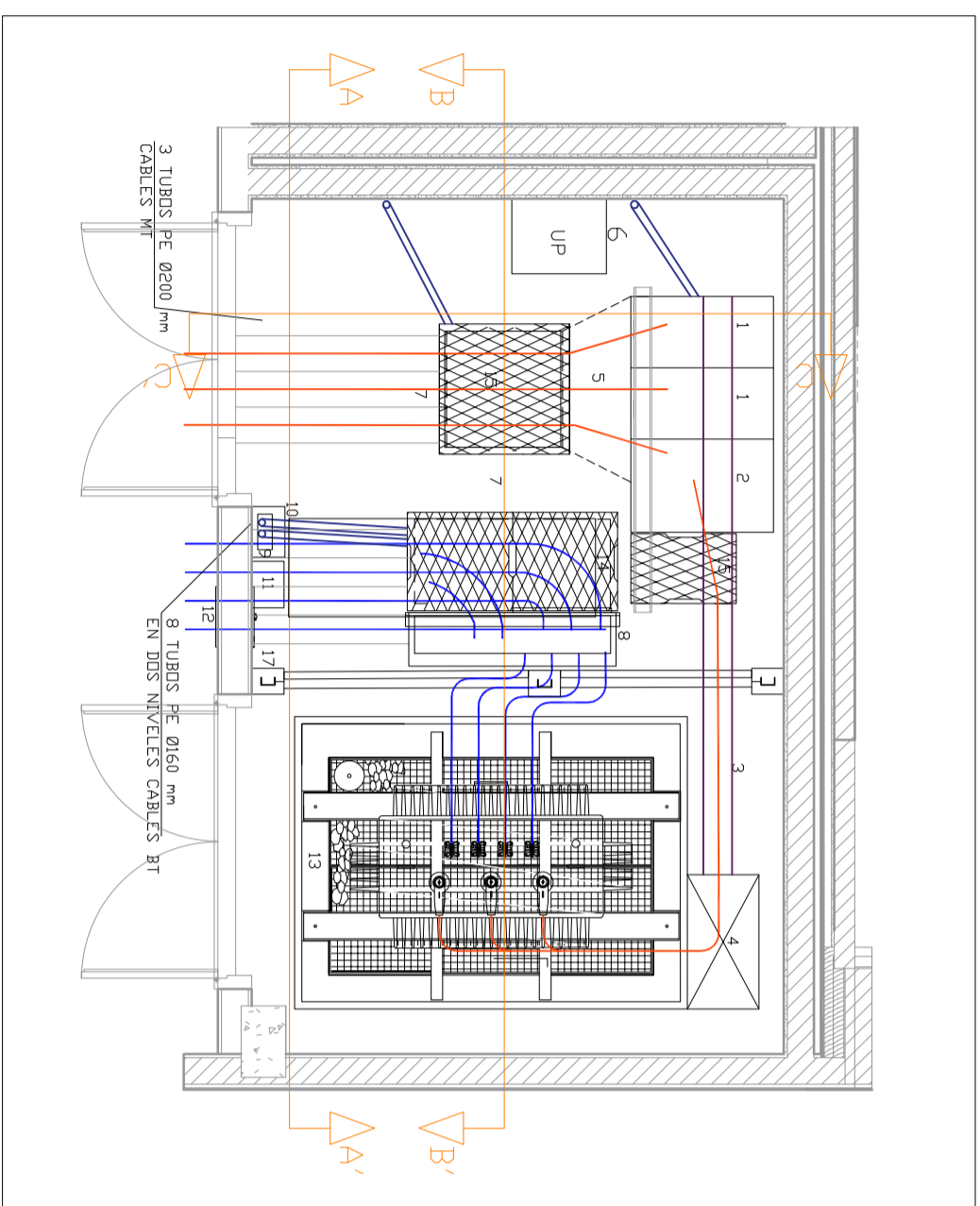


MALLORCA
SITUACIÓN: SES SALINES

EMPLAZAMIENTO

C/ VIA DES TREN
 C/ DE LA PAU
 C/ COSME PORTELL





- LEYENDA**
1. CELDAS LINEA
 2. CELDA PROTECCION
 3. PUENTE MT
 4. ARQUETA PUENTE MT
 5. TUNEL MT
 6. TELEMANDO
 7. CHAPAS LAGRIMADAS
 8. CUADRO + AMPLIACION BT
 9. CONCENTRADOR 0,50 m²n
 10. CONTADOR
 11. CUADRO SSAA
 12. PORTEZUELA PARA ALIMENTACION PROVISIONAL
 13. DEPÓSITO DE RECOGIDA DE ACEITE (650 l)
 14. ARQUETA BAJA TENSION
 15. ARQUETA MEDIA TENSION
 16. PUENTE BT
 17. REJA PROTECCION DEL TRANSFORMADOR

PGDIBALEAR SL

Calle Griñi de Passamaners, 5
3^a - 1^a, Polígon Son Rossinyol
07009 Palma de Mallorca
TEL: 971 43 67 91
www.pgdi.es | pgdi@pgdi.es

PROMOTOR

**JUNTA DE
COMPENSACIÓN
UA-3**

PROYECTO
**DOTACION DE
SERVICIOS DE
URBANIZACIÓN**

SITUACION OBRAS

- CARRER VIA DES TREN
- CARRER DE LA PAU
- CARRER COSME POTELL
SES SALINES

PLANO
**CENTRO DE
TRANSFORMACION
INTEGRADO -
CT1**

FECHA **OCTUBRE 2022**

REVISIONES

FECHA	Nº	FECHA	Nº

ESCALA **1:40**

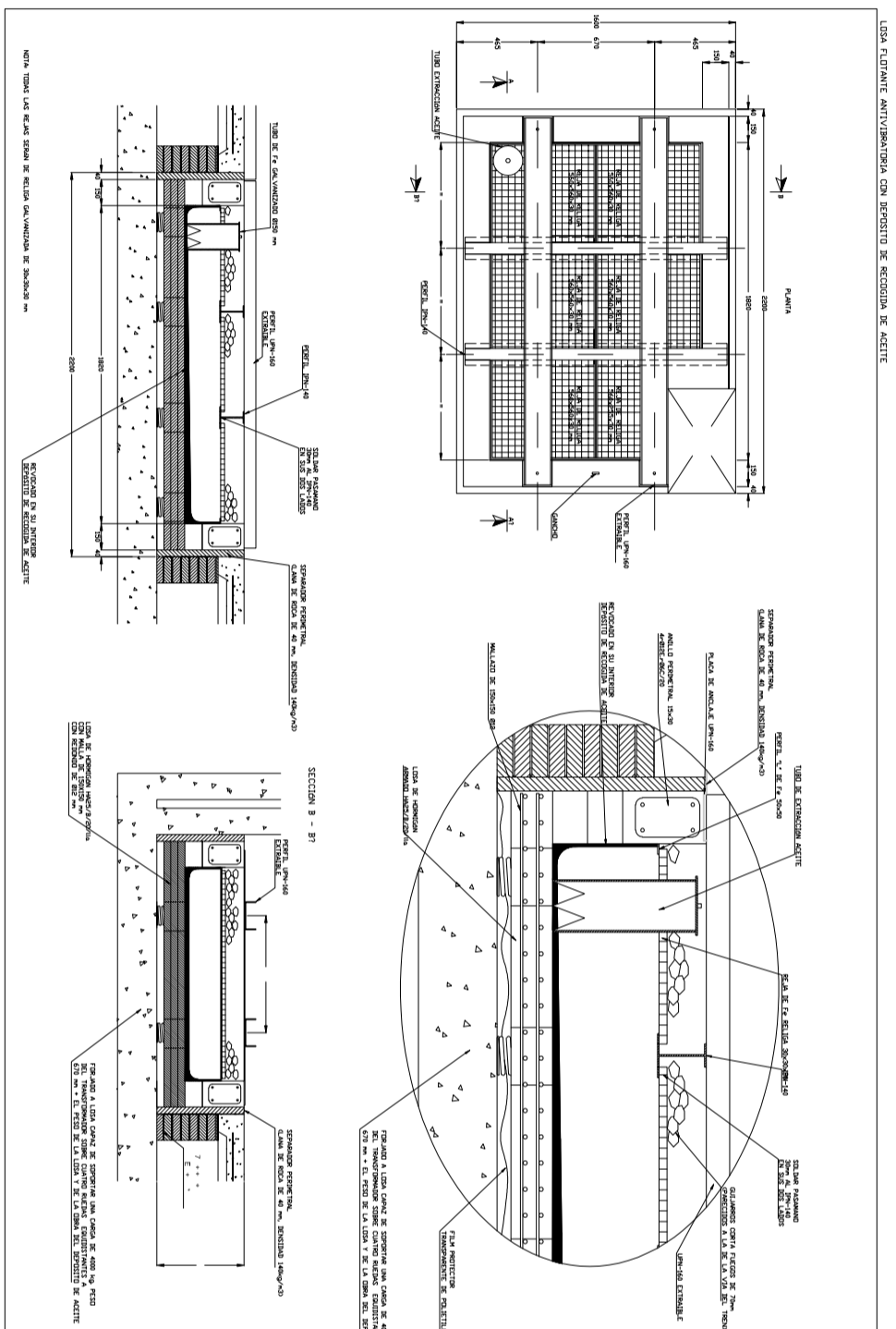
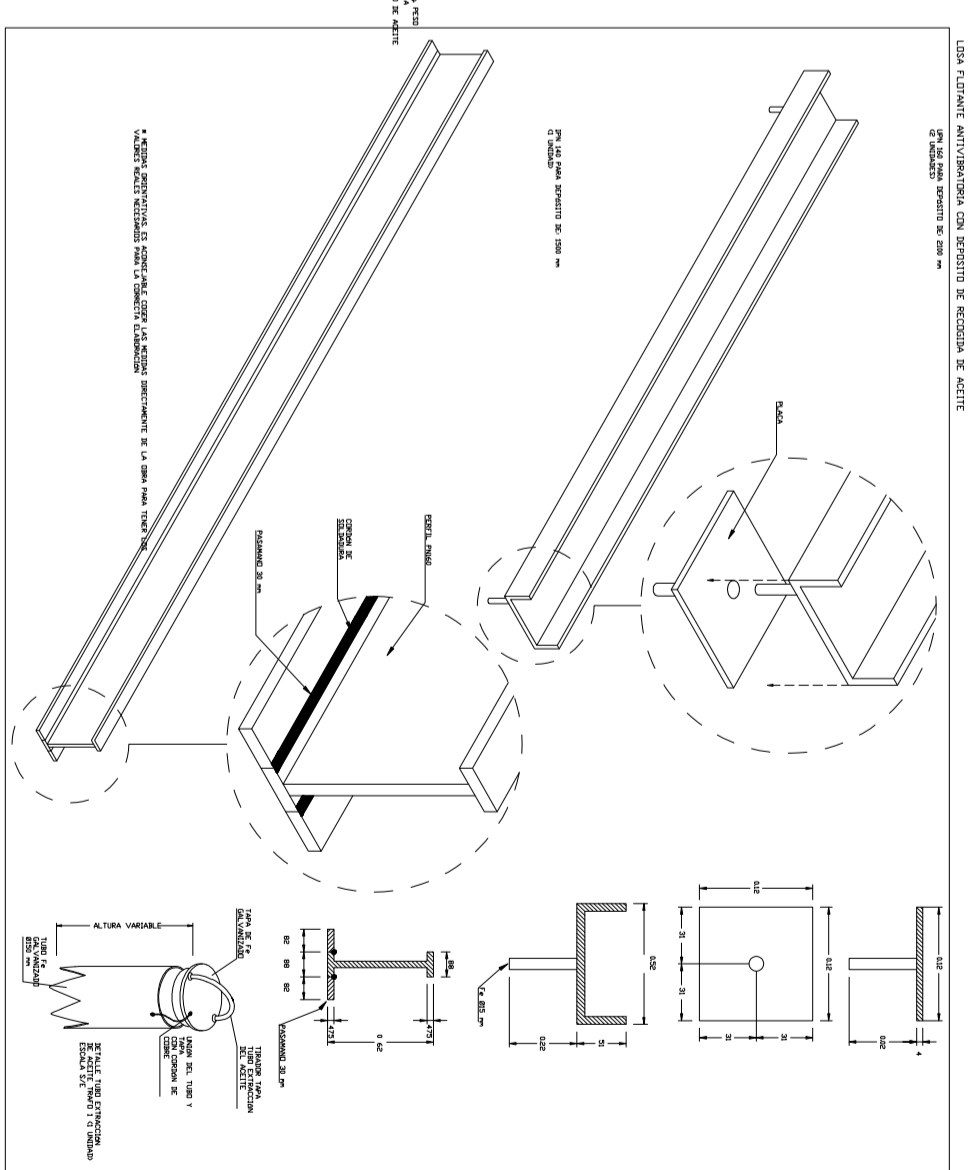
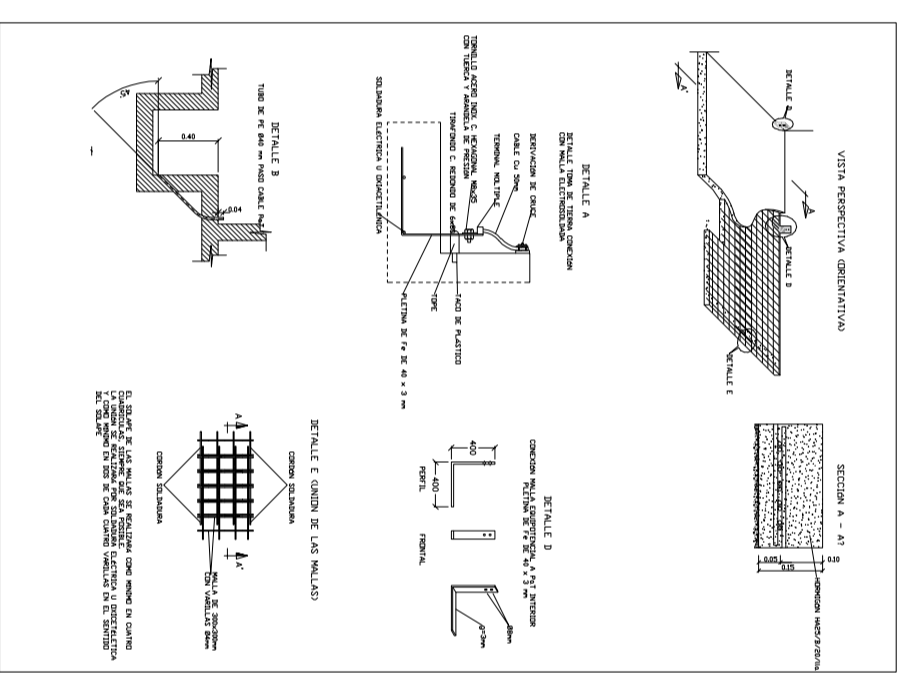
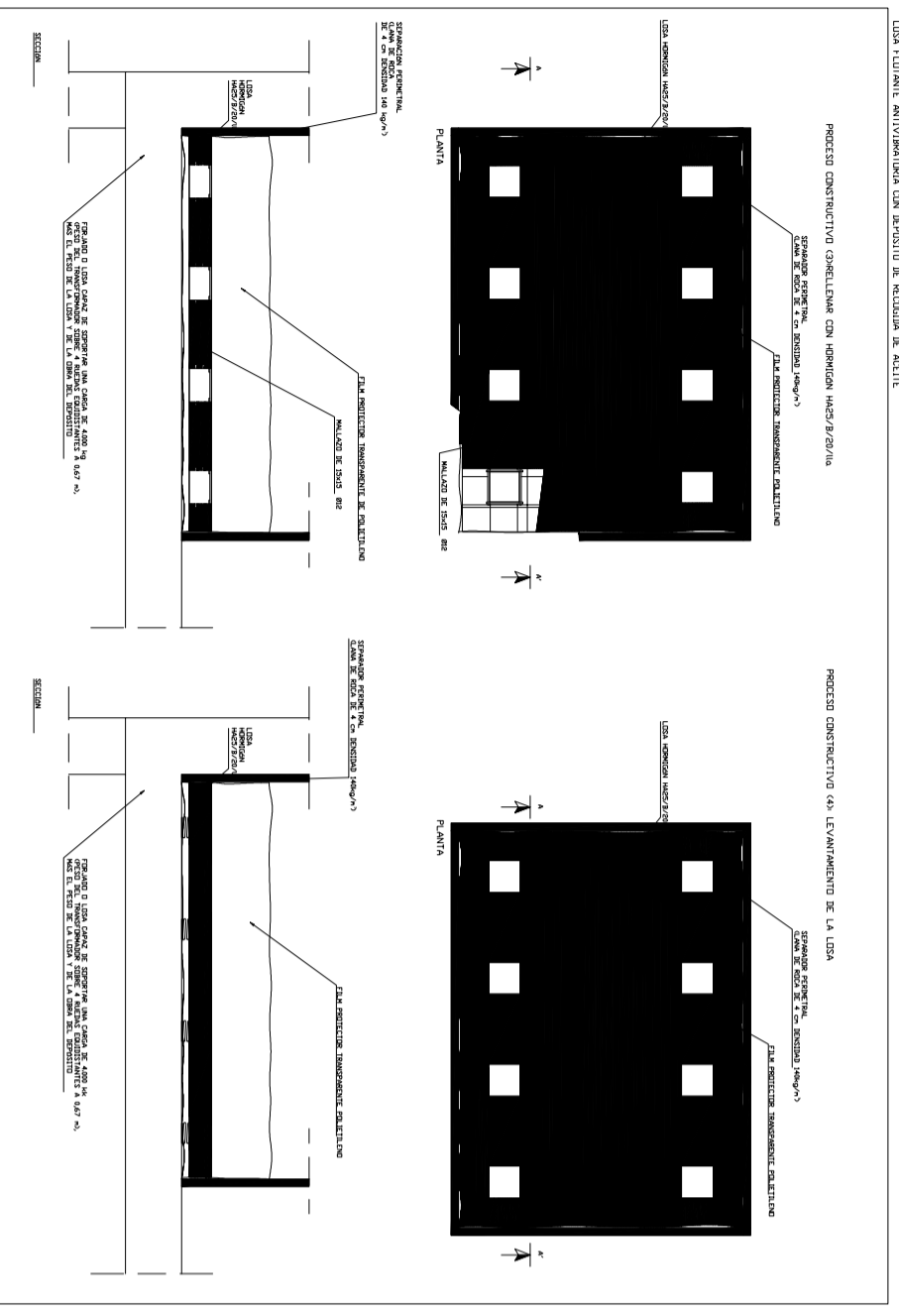
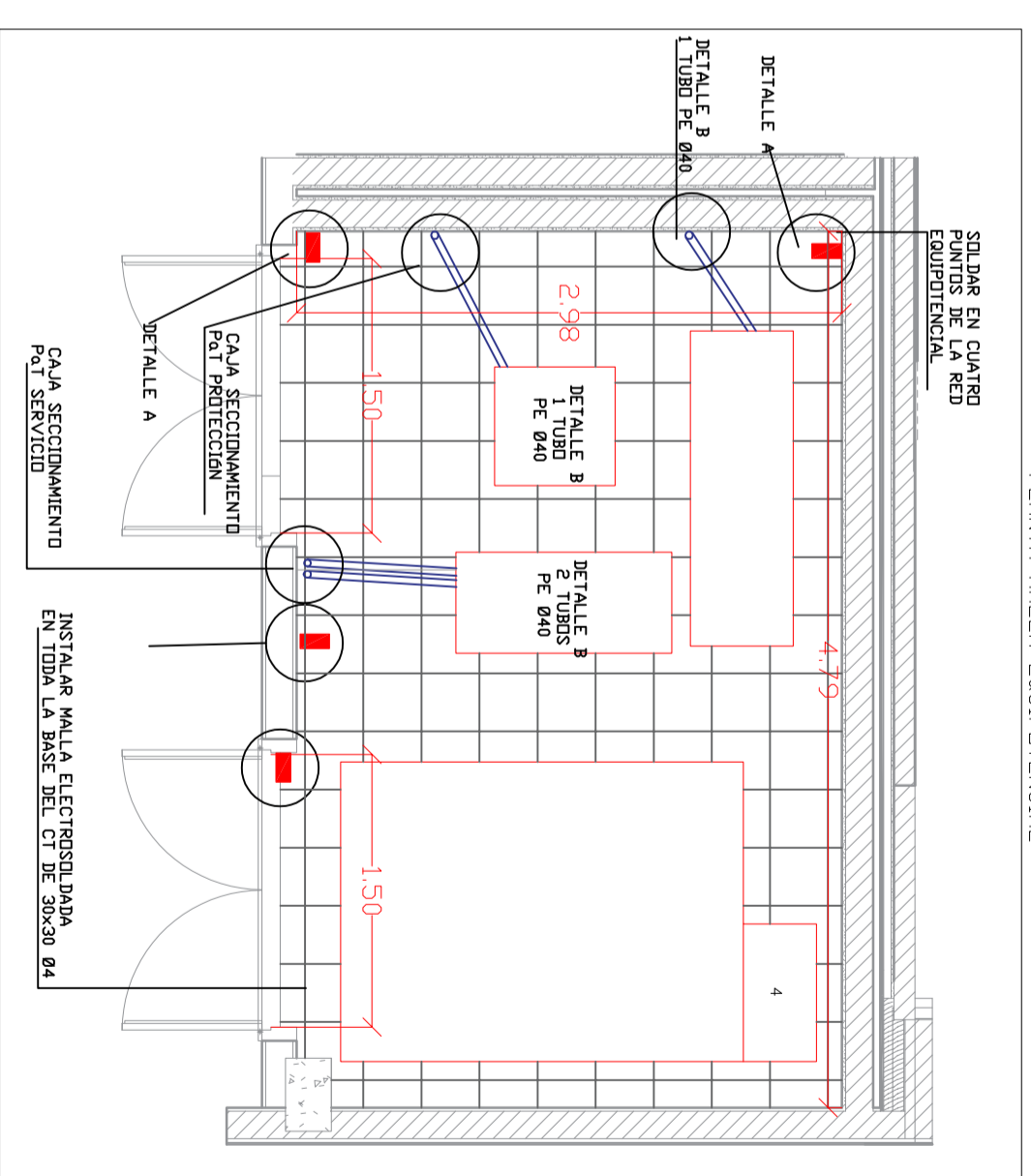
EXPEDIENTE **511.07**

Nº PLANO **CT-01**

EL INGENIERO

MIGUEL A VERGER MARTIN
ING INDUSTRIAL cad. 397

PLANTA MALLA EQUIPOTENCIAL



PGDIBALEAR SL
 Calle Granit de Passamaners, 5
 3^a - 1^a - Polígon Son Rossinyol
 07009 Palma de Mallorca
 TEL: 971 43 67 91
 www.pgdl.es | pgdl@pgdl.es

PROYECTOR
JUNTA DE COMPENSACION UA-3

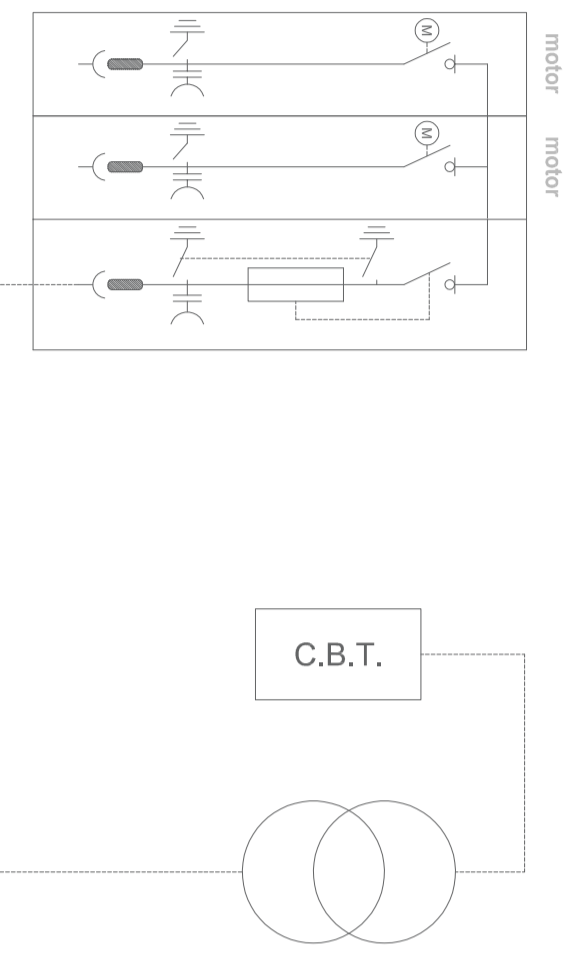
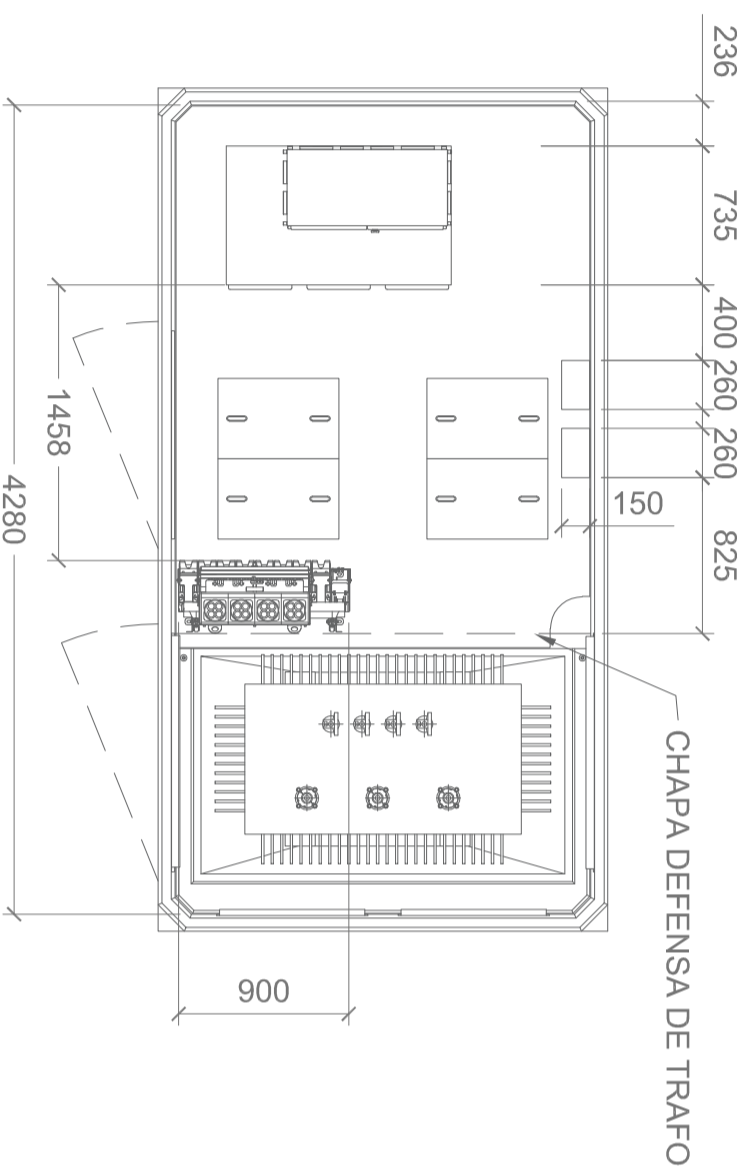
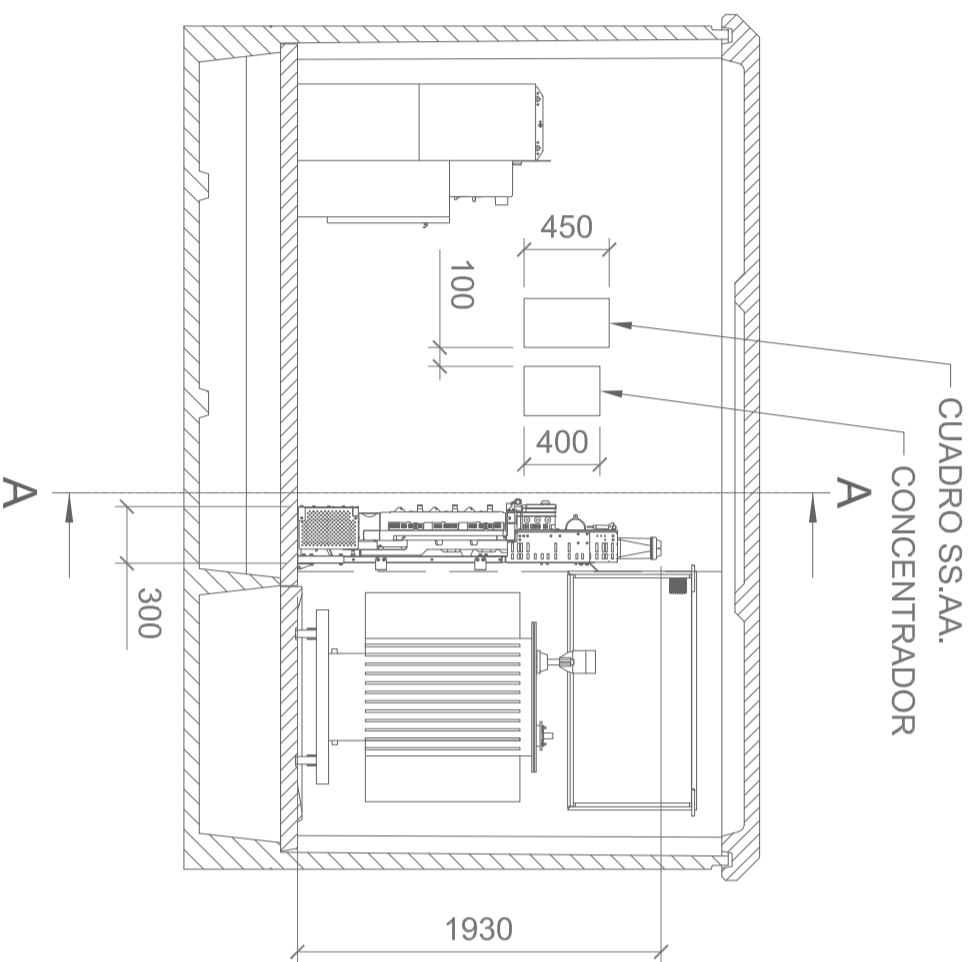
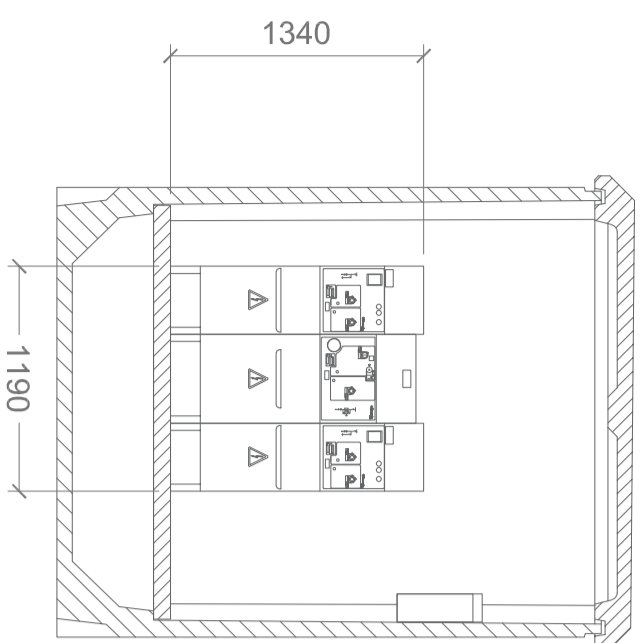
PROYECTO
DOTACION DE SERVICIOS URBANIZACION

SITUACION OBRA
 - CARRER VIA DES TREN
 - CARRER DE LA PAU
 - CARRER COSME POTELL
 SES SALINES

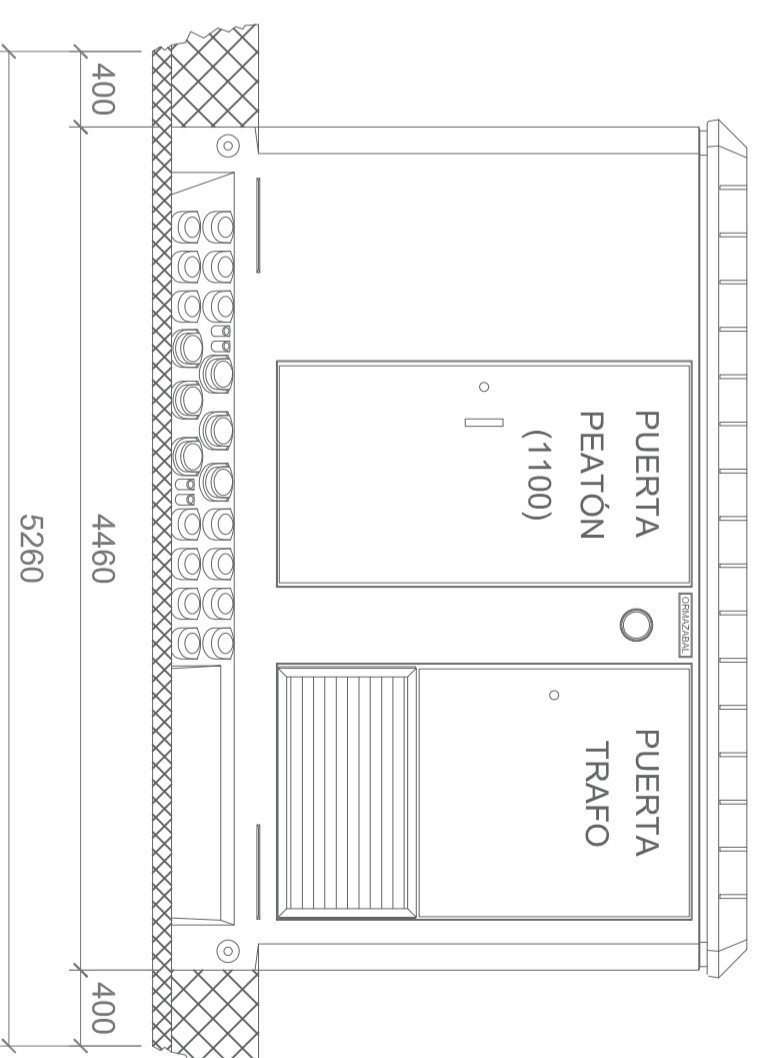
PLANO
CENTRO DE TRANSFORMACION INTEGRADO - CT1

FECHA	OCTUBRE 2022
REVISIONES	
FECHA Nº	FECHA Nº
ESCALA	1:40
EXPEDIENTE	511.07
Nº PLANO	CT-02
EL INGENIERO	
MIGUEL A. VERGER MARTIN	
ING. INDUSTRIAL col. 397	

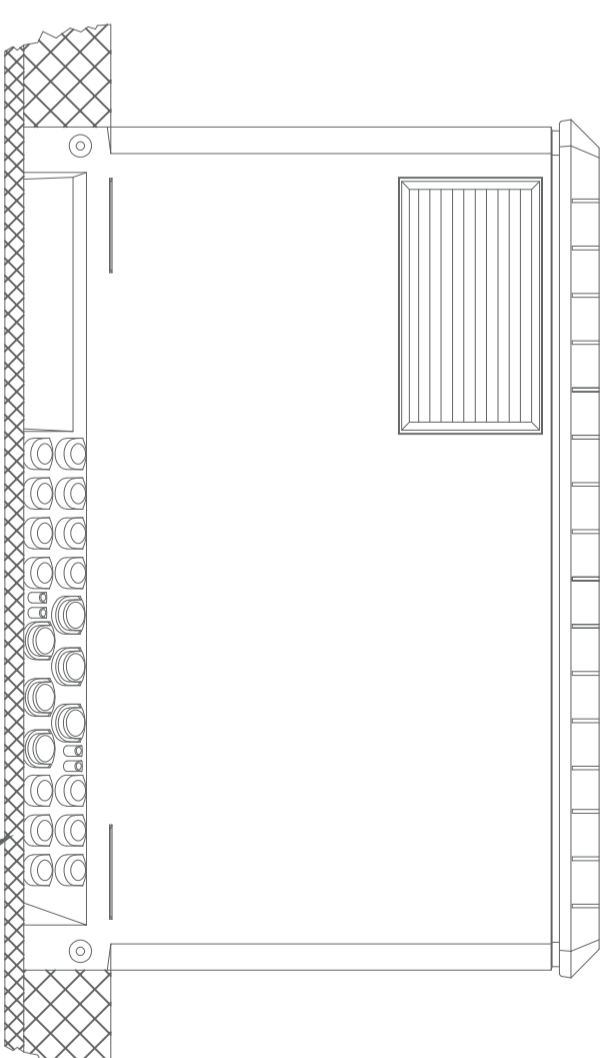
SECCIÓN A-A



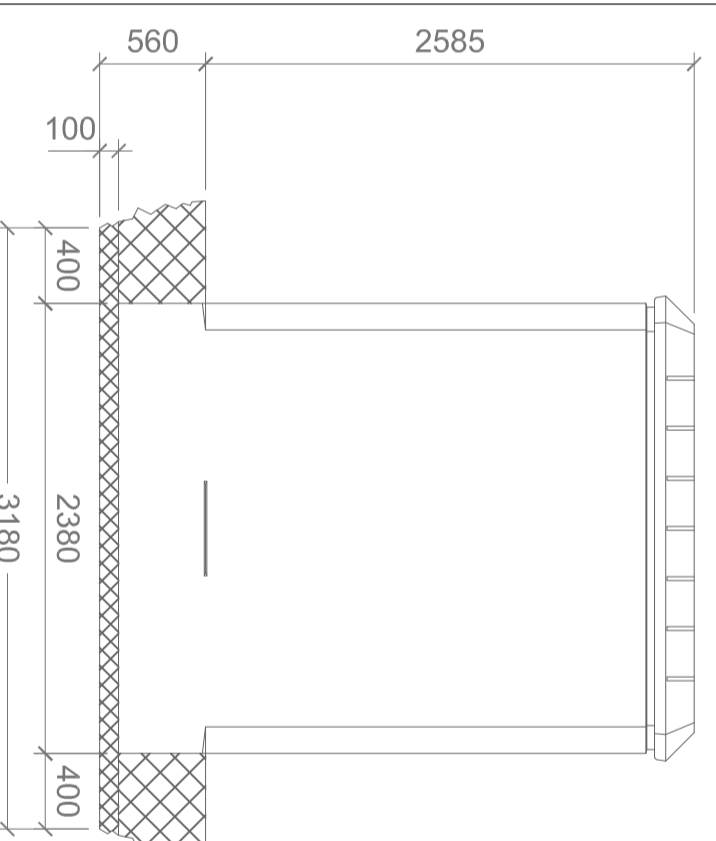
DIMENSIONES DE LA EXCAVACION
5,26 m. ancho x 3,18 m. fondo x 0,56 m. profund.



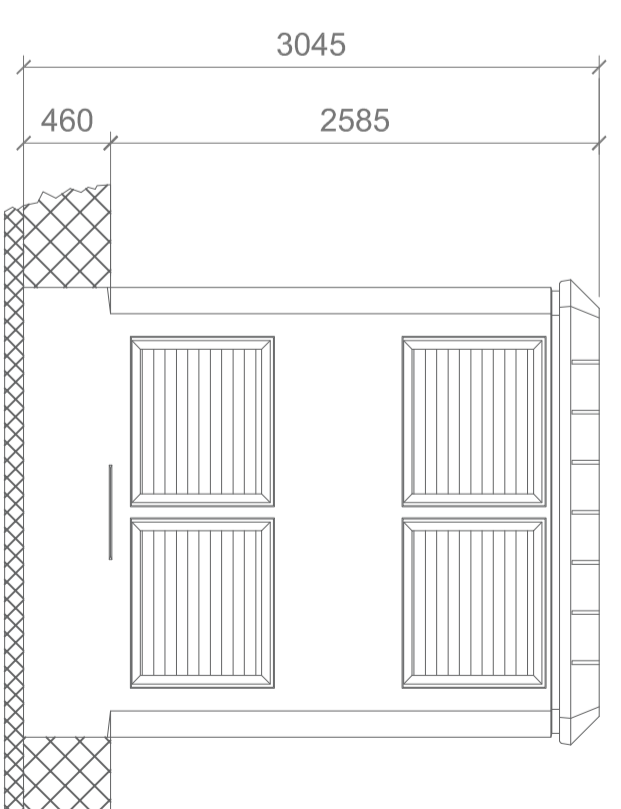
VISTA FRONTAL



VISTA POSTERIOR



VISTA LATERAL IZQUIERDA

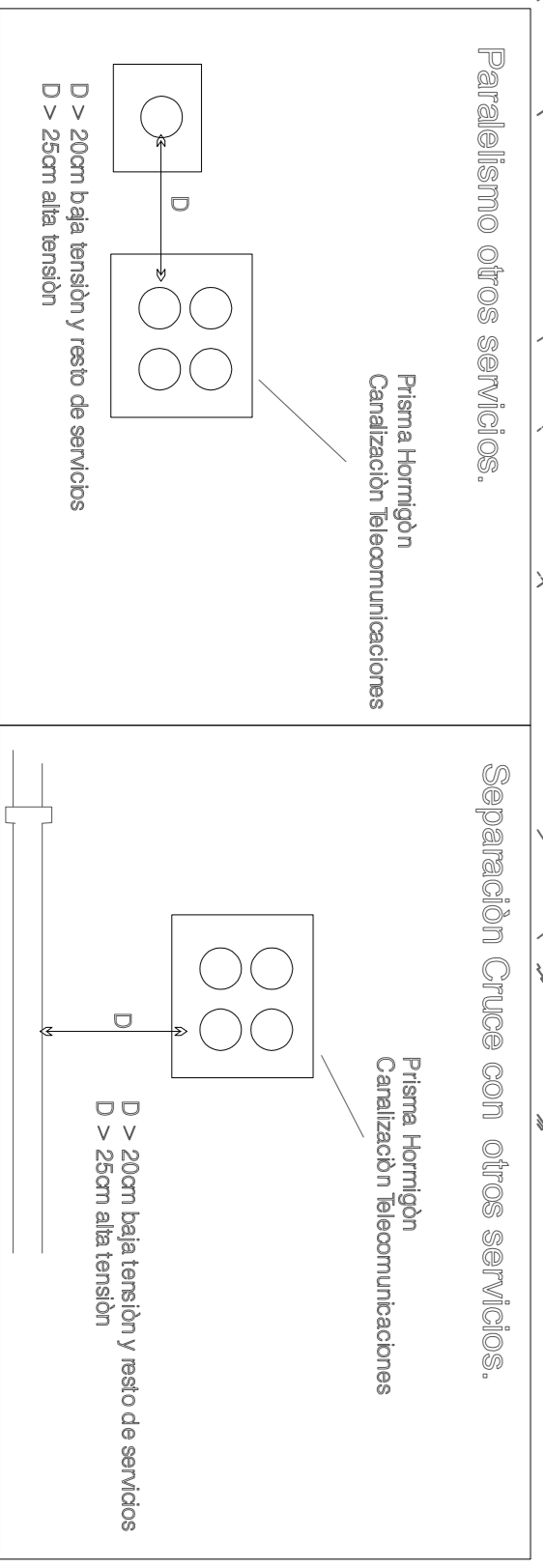
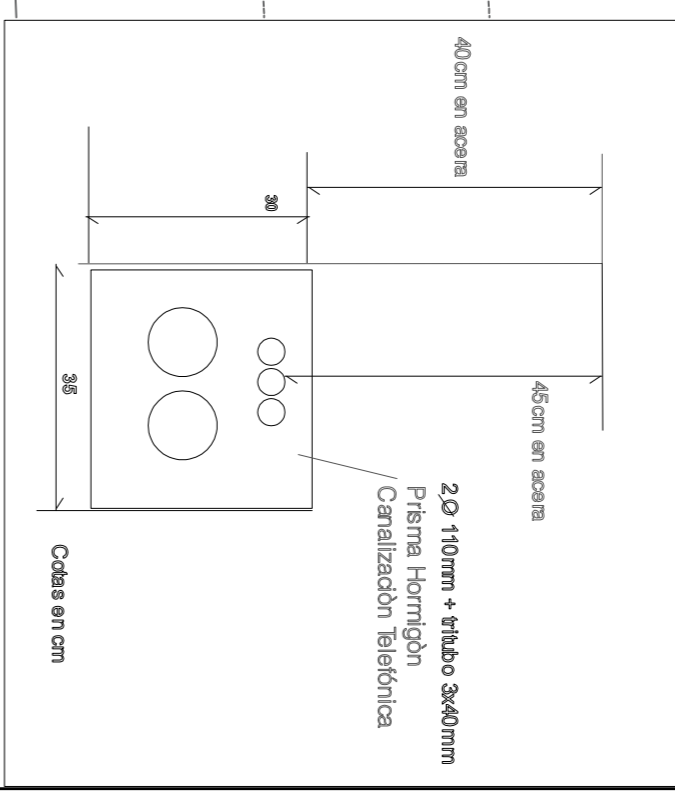
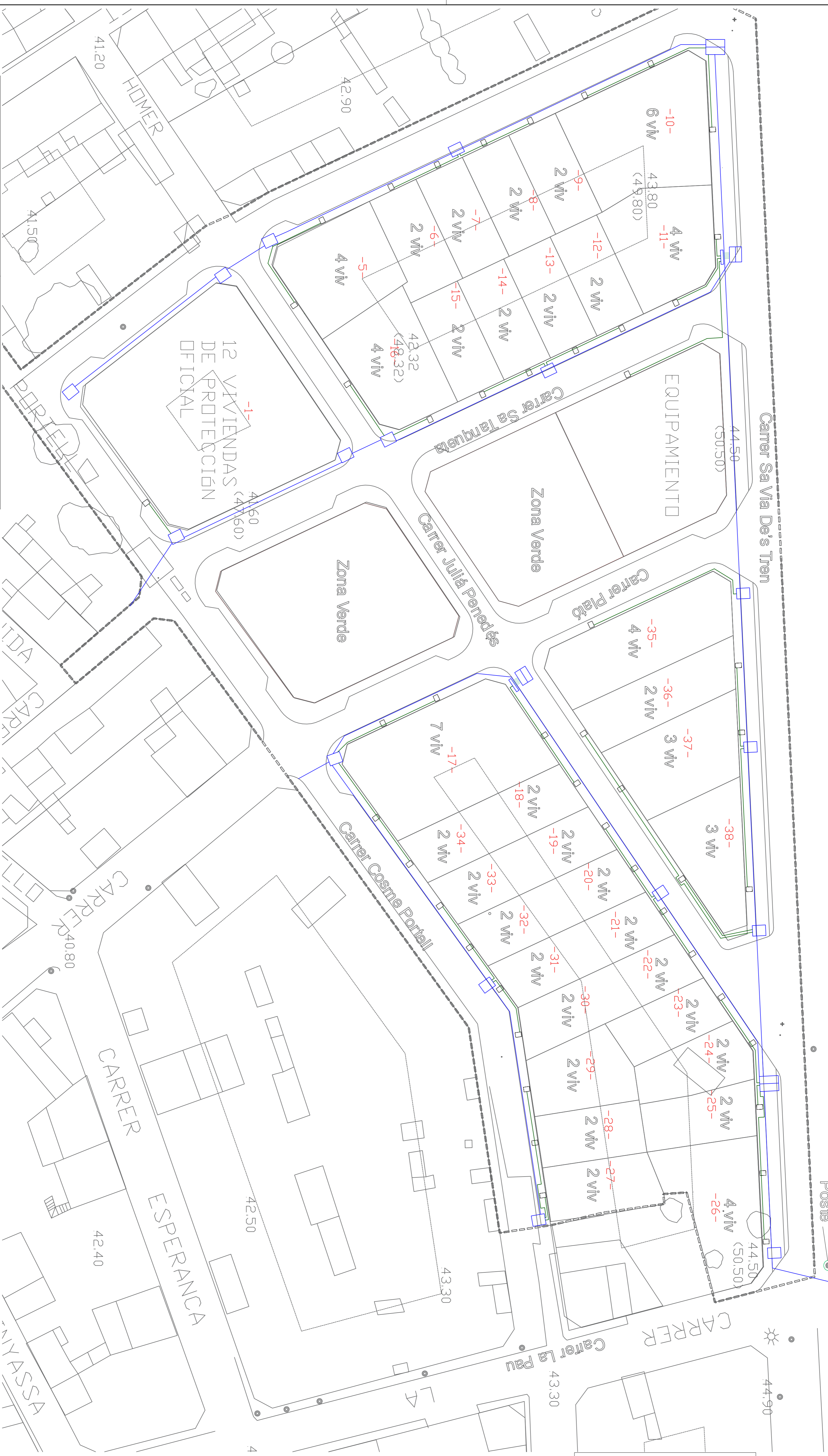


VISTA LATERAL DERECHA

Coordenadas Grados
39.3410356N 3.053180E

Arqueta AP

Arqueta Existente
Conecta Balear
Arqueta Existente
Teléfonica



-	CANALIZACIÓN ACOMETIDA A ICT 2X63 mm
-	CANALIZACIÓN TELEFÓNICA 2X110 mm + TRITUBO
■	ARQUETA TELEFÓNICA TIPO DM (60X100 cm CON PEDESTAL (55X70X25cm) 6X63mm
■	ARQUETA TELEFÓNICA TIPO DM (50X100cm - DOBLE TAPA HORMIGÓN)
■	ARQUETA TELEFÓNICA TIPO M (40X40cm - TAPA HORMIGÓN)
■	ARQUETA ICT

PGDIBALEAR SL
Calle Genet de Passanautens, 5
3^a - 1^a Polígono Son Rosarij
07008 Palma de Mallorca
T: 971 42 42 42
www.pgdi.es | info@pgdi.es

PROYECTOR:
UNTA DE COMPENSACION UA.3

PROYECTO:
DOTACION DE SERVICIOS URBANIZACION

SITUACION OBRAS:
- CARRER VIA DES TREN
- CARRER DE LA PAU
- CARRER COSME PORTELL
SES SALINES

PLANO:
INSTALACION DE TELECOMUNICACIONES

FECHA: OCTUBRE 2022

REVISIONES:

FECHA Nº	FECHA Nº
----------	----------

ESCALA: 1:400

EXEQUENTE: 511.07

PROYECTO: TL-01

EL INGENIERO:

MODEL LA VERGER MARTIN
MADRID/BALEARES/2022

PROMOTOR
JUNTA DE COMPENSACIÓN
UA-3

PROYECTO
DOTACIÓN DE SERVICIOS URBANIZACIÓN

SITUACIÓN OBRA

- CARRER VIA DES TREN
- CARRER DE LA PAU
- CARRER COSME POTELL
- SES SALINES

PLANO

ESQUEMA ELÉCTRICO ALUMBRADO PÚBLICO

FECHA OCTUBRE 2022

REVISIONES

FECHA	Nº	FECHA	Nº

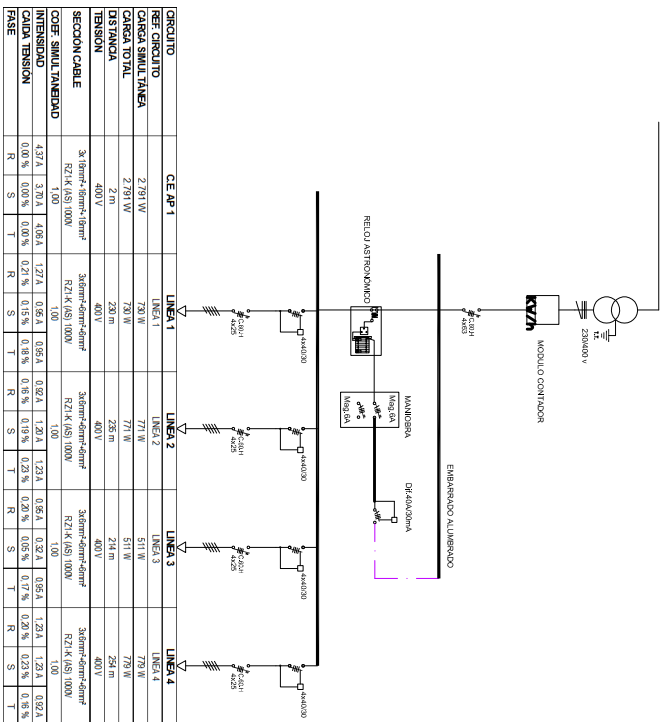
ESCALA

EXPEDIENTE 511.07

Nº PLANO AP-02

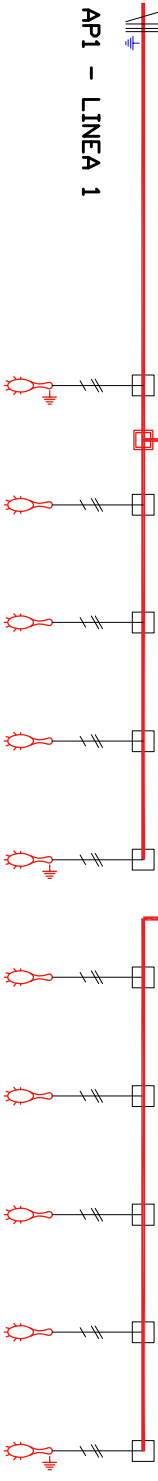
EL INGENIERO

MIGUEL A. VERGER MARTÍN
 ING. INDUSTRIAL col. 397



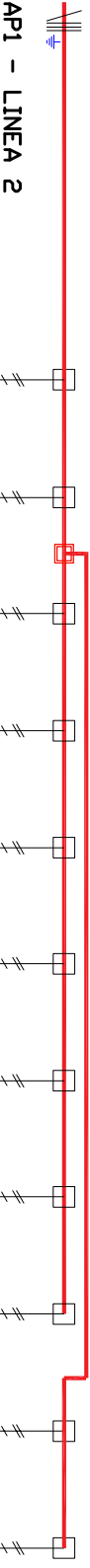
REF. CIRCUITO	CARGA SIMULTANEA	SECCION CABLE	INTENSIDAD	CADA TENSION	FASE
REF. CIRCUITO LINEA 1	230 W	3x 10mm ² -10mm ² -10mm ²	4,37 A	0,02%	R
REF. CIRCUITO LINEA 2	230 W	3x 10mm ² -10mm ² -10mm ²	4,37 A	0,02%	R
REF. CIRCUITO LINEA 3	230 W	3x 10mm ² -10mm ² -10mm ²	4,37 A	0,02%	R
REF. CIRCUITO LINEA 4	230 W	3x 10mm ² -10mm ² -10mm ²	4,37 A	0,02%	R

REF. CIRCUITO	CARGA SIMULTANEA	SECCION CABLE	INTENSIDAD	CADA TENSION	FASE
REF. CIRCUITO LINEA 1	726 W	3x 16mm ² -16mm ² -16mm ²	12,71 A	0,08%	R
REF. CIRCUITO LINEA 2	726 W	3x 16mm ² -16mm ² -16mm ²	12,71 A	0,08%	R
REF. CIRCUITO LINEA 3	726 W	3x 16mm ² -16mm ² -16mm ²	12,71 A	0,08%	R
REF. CIRCUITO LINEA 4	726 W	3x 16mm ² -16mm ² -16mm ²	12,71 A	0,08%	R
REF. CIRCUITO LINEA 5	726 W	3x 16mm ² -16mm ² -16mm ²	12,71 A	0,08%	R
REF. CIRCUITO LINEA 6	726 W	3x 16mm ² -16mm ² -16mm ²	12,71 A	0,08%	R
REF. CIRCUITO LINEA 7	726 W	3x 16mm ² -16mm ² -16mm ²	12,71 A	0,08%	R
REF. CIRCUITO LINEA 8	726 W	3x 16mm ² -16mm ² -16mm ²	12,71 A	0,08%	R
REF. CIRCUITO LINEA 9	726 W	3x 16mm ² -16mm ² -16mm ²	12,71 A	0,08%	R
REF. CIRCUITO LINEA 10	726 W	3x 16mm ² -16mm ² -16mm ²	12,71 A	0,08%	R
REF. CIRCUITO LINEA 11	726 W	3x 16mm ² -16mm ² -16mm ²	12,71 A	0,08%	R



REF. CIRCUITO	CARGA SIMULTANEA	SECCION CABLE	INTENSIDAD	CADA TENSION	FASE
REF. CIRCUITO LINEA 1	726 W	3x 16mm ² -16mm ² -16mm ²	12,71 A	0,08%	R
REF. CIRCUITO LINEA 2	726 W	3x 16mm ² -16mm ² -16mm ²	12,71 A	0,08%	R
REF. CIRCUITO LINEA 3	726 W	3x 16mm ² -16mm ² -16mm ²	12,71 A	0,08%	R
REF. CIRCUITO LINEA 4	726 W	3x 16mm ² -16mm ² -16mm ²	12,71 A	0,08%	R
REF. CIRCUITO LINEA 5	726 W	3x 16mm ² -16mm ² -16mm ²	12,71 A	0,08%	R
REF. CIRCUITO LINEA 6	726 W	3x 16mm ² -16mm ² -16mm ²	12,71 A	0,08%	R
REF. CIRCUITO LINEA 7	726 W	3x 16mm ² -16mm ² -16mm ²	12,71 A	0,08%	R
REF. CIRCUITO LINEA 8	726 W	3x 16mm ² -16mm ² -16mm ²	12,71 A	0,08%	R
REF. CIRCUITO LINEA 9	726 W	3x 16mm ² -16mm ² -16mm ²	12,71 A	0,08%	R
REF. CIRCUITO LINEA 10	726 W	3x 16mm ² -16mm ² -16mm ²	12,71 A	0,08%	R
REF. CIRCUITO LINEA 11	726 W	3x 16mm ² -16mm ² -16mm ²	12,71 A	0,08%	R

REF. CIRCUITO	CARGA SIMULTANEA	SECCION CABLE	INTENSIDAD	CADA TENSION	FASE
REF. CIRCUITO LINEA 2	771 W	3x 16mm ² -16mm ² -16mm ²	13,21 A	0,08%	R
REF. CIRCUITO LINEA 3	771 W	3x 16mm ² -16mm ² -16mm ²	13,21 A	0,08%	R
REF. CIRCUITO LINEA 4	771 W	3x 16mm ² -16mm ² -16mm ²	13,21 A	0,08%	R
REF. CIRCUITO LINEA 5	771 W	3x 16mm ² -16mm ² -16mm ²	13,21 A	0,08%	R
REF. CIRCUITO LINEA 6	771 W	3x 16mm ² -16mm ² -16mm ²	13,21 A	0,08%	R
REF. CIRCUITO LINEA 7	771 W	3x 16mm ² -16mm ² -16mm ²	13,21 A	0,08%	R
REF. CIRCUITO LINEA 8	771 W	3x 16mm ² -16mm ² -16mm ²	13,21 A	0,08%	R
REF. CIRCUITO LINEA 9	771 W	3x 16mm ² -16mm ² -16mm ²	13,21 A	0,08%	R
REF. CIRCUITO LINEA 10	771 W	3x 16mm ² -16mm ² -16mm ²	13,21 A	0,08%	R
REF. CIRCUITO LINEA 11	771 W	3x 16mm ² -16mm ² -16mm ²	13,21 A	0,08%	R



REF. CIRCUITO	CARGA SIMULTANEA	SECCION CABLE	INTENSIDAD	CADA TENSION	FASE
REF. CIRCUITO LINEA 1	771 W	3x 16mm ² -16mm ² -16mm ²	13,21 A	0,08%	R
REF. CIRCUITO LINEA 2	771 W	3x 16mm ² -16mm ² -16mm ²	13,21 A	0,08%	R
REF. CIRCUITO LINEA 3	771 W	3x 16mm ² -16mm ² -16mm ²	13,21 A	0,08%	R
REF. CIRCUITO LINEA 4	771 W	3x 16mm ² -16mm ² -16mm ²	13,21 A	0,08%	R
REF. CIRCUITO LINEA 5	771 W	3x 16mm ² -16mm ² -16mm ²	13,21 A	0,08%	R
REF. CIRCUITO LINEA 6	771 W	3x 16mm ² -16mm ² -16mm ²	13,21 A	0,08%	R
REF. CIRCUITO LINEA 7	771 W	3x 16mm ² -16mm ² -16mm ²	13,21 A	0,08%	R
REF. CIRCUITO LINEA 8	771 W	3x 16mm ² -16mm ² -16mm ²	13,21 A	0,08%	R
REF. CIRCUITO LINEA 9	771 W	3x 16mm ² -16mm ² -16mm ²	13,21 A	0,08%	R
REF. CIRCUITO LINEA 10	771 W	3x 16mm ² -16mm ² -16mm ²	13,21 A	0,08%	R
REF. CIRCUITO LINEA 11	771 W	3x 16mm ² -16mm ² -16mm ²	13,21 A	0,08%	R

PROMOTOR

JUNTA DE COMPENSACIÓN
 UA-3

PROYECTO

DOTACIÓN DE SERVICIOS URBANIZACIÓN

SITUACIÓN OBRA

- CARRER VIA DES TREN
- CARRER DE LA PAU
- CARRER COSME POTELL
- SES SALINES

PLANO

ESQUEMA ELÉCTRICO ALUMBRADO PÚBLICO

FECHA: OCTUBRE 2022

REVISIONES: FECHA Nº FECHA Nº

ESCALA

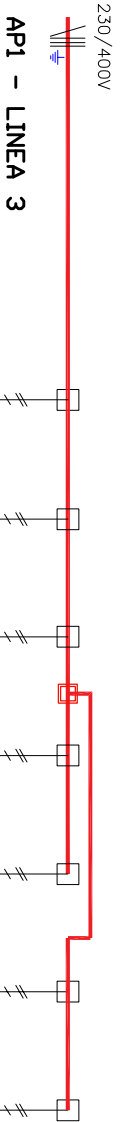
EXPEDIENTE: 511.07

Nº PLANO: AP-03

EL INGENIERO

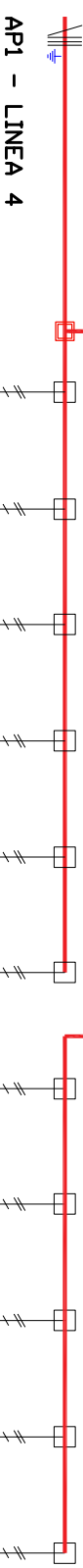
MIGUEL A. VERGER MARTÍN
 ING. INDUSTRIAL col. 397

REF. CIRCUITO	LINEA 3	LUMINARIA 3.1	LUMINARIA 3.2	LUMINARIA 3.3	LUMINARIA 3.4	LUMINARIA 3.5	LUMINARIA 3.6	LUMINARIA 3.7
CARGA SIMIL TIPO	511 W	438 W	438 W	363 W	146 W	146 W	146 W	71 W
CARGA TOTAL	511 W	438 W	438 W	363 W	146 W	146 W	146 W	71 W
DISTANCIA	214 m	12 m	12 m	20 m	148 m	28 m	28 m	28 m
TENSION	400 V	230 V	230 V	230 V	230 V	230 V	230 V	230 V
SECCION CABLE	3x16mm ² -5mm ² -4mm ²	2x2.5mm ² -1.5mm ²	2x2.5mm ² -1.5mm ²	2x2.5mm ² -1.5mm ²	2x1.5mm ² -1.5mm ²	2x1.5mm ² -1.5mm ²	2x1.5mm ² -1.5mm ²	2x1.5mm ² -1.5mm ²
SECCION CABLE	R21-K (4x5) 100V	R21-K (4x5) 100V	R21-K (4x5) 100V	R21-K (4x5) 100V	R21-K (4x5) 100V	R21-K (4x5) 100V	R21-K (4x5) 100V	R21-K (4x5) 100V
INTENSIDAD	1.00 A	0.98 A	0.98 A	0.98 A	0.63 A	0.63 A	0.63 A	0.32 A
CAIDA TENSION	0.20 %	0.03 %	0.03 %	0.02 %	0.01 %	0.01 %	0.01 %	0.00 %
FASE	R	S	T	R	S	T	R	S



REF. CIRCUITO	LINEA 3	LINEA 3.1	LINEA 3.2	LINEA 3.3	LINEA 3.4	LINEA 3.5	LINEA 3.6	LINEA 3.7
CARGA SIMIL TIPO	511 W	438 W	438 W	363 W	146 W	146 W	146 W	71 W
CARGA TOTAL	511 W	438 W	438 W	363 W	146 W	146 W	146 W	71 W
DISTANCIA	214 m	12 m	12 m	20 m	148 m	28 m	28 m	28 m
TENSION	400 V	230 V	230 V	230 V	230 V	230 V	230 V	230 V
SECCION CABLE	3x16mm ² -5mm ² -4mm ²	2x2.5mm ² -1.5mm ²	2x2.5mm ² -1.5mm ²	2x2.5mm ² -1.5mm ²	2x1.5mm ² -1.5mm ²	2x1.5mm ² -1.5mm ²	2x1.5mm ² -1.5mm ²	2x1.5mm ² -1.5mm ²
SECCION CABLE	R21-K (4x5) 100V	R21-K (4x5) 100V	R21-K (4x5) 100V	R21-K (4x5) 100V	R21-K (4x5) 100V	R21-K (4x5) 100V	R21-K (4x5) 100V	R21-K (4x5) 100V
INTENSIDAD	1.00 A	0.98 A	0.98 A	0.98 A	0.63 A	0.63 A	0.63 A	0.32 A
CAIDA TENSION	0.20 %	0.03 %	0.03 %	0.02 %	0.01 %	0.01 %	0.01 %	0.00 %
FASE	R	S	T	R	S	T	R	S

REF. CIRCUITO	LINEA 4	LUMINARIA 4.1	LUMINARIA 4.2	LUMINARIA 4.3	LUMINARIA 4.4	LUMINARIA 4.5	LUMINARIA 4.6	LUMINARIA 4.7	LUMINARIA 4.8	LUMINARIA 4.9	LUMINARIA 4.10	LUMINARIA 4.11
CARGA SIMIL TIPO	511 W	438 W	438 W	438 W	438 W	438 W	438 W	438 W	438 W	438 W	438 W	438 W
CARGA TOTAL	511 W	438 W	438 W	438 W	438 W	438 W	438 W	438 W	438 W	438 W	438 W	438 W
DISTANCIA	254 m	10 m	10 m	10 m	10 m	10 m	10 m	10 m	10 m	10 m	10 m	10 m
TENSION	400 V	230 V	230 V	230 V	230 V	230 V	230 V	230 V	230 V	230 V	230 V	230 V
SECCION CABLE	3x16mm ² -5mm ² -4mm ²	2x2.5mm ² -1.5mm ²	2x2.5mm ² -1.5mm ²	2x2.5mm ² -1.5mm ²	2x2.5mm ² -1.5mm ²	2x2.5mm ² -1.5mm ²	2x2.5mm ² -1.5mm ²	2x2.5mm ² -1.5mm ²	2x2.5mm ² -1.5mm ²	2x2.5mm ² -1.5mm ²	2x2.5mm ² -1.5mm ²	2x2.5mm ² -1.5mm ²
SECCION CABLE	R21-K (4x5) 100V	R21-K (4x5) 100V	R21-K (4x5) 100V	R21-K (4x5) 100V	R21-K (4x5) 100V	R21-K (4x5) 100V	R21-K (4x5) 100V	R21-K (4x5) 100V	R21-K (4x5) 100V	R21-K (4x5) 100V	R21-K (4x5) 100V	R21-K (4x5) 100V
INTENSIDAD	1.20 A	0.98 A	0.98 A	0.98 A	0.98 A	0.98 A	0.98 A	0.98 A	0.98 A	0.98 A	0.98 A	0.98 A
CAIDA TENSION	0.20 %	0.03 %	0.03 %	0.03 %	0.03 %	0.03 %	0.03 %	0.03 %	0.03 %	0.03 %	0.03 %	0.03 %
FASE	R	S	T	R	S	T	R	S	T	R	S	T



REF. CIRCUITO	LINEA 4	LINEA 4.1	LINEA 4.2	LINEA 4.3	LINEA 4.4	LINEA 4.5	LINEA 4.6	LINEA 4.7	LINEA 4.8	LINEA 4.9	LINEA 4.10	LINEA 4.11
CARGA SIMIL TIPO	511 W	438 W	438 W	438 W	438 W	438 W	438 W	438 W	438 W	438 W	438 W	438 W
CARGA TOTAL	511 W	438 W	438 W	438 W	438 W	438 W	438 W	438 W	438 W	438 W	438 W	438 W
DISTANCIA	254 m	10 m	10 m	10 m	10 m	10 m	10 m	10 m	10 m	10 m	10 m	10 m
TENSION	400 V	230 V	230 V	230 V	230 V	230 V	230 V	230 V	230 V	230 V	230 V	230 V
SECCION CABLE	3x16mm ² -5mm ² -4mm ²	2x2.5mm ² -1.5mm ²	2x2.5mm ² -1.5mm ²	2x2.5mm ² -1.5mm ²	2x2.5mm ² -1.5mm ²	2x2.5mm ² -1.5mm ²	2x2.5mm ² -1.5mm ²	2x2.5mm ² -1.5mm ²	2x2.5mm ² -1.5mm ²	2x2.5mm ² -1.5mm ²	2x2.5mm ² -1.5mm ²	2x2.5mm ² -1.5mm ²
SECCION CABLE	R21-K (4x5) 100V	R21-K (4x5) 100V	R21-K (4x5) 100V	R21-K (4x5) 100V	R21-K (4x5) 100V	R21-K (4x5) 100V	R21-K (4x5) 100V	R21-K (4x5) 100V	R21-K (4x5) 100V	R21-K (4x5) 100V	R21-K (4x5) 100V	R21-K (4x5) 100V
INTENSIDAD	1.20 A	0.98 A	0.98 A	0.98 A	0.98 A	0.98 A	0.98 A	0.98 A	0.98 A	0.98 A	0.98 A	0.98 A
CAIDA TENSION	0.20 %	0.03 %	0.03 %	0.03 %	0.03 %	0.03 %	0.03 %	0.03 %	0.03 %	0.03 %	0.03 %	0.03 %
FASE	R	S	T	R	S	T	R	S	T	R	S	T