

E N T R A D A	Registro General Ayuntamiento de Vejer de la Frontera	
	Registro Electrónico Común	
	02/11/2022	2022010410E
	Registro Electrónico Común	Hora 12:12

**PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN DE LA URBANIZACIÓN DE LA  
U.E. 1 (FASE 2), DEL SECTOR SAU-1 “Buenavista 1”.  
VEJER DE LA FRONTERA, (CÁDIZ).**

*Promotor:*

*Junta de Compensación SAU 1 Buenavista UE 1*

*Edificio Puerta Aljarafe – Parque Aljarafe s/n*

*41940, Tomares – (Sevilla)*

*CIF – V72016496*

*Redacta:*

*Alfonso C. Salvatierra Martín*

*(Colegiado 1319 COPITI Cádiz)*

**VISADO COPITI Cádiz**  
5675 / 2022



Puedes verificar el visado en  
<http://intranet.copiticadiz.es/cprof/compruebaVisado.do?colegio=1&doc=442P0Q1>

 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b>
<b>VISADO PROFESIONAL</b>
Colegiado N°: 1319 ALFONSO CARLOS SALVATIERRA MARTIN
FECHA: 10/10/2022
VISADO N°: 5675 / 2022

# INDICE GENERAL.

## Contenido

Antecedentes. Infraestructuras construidas por el promotor y cedidas a Endesa Distribución.....	5
<b>MEMORIA DESCRIPTIVA</b> .....	6
1) PETICIONARIO.....	6
2) PROMOTOR.....	6
3) TITULAR.....	6
4) EMPLAZAMIENTO.....	6
5) OBJETO.....	7
6) DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES PROYECTADAS.....	8
6.1) Ordenación de la unidad de ejecución.....	8
6.2) Demanda de potencia.....	9
6.3) Punto de conexión.....	10
6.4) Cuadro resumen de instalaciones proyectadas.....	10
6.5) Redes de M.T.....	11
6.6) Centros de transformación.....	17
Centros prefabricados de superficie.....	17
6.7) Redes de B.T.....	30
7) PLANIFICACIÓN y PROGRAMA DE TRABAJO.....	37
8) NORMATIVA.....	38
9) CONCLUSIÓN.....	41
<b>CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS</b> .....	42
1) BALANCE DE POTENCIAS.....	43
1.1) Potencia instalada en parcelas.....	43
1.2) Potencia en centros de transformación.....	44
1.3) Potencia en redes de M.T.....	45
1.4) Potencia en redes de B.T.....	46
2) REDES DE M.T.....	46
2.1) Justificación del conductor por intensidad admisible en régimen permanente.....	48
2.2) Justificación del conductor por intensidad admisible en cortocircuito.....	48
2.3) Justificación del conductor por caída de tensión.....	49
2.4) Pérdidas de potencia.....	50
3) CENTROS DE TRANSFORMACIÓN.....	50
3.1) Datos de partida.....	50
3.2) Dimensionado del embarrado.....	51
3.3) Sistemas de puesta a tierra.....	53
3.4.- Puentes de A.T.....	61
3.5.- Puentes de B.T.....	63
3.6.- Ventilación del C.T.....	63
3.7.- Cálculo del campo magnético.....	64
4.- CÁLCULO REDES DE B.T.....	66
4.1) Potencia asignada a cada circuito de B.T.....	70
4.2) Justificación por intensidad admisible en régimen permanente.....	71
4.3) Justificación por intensidad admisible en cortocircuito.....	72



4.4) Justificación por caída de tensión. ....	72
4.5) Pérdidas de potencia.....	73
4.6) Protecciones. ....	73
4.7) Longitud máxima de la LSBT protegida por fusibles.....	75
5) CONCLUSIÓN.....	76
<b>ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD</b> .....	77
1) OBJETO.....	78
2) ÁMBITO DE APLICACIÓN.....	78
3) NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD APLICABLES A LA OBRA.....	78
3.1) Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo.....	78
3.2) Obligaciones de los contratistas y subcontratistas.....	79
3.3) Obligaciones de los trabajadores autónomos.....	79
3.4) Paralización de los trabajos.....	82
3.5) Normativa de Seguridad y Salud aplicables a la obra.....	83
4) RIESGOS DE LA OBRA.....	85
4.1) Identificación de riesgos laborales en la obra.....	85
4.2) Propuesta de medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir los riesgos laborales en la obra.....	86
4.3) Protecciones colectivas.....	91
5) MEDIOS Y ACTUACIONES PARA EVITAR RIESGOS.....	96
5) INFORMACIÓN ÚTIL PARA POSIBLES TRABAJOS POSTERIORES DE MANTENIMIENTO Y DE CONSERVACIÓN.....	105
<b>GESTIÓN DE RESIDUOS</b> .....	106
1) NECESIDAD DEL ESTUDIO DE RESIDUOS.....	106
2) OBJETO.....	106
3) CAMPO DE APLICACIÓN.....	106
4) NORMATIVA.....	106
5) AGENTES.....	107
6) ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN QUE SE GENERAN EN LA OBRA. (Orden MAM/304/2002).....	109
6.1) Tipos de residuos.....	109
6.2) Estimación de la cantidad de residuos generados en obra.....	110
7) RESIDUOS GENERADOS POR DESMANTELAMIENTO.....	111
Desmantelamiento del cableado.....	111
Desmontaje del cableado.....	111
Reciclaje del cableado.....	112
Cableado de aluminio.....	112
Cableado de cobre.....	112
Desmantelamiento de otros elementos eléctricos y electrónicos.....	113
8) MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS.....	113
9) OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA.....	116
9.1.- Reutilización en la misma obra.....	116
9.2.- Valorización en la misma obra.....	116
9.3.- Eliminación de residuos no reutilizables ni valorizables en la obra.....	117
10) PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS.....	117
11) PLIEGO DE CONDICIONES.....	118
12) PRESUPUESTO.....	121
<b>PRESUPUESTO</b> .....	

 <p><b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b></p>
<b>VISADO PROFESIONAL</b>
Colegiado N°: 131PRO_SAU1_VEJER.DOC ALFONSO CARLOS SALVATIERRA MARTIN
FECHA: 10/10/2022
VISADO N°: 5675 / 2022

PRECIOS.....	124
DESCOMPUESTOS.....	124
MEDICIONES.....	139
PRESUPUESTO.....	152
RESUMEN DE PRESUPUESTO.....	161
PLIEGO DE CONDICIONES.....	163
1) OBJETO Y PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS.....	164
2) NORMAS GENERALES DE APLICACIÓN.....	164
3) CONDICIONES ADMINISTRATIVAS.....	167
4) CONDICIONES DE EJECUCIÓN.....	169
5) DISPOSICIONES FINALES.....	171
DECLARACIÓN RESPONSABLE.....	172
PLANOS.....	173
1.- Situación.....	173
2.- Ordenación. Servicios existentes.....	173
3.- Planta de red M.T. (Canalizaciones).....	173
4.- Planta de red M.T. (Circuitos).....	173
5.1.- Centros de transformación.....	173
5.2.- Centros de transformación. (Detalles P.A.T.).....	173
6.- Obra civil M.T. (Detalles).....	173
7.- Planta redes B.T. (Canalizaciones).....	173
8.- Planta redes B.T. (Circuitos).....	173
9.- Obra Civil B.T. (Detalles).....	173
10.- Monolitos para cajas de red.....	173



**Antecedentes. Infraestructuras construidas por el promotor y cedidas a Endesa Distribución.**

- **Infraestructura cedida a Endesa Distribución.**

Con fecha de septiembre de 2005 se tramita el Proyecto instalación eléctrica ampliación cuatro posiciones de línea e interruptor de acople en subestación Santa Lucía. T.M. de Vejer de la Frontera, (Cádiz); obras promovidas por Residenciales la Janda, S.L. y cedidas a Endesa Distribución.

Con fecha de julio de 2009 se tramita el Proyecto técnico refundido de línea aérea – subterránea doble circuito desde subestación Santa Lucía para suministro a SAU-1 y SAU-2 de Vejer de la Frontera, CC.TT. y redes de BT en PPO del sector SAU-2, urbanización Buenavista 2, en Vejer de la Frontera; obras promovidas por Atalaya Desarrollos Inmobiliarios, S.A. y cedidas a Endesa Distribución.

Estas obras se destinaban a dotar de la infraestructura necesaria para el desarrollo de las distintas unidades de ejecución de los sectores SAU-1 y SAU-2, entre las que se encuentra la promoción objeto de este proyecto.

Los promotores titulares de esas obras formaban parte de la Junta de Compensación que promueve las obras de este proyecto.

- **Aprobación del Plan Parcial.**

El Ayuntamiento de Vejer de la Frontera aprueba el “Modificado del proyecto de urbanización fase 1 y fase 2 de la unidad de ejecución U.E.-1, plan parcial SAU-1 Buenavista 1, Vejer de la Frontera”; redactado por los arquitectos D<sup>a</sup> Raquel Chabrera Rubio y D. José Joaquín Martín Crespo, visado en el COA de Cádiz con nº130121078608 y fecha 13/01/2021.

- **Suministro a la presente promoción.**

Con todo lo anterior, se muestra que la promoción objeto de este proyecto, para la que se solicita conformidad al presente proyecto de electrificación, está incluida en el convenio suscrito con Endesa Distribución y su punto de suministro será el indicado en **el informe sectorial para proyecto de urbanización de las fases 1 y 2 del sector UE-1 SUO-1, Vejer de la Frontera (Cádiz), de EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U. con fecha de 7 de marzo de 2022.**



## MEMORIA DESCRIPTIVA

### 1) PETICIONARIO.

Se redacta el presente proyecto a petición de Moneleg, S.L. con C.I.F. B-11036787, y domicilio en Ctra. de Fuente Amarga nº 78, 11130 de Chiclana, Cádiz.

Los datos de contacto del peticionario son;

- Teléfono: 956 401 892
- Correo electrónico: [info@moneleg.es](mailto:info@moneleg.es)
- Web: [www.moneleg.es](http://www.moneleg.es)

### 2) PROMOTOR.

Promueve las obras la Junta de Junta de Compensación SAU1 Buenavista UE 1, con C.I.F. V-72016496, y domicilio en Edificio Puerta Aljarafe – Parque Aljarafe s/n 41940 Tomares – (Sevilla).

### 3) TITULAR.

En aplicación del Art. 45 del R.D. 1.955/2000 del 1 de diciembre, el Promotor de las instalaciones objeto de este Proyecto, cederá las instalaciones, a la Empresa Distribuidora EDISTRIBUCION REDES DIGITALES SLU C.I.F. B-82846817 y domicilio en Calle Ribera del Loira nº60, 28018 Madrid, quien será el Titular de las instalaciones proyectadas.

### 4) EMPLAZAMIENTO.

Según se identifica en el texto refundido de las Normas Urbanísticas del Ayuntamiento de Vejer de la Frontera, las obras se encuentran en el SAU 1: Buenavista 1, U.E. 1 (fase 2), en el T.M. de Vejer de la Frontera, Cádiz.

Las coordenadas UTM del emplazamiento son: (ETRS89 huso 30)

$X(m) = 233043$

$Y(m) = 4015557$



## 5) OBJETO.

*El objeto de este proyecto es definir las características técnicas, de ejecución, y económicas de las instalaciones eléctricas necesarias para el suministro de energía eléctrica a la urbanización de la UE-1 SAU-1 “Buenavista 1”, fase 2.*

*Cumpliendo ese objetivo se pretende la autorización administrativa previa y la autorización de construcción por parte del órgano competente de la Administración, y una vez acabadas las obras obtener la autorización de puesta en servicio.*

- **Alcance.**

*Las instalaciones objeto de este proyecto son:*

- *Conexión con la red de distribución.*
- *Redes de M.T. interiores de la urbanización.*
- *Centros de transformación para suministro a la urbanización.*
- *Redes de B.T. para suministro a las parcelas de la urbanización.*

- **Información pública.**

*Según el Decreto 9/2011, de 18 de enero, por el que se modifican diversas Normas Regulatoras de Procedimientos Administrativos de Industria y Energía. Disposición adicional primera. Eliminación del trámite de información pública del procedimiento de autorización de determinadas instalaciones de alta tensión, pertenecientes a redes de distribución o que deban de integrarse en ellas.*

*1. No será necesario el trámite de información pública previsto en el artículo 125 del Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica, para autorizar instalaciones de alta tensión de tercera categoría, que no requieran de declaración de utilidad pública en concreto, correspondientes a líneas subterráneas y centros de transformación interior cuyo emplazamiento se encuentre en suelo urbano o urbanizable.*

*2. Lo dispuesto en el apartado anterior se aplicará a las instalaciones nuevas, así como a la ampliación o modificación de las existentes, tanto si son propiedad de los distribuidores como a aquellas otras que deban ser cedidas a los mismos para integrarse en su red de distribución eléctrica.*

*3. Asimismo, para las instalaciones señaladas en el apartado 1, no será necesaria la publicación de la resolución de los procedimientos de autorización para la construcción, modificación, ampliación y explotación de instalaciones, en el Boletín Oficial de la Provincia, prevista en el artículo 128.3 del Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre.*



## 6) DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES PROYECTADAS.

Las instalaciones objeto de este proyecto son:

- Conexión con la red de distribución.
- Redes de M.T. interiores de la urbanización.
- Centros de transformación para suministro a la urbanización.
- Redes de B.T. para suministro a las parcelas de la urbanización.

### 6.1) Ordenación de la unidad de ejecución.

El suelo tiene la clasificación de Suelo Apto para Urbanizar (S.A.U.) y uso residencial, como se recoge en las Normas Urbanísticas y el Modificado del Proyecto de Urbanización.

El plan parcial está dividido en dos unidades de ejecución siendo la U.E.-1 el destino de las instalaciones aquí proyectadas.

La U.E.-1 está dividida en dos fases, se describe la ordenación de la Fase 2:

Parcela	Uso	S (m <sup>2</sup> )	EDIF. (m <sup>2</sup> T)	NºVIV
A <sub>1</sub> -A <sub>3</sub>	RESIDENCIAL	2.832,84	4.155,19	34
A <sub>2</sub>	RESIDENCIAL	1.891,64	2.774,81	23
B	RESIDENCIAL	1.439,81	1.935,00	23
C	RESIDENCIAL	666,95	897,00	8
D	RESIDENCIAL	1.673,36	2.248,00	10
E <sub>1</sub>	RESIDENCIAL	451,92	645,00	4
E <sub>2</sub>	RESIDENCIAL	663,72	923,70	9
E <sub>3</sub>	RESIDENCIAL	2.402,99	3.453,30	28
F	RESIDENCIAL	1.164,81	1.699,00	15
G	RESIDENCIAL	1.020,91	1.637,00	14
J <sub>1</sub> -J <sub>2</sub>	RESIDENCIAL	3.119,00	4.191,00	34
K <sub>1</sub>	RESIDENCIAL	1.225,26	1.677,59	15
K <sub>2</sub>	RESIDENCIAL	1.990,74	2.643,41	20
S <sub>1</sub>	S.I.P.S.	750,00	2.172,00	
V <sub>2</sub>	ZONAS VERDES	4.436,00		
Viario				

VISADO COPITI Cadiz  
5675 / 2022

## 6.2) Demanda de potencia.

Para la previsión de potencia de la fase 2 se tendrán en cuenta lo indicado en:

- ITC-BT-10. Previsión de Cargas para suministros en baja tensión.
- ITC-BT-52. Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos.
- Instrucción de 14 de octubre de 2004, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, sobre previsión de cargas eléctricas y coeficientes de simultaneidad en áreas de uso residencial y áreas de uso industrial.

Consideraciones previas:

- Las viviendas serán de grado de electrificación básico y una potencia prevista de 5,75 KW.
- Se prevé una potencia para servicios comunes de 20 W/m<sup>2</sup>, aplicada a superficie edificable.
- El número de puntos de recarga de vehículos eléctricos es igual al 10% del número de plazas de aparcamiento, con una previsión de 3,68 KW/plaza y grado de simultaneidad unidad.
- Para el suelo de interés público y social se prevé una potencia de 100 W/m<sup>2</sup>.

Con estas condiciones se obtiene la siguiente previsión de potencia:

PARCELA nº	Centralización de contadores	vvdas nº	Garaje + ssc (m <sup>2</sup> )	PDR plazas	Potencia (KW)
A1-A3	A1-1	14	-	-	64,98
	A1-2	8	4155	4	138,07
	A3	12	-	-	64,29
A2	A2	23	2775	3	160,27
B	B1	10	-	-	48,88
	B2	13	1935	3	110,69
C	C	8	3145	2	110,51
D	D	10	-	-	48,88
E1	E1	4	645	1	38,43
E2	E2	9	924	1	67,01
E3	E3	28	3453	3	188,20
F	F	15	1699	2	109,77
G	G	14	1637	2	105,08
J1	J1	2	-	-	11,50
J2	J2	32	4191	4	218,14
K1	K1	15	1678	2	109,35
K2	K2	20	2643	2	145,32
S1	SIPS	0	2172	0	217,20
V2	ZZVV	0	4436	0	9,20
Viario	A.P.	0	8,37	0	8,37

VISADO COPITI Cadiz  
5675 / 2022

## Resumen:

Potencia total instalada: 2.281,84 KW (Sin aplicar ITC BT-10)  
Potencia simultánea demandada: 1.977,78 KW (Aplicando ITC BT-10)

Dado que la potencia concedida para la fase 2 del plan parcial es de 2.207,85 KW; no habrá restricciones a la hora de atender el suministro.

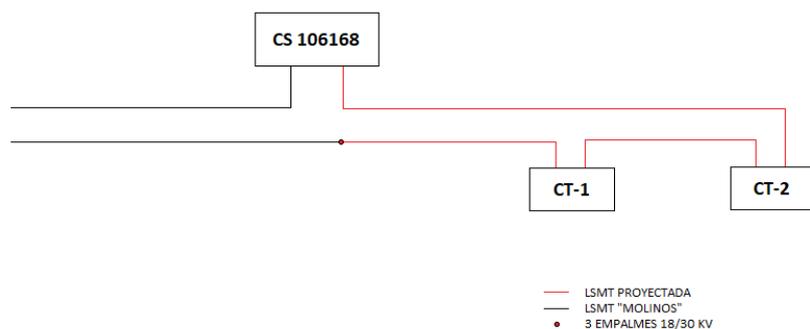
### 6.3) Punto de conexión.

Según el informe sectorial para proyecto de urbanización de las fases 1 y 2 del sector UE-1 SUO-1, Vejer de la Frontera (Cádiz), de EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U. con fecha de 7 de marzo de 2022; el punto de conexión para la fase 2 será el tramo #VEJER/20MOLINOS../22422|106168-20 KV de SE VEJER, una vez se encuentre en servicio la nueva subestación Zumajo.

Las instalaciones proyectadas se conectarán en el tramo de red subterránea entre los CD-22422 y CS-106168 de la línea Molinos, procedente de la SE Vejer; en el vial "H" al norte de la urbanización.

Las características de la red en este punto son:

- \* Tensión de alimentación: 20 kV
- \* Frecuencia: 50 Hz
- \* Intensidad Máxima de defecto: 1000A
- \* Potencia de cortocircuito máxima: 500 MVA (20 kV)
- \* Tiempo máximo de desconexión del defecto: 1 s



### 6.4) Cuadro resumen de instalaciones proyectadas.

Punto de conexión: 3 empalmes 18/30 KV 240 mm<sup>2</sup> (CS-106168)  
Obra civil (Arqueta A2)

Redes de M.T. 710 m de red RH5Z1 18/30 KV 3(1x240) mm<sup>2</sup> Al+H16  
Obra civil (Canalizaciones y arquetas M.T.)

Centros de transformación: 2 CC.TT. 2L+2P (SF<sub>6</sub>) 2x630 KVA  
Obra civil (Fosos)

Redes de B.T. 3105 m de red XZ1 0,6/1 KV 3(1x240) + 1x150 mm<sup>2</sup> Al  
Obra civil (Nichos, canalizaciones y arquetas M.T.)

## 6.5) Redes de M.T.

Se instalarán redes de M.T. (20 KV), para conectar los CC.TT. proyectados en anillo cerrado sobre el punto de conexión.

Las características particulares de las redes proyectadas son:

- Origen: Empalmes en línea "Molinos" entre CD-22422 y CS-106168
- Final: CT-2 proyectado y vuelta a celda de línea en CS-106168
- Tipo: Subterránea bajo tubo
- Longitud: 710 m (según el detalle siguiente)

Tramo 1: Línea Molinos – CT-1:	185 m
Tramo 2: CT-1 – CT-2:	175 m
Tramo 3: CT-2 – CS-106168:	350 m
Longitud total:	710 m

### 6.5.1) Conductores.

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 semiconductor 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.

El circuito se compondrá de un conductor de aluminio unipolar de 240 mm<sup>2</sup> de sección, para cada una de las tres fases con nivel de aislamiento 18/30 kV, designación RH5Z1 (AS) – C<sub>ca</sub> -s1b, d2, a1.

- Sección 240 mm<sup>2</sup>
- Capacidad 0'229 μF/km.
- Resistencia eléctrica a 20°C. 0'125 Ω/km.
- Resistencia a la frecuencia de 50 Hz. 0'161 Ω/km.
- Reactancia a la frecuencia de 50 Hz. 0'114 Ω/km.
- Intensidad máxima enterrada a 25°C 320 A.
- Sección de la pantalla 16 mm<sup>2</sup>
- Intensidad de cortocircuito 1 segundo 22'560 kA.
- Intensidad de cortocircuito de la pantalla 3'130 kA.
- Peso aproximado 1.210 kg/km
- Diámetro nominal exterior 43.0 mm.



Las pantallas de los cables se conectarán a tierra en los puntos accesibles, concretamente a la red de tierra de protección de los centros de transformación.

Durante todo el trazado se deberá tener en cuenta el radio mínimo de curvatura, evitándose los radios inferiores a 15 veces el diámetro de los conductores, que para el caso concreto de la sección utilizada (240 mm<sup>2</sup>) es de 629mm.

#### **6.5.2) Terminaciones.**

Las terminaciones serán del tipo conectores separables, al instalarse en celdas de corte y aislamiento en SF<sub>6</sub>, y cumplirán las normas UNE-HD629-1 y UNE-EN 61442, y como referencial la norma informativa GSCC006 12/20(24) kV and 18/30(36) kV Separable connectors for MV cables, de la compañía suministradora.

#### **6.5.3) Empalmes.**

Se utilizarán empalmes contráctiles en frío, tomando como referencia las normas UNE211027, UNE.HD629-1 y UNE-E 61442 y la norma informativa GSCC006 12/20(24) kV and 18/30(36) kV Separable connectors for MV cables, de la compañía suministradora.

#### **6.5.4) Trazado de las redes.**

El trazado de la red subterránea de MT proyectada se refleja en los planos correspondientes.

La canalización se ejecutará por terrenos de dominio público, bajo las aceras o calzadas, siendo el trazado lo más rectilíneo posible, paralelo en toda su longitud a bordillo o fachadas de los edificios principales.

Se tendrá en cuenta los radios de curvatura mínimos del cable a tender.

Los recorridos por acera, la zanja se ejecutará verticalmente hasta la profundidad determinada de 0,90 m (profundidad del cable 0,70 m), en la que se instalarán los tubos de PE de 200 mm de diámetro, cubiertos con una capa de arena de 30 cm de espesor. A una cota de 25 cm de la superficie se colocará una cinta de PE con indicaciones de la existencia de cables eléctricos y su peligro. Además, se colocará encima de los cables una protección mecánica consistente en una placa de polietileno para protección de cables. Las canalizaciones podrán llevar tubos de control ubicados encima de los tubos eléctricos.

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.



derivaciones de cable de fibra óptica se realizarán en arquetas independientes a las de la red eléctrica.

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.

Cuando no sea posible mantener estas profundidades mínimas, se añadirán protecciones mecánicas suficientes, según lo indicado en la ITC-LAT-06.

En todo el recorrido se dejará un tubo de reserva.

#### **6.5.5) Arquetas.**

Se instalarán arquetas prefabricadas según lo descrito en la norma de referencia NNH001 Arquetas Prefabricadas para Canalizaciones Subterráneas, de las normas particulares de la compañía Distribuidora.

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.

#### **6.5.6) Cruzamientos, proximidades y paralelismos.**

Aunque se ha realizado la conveniente investigación sobre los servicios afectados existentes, todos aquellos servicios que aparezcan en fase de ejecución de la obra se considerarán, de forma que en todo momento se cumplan las condiciones reglamentarias respecto a las distancias a los mismos según el Reglamento de Líneas eléctricas de Alta Tensión RD 223/2008 y las Normas Particulares de E-Distribución Redes Digitales, adoptando en cada caso las soluciones que en esta última se detallan para mantener las distancias reglamentarias.

- **Cruzamientos.**

 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b>
<b>VISADO PROFESIONAL</b>
Colegiado N°: 131PRO_SAU1_VEJER.DOC ALFONSO CARLOS SALVATIERRA MARTIN
FECHA: 10/10/2022
VISADO N°: 5675 / 2022

- Calles y carreteras:

Los cables se colocarán en canalizaciones entubadas hormigonadas en toda su longitud, a una profundidad hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie no inferior a 0.6 m.

- Ferrocarriles:

Los cables se colocarán en canalizaciones entubadas hormigonadas perpendiculares a la vía, siempre que se posible, en toda su longitud, a una profundidad hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie no inferior a 1.1 m respecto de la cara inferior de la traviesa. Las canalizaciones rebasarán las vías férreas en 1.5 m por cada extremo.

- Otros cables de energía eléctrica:

Siempre que sea posible los de alta discurrirán por debajo de los de baja tensión. La distancia mínima será de 0.25 m. la distancia del punto de cruce a los empalmes será superior a 1 m. si no se puede respetar esta distancia, se dispondrán separados mediante tubos con resistencia a la compresión de 450 N y que soporte un impacto de energía de 40 J, por ser el tubo superior a 140mmØ.

- Cables de telecomunicación:

La separación mínima será de 0,20 m. la distancia del punto de cruce a los empalmes, tanto del cable de energía como el de telecomunicación, será superior a 1 m. cuando no puedan respetarse, se dispondrán separados mediante tubos con resistencia a la compresión de 450 N y que soporte un impacto de energía de 40 J, por ser el tubo superior a 140mmØ.

- Canalizaciones de agua:

La separación mínima será de 0,20 m. la distancia del punto de cruce a los empalmaste, tanto del cable de energía como el de telecomunicación, será superior a 1 m. Cuando no puedan respetarse, se dispondrán separados mediante tubos con resistencia a la compresión de 450 N y que soporte un impacto de energía de 40 J, por ser el tubo superior a 140mmØ.

- Canalizaciones de gas:

 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b>
<b>VISADO PROFESIONAL</b>
Colegiado N°: 131ØRO_SAU1_VEJER.DOC ALFONSO CARLOS SALVATIERRA MARTIN
FECHA: 10/10/2022
VISADO N°: 5675 / 2022

Se deberá cumplir la siguiente tabla:

	Presión instalación de gas	Distancia mínima (d) sin protección suplementaria	Distancia mínima (d) con protección suplementaria
Canalizaciones y acometidas	Alta presión > 4 bar	0,4 m	0,25 m
	Media y baja presión ≤ 4 bar	0,4 m	0,25 m
Acometida interior	Alta presión >4 bar	0,4 m	0,25 m
	Media y baja presión ≤ 4 bar	0,2 m	0,10 m

Cuando no puedan respetarse, se dispondrán separados mediante tubos con resistencia a la compresión de 450 N y que soporte un impacto de energía de 40 J, por ser el tubo superior a 140mmØ.

- Conducciones de alcantarillado:

Se procurará pasar los cables por encima de las conducciones de alcantarillado, no se admitiéndose incidir en su interior, aunque sí en su pare, si se asegura que no ha quedado ésta debilitada. Si no es posible, se pasará por debajo y los cables serán separados mediante tubos con resistencia a la compresión de 450 N y que soporte un impacto de energía de 40 J, por ser el tubo superior a 140mmØ.

- Depósitos de carburante:

Los cables se dispondrán cuando no puedan respetarse, se dispondrán separados mediante tubos con resistencia a la compresión de 450 N y que soporte un impacto de energía de 40 J, por ser el tubo superior a 140 mm, y distando 1.20 m del depósito, rebasando los extremos de los tubos como mínimo 2 m por cada extremo.

- Canalizaciones de agua:

La separación mínima será de 0,20 m. la distancia del punto de cruce a los empalmaste, tanto del cable de energía como el de telecomunicación, será superior a 1 m. Cuando no puedan respetarse, se dispondrán separados mediante tubos con resistencia a la compresión de 450 N y que soporte un impacto de energía de 40 J, por ser el tubo superior a 140mmØ.

• **Proximidades y paralelismos:**

- Otros cables de energía:

Podrán instalarse paralelos a otros de baja o alta tensión, manteniéndose una distancia mínima de 0.25 m. Cuando no puedan respetarse, se dispondrán separados mediante tubos con resistencia a la compresión de 450 N y que soporte un impacto de energía de 40 J, por ser el tubo superior a 140mmØ. Si es el mismo propietario el que canaliza a la vez varios cables de A.T. del mismo nivel de tensiones, podrá instalarlos a menor distancia, pero bajo la protección citada anteriormente.

- Cables de telecomunicaciones:

La separación mínima será de 0,20 m. la distancia del punto de cruce a los empalmaste, tanto del cable de energía como el de telecomunicación, será superior a 1 m. cuando no puedan respetarse, se dispondrán separados mediante tubos con resistencia a la compresión de 450 N y que soporte un impacto de energía de 40 J, por ser el tubo superior a 140mmØ.

- Canalizaciones de gas:

Se deberá cumplir la siguiente tabla:

	Presión instalación de gas	Distancia mínima (d) sin protección suplementaria	Distancia mínima (d) con protección suplementaria
Canalizaciones y acometidas	Alta presión >4 bar	0,4 m	0,25 m
	Media y baja presión ≤ 4 bar	0,4 m	0,25 m
Acometida interior	Alta presión >4 bar	0,4 m	0,25 m
	Media y baja presión ≤ 4 bar	0,2 m	0,10 m

Cuando no puedan respetarse, se dispondrán separados mediante tubos con resistencia a la compresión de 450 N y que soporte un impacto de energía de 40 J, por ser el tubo superior a 140mmØ. La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de gas será de 1 m.

### **6.5.7) Puesta a tierra.**

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

### **6.6) Centros de transformación.**

*Se instalarán dos centros de transformación; dos edificios prefabricados con dos transformadores de 630 KVA cada uno.*

*Los centros de distribución serán del tipo "Compañía" preparados para alojar 2 transformadores, con dos celdas entrada/salida ampliable a una más.*

*La energía será suministrada por la compañía es a la tensión trifásica de 20 kV y frecuencia de 50 Hz, realizándose la acometida por medio de cables subterráneos.*

*Los centros de transformación se instalarán en edificios prefabricados en el exterior de la urbanización de viviendas, en la parcela S<sub>1</sub> y V<sub>2</sub>, y con acceso directo y permanente desde la vía pública, tal como se aprecia en planos.*

#### **6.6.1) Edificios prefabricados.**

*Las envolventes prefabricadas de hormigón donde se alojarán los CC.TT. de superficie tomarán como referencia las especificaciones técnicas pertenecientes a la normativa FHN001 Centros de transformación prefabricados de hormigón tipo superficie. Con dimensiones 6500x2500x3200 mm modelo CTA-6B/2T de Selma o similar.*

#### **Centros prefabricados de superficie.**

*Los edificios prefabricados para el alojamiento de CC.TT. de superficie podrán ser de tipo monobloque o constituidos por varias piezas o paneles prefabricados de hormigón armado convenientemente ensamblados.*

*Estarán preparados para albergar la aparamenta y equipos de acuerdo con las Normas Particulares documento FHN001 apartado 6.2, con la tensión máxima del material y la potencia máxima de los transformadores de 1.000 KVA.*

 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES</b> COLEGIO DE CÁDIZ
<b>VISADO PROFESIONAL</b>
Colegiado N°: 131PRO_SAU1_VEJER.DOC ALFONSO CARLOS SALVATIERRA MARTIN
FECHA: 10/10/2022
VISADO N°: 5675 / 2022

*El local de todo CT debe tener acceso directo desde la vía pública, tanto para el personal, como para la instalación o sustitución de equipos. Tendrá una acera exterior, de al menos 1,10 m de anchura, para protección suplementaria frente a tensiones de contacto.*

#### **Cimentación de los CC.TT. prefabricados.**

*Se construirá una solera de hormigón capaz de soportar los esfuerzos verticales previstos con las siguientes características:*

- *Estará construida en hormigón armado de 15 cm de grosor con varillas de 4 mm y cuadro 20 x 20 cm.*
- *Tendrá unas dimensiones tales que abarquen la totalidad de la superficie del EP sobresaliendo 25 cm por cada lado.*
- *Incorporará la instalación de tubos de paso para las puestas a tierra.*
- *Sobre la solera, y para que el edificio se asiente correctamente, se dispondrá una capa de arena de 10 cm de grosor.*

#### **6.6.2) Celdas.**

*En cada C.T. se instalará un conjunto compacto bajo envolvente metálica, denominado 2L+2P (extensible y ampliable a una celda más) motorizado, aislamiento y corte en SF<sub>6</sub>, y cumplirán lo dispuesto en la norma informativa de la compañía distribuidora GSM001 MV RMU with Switch-Disconnecter para celdas con corte y aislamiento en SF<sub>6</sub>.*

#### **Celdas de línea.**

*En el interior de la celda se alojarán interruptores-seccionadores de 3 posiciones (abierto, cerrado y puesta a tierra) que utiliza el hexafluoruro de azufre como aislante, accionado por mando motorizado y manual con enclavamiento mecánico. Asimismo, dispondrá de pasa tapas y detectores de tensión para comprobación de la correspondencia entre fases y la presencia de tensión.*

*La puesta a tierra se coloca sobre un eje distinto del interruptor para evitar falsas maniobras.*

*Las características nominales de las celdas a utilizar serán:*

- *Tensión nominal (s/UNE-21.002): 20 kV.*
- *Tensión máxima de servicio (s/UNE-21.002): 24 kV.*
- *Número de fases: 3*
- *Frecuencia nominal: 50 Hz.*
- *Nivel de aislamiento a frecuencia industrial (1 s): 50 kV.*
- *Nivel de aislamiento a onda de choque (1,2/50 ms): 125 kV.*
- *Intensidad nominal en barras: 630 A.*
- *Grado de protección sobre piezas en movimiento (s/UNE-20.324): IP-217*
- *Grado de protección sobre piezas en tensión (s/UNE-20.324): IP-317*

### **Celdas de protección de transformador.**

*La celda de protección del transformador estará provista de interruptor-seccionador de corte en carga y dos seccionadores de puesta a tierra con dispositivos de señalización de posición, que garantizará la ejecución de la maniobra, bases para los fusibles limitadores, pasa tapas y detectores de tensión para comprobar la presencia de tensión. La fusión de cualquiera de los fusibles provocará la apertura del interruptor-seccionador.*

### **6.6.3) Transformadores.**

*Los transformadores por instalar llevarán aceite mineral como aislante y refrigeración, serán de llenado integral y cumplirán el Reglamento (UE) 548/2014, norma UNE-EN 60076-2. ECODESIGN TIER-2. (Reglamento (UE) 2019/1783, 2ª Etapa).*

*La tensión primaria será de 20 kV y la secundaria 420/242 V. Su grupo de conexión será Dyn-11, y tomarán como referencia lo indicado en la norma informativa de la compañía distribuidora GST001 MV/LV Transformers.*

*Las características principales de los transformadores a instalar:*

*Potencia nominal: 630 KVA  
Tensión nominal primaria: 20.000 V  
Tensión nominal secundaria en vacío: 400/230 V  
Tensión de cortocircuito: 4 %  
Grupo de conexión: Dyn11.  
Nivel de aislamiento: Baño en aceite mineral  
Tensión de ensayo a onda de choque 1,2/50 s: 125 kV.  
Tensión de ensayo a 50 Hz. 1 minuto: 50 kV.*

*Las máquinas estarán equipadas con bornas enchufables en el primario, y con termómetro, alojado en la correspondiente vaina para sonda térmica del transformador.*



*Este dispositivo debe quedar de manera que sea visible desde el exterior de la chapa de protección, con reflejo del último valor alcanzado, o bien con dispositivo de actuación para provocar el disparo del interruptor de protección. Dicho termómetro será alimentado desde el cuadro de baja tensión, desde donde conectará con el relé existente en la celda de protección de transformador, a fin de disparar este si el sensor de temperatura supera el límite permitido. El termómetro está regulado de 10 º a 120º. Los conductores que unirán el termómetro con la celda de protección y con el cuadro de BT será de tipo Cable flexible, clase 5, resistente a los vapores de aceites minerales, tipo H07RN-Fde 2x1,5 mm<sup>2</sup> y 4 metros longitud.*

#### **6.6.4) Puentes de A.T.**

*Las conexiones en el lado de alta tensión con los transformadores se harán con cables secos unipolares aislados, con aislamiento de polietileno reticulado, según lo indicado en la norma informativa de la compañía Distribuidora DNDN001 Cables aislados para redes aéreas y subterráneas de Media Tensión hasta 30 kV, del tipo RHZ-1-12/20 kV 1 x 95 mm<sup>2</sup> de aluminio.*

*En los extremos que conectarán el cable con las bornas del transformador se instalarán botellas unipolares Elastimold, tipo SV, conectándose la pantalla del cable en sus dos extremos, a la tierra de protección.*

*Los extremos que unirán los cables a las salidas de protección de los compactos se conectarán con terminales enchufables.*

#### **6.6.5) Puentes de B.T.**

*Se instalarán los puentes de B.T. para transformadores de 630 KVA.*

*La unión entre las bornas de los transformadores y los cuadros de Baja Tensión se efectuará por medio de cables aislados con polietileno reticulado (XLPE) unipolares de aluminio, según lo indicado en la norma informativa de la compañía Distribuidora CNL001 Cables Unipolares para Redes Subterráneas de Distribución BT de tensión asignada 0,6/1 kV del tipo XZ1 0,6/1 kV, de las siguientes características:*

 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b>
<b>VISADO PROFESIONAL</b>
Colegiado N°: 131PRO_SAU1_VEJER.DOC ALFONSO CARLOS SALVATIERRA MARTIN
FECHA: 10/10/2022
VISADO N°: 5675 / 2022

Potencia del trafo previsto  kVA	Nº y Sección de conductores  B2	
	Fase	Neutro
630	3x3x240 mm <sup>2</sup>	2x240 mm <sup>2</sup>

Los cables se dispondrán por circuitos, uniendo en cada mazo fases (R, S, T) y neutro, preferiblemente al aire. Si se conectan sobre bandejas, preferiblemente serán de PVC y si las bandejas son metálicas, éstas se conectarán a la tierra de protección del centro de transformación.

#### **6.6.6) Cuadros de B.T.**

Por cada transformador se instalará un cuadro de BT de 8 salidas, según lo dispuesto en la norma informativa de la compañía distribuidora FNL002 Cuadro BT para CT 4/8 salidas CBTG con alimentación de grupo.

Las bases portafusibles a utilizar serán del tipo BTVC, según lo indicado en la norma informativa NNL012 Bases Tripolares Verticales Cerradas para Fusibles de Baja Tensión del Tipo Cuchilla con Dispositivo Extintor de Arco.

#### **6.6.7) Elementos de seguridad y primeros auxilios, y equipos auxiliares.**

Entre la celda de A.T. y el transformador se intercalará un cerramiento de protección de chapa metálica al que se le acoplará un disco de peligro eléctrico.

Para las maniobras y protección del personal, el centro dispondrá de:

- Banco aislante 25 kV.
- Insuflador boca a boca.
- Placa de primeros auxilios.
- Placas de peligro de muerte, reglas de oro y E.T.
- Pértiga de salvamento.

### **6.6.8) Protección contra incendios.**

- *Protección pasiva:*

*Según lo indicado en la ITC RAT-14 punto 5.1 del RD 337/2014, la normativa de aplicación será el C.T.E. (RD 314/2006 DB-SI "Seguridad en caso de incendio").*

*Los CC.TT. son edificios aislados a una distancia superior a 15 m de otros edificios, no existe el riesgo de propagación exterior, por tanto, no se requiere nivel para la protección pasiva C.I. y no es de aplicación el estudio de evacuación en caso de incendio.*

*Bastará con cumplir lo indicado en el RAT;*

*"Si se utilizan aparatos o transformadores que contengan más de 50 litros de dieléctrico líquido, se dispondrá de un foso de recogida del líquido con revestimiento resistente y estanco, para el volumen total de líquido dieléctrico del aparato ó transformador. En dicho depósito o cubeta se dispondrán cortafuegos tales como: lechos de guijarros, sifones en el caso de instalaciones con colector único, etc. Cuando se utilicen pozos centralizados, se dimensionarán para recoger la totalidad del líquido dieléctrico del equipo con mayor capacidad. Cuando se utilicen dieléctricos líquidos con punto de combustión igual o superior a 300º C será suficiente con un sistema de recogida de posibles derrames, que impida su salida al exterior".*

- *Protección activa: (ITC RAT-14 y DB-SI 4).*

*Se instalará un extintor de incendios, eficacia 89B, salvo que la compañía distribuidora indique que no es necesario por disponer de un personal operario itinerante que dispone en su vehículo de dos extintores de este tipo.*

### **6.6.9) 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 sistema de ventilación natural.*

*Las rejillas comunicarán con el exterior, y si no es posible con patios interiores.*

*Los huecos destinados a la ventilación deben estar protegidos para impedir el paso de pequeños animales, cuando su presencia pueda causar averías o accidentes.*

*Asimismo, estarán protegido de forma para que no pueda haber contactos inadvertidos al introducir por ellos objetos metálicos. Deberán tener la forma adecuada o disponer de las protecciones necesarias, que impidan la entrada del agua de lluvia.*

*En los planos de detalle se muestran las rejillas de ventilación, y en el capítulo de cálculos se justifican sus dimensiones.*



#### **6.6.10) Insonorización.**

*Con objeto de limitar el ruido originado por las instalaciones de alta tensión, éstas se dimensionarán y diseñarán de forma que los índices de ruido medidos en el exterior de las instalaciones se ajusten a los niveles de calidad acústica establecidos en el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.*

*Además, se deberá cumplir con el Código Técnico de la Edificación, legislaciones de las comunidades autónomas y ordenanzas municipales. Caso de sobrepasar esos límites, se tomarán medidas correctoras para minimizar y reducir la emisión de ruido y la transmisión de vibraciones producidas. El Real Decreto 1367/2007 regula, en las tablas B1 y B2 del anexo III, los valores límite de emisión de ruido al medio ambiente exterior y a los locales colindantes del CT, siendo estos valores función del tipo de área acústica. Estos niveles de ruido deben medirse de acuerdo con las indicaciones del anexo IV del RD 1367/2007.*

*En caso de ser necesario tomar medidas correctoras con el fin de reducir o eliminar la transmisión de vibraciones de los transformadores de distribución, se podrá instalar en cada punto de apoyo un amortiguador de baja frecuencia, hasta 5 Hz, especialmente diseñado para la suspensión de transformadores. Cada amortiguador estará formado por suelas de acero y muelles metálicos de alta resistencia. Los amortiguadores por instalar serán los adecuados en función de la carga estática a soportar, que será función del peso del transformador a instalar.*

*Este sistema proporcionará además el anclaje del transformador impidiendo su desplazamiento fortuito y/o paulatino a lo largo del tiempo, no autorizándose ningún otro sistema de anclaje que pudiera propiciar la transmisión mecánica de ruidos o vibraciones a otros elementos del local.*

#### **6.6.11) Protección contra la contaminación.**

*Dado que el CT puede estar afectado por varios tipos de contaminación a la vez, en función de su ubicación, se tomarán las medidas adicionales que correspondan.*

*Los niveles de contaminación salina e industrial se establecen en el documento informativo NZZ009 Mapas de contaminación salina e industrial.*



Para los CT afectados por alta contaminación salina o ambiental se tomarán las medidas siguientes:

- Las rejillas se colocarán preferentemente en la cara no afectada directamente por vientos dominantes procedentes de la contaminación, y cuando esto no sea posible se instalarán cortavientos adecuados.
- Los terminales de los cables de baja tensión, las bornas de BT del transformador y del cuadro de BT, irán protegidos mediante envolventes aislantes.

#### **6.6.12) Señalización e identificación.**

Se tomarán las siguientes medidas de señalización e identificación:

##### **Esquema unifilar.**

Próximo a la puerta de entrada se colocará un esquema unifilar de la instalación existente plastificado o enmarcado que garantice un mínimo de duración, ITC-RAT 14, punto 4.6.

##### **Puertas.**

En cada hoja de cada una de ellas se dispondrá una señal normalizada que indique la existencia en el interior de peligro eléctrico. Recomendación AMYS 1.4.10, modelo AE-10.

##### **Celdas.**

En el panel frontal de cada una de ellas irá especificado que cada celda es, siendo preferible el que esta identificación se realice mediante rotulación directa con pintura negra.

##### **Señalización varia.**

Se dispondrá en sitio visible para el personal especializado encargado del mantenimiento la siguiente señalización:

- Cartel con prescripciones de primeros auxilios, incluyendo la respiración boca a boca.
- Cartel con medidas de seguridad para trabajos en Alta Tensión. Cinco Reglas de Oro.
- Señales de reserva para avisar posibles trabajos futuros en elementos de Alta Tensión.
- Placas de peligro de muerte.
- Verificador óptico y acústico de tensión, incorporados en las propias celdas.

#### **6.6.13) Instalación de alumbrado y toma de corriente.**

En el interior del centro de transformación se instalarán dos puntos de luz capaces de proporcionar un nivel de iluminación suficiente para la comprobación y maniobra de los elementos de este. El nivel será como mínimo de 150 lux.

Las luminarias estarán colocadas sobre soportes rígidos y dispuestos de tal forma que se mantenga la máxima uniformidad posible en la iluminación. Además, se deberá poder efectuar la sustitución de lámparas sin peligro de contacto con otros elementos en tensión.



El Centro de transformación dispondrá de 2 puntos de luz con su interruptor y su fusible correspondiente y cable HO5V-K 0,6/1 kV, de 2x2,5 mm<sup>2</sup> en cobre, clase 5 y aislamiento termoplástico, en montaje bajo tubo superficial aislante, un punto de luz para el aparato transformador y otra para la zona de celdas de MT y cuadros de baja tensión. Además de una lámpara para luz de emergencia, recargable y de una hora mínima de autonomía. El nivel medio de iluminación del centro será de 150 lux. Los interruptores del alumbrado estarán situados en la proximidad de las puertas de acceso con un piloto que indique su presencia.

Se instalará cuadro general de mando y protección con interruptor magnetotérmico de 2x10 A curva C e interruptor diferencial de 2x25A, 30 mA.

#### 6.6.14) Sistemas de puesta a tierra.

Los CC.TT. dispondrán de sistemas de tierra independientes, que se clavarán a un mínimo de distancia entre ambos: una tierra de protección y dos tierras de servicio.

##### **Tierra de protección.**

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

Tiene por finalidad limitar la tensión a tierra de aquellas partes de la instalación eléctrica, normalmente sin tensión, pero que pueden ponerse eventualmente en tensión a causa de un defecto. La puesta a tierra de protección comprende a los siguientes elementos:

- Las masas de los circuitos de alta tensión.
- La masa del cuadro de baja tensión.
- Envoltura o pantallas conductoras de los cables de alta tensión.
- Pantallas, enrejados y puertas metálicas de protección contra contactos directos.
- Cuba del transformador.

La configuración 5/82 construido por ocho picas en línea, unidas por un conductor horizontal de cobre desnudo de 50 mm<sup>2</sup> de sección. Las picas tendrán un diámetro de 14 mm y una longitud de 2 m. Se enterrarán verticalmente a una profundidad de 0,50 metros, y su valor será inferior a 10 Ω. Desde una de las picas se unirá el interior del local del centro de transformación con el punto de puesta a tierra situado fuera del terreno, con conductor de polietileno reticulado RV-K con una tensión asignada de 0,6/1 kV. de la misma sección, en el interior de tubo aislante con grado de protección 7, según Norma UNE 20.234.

En la ejecución de las uniones de las picas al conductor, así como la unión entre conductores se realizará mediante soldadura aluminotérmica.

La instalación de puesta a tierra diseñada será tal, que en cualquier punto accesible del interior o del exterior del centro de transformación, donde las personas puedan circular o permanecer, queden sometidas a una tensión de contacto y paso máximas, durante cualquier defecto en la instalación eléctrica o en la red unida a ella, según lo establecido en la ITC-RAT-13.



Como medidas complementarias de seguridad se tendrá en cuenta lo siguiente:

- Todas las puertas y rejillas metálicas que dan al exterior del centro de transformación no tendrán contacto eléctrico con masas de conductoras que eventualmente puedan quedar sometidas a tensión debido a defectos o averías. Además, las puertas estarán pintadas interiormente con una gruesa capa de pintura aislante a base de caucho acrílico o poliéster, en el caso de que puedan resultar accesibles simultáneamente para una persona las puertas y otros elementos metálicos conectados a tierra de protección.
- Ningún elemento metálico unido al sistema equipotencial será accesible desde el exterior.
- El local estará construido de tal manera que, una vez fabricado, 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 soldadura eléctrica. Esta armadura equipotencial se conectará al sistema de tierras de protección, excepto puertas y rejillas, que como ya se ha indicado con anterioridad, no tendrán contacto eléctrico con el sistema equipotencial, debiendo estar aisladas de la armadura con una resistencia igual o superior a  $10.000 \Omega$  a los 28 días de fabricación de las paredes.
- El cuadro de baja tensión en caso de ser de carcasa metálica se conectará a la puesta a tierra de protección. En el caso de producirse un defecto dicha carcasa quedará sometida al potencial absoluto del electrodo, por lo que el aislamiento entre la carcasa y los embarrados deberán ser tales que soporten tensiones de ensayo de la magnitud del potencial absoluto. Por tanto, será necesario instalar un cuadro de baja tensión que soporte tensiones de prueba de 10 kV., siendo este valor el recomendado por UNESA respecto a la tensión de prueba de los cuadros de baja tensión.

#### **Tierra de servicio.**

La puesta a tierra del neutro tiene como misión fundamental establecer el cierre de las corrientes de defecto que se produzcan en las instalaciones de baja tensión, no siendo función de esta eliminar los defectos a tierra, misión que es competencia de la puesta a tierra de protección.

Se conectarán a tierra el neutro del transformador y los circuitos de baja tensión de los transformadores del equipo de medida, según se indica en el apartado de "Cálculo de la instalación de puesta a tierra" de este proyecto. Instalada de forma que guarde al menos una separación mínima de 13 metros con respecto a la tierra de protección.

La red de tierras del neutro, servicio, 8/32 constará de tres picas de acero cobreado de dos metros de longitud y 14 mm de diámetro en forma alineada, hasta conseguir una buena puesta a tierra inferior a  $20 \Omega$ , con sus cabezas enterradas a una profundidad mínima de 80 cm y unidas entre sí con conductor de cobre desnudo de  $50 \text{ mm}^2$ .

 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b>
<b>VISADO PROFESIONAL</b>
Colegiado N°: 131PRO_SAU1_VEJER.DOC ALFONSO CARLOS SALVATIERRA MARTIN
FECHA: 10/10/2022
VISADO N°: 5675 / 2022

Desde la primera pica se unirá a su respectivo transformador, unión del electrodo con el punto de puesta a tierra situado fuera del terreno en el interior de cada caseta del centro de transformación, con conductor del tipo RVK y una tensión asignada de 0'6/1 KV de la misma sección, en el interior de tubo aislante con grado de protección 7 según Norma UNE 20.234. en la ejecución de las uniones de las picas al conductor y éste entre sí, se utilizará el procedimiento de soldadura aluminotérmica.

Las cajas de seccionamiento de la tierra de servicio y de protección estarán separadas por una distancia mínima de un (1'00) metro.

#### **6.6.15) Limitación de los campos magnéticos.**

Según establece el apartado 4.7 de la ITC-RAT 14 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión, en el diseño de las instalaciones se adoptarán las medidas adecuadas para minimizar, en el exterior de las instalaciones de alta tensión, los campos magnéticos creados por la circulación de corriente a 50 Hz, en los diferentes elementos de dichas instalaciones.

El Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas, establece unos límites de exposición máximos que se deberán de cumplir en las zonas en las que puedan permanecer habitualmente las personas.

#### **Medidas de atenuación de campos magnéticos.**

Para minimizar el posible impacto de los campos magnéticos generados por el CT, en su diseño se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- Las entradas y salidas al CT de la red de media tensión se efectuarán por el suelo y adoptarán, preferentemente, la disposición en triángulo y formando ternas, o en atención a las circunstancias particulares del caso, aquella que el proyectista justifique que minimiza la generación de campos magnéticos.
- La red de baja tensión se diseñará con el criterio anterior.
- Se procurará que las interconexiones sean lo más cortas posibles y se diseñarán evitando paredes y techos colindantes con viviendas.
- En el caso que por razones constructivas no se pudieran cumplir alguno de estos condicionantes de diseño, se adoptarán medidas adicionales para minimizar dichos valores, como por ejemplo el apantallamiento.

 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES</b> COLEGIO DE CÁDIZ
<b>VISADO PROFESIONAL</b>
Colegiado N°: 131PRO_SAU1_VEJER.DOC ALFONSO CARLOS SALVATIERRA MARTIN
FECHA: 10/10/2022
VISADO N°: 5675 / 2022

### **Medición de campos magnéticos.**

Con objeto de verificar que en la proximidad de las instalaciones de alta tensión no se sobrepasan los límites máximos admisibles, la Administración pública competente podrá requerir al titular de la instalación que se realicen las medidas de campos magnéticos por organismos de control habilitados o laboratorios acreditados en medidas magnéticas.

Las medidas deben realizarse en condiciones de funcionamiento con carga, y referirse al caso más desfavorable, es decir, a los valores máximos previstos de corriente.

En lo relativo a los métodos de medidas, tipos de instrumentación y otros requisitos se estará a lo recogido en las normas técnicas aplicables, con el orden de prelación que se indica:

1. Las adoptadas por organismos europeos de normalización reconocidos: El Instituto Europeo de Normas de Telecomunicación (ETSI), el Comité Europeo de Normalización (CEN) y el Comité Europeo de Normalización Electrotécnica (CENELEC).
2. Las internacionales adoptadas por la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), la Organización Internacional de Normalización (ISO) o la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI).
3. Las emanadas de organismos españoles de normalización y, en particular, de la Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR).
4. Las especificaciones técnicas que cuenten con amplia aceptación en la industria y hayan sido elaboradas por los correspondientes organismos internacionales.

Normas de referencia:

- UNE-EN 62311 Evaluación de los equipos eléctricos y electrónicos respecto de las restricciones relativas a la exposición de las personas a los campos electromagnéticos (0 Hz - 300 GHz).
- NTP-894 Campos electromagnéticos: evaluación de la exposición laboral.

#### 6.6.16) Varios.

Aunque puede parecer obvio, indicaremos dos aspectos importantes y que con frecuencia se incumplen:

- El centro de transformación no es un almacén, los huecos disponibles en su interior no deben ser empleados para acopiar ningún tipo de productos.
- Las puertas de los distintos recintos del centro de transformación deberán estar permanentemente cerradas.
- Dada la ubicación del centro de transformación no será necesario el aislamiento acústico ya que no hay estancias y dormitorios próximos.

#### 6.6.17) Mantenimiento de las instalaciones.

- En los transformadores sumergidos en líquidos, se requiere vigilancia periódica de la temperatura de trabajo.
- Niveles de líquido refrigerante y estado de este, reposición y vigilancia periódica de la rigidez dieléctrica y de la humedad contenida, con regeneración posterior cuando proceda.
- Verificación de ausencias de fugas en la cuba, radiaciones y demás componentes que contengan líquidos.
- Desechado de silicagel del correspondiente respiradero del tanque de expansión.
- Verificación del correcto funcionamiento de la válvula de sobrepresión.
- Limpieza periódica del centro de transformación y de todos los componentes y elementos que lo precisen, especialmente aisladores y aparataje.
- Reposición de pintura donde proceda.
- Reapriete de conexiones eléctricas y tornillería en general.
- Según se indica en la ITC-RAT-13 en su punto 8.2, las indicaciones de tierra deberán ser revisadas al menos una vez cada tres años, a fin de comprobar el estado de estas.

 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES</b> COLEGIO DE CÁDIZ
<b>VISADO PROFESIONAL</b>
Colegiado N°: 131PRO_SAU1_VEJER.DOC ALFONSO CARLOS SALVATIERRA MARTIN
FECHA: 10/10/2022
VISADO N°: 5675 / 2022

## 6.7) Redes de B.T.

Se toma como base la norma **NRZ002 “Especificaciones Particulares para Instalaciones de Distribución en Baja Tensión de Un ≤ 1.000 V”**.

Se proyecta un total de 28 redes subterráneas de baja tensión, que se enumeran en la siguiente tabla:

Circuito	Parcela	CGP suministradas	L (m)
CT1-TR1-C1	F	F	20
CT1-TR1-C2	F	circuito de vuelta	20
CT1-TR1-C3	S1	SIPS 1	35
CT1-TR1-C4	S1	SIPS 2	37
CT1-TR1-C5	S1	circuito cero	36
CT1-TR1-C6	E	E1 + E2 + E31	224
CT1-TR1-C7	E	E32	150
CT1-TR1-C8	E	circuito cero	145

CT1-TR2-C1	G	G	45
CT1-TR2-C2	G	circuito de vuelta	45
CT1-TR2-C3	K2	K2	96
CT1-TR2-C4	K2	circuito de vuelta	96
CT1-TR2-C5	J2	J21	140
CT1-TR2-C6	J2	J22	144
CT1-TR2-C7	J2	circuito cero	142

CT2-TR1-C1	A1	A11	64
CT2-TR1-C2	A1	A12	60
CT2-TR1-C3	A1	circuito cero	62
CT2-TR1-C4	A3	A3	177
CT2-TR1-C5	A3	circuito de vuelta	177
CT2-TR1-C6	B + V2	V2 + viario + B1 + B2	165
CT2-TR1-C7	B + V2	circuito de vuelta	165

La longitud total de las redes proyectadas es 3105 m.

### 6.7.1) Conductores.

En todos los circuitos se utilizarán conductores del tipo:

Denominación	Int. Máx. Admis. a 40°C bajo tubo
<b>XZ1-E<sub>ca</sub> 0,6/1 kV 3x(1x240) + 1x150 mm<sup>2</sup> Al</b>	320 A

(Este valor de intensidad máxima admisible se toma de la tabla 9 de la norma NRZ002 con las condiciones descritas en esta norma, para cada caso particular se aplicarán los factores de corrección correspondientes).

Los cables para utilizar serán cables subterráneos unipolares de aluminio, con aislamiento seco termoestable (polietileno reticulado XLPE), y con cubierta poliolefina (DMO1), del tipo XZ1.

Se ajustarán a lo indicado en la norma UNE-HD 603-5X, y se tomará como referencia la norma informativa CNL001 Cables unipolares redes subterráneas de distribución BT tensión asignada 0.6/1kV.

Los circuitos de las LSBT se compondrán de cuatro cables unipolares, tres de fase y uno de neutro de las características que se indican en la tabla 2 de NRZ002.

**Tabla 2. Características cables subterráneos**

Características	Valores
Nivel de aislamiento	0,6/1 (kV)
Naturaleza del conductor	Aluminio
Sección del conductor	50, 95, 150 o 240 mm <sup>2</sup>

Para el neutro se utilizará, dentro de las secciones indicadas en la tabla 2, como mínimo la sección inmediatamente inferior a la de fase. Excepcionalmente, para los tramos de acometida entre cajas o armarios de distribución y las cajas generales de protección o de protección y medida, podrán emplearse conductores de cobre, de sección equivalente a las indicadas de aluminio en la especificación NRZ002.

#### 6.7.2) Terminales.

La conexión de las LSBT a los cuadros de baja tensión, cajas y armarios de distribución y cajas generales de protección se realizará siempre mediante terminales de aluminio macizo estañado adecuados al tipo de conductor empleado en cada caso, atendiendo a las características de la instalación, tensión de aislamiento (0,6/1 kV), sección y naturaleza de los cables.

Si se instalan terminales de compresión la norma informativa de referencia será la NNZ014 Terminales rectos de aleación de aluminio para conductores de aluminio y de almelec instalación interior. Serán de aleación de aluminio y su unión con el conductor se realizará mediante doble punzonado profundo. La huella del punzonado quedará visible desde la parte frontal de la envolvente y se aislará mediante un recubrimiento que aporte un nivel de aislamiento como mínimo igual al del cable Si se instalan terminales preaislados con apriete mediante tornillo fusible, se considerará como referencia la norma informativa BNL006 Accesorios de conexión aislados para instalaciones subterráneas de BT. Estarán constituidos por una aleación de aluminio, dispondrán de los elementos necesarios para la unión al conductor mediante apriete por tornillería fusible y un aislamiento envolvente para reconstruir, de forma simultánea, el aislamiento y la cubierta exterior del cable en la zona de la caña (quedando la pala descubierta).

La conexión del terminal a la instalación fija se realizará a presión por tornillería.

### 6.7.3) Empalmes.

No se prevé el uso de empalmes en este proyecto.

### 6.7.4) Conectores en "T"

No se prevé en este proyecto.

### 6.7.5) Cajas y armarios de distribución.

Se prevé el uso de cajas de distribución (CDU) y cajas de seccionamiento (CS).

Se emplearán cajas o armarios para permitir la conexión de la acometida a los suministros y facilitar los trabajos de operación y mantenimiento en la red de distribución. El diseño de estas cajas o armarios será adecuado a las tensiones nominal y asignada indicadas en la tabla 3 de NRZ002.

**Tabla 3. Tensión nominal y asignada de cajas y armarios de distribución**

U (kV)	U <sub>n</sub> (kV eficaces) (*)	U <sub>imp</sub> (kV eficaces)
0,4	0,5	8

(\*) Ensayo a frecuencia industrial: 2.500 V entre partes activas  
5.250 V entre partes activas y masa

U Valor eficaz de la tensión nominal de la red.  
U<sub>n</sub> Tensión asignada del conjunto.  
U<sub>imp</sub> Tensión asignada soportada al impulso.

Todas las cajas y armarios de distribución estarán equipados con bases cerradas para fusibles tipo cuchilla, unipolares o verticales tripolares (BUC/BTVC), de tamaño acorde con el calibre de los fusibles a instalar. Las normas de referencia informativas son la NNLO17 Bases unipolares para fusibles de baja tensión del tipo cuchilla con dispositivo extintor de arco y NNLO12 Bases tripolares verticales cerradas para fusibles de baja tensión del tipo cuchilla con dispositivo extintor de arco respectivamente.

Para la conexión en entrada-salida de acometidas se instalarán cajas de seccionamiento (CS). Se dispondrán cajas de modelo ancho que permitan una manipulación óptima de los cables, limitándose el uso de cajas de seccionamiento de modelo estrecho a situaciones excepcionales, con el acuerdo previo de e-distribución, donde exista una limitación de espacio, así como para acometidas especiales (monolitos de alumbrado, cargadores urbanos de vehículo eléctrico, etc.).

*Las características de las CS tomarán como referencia las normas informativas CNL003 Caja de seccionamiento para líneas subterráneas en BT y CNL006 Caja seccionamiento para líneas subterráneas de BT con salidas por parte inferior.*

*En zonas residenciales o urbanizaciones de viviendas unifamiliares, para suministros individuales se podrán instalar Cajas de Distribución para Urbanizaciones (CDU). Este tipo de caja permite hacer entrada y hasta dos salidas de la LSBT principal, así como las acometidas a las cajas generales de protección y medida de los clientes (CPM). Las características de las CDU tomarán como referencia la norma informativa CNL004 Caja de distribución para urbanizaciones con tendido subterráneo en BT.*

*Las CS y CDU se instalarán en el interior de hornacinas de dimensiones adecuadas, realizadas in situ con fábrica de bloque, mortero y enfoscado (pared mínima de 15 cm de grosor) o prefabricadas de hormigón reforzado con fibra (pared mínima 4,5 cm). Las hornacinas se colocarán en el límite de la propiedad.*

*Tanto las CS como las CDU se colocarán a una altura de 50 cm desde su parte inferior hasta el suelo. Los tubos de conexión con la canalización subterránea quedarán empotrados en la vertical de la entrada de cables de las cajas y tras la conexión de la LSBT se colocará la correspondiente canal protectora. La hornacina o zócalo se cerrará con una puerta preferentemente metálica de acero galvanizado, con bisagras resistentes a la corrosión, con grado de protección IK10 según UNE-EN 50102, revestida exteriormente de acuerdo con las características del entorno y protegida contra la corrosión, disponiendo de una cerradura metálica de llave triangular de 11 mm de lado o con dispositivos que permitan su bloqueo mediante candado con llave maestra. La dimensión de la puerta será la adecuada para poder acceder correctamente a las envolventes colocadas en el interior y realizar trabajos en las misma. Su parte inferior se encontrará a un mínimo de 0,3 m del suelo, y cuando la anchura de la puerta sea superior a 1 m, obligatoriamente tendrá que ser de doble hoja, sin que tenga bastidores internos.*

#### **6.7.6) Cajas generales de protección y medida.**

*Se utilizarán CPM para el alumbrado exterior y para el suministro de las zonas verdes, en las parcelas S<sub>1</sub> y V<sub>2</sub>.*

*Las cajas generales de protección y las cajas de protección y medida serán trifásicas (3F+N) excepto cuando se alimenten desde cajas de seccionamiento o cajas de distribución urbana, donde podrán ser también monofásicas. En cualquier caso atenderán a lo indicado en el documento NRZ103 Instalaciones de enlace conectadas a la red de distribución. Consumidores en BT.*

*No podrán estar intercaladas en la red de distribución, por lo que, si es necesario hacer entrada y salida, se colocarán dos cajas, una de la que se efectúa la derivación y que quedará propiedad de E-distribución e integrada en su red, y otra contigua que será propiamente la CPM.*



### 6.7.7) Acometidas.

Las acometidas desde las LSBT se ejecutarán desde la correspondiente caja de seccionamiento (CS) o caja de distribución urbana (CDU). Sin perjuicio de lo indicado en el apartado Criterios generales de diseño de las redes de BT su sección será adecuada a la potencia prevista en la instalación interior. La conexión de los cables de la acometida a la CGP se realizará siempre con los correspondientes terminales.

La sección mínima de los cables de la acometida seguirá lo indicado en la tabla 4 de NRZ002.

**Tabla 4. Sección mínima acometidas**

Sección conductor fase (mm <sup>2</sup> )	Red III – 400V Potencia máxima demandada (kW)	Red III – 230V Potencia máxima demandada (kW)
50	P≤50kW	P≤15kW
95	50kW < P ≤ 75kW	15kW < P ≤ 30kW
150	75kW < P ≤ 100kW	30kW < P ≤ 75kW
240	100kW < P ≤ 180kW	50kW < P ≤ 100kW

### 6.7.8) Canalizaciones y arquetas.

En todo el trazado los conductores irán instalados bajo tubos de PE corrugados de doble pared, interior liso de 160 mm de diámetro exterior, colocados sobre lecho de arena. Se deberá instalar a lo largo de todo el trazado de la línea un tubo de reserva, de características semejantes a las citadas anteriormente. En los cruzamientos de calzadas, la canalización además de entubada irá hormigonada.

En los rellenos de las zanjas, se colocará la preceptiva cinta de señalización de riesgo eléctrico y placas de protección. La profundidad mínima, desde el nivel del suelo hasta la cota inferior de los tubos, será de 60 cm bajo acerado y 80 cm en los cruces de calzadas.

Existirán arquetas de registro Tipo A-1 y A-2, prefabricadas, tomarán como referencia la norma informativa NNH001 Arquetas Prefabricadas para Canalizaciones Subterráneas; con tapa de fundición homologada por la Cía. Suministradora., en los cambios de dirección, en las acometidas y en cualquier caso a no más de 40 m entre sí.

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

Al tratarse de una urbanización de nueva construcción en terrenos no urbanizados, no existen servicios afectados.

### 6.7.9) Puesta a tierra.

Se conectará a tierra el neutro de cada red de B.T.

Las tomas de tierra se realizarán mediante hincado en el terreno de una pica metálica de 14,3 mm de diámetro, como mínimo, con alma de acero y recubierta exteriormente de cobre, y de longitud no inferior a 2 m.

El conductor de tierra unirá la pica con el neutro en la caja de seccionamiento. Esta unión se hará mediante conductor de cobre de sección 50 mm<sup>2</sup> con aislamiento de polietileno reticulado para 0,6/1 kV.

Al situarse la toma de tierra dentro de arqueta registrable, se facilitará su accesibilidad y su revisión periódica, debiendo quedar asegurado en todo momento que cualquier contacto accidental a masa no origine tensiones superiores a 24 voltios.

### 6.7.10) Cruzamientos y paralelismos.

#### \* Cruzamientos.

#### Calles y carreteras:

Los cables se colocarán en el interior de tubos protectores conforme a la ITC-BT-21, recubiertos de hormigón en toda su longitud a una profundidad mínima de 0,80 m. Siempre que sea posible se hará el cruce perpendicular al eje de la vía.

#### -Otros cables de energía eléctrica:

Siempre que sea posible se procurará que los cables de baja tensión discurren por encima de los de alta tensión. La distancia mínima será de 0,25 m con cables de alta tensión y 0,10 m con cables de baja tensión. La distancia del punto de cruce a los empalmes será superior a 1 m.

#### -Cables de telecomunicación:

La separación mínima será de 0,20 m. La distancia del punto de cruce a los empalmes será superior a 1 m. Estas restricciones no serán aplicables en cables de fibra óptica con cubiertas dieléctricas. Todo tipo de protección en la cubierta del cable debe ser aislante.

#### -Canalizaciones de agua y gas:

Siempre que sea posible los cables se instalarán por encima de las canalizaciones de agua. La distancia mínima será de 0,20 m. Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de las canalizaciones de agua o gas, o de los empalmes de la canalización eléctrica, situándolas a una distancia superior a 1 m del cruce. Cuando no se pueda respetar esto, la instalación más reciente irá entubada.

#### -Conducciones de alcantarillado:

Se procurará pasar los cables por encima de las conducciones de alcantarillado. No se podrá incidir en su interior. Sí se podrá incidir en su pared, siempre que se asegure que ésta no ha quedado debilitada. Si no es posible se pasará por debajo, y los cables irán en canalizaciones entubadas.



-Depósitos de carburante:

Los cables irán en canalizaciones entubadas y distarán como mínimo 0,20m del depósito. Los extremos de los tubos rebasarán al depósito como mínimo 1,5 m por cada extremo.

**\* Paralelismos.**

-Otros cables de energía eléctrica:

Los cables de baja tensión podrán instalarse paralelamente a otros de baja tensión manteniendo una distancia mínima de 0,10 m, y paralelamente a cables de alta tensión con una distancia mínima de 0,25 m. Si se canalizan varios cables de baja tensión por un mismo propietario, se podrán instalar a menor distancia, incluso en contacto.

-Cables de telecomunicación:

La distancia mínima será de 0,20 m.

-Canalizaciones de agua:

La distancia mínima entre ambas será de 0,20 m. La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de agua será de 1 m. Se procurará mantener una distancia mínima de 0,20m en proyección horizontal, y que la canalización de agua quede por debajo del nivel del cable eléctrico. Las arterias principales de agua se dispondrán de forma que las distancias superen 1 m respecto a los cables eléctricos de baja tensión.

-Canalización de gas:

La distancia mínima entre los cables y la canalización de gas será de 0,20 m, cuando sean canalizaciones de gas de alta presión (más de 4 bar) la distancia será de 0,40 m. En las proyecciones horizontales será una distancia mínima de 0,20 m. Las arterias importantes de gas se dispondrán de forma que aseguren distancias superiores a 1 m respecto a los cables eléctrico de baja tensión.

-Acometidas:

Cuando el cruzamiento o paralelismo entre cables eléctricos y canalizaciones se produzcan en el tramo de acometida a un edificio, deberá mantenerse una distancia mínima de 0,20 m. La canalización de la acometida eléctrica, en la entrada al edificio, deberá taponarse hasta conseguir una estanqueidad adecuada.



## 8) NORMATIVA.

Para la realización, tramitación, funcionamiento y mantenimiento de las instalaciones proyectadas se han tomado como base los siguientes Reglamentos y Normas:

### **Reglamentación Eléctrica.**

- *Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias. Real Decreto 842/2.002, de 9 de agosto de 2.002.*
- *Real Decreto 842/2.013, de 31 de octubre, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.*
- *Nota informativa de Ministerio de Industria, Energía y Turismo sobre Adaptación del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (Real Decreto 842/2002) tras la publicación del Reglamento Delegado 2016/364, que establece las clases posibles de reacción al fuego de los cables eléctricos (Marzo 2017).*
- *Instrucción 14 de octubre de 2.004 de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, sobre previsión de cargas eléctricas y coeficientes de simultaneidad en áreas de uso residencial y áreas de uso industrial (BOJA nº 216 de 5-11.2004).*
- *Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión. Real Decreto 223/2.008 de 25 de febrero de 2.008.*
- *Real Decreto 337/2.014, 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.*

### **Normas Particulares de la Compañía Suministradora.**

- *Resolución de 5 de mayo de 2.005, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, por las que se aprueban las Normas Particulares y Condiciones Técnicas y de Seguridad de la Empresa Distribuidora de Energía Eléctrica, Endesa Distribución, S.L.U., en el Ámbito de la Comunidad Autónoma Andaluza.*
- *Resolución de 14 de junio de 2019, de la Secretaría General de Industria, Energía y Minas, por la que se deroga parcialmente la resolución de 5 de mayo de 2005, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, por la que se aprueban las normas particulares y condiciones técnicas y de seguridad de la empresa distribuidora de energía eléctrica Endesa Distribución, S.L.U., en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Andalucía.*
- *Resolución de 5 de diciembre de 2018, de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa, por la que se aprueban especificaciones particulares y proyectos tipo de Endesa Distribución Eléctrica, SLU.*

### **Medio Ambiente.**

- *Decreto 6/2.012, de 17 de enero, Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía.*
- *Decreto 178/2.006 de 10 de octubre por el que se establece normas de protección de la avifauna para instalaciones eléctricas Alta tensión con conductores no aislados (BOJA nº 209 de 27-10-2.006).*
- *Ley 7/2.007 de 9 de julio por la que se aprueba la Ley de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental en Andalucía (BOJA nº 143 de 20-07-2.007).*
- *Real Decreto 263/2.008 de 22 de febrero por el que se establecen medidas de carácter técnico en líneas eléctricas de Alta Tensión con objeto de proteger la Avifauna (BOE nº 56 de 05-03-2.008).*

### **Seguridad y Salud.**

- *Real Decreto 7/1.988 de 9 de enero sobre exigencias de seguridad del material eléctrico a ser utilizado en determinados límites de tensión. (Directiva 72/23/CEE de BT), modificado mediante Real Decreto 154/1.995, Adaptación a la directiva 93/68/CEE (BOE nº 12 de 14-01-1.988).*
- *Orden de 6 de junio de 1.989, del MINER, que desarrolla y cumplimenta el Real Decreto 7/1.988, BOE nº 147 de 21-06-1.989, actualizada mediante resolución de la Dirección General de Calidad y Seguridad industrial de fechas 24/10/1.995 (BOE nº 275 de 17-11-1.995), de 20/3/1.996 (BOE nº 84 de 06-04-1.996) y 11/7/1.998 (BOE nº 165 de 13-07-1.988).*

38



- Ley 31/1.995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 485/1.997 de 14 de abril sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en el trabajo en materia de señalización (BOE nº 97 23-04-1.997).
- Real Decreto 773/1.997 de 30 de mayo sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de los equipos de protección individual (BOE nº 140 12-06-1.997).
- Real Decreto 1.215/1.997 de 18 de julio sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajos (BOE nº 188 07-08-1.997).
- Real Decreto 1.627/1.997 de 24 de octubre sobre disposiciones mínimas de seguridad y Salud en las obras de construcción (BOE nº 143 de 20-07-2.007).
- Real Decreto 614/2.001, de 8 de Junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico (BOE nº 148 21-06-2.001).
- Real Decreto 171/2.004 de 30 de enero por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1.995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales (BOE nº 27 de 31-01-2.004).

#### **Ordenanzas Municipales.**

- Ordenanzas municipales del municipio de Vejer de la Frontera.

#### **Tramitación y Legalización.**

- Real Decreto 1.955/2.000 de 1 de diciembre por el que se regulan las actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimiento de Autorización de Instalaciones de Energía Eléctrica (BOE nº 310 de 27-12-2.000).
- Instrucción de 17 de noviembre, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas sobre tramitación simplificada de determinadas instalaciones de distribución alta y media tensión (BOJA nº 241 de 13-12-2.004).
- Decreto 59/2.005 de 1 de marzo por el que se regula el Procedimiento para la instalación, traslado y puesta en funcionamiento de los establecimientos industriales, así como el control, responsabilidad y régimen sancionador de los mismos (BOJA nº 118 de 20-06-2.005).
- Orden de 27 de mayo de 2.005 sobre las Normas de Desarrollo del Procedimiento de Implantación (BOJA nº 118 de 20-06-2.005).
- Instrucción de 9 de octubre de 2.006 de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, por la que se definen los documentos necesarios para la tramitación de las correspondientes autorizaciones o registros ante la Administración Andaluza en materia de Industria y Energía (BOJA nº 248 de 27-12-2.006).
- Decreto 9/2.011, de 18 de enero, por el que se modifican diversas Normas Regulatorias de Procedimientos Administrativos de Industria y Energía.
- Orden de 5 de marzo de 2.013, por la que se dictan normas de desarrollo del Decreto 59/2.005, de 1 de marzo, por el que se regula el procedimiento para la instalación, ampliación, traslado y puesta en funcionamiento de los establecimientos industriales, así como el control, responsabilidad y régimen sancionador de los mismos.

#### **Normas U.N.E.**

Normas UNE relacionadas en los reglamentos, disposiciones legales, etc., descritos que sean de aplicación:

#### **General.**

- UNE-EN 60060-1:2012. Técnicas de ensayo de alta tensión. Parte 1: Definiciones generales y requisitos de ensayo.
- UNE-EN 60060-2:2012. Técnicas de ensayo en alta tensión. Parte 2: Sistemas de medida.
- UNE-EN 60071-1:2006. Coordinación de aislamiento. Parte 1: Definiciones, principios y reglas.
- UNE-EN 60071-1/A1:2010. Coordinación de aislamiento. Parte 1: Definiciones, principios y reglas.
- UNE-EN 60071-2:1999. Coordinación de aislamiento. Parte 2: Guía de aplicación.
- UNE-EN 60027-1:2009. Símbolos literales utilizados en electrotecnia. Parte 1: Generalidades.
- UNE-EN 60027-1:2009/A2:2009. Símbolos literales utilizados en electrotecnia. Parte 1: Generalidades.
- UNE-EN 60617-2:1997. Símbolos gráficos para esquemas. Parte 2: Elementos de símbolos, símbolos distintivos y otros símbolos de aplicación general.



- UNE-EN 60617-3:1997. Símbolos gráficos para esquemas. Parte 3: Conductores y dispositivos de conexión.
- UNE-EN 60617-6:1997. Símbolos gráficos para esquemas. Parte 6: Producción, transformación y conversión de la energía eléctrica.
- UNE-EN 60617-7:1997. Símbolos gráficos para esquemas. Parte 7: Aparata y dispositivos de control y protección.
- UNE-EN 60617-8:1997. Símbolos gráficos para esquemas. Parte 8: Aparatos de medida, lámparas y dispositivos de señalización.
- UNE 207020:2012 IN. Procedimiento para garantizar la protección de la salud y la seguridad de las personas en instalaciones eléctricas de ensayo y de medida de alta tensión.

#### **Cables y accesorios de conexión de cables.**

- UNE 211605:2013. Ensayo de envejecimiento climático de materiales de revestimiento de cables.
- UNE-EN 60228:2005. Conductores de cables aislados.
- UNE 211002:2012. Cables de tensión asignada inferior o igual a 450/750 V con aislamiento termoplástico. Cables unipolares, no propagadores del incendio, con aislamiento termoplástico libre de halógenos, para instalaciones fijas.
- UNE 211620:2012. Cables eléctricos de distribución con aislamiento extruido y pantalla de tubo de aluminio de tensión asignada desde 3,6/6 (7,2) kV. hasta 20,8/36 (42) kV.
- UNE 211006:2010. Ensayos previos a la puesta en servicio de sistemas de cables eléctricos de alta tensión en corriente alterna.
- UNE 211027:2013. Accesorios de conexión. Empalmes y terminaciones para redes subterráneas de distribución con cables de tensión asignada hasta 18/30 (36 kV).
- UNE 211028:2013. Accesorios de conexión. Conectores separables apantallados enchufables y atornillables para redes subterráneas de distribución con cables de tensión asignada hasta 18/30 (36 kV).

#### **Aparata.**

- UNE-EN 62271-1:2009 Aparata de alta tensión. Parte 1: Especificaciones comunes.
- UNE-EN 62271-1/A1:2011. Aparata de alta tensión. Parte 1: Especificaciones comunes.
- UNE-EN 61439-5:2011. Conjuntos de aparata de baja tensión. Parte 5: Conjuntos de aparata para redes de distribución pública.

#### **Interruptores, contactores e interruptores automáticos.**

- UNE-EN 62271-103:2012. Aparata de alta tensión. Parte 103: Interruptores para tensiones asignadas superiores a 1kV e inferiores o iguales a 52 kV.
- UNE-EN 62271-104:2010. Aparata de alta tensión. Parte 104: Interruptores de corriente alterna para tensiones asignadas iguales o superiores a 52 kV.

#### **Aparata bajo envoltorio metálica o aislante.**

- UNE-EN 62271-203:2013. Aparata de alta tensión. Parte 203: Aparata bajo envoltorio metálica con aislamiento gaseoso para tensiones asignadas superiores a 52 kV.
- UNE 20324:1993. Grados de protección proporcionados por las envoltorios (Código IP).
- UNE 20324 ERRATUM:2004. Grados de protección proporcionados por las envoltorios (Código IP).
- UNE 20324/1M:2000. Grados de protección proporcionados por las envoltorios (Código IP).
- UNE-EN 50102:1996. Grados de protección proporcionados por las envoltorios de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
- UNE-EN 50102 CORR:2002. Grados de protección proporcionados por las envoltorios de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
- UNE-EN 50102/A1:1999. Grados de protección proporcionados por las envoltorios de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
- UNE-EN 50102/A1 CORR: 2002. Grados de protección proporcionados por las envoltorios de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).

 <p>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</p>
<b>VISADO PROFESIONAL</b>
Colegiado N°: 131PRO_SAU1_VEJER.DOC ALFONSO CARLOS SALVATIERRA MARTIN
FECHA: 10/10/2022
VISADO N°: 5675 / 2022

**Fusibles de alta tensión.**

- UNE-EN 60282-1:2011. Fusibles de alta tensión. Parte 1: Fusibles limitadores de corriente.

Se incluye en el Pliego de Condiciones Técnicas de obligado cumplimiento en la ejecución.

**9) CONCLUSIÓN.**

Con las indicaciones de este proyecto se da una idea clara de las instalaciones por ejecutar y se espera la aprobación de los Organismos Oficiales Competentes.

Vejer, abril de 2022



Alfonso C. Salvatierra Martín  
(Colegiado 1319 COPITI Cádiz)

VISADO COPITI Cádiz  
5675 / 2022

 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b>
<b>VISADO PROFESIONAL</b>
Colegiado N°: 1319PRO_SAU1_VEJER.DOC ALFONSO CARLOS SALVATIERRA MARTIN
FECHA: 10/10/2022
VISADO N°: 5675 / 2022

## CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

VISADO COPITI Cadiz  
5675 / 2022

 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b>
<b>VISADO PROFESIONAL</b>
Colegiado N°: 131PRO_SAU1_VEJER.DOC ALFONSO CARLOS SALVATIERRA MARTIN
FECHA: 10/10/2022
VISADO N°: 5675 / 2022

## 1) BALANCE DE POTENCIAS.

### 1.1) Potencia instalada en parcelas.

#### **Aplicación normativa:**

*INSTRUCCION de 14 de octubre de 2004, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, sobre previsión de cargas eléctricas y coeficientes de simultaneidad en áreas de uso residencial y áreas de uso industrial.*

#### 1.1. Potencias previstas en parcelas.

*La potencia prevista o instalada en cada parcela, será la suma de las que resulten en las cajas generales de protección que existan o se prevean en dicha parcela. Para cada caja general de protección (C.G.P.) la potencia a considerar se calculará de acuerdo con la ITC-BT-10 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por R.D. 842/2002.*

*El grado de electrificación de las viviendas será el fijado por el técnico competente en el proyecto correspondiente.*

#### **Consideraciones:**

- *La potencia instalada en cada parcela es la suma de las potencias asignadas a las viviendas, servicios comunes y garaje, puntos de recarga de vehículos y otros; alumbrado exterior, zonas verdes, SIPS. (ITC BT-10 punto 6).*
- *El grado de electrificación básico, (5,75 KW), de las viviendas lo fija el Promotor. La potencia asignada a las viviendas se calcula según la tabla 1 de la instrucción ITC BT-10 del REBT.*
- *La potencia asignada a los servicios generales se calcula según el punto 3.2 de la instrucción ITC BT-10 del REBT.*
- *La potencia asignada a los garajes se calcula a 20 W/m<sup>2</sup> según punto 3.4 de ITC BT-10.*
- *La previsión de cargas para recarga de vehículos eléctricos se calcula según el punto 5.2 de ITC BT-10 (3,68 KW por el 10% del número previsto de plazas de aparcamiento).*
- *La potencia asignada al SIPS se calcula a 100 W/m<sup>2</sup> (ITC BT-10 4.1).*
- *El grado de simultaneidad es la unidad.*

 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES</b> COLEGIO DE CÁDIZ
<b>VISADO PROFESIONAL</b>
Colegiado N°: 131PRO_SAU1_VEJER.DOC ALFONSO CARLOS SALVATIERRA MARTIN
FECHA: 10/10/2022
VISADO N°: 5675 / 2022

Con estas consideraciones se obtiene la siguiente tabla de potencias;

PARCELA nº	Centralización de contadores	vvdas nº	Garaje + ssc (m <sup>2</sup> )	PDR plazas	Potencia (KW)
A1-A3	A1-1	14	-	-	64,98
	A1-2	8	4155	4	138,07
	A3	12	-	-	64,29
A2	A2	23	2775	3	160,27
B	B1	10	-	-	48,88
	B2	13	1935	3	110,69
C	C	8	3145	2	110,51
D	D	10	-	-	48,88
E1	E1	4	645	1	38,43
E2	E2	9	924	1	67,01
E3	E3	28	3453	3	188,20
F	F	15	1699	2	109,77
G	G	14	1637	2	105,08
J1	J1	2	-	-	11,50
J2	J2	32	4191	4	218,14
K1	K1	15	1678	2	109,35
K2	K2	20	2643	2	145,32
S1	SIPS	0	2172	0	217,20
V2	ZZVV	0	4436	0	9,20
Viario	A.P.	0	8,37	0	8,37

Potencia total instalada:

1.974,10 KW

### 1.2) Potencia en centros de transformación.

#### Aplicación normativa:

INSTRUCCION de 14 de octubre de 2004, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, sobre previsión de cargas eléctricas y coeficientes de simultaneidad en áreas de uso residencial y áreas de uso industrial.

### 1.3. Potencias previstas en centros de transformación.

La potencia prevista para cada transformador en un centro de transformación se calculará sumando las potencias previstas en todas las cajas generales de protección que alimente calculadas según el apartado 1.1 multiplicada por el coeficiente 0,8, siempre que el número de éstas no sea inferior a cuatro, en cuyo caso el coeficiente será la unidad.



### **Asignación de potencia en los CC.TT.**

Se asignan las potencias entre los CC.TT. proyectados, considerando un reparto equilibrado de cargas, la cercanía de cada parcela al C.T. y la simplicidad del trazado de las redes de B.T.

Transformador	Cargas	nº CGP	C.S.	P (KW)
CT1-TR1	E+F+S1+viario	7	0,8	496,48
CT1-TR2	G+J2+K2	4	0,8	374,83
CT2-TR1	A1+A3+B+V2	6	0,8	303,87
CT2-TR2	A2+C+D+J1+K1	5	0,8	352,40

### **Transformadores adoptados.**

Transformador	Cargas	P (KW)	S (KVA)	Sn (KVA)
CT1-TR1	E+F+S1+viario	496,48	551,65	630
CT1-TR2	G+J2+K2	374,83	416,48	630
CT2-TR1	A1+A3+B+V2	303,87	337,64	630
CT2-TR2	A2+C+D+J1+K1	352,40	391,55	630

Con esta solución, se prevé una reserva de potencia del 30% para futuras ampliaciones.

A la vista de los resultados anteriores, se consideran adecuados los centros de transformación proyectados.

### **1.3) Potencia en redes de M.T.**

#### **Aplicación normativa:**

INSTRUCCION de 14 de octubre de 2004, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, sobre previsión de cargas eléctricas y coeficientes de simultaneidad en áreas de uso residencial y áreas de uso industrial.

#### **1.4. Potencia prevista en líneas de media tensión (U n kV).**

La potencia prevista para cada línea de media tensión se calculará sumando las potencias previstas de los CCTT que alimenten, multiplicado por 0,8, siempre que el número de éstos no sea inferior a cuatro, en cuyo caso el coeficiente será la unidad. Se tendrá en cuenta en el cálculo la estructura en anillo de la red para el caso más desfavorable.

Este cálculo se realiza en el apartado de redes de M.T.

## 1.4) Potencia en redes de B.T.

### Aplicación normativa:

INSTRUCCION de 14 de octubre de 2004, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, sobre previsión de cargas eléctricas y coeficientes de simultaneidad en áreas de uso residencial y áreas de uso industrial.

### 1.2. Potencias previstas en líneas de baja tensión.

Para cada línea de distribución en BT la potencia a considerar se calculará aplicando un coeficiente de simultaneidad de 0,8 sobre la suma de las potencias previstas en las C.G.P. que alimente, siempre que el número de éstas no sea inferior a cuatro en cuyo caso el coeficiente a considerar será la unidad. Se tendrá en cuenta en el cálculo la estructura en anillo de la red para el caso más desfavorable, además de lo que se indica en las instrucciones ITC-BT-06 e ITC-BT-07 del vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y las Normas Particulares, de las empresas distribuidoras de energía eléctrica oficialmente aprobadas por la Administración.

Este cálculo se realiza en el apartado de redes de B.T.

## 2) REDES DE M.T.

### Normas de ITC RAT-02 de aplicación en cálculos justificativos.

- UNE-EN 60060-1:2012. Técnicas de ensayo de alta tensión. Parte 1: Definiciones generales y requisitos de ensayo.
- UNE-EN 60060-2:2012. Técnicas de ensayo en alta tensión. Parte 2: Sistemas de medida.
- UNE-EN 60071-1:2006. Coordinación de aislamiento. Parte 1: Definiciones, principios y reglas.
- UNE-EN 60071-1/A1:2010. Coordinación de aislamiento. Parte 1: Definiciones, principios y reglas.
- UNE-EN 60071-2:1999. Coordinación de aislamiento. Parte 2: Guía de aplicación.
- UNE-EN 60027-1:2009. Símbolos literales utilizados en electrotecnia. Parte 1: Generalidades.
- UNE-EN 60027-1:2009/A2:2009. Símbolos literales utilizados en electrotecnia. Parte 1: Generalidades.
- UNE-EN 60617-2:1997. Símbolos gráficos para esquemas. Parte 2: Elementos de símbolos, símbolos distintivos y otros símbolos de aplicación general.
- UNE-EN 60617-3:1997. Símbolos gráficos para esquemas. Parte 3: Conductores y dispositivos de conexión.
- UNE-EN 60617-6:1997. Símbolos gráficos para esquemas. Parte 6: Producción, transformación y conversión de la energía eléctrica.
- UNE-EN 60617-7:1997. Símbolos gráficos para esquemas. Parte 7: Aparatura y dispositivos de control y protección.
- UNE-EN 60617-8:1997. Símbolos gráficos para esquemas. Parte 8: Aparatos de medida, lámparas y dispositivos de señalización.
- UNE 207020:2012 IN. Procedimiento para garantizar la protección de la salud y la seguridad de las personas en instalaciones eléctricas de ensayo y de medida de alta tensión.



### **Consideraciones:**

Las redes de M.T. que se calculan están destinadas a dar servicio a los centros de transformación proyectados que serán propiedad de la compañía distribuidora E-distribución Redes Digitales SAU, de ahí que los puntos de conexión, su distribución y dimensionado general se hayan resuelto de acuerdo con las normas de la Empresa Suministradora.

- Potencia de corto circuito trifásico: 500 MVA
- Intensidad máxima de cortocircuito a tierra: 1000 A
- Tiempo máximo de desconexión en caso de defecto: 1 s
- Características de la energía eléctrica: Alterna
- Sistema trifásico sin neutro
- Tensión compuesta: 20 kV
- Frecuencia: 50 Hz

### **Aislamiento del conductor.**

El aislamiento de los conductores  $U_0/U$ , se ha elegido en función del sistema de protecciones adoptado por la compañía suministradora en las salidas de la Subestación y la norma UNE 211435-2:2021. El tiempo de duración de una fase a tierra es inferior al tope que indica la norma UNE y recomendación UNESA, aunque el neutro está aislado, se realiza el cálculo como puesto a tierra con el objetivo de tener una mayor protección.

- Tensión de servicio 20 kV:

$$U_0 = 20/\sqrt{3} = 11,56 \text{ kV} \rightarrow \text{La serie normalizada es } 18/30 \text{ kV.}$$

Por criterios económicos y de homogeneidad se adopta el conductor de aluminio de características UNE, y aislamiento seco termoestable.

### **Intensidad admisible por el conductor.**

Este valor se toma de UNE 211435-2 tabla A.1.- Intensidad máxima admisible para cables de distribución unipolares en triángulo en contacto con aislamiento de XLPE y conductor de aluminio.

Sección: 240 mm<sup>2</sup>    Instalación: En tubular soterrada     $I_a = 320 \text{ A}$

Condiciones de instalación:

Temperatura del terreno: 25°C  
Temperatura del aire: 40°C  
Resistividad térmica del terreno: 1,5 K·m/W  
Profundidad de soterramiento: 1 m  
Temperatura del conductor: 90°C



A esta intensidad máxima admisible de 320 A, se le aplicará los factores de corrección indicados en UNE 211435.

Tabla A.3.- factor de corrección para temperatura ambiente distinta de 40°C.	No se prevé.	F1 = 1
Tabla A.4.- factor de corrección para resistividad térmica del terreno distinta a 1,5 K·m/W	No se prevé	F2 = 1
Tabla A.5.- factor de corrección para profundidad de soterramiento distinta a 1 m	No se prevé	F3 = 1
Tabla A.6.- factor de corrección para agrupamientos de cables soterrados en plano h.	2 circuitos	F4 = 0,83

La intensidad máxima admisible será;  $I_m = I_a \cdot F_1 \cdot F_2 \cdot F_3 \cdot F_4 = 265,60 \text{ A}$

## 2.1) Justificación del conductor por intensidad admisible en régimen permanente.

La intensidad de cálculo es;

$$I_c = \frac{S}{\sqrt{3} \cdot U}$$

Siendo:

I<sub>c</sub>: Intensidad de cálculo (A)  
S: Potencia nominal en transformadores (2520 KVA)  
U: Tensión de línea nominal (20 KV)

Sustituyendo:  $I_c = 72,75 \text{ A}$

Se desconoce la carga total de la línea "Molinos", por lo que se tomará una intensidad de la corriente de bucle de I<sub>b</sub> = 150 A.

La intensidad que circula por la línea será;  $I_T = I_c + I_b = 222,75 \text{ A}$

Condición:

$I_m \geq I_T$  265,60 A > 222,75 A **CUMPLE**

## 2.2) Justificación del conductor por intensidad admisible en cortocircuito.

**\* En el conductor.**

Se toma el valor de intensidad admisible en cortocircuito de la norma UNE 211435-2, tabla B.2.- Intensidad máxima admisible de cortocircuito en el conductor para cables con aislamiento de XLPE;

Sección: **240 mm<sup>2</sup>** Duración cortocircuito: **1 s** th inicial: **90°C** th final: **250°C**

$I_{m_{CC}} = 23,1 \text{ KA}$  (hipótesis adiabática)

La intensidad de cortocircuito que se puede presentar en la red es;

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



Siendo:

$I_{CC}$ : Intensidad de cortocircuito de la red (KA)  
 $S_{CC}$ : Potencia de cortocircuito de la red (500 MVA)  
 $U$ : Tensión de línea nominal (20 KV)

Sustituyendo:  $I_{CC} = 14,43$  KA valor que se redondea a 16 KA

Condición:

$I_{mcc} \geq I_{CC}$       23,1 KA > 16 KA      **CUMPLE**

**\* En la pantalla.**

El conductor proyectado es XLPE 18/30 KV 1x240mm<sup>2</sup> Al +H16

El valor de la intensidad admisible por la pantalla se toma de UNE 211435-2, tabla B.4 – intensidad máxima de cortocircuito en la pantalla de alambres de cobre.

Sección pantalla: **16 mm<sup>2</sup>** Aislamiento: **XLPE** Duración cortocircuito: **1 s**       $t_h$  inicial = **70°C**       $t_h$  final = **180°C**

$I_{ADM} = 2,4$  KA

El valor de la intensidad de defecto proporcionado por la compañía suministradora es;

$I_D = 1,00$  KA

Condición:  $I_{ADM} \geq I_D$       2,4 KA > 1,00 KA      **CUMPLE**

**2.3) Justificación del conductor por caída de tensión.**

Para el cálculo de la caída de tensión se emplean las ecuaciones;

$$U_C = \frac{P \cdot L}{U} \cdot (R_{90} + X \cdot \tan \varphi) \quad (\text{en valor absoluto})$$

$$U_C(\%) = \frac{P \cdot L}{10 \cdot U^2} \cdot (R_{90} + X \cdot \tan \varphi) \quad (\text{en valor porcentual})$$

Siendo:

$U_C$ : Caída de tensión (V)  
 $P$ : Potencia máxima de transporte de la red (KW)  
 $L$ : Longitud de línea (0,71 Km)  
 $U$ : Tensión nominal de la línea (20 KV)  
 $R_{90}$ : Resistencia del conductor a 90°C ( $\Omega$ /Km)  
 $X$ : Reactancia del conductor ( $\Omega$ /Km)  
 $\phi$ : Ángulo de desfase entre I y U

Potencia máxima de transporte;  $P = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \cos \varphi = 8280,59$  KW

Resistencia del conductor 90°C;  $R_{90} = R_{20} \cdot [1 + \alpha \cdot (\theta - 20^\circ\text{C})] = 0,16$   $\Omega$ /Km

Reactancia del conductor;  $X = 0,114$   $\Omega$ /Km

Sustituyendo:

$$U_C = 65,77 \text{ V}$$

$$U_C (\%) = 0,33\%$$

Condición:

$$U_C < 7\% \text{ (RD 1955:2001)} \quad U_C = 0,33\% \quad \text{CUMPLE}$$

## 2.4) Pérdidas de potencia.

Las pérdidas de potencia de la línea se calculan con las ecuaciones;

$$P_P = \frac{P^2 \cdot L \cdot R_{90}}{U^2 \cdot \cos^2 \varphi} \quad (\text{en valor absoluto})$$

$$P_P (\%) = \frac{P \cdot L \cdot R_{90}}{10 \cdot U^2 \cdot \cos^2 \varphi} \quad (\text{en valor porcentual})$$

Siendo:

$P_P$ : Pérdidas de potencia (W)

$P$ : Potencia en transformadores (2520 KW)

$L$ : Longitud de línea (0,71 Km)

$U$ : Tensión nominal de la línea (20 KV)

$R_{90}$ : Resistencia del conductor a 90°C ( $\Omega/\text{Km}$ )

$\varphi$ : Ángulo de desfase entre  $I$  y  $U$

Sustituyendo:

$$P_P = 2.226,56 \text{ W}$$

$$P_P (\%) = 0,09\%$$

## 3) CENTROS DE TRANSFORMACIÓN.

### 3.1) Datos de partida.

Tensión nominal de la red:	$U = 20 \text{ KV}$
Tensión máx. material:	$U_M = 24 \text{ KV}$
Frecuencia:	$f = 50 \text{ Hz}$
Potencia de cortocircuito:	$S_{CC} = 500 \text{ MVA}$
Intensidad de cortocircuito:	$I_{CC} = 16 \text{ KA}$
Intensidad c.c. cresta:	$I_{CM} = 40 \text{ KA}$
Intensidad de defecto:	$I_d = 1000 \text{ A}$
Tiempo de desconexión:	$t = 1 \text{ s}$

### 3.2) Dimensionado del embarrado.

El embarrado estará formado por pletinas de cobre de 20x10 mm y 200 mm<sup>2</sup> de sección.

- Límite elástico: 2000 Kg/cm<sup>2</sup>
- Carga de rotura: 30 kg/mm<sup>2</sup>
- Módulo elasticidad: 11·10<sup>3</sup> Kg/mm<sup>2</sup>

#### 3.2.1) Justificación por sollicitación electrodinámica.

Frecuencia de oscilación: (Método Siemens)

$$F = C \cdot \frac{d}{l^2}$$

Siendo:

- F: Frecuencia de oscilación (Hz)
- C: Constante 3.6·10<sup>5</sup>
- L: Distancia entre extremos de barra (4,7 cm)
- d: Anchura de la barra en el sentido de la fuerza (1 cm)

Sustituyendo: F = 163 Hz

Esta frecuencia es 3,26 veces la frecuencia de red, por lo que no se presentará resonancia.

- **Esfuerzo soportado por el embarrado.**

Se considera la barra más desfavorable de longitud 470 mm

- Momento flector:

$$M_f = \frac{P \cdot l^2}{8}$$

Siendo:

- M<sub>f</sub>: Momento flector (Kg·cm)
- P: Fuerza por unidad de longitud (Kg/cm)
- l: Longitud del embarrado (cm)

- Momento resistente:

$$M_r = \gamma \cdot \frac{h \cdot d^2}{6}$$

Siendo:

- $M_r$ : Momento resistente (Kg·cm)  
 $\gamma$ : Coeficiente de rotura (Kg/cm)  
 $h$ : Grosor de la barra (cm)  
 $d$ : Ancho de la barra (cm)

Para que el momento resistente no sea inferior al flector se tendrá que cumplir;

$$\frac{P \cdot l^2}{8} = \gamma \cdot \frac{h \cdot d^2}{6}$$

Es decir:  $P = \frac{8 \cdot \gamma \cdot d^2}{6 \cdot l^2}$

Sustituyendo:  $P = 4,39 \text{ Kg} \cdot \text{cm}$

- **Intensidad admisible en cortocircuito.**

$$I_s = \sqrt{\frac{P \cdot a \cdot 10^8}{2,04}}$$

Siendo:

- $I_s$ : Intensidad provocada por el momento, valor cresta (A)  
 $P$ : Momento (Kg/cm)  
 $a$ : distancia entre conductores (cm)

Sustituyendo:  $I_s = 65,60 \text{ KA}$

El valor eficaz de esta intensidad será;  $I_{CC} = I_s/2,5 = 26,24 \text{ KA}$

Que corresponde a una potencia de cortocircuito:  $S_{CC} = 1090 \text{ MVA}$

- **Intensidad admisible en régimen permanente.**

Para una barra de  $200 \text{ mm}^2$  y  $t_h = 35^\circ\text{C}$  la intensidad admisible es  $I_M = 630 \text{ A}$  (norma DIN)

En vista de lo anterior, se concluye que el embarrado soporta una potencia de cortocircuito mayor que la que se presenta en la red.

### **Justificación por solicitud térmica.**

La intensidad máxima de corta duración no será mayor que:

$$I_{th} = \sqrt{\frac{\log \frac{234 + \theta_f}{234 + \theta_i}}{t}}$$

Siendo:

$I_{th}$ : Intensidad máx. de corta duración (A)

$\theta_f$ : Temperatura final en la barra (175°C)

$\theta_i$ : Temperatura inicial en la barra (65°C)

t: Tiempo de paso de la intensidad (1 s)

Sustituyendo:  $I_{th} = 25 \text{ KA}$

### 3.2.2) Justificación por densidad de corriente.

La densidad de corriente admisible por un conductor es;

$$\delta = \frac{I}{S}$$

Siendo:

$\delta$ : Densidad de corriente (A/mm<sup>2</sup>)

I: Intensidad de paso (630 A)

S: Sección del conductor (200 mm<sup>2</sup>)

Sustituyendo:  $\delta = 3,15 \text{ A/mm}^2$

Con lo que se justifica el embarrado bajo este criterio.

### 3.3) Sistemas de puesta a tierra.

Para el cálculo y diseño de las instalaciones de puesta a tierra se utilizará un método de acreditada solvencia como es "Método de cálculo y proyecto de instalaciones de puesta a tierra para centros de transformación conectados a redes de tercera categoría", publicado por UNESA.

#### Datos de partida:

Tensión de suministro: 20 KV

Tiempo de actuación de las protecciones: 1 s

Neutro en subestación puesto a tierra mediante resistencia: 12  $\Omega$

Intensidad máxima de defecto: 1000 A

Nivel de aislamiento de las instalaciones en BT: 10 kV

#### Investigación de las características del terreno:

El Reglamento de Alta Tensión indica que para instalaciones de tercera categoría y de intensidad de cortocircuito a tierra inferior o igual a 18 KA, no será imprescindible realizar la citada investigación previa de la resistividad del suelo, bastando el examen visual del terreno y pudiéndose estimar su resistividad, siendo necesaria media para corrientes superiores

Según examen visual del terreno donde se instalarán los electrodos de puesta a tierra de este centro, determina que se trata de terreno de arena arcillosa de resistividad media superficial  $150 \Omega \cdot m$

### **Corriente máxima de puesta a tierra.**

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

De la red:

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

- Tipo de protecciones. Cuando se produce un defecto, éste se eliminará mediante la apertura de un elemento de corte que actúa por indicación de un dispositivo relé de intensidad, que puede actuar en un tiempo fijo (tiempo fijo), o según una curva de tipo inverso (tiempo dependiente).

Realmente no es necesario calcular este punto porque su valor nos lo indica la Cia. Distribuidora en sus datos:  $I_{d,max} = 1.000 \text{ A}$ .

La intensidad máxima de defecto se producirá en el caso hipotético de que la resistencia de puesta a tierra del Centro de Transformación sea nula ( $R_t = 0$ ). Dicha intensidad será:

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

Siendo:

$I_d$ : Intensidad de defecto (A)  
 $U$ : Tensión de línea nominal (20 KV)  
 $R_n$ : Resistencia de neutro en SE (12  $\Omega$ )  
 $R_t$ : Resistencia de P.A.T. del C.T. (NULA)  
 $X_n$ : Reactancia de neutro (NULA)

Sustituyendo:  $I_d = 962,25 \text{ A}$  (se redondea a 1000 A)

### **Tiempos máximos de eliminación del defecto.**

Al producirse un defecto, éste se elimina mediante la apertura de un elemento de corte que actúa por la orden que le transmite un dispositivo que controla la intensidad de defecto.

Se tienen los siguientes tiempos de actuación de los relés:

a) *Relé a tiempo independiente: el tiempo de actuación no depende de la intensidad.*

*Cuando ésta supera el valor de arranque, actúa en un tiempo prefijado.*

b) *Relé a tiempo dependiente: el tiempo depende inversamente a la sobreintensidad. Siguiendo la siguiente fórmula:*

$$t' = \frac{k'}{r^{n'} - 1}$$

Siendo:

t': Tiempo de actuación del relé en segundos

r: Coeficiente entre la intensidad de defecto ( $I_d$ ) y la intensidad de arranque del relé ( $I_{arr}$ ) referida al primario.  $R = I_d/I_{arr}$

k' y n': Parámetros que depende de la curva característica. Para el caso de curva inversa.

Para el cálculo de la intensidad de defecto ( $I_d$ ) en una red con neutro a tierra, se aplicará:

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

Siendo:

$I_d$ : Intensidad de defecto (A)

U: Tensión de línea nominal (20 KV)

$R_n$ : Resistencia del neutro de la red ( $\Omega$ )

$R_t$ : Resistencia de P.A.T. del C.T. (NULA)

$X_n$ : Reactancia de neutro (NULA)

### **Diseño preliminar de la instalación de tierra.**

Se deben cumplir las siguientes condiciones:

- $V_d \leq V_{BT}$

Siendo:

$V_{BT}$ : Tensión soportada por el material de B.T. del C.T. a 50 Hz (10.000 V)

$V_d$ :  $R_t \cdot I_d$



- $I_d \geq 100 \text{ A}$
- $R_t \cdot I_d \leq 10.000$

Como  $I_d = \frac{U}{\sqrt{3} \cdot (R_n + R_t)}$ , aplicando las condiciones  $I_d = \frac{11547}{12 + R_t}$

Por criterios de explotación e inspecciones:  $R_t \leq 10 \Omega$

Calculando esta ecuación donde tenemos como incógnitas  $I_d$  y  $R_t$ . 1  
Resolviendo:

$$I_d = 129 \text{ A} \geq 100 \text{ A} \text{ y } R_t \leq 77,5 \Omega$$

Se toma  $R_t \leq 10 \Omega$ , como  $Kr \leq R_t/\rho \leq 10/150 \leq 0,067 \Omega/\Omega\cdot\text{m}$

### **Tierra de protección.**

Se conectarán a este sistema las partes metálicas de la instalación que no estén en tensión normalmente pero que puedan estarlo a consecuencia de avería o causas fortuitas, tales como los chasis y los bastidores de los aparatos de maniobra, envolventes metálicas de las cabinas prefabricadas y carcasas de los transformadores. Para los cálculos a realizar emplearemos las expresiones y procedimientos del método UNESA, conforme a las características del CT objeto del presente proyecto, y tomando como premisa:  $Kr \leq 0,067 \Omega/\Omega\cdot\text{m}$

Entre los electrodos de las tablas del Anexo II del método UNESA se elige el 5/82, cuyos parámetros son:

$$Kr = 0,0572 \Omega/\Omega\cdot\text{m}$$

$$Kp = 0,00345 \text{ V}/(\Omega\cdot\text{m}\cdot\text{A})$$

$$Kc = 0$$

La configuración 5/82 estará construido por ocho picas en hilera unidas cada tres metros por un conductor horizontal de cobre desnudo de  $50 \text{ mm}^2$  de sección. Las picas tendrán un diámetro de 14 mm y una longitud de 2m. Se enterrarán verticalmente a una profundidad de 0,50 m. La conexión desde el CT hasta la primera pica se realizará con cable de cobre aislado de polietileno reticulado RV, con una tensión asignada de 0.6/1 kV protegido contra daños mecánicos.

### **Tierra de servicio.**

Se conectarán a este sistema el neutro del transformador. Para los cálculos a realizar emplearemos las expresiones y procedimientos del método UNESA, tomando como premisa:

$$R_{nBT} \leq 20 \Omega$$

Así un defecto a tierra en una instalación de baja tensión protegida contra contactos indirectos por un interruptor diferencial de sensibilidad  $I_{dif}$  no ocasione en el electro de puesta a tierra, una tensión superior a:

$I_{df}$ (mA)	$V_d$ (V) = $I_{df} \cdot R_{nBT}$
30	0,66
300	6,6
500	10
10000	20

Para un sistema mediante electrodo complejo de picas en paralelo y conductor desnudo, tenemos:

$$K_r \leq R_{nBT}/\rho$$

$$K_r \leq 20/150$$

$$K_r \leq 0,133 \Omega/\Omega m$$

Entre los electrodos de las tablas del Anexo II del método UNESA se elige el 8/32, cuyos parámetros son:

$$K_r = 0,130 \Omega/\Omega m$$

$$K_p = 0,0170 V/(\Omega m \cdot A)$$

$$K_c = 0$$

La configuración 8/32 estará construida por tres picas en hilera unidas cada tres metros por un conductor horizontal de cobre desnudo de 50 mm<sup>2</sup> de sección. Las picas tendrán un diámetro de 14 mm y una longitud de 2m. Se enterrarán verticalmente a una profundidad de 0.80 metros. La conexión desde el CT hasta la primera pica se realizará con cable de cobre aislado de polietileno reticulado RV, con una tensión asignada de 0.6/1 kV protegido contra daños mecánicos. El valor de la resistencia de puesta a tierra de este electrodo deberá ser inferior a los 20  $\Omega$ . Con este criterio se consigue que un defecto a tierra en una instalación de BT protegida contra contactos indirectos por un interruptor diferencial de 630 mA no ocasione en el electrodo de puesta a tierra una tensión superior a 24 V. Deberá existir una separación mínima entre las picas de la tierra de protección y las picas de la tierra de servicio a fin de evitar la posible transferencia de tensiones elevadas a la red de baja tensión. Dicha separación se calculará en los apartados siguientes.

#### Resistencia del sistema de tierras.

- **Tierra de protección.**

Se calcula la resistencia de la puesta a tierra de las masas metálicas  $R_t$  y los correspondientes valores de intensidad y tensión de defecto. Electrodo 5/82 del método UNESA.

$$R_t = K_r \cdot \rho = 0,0572 (\Omega/\Omega\cdot m) \cdot 150 (\Omega\cdot m) = 8,58 \Omega$$

$$I_d = \frac{11547}{12 + R_t} = \frac{11547}{12 + 8,58} = 561,08 \text{ A}$$

$$U_d = I_d \cdot R_t = 561,08 \cdot 8,58 = 4814,07 \text{ V}$$

Siendo:

- R<sub>t</sub>*: Resistencia de puesta a tierra de protección ( $\Omega$ )  
*K<sub>r</sub>*: Coeficiente de resistencia del electrodo 5/82 ( $\Omega/\Omega\cdot m$ )  
 *$\rho$* : Resistividad del terreno (150  $\Omega\cdot m$ )  
*I<sub>d</sub>*: Intensidad de defecto a tierra (A)  
*U<sub>d</sub>*: Tensión de defecto (V)

- **Tierra de servicio.**

Como en el apartado anterior, para el electrodo 8/32 del método UNESA;

$$R_s = K_r \cdot \rho = 0,13 \cdot 150 = 19,50 \Omega \quad \text{Como } R_s < 20 \Omega \quad \text{CUMPLE}$$

Siendo:

- R<sub>s</sub>*: Resistencia de puesta a tierra de servicio ( $\Omega$ )  
*K<sub>r</sub>*: Coeficiente de resistencia del electrodo 8/32 ( $\Omega/\Omega\cdot m$ )  
 *$\rho$* : Resistividad del terreno (150  $\Omega\cdot m$ )

- **Tensiones de paso y contacto máximas admisibles: ITC RAT-13**

- Tensión de paso en el exterior del C.T.

$$U_{p(\text{exterior})} = 10 \cdot U_{ca} \left( 1 + \frac{2R_{a1} + 6\rho_s}{1000} \right)$$

Siendo:

- U<sub>p(exterior)</sub>*: Tensión de paso en el exterior del C.T. (V)  
*U<sub>ca</sub>*: Tensión de contacto aplicada admisible. Su valor es de 107 V, según la tabla 1 de la ITC-RAT-13 para un tiempo de falta 1 s  
*R<sub>a1</sub>*: Resistencia equivalente del calzado (2000  $\Omega$  ITC RAT-13)  
 *$\rho$*  = Resistividad media del terreno natural (150  $\Omega\cdot m$ )  
 *$\rho_s$*  = Resistividad del terreno superficial ( $\Omega\cdot m$ ) EXTERIOR  $\rho_s = \rho = 150 \text{ W}\cdot m$

Sustituyendo:  $U_{p(\text{exterior})} = 6313 \text{ V}$

- Tensión de acceso al C.T.

$$U_{p(\text{acceso})} = 10 \cdot U_{ca} \left( 1 + \frac{2R_{a1} + 3\rho_s + 3\rho}{1000} \right)$$

Siendo:

$U_p(\text{acceso})$ : Tensión de paso en el acceso del C.T. (V)

$U_{ca}$ : Tensión de contacto aplicada admisible. Su valor es de 107 V, según la tabla 1 de la ITC-RAT-13 para un tiempo de falta 1 s

$R_{a1}$ : Resistencia equivalente del calzado (2000  $\Omega$  ITC RAT-13)

$\rho$  = Resistividad media del terreno natural (150  $\Omega\cdot m$ )

$\rho_s$  = Resistividad del terreno superficial ( $\Omega\cdot m$ )

$$\text{Resistividad del suelo: } \rho_s = \rho h \cdot C_s = \rho h \cdot \left[ 1 - 0,106 \left( \frac{1 - \frac{\rho}{\rho h}}{2hs + 0,106} \right) \right] = 1657,72 \Omega\cdot m$$

Siendo:

$\rho$ : Resistividad del terreno natural (150  $\Omega\cdot m$  tabla 2 ITC RAT-13)

$\rho h$ : Resistividad del hormigón (2500  $\Omega\cdot m$  valor medio de tabla 2 ITC RAT-13)

$h_s$ : Espesor de la capa de hormigón (0,20 m)

Sustituyendo:  $U_{p(\text{acceso})} = 11153 \text{ V}$

- **Tensiones en el interior del C.T.**

El piso del Centro estará constituido por un mallazo electrosoldado con redondos de diámetro no inferior a 4 mm formando una retícula no superior a 0,30 x 0,30 m. Este mallazo se conectará como mínimo en dos puntos preferentemente opuestos a la puesta a tierra de protección del Centro. Con esta disposición se consigue que la persona que deba acceder a una parte que pueda quedar en tensión, de forma eventual, está sobre una superficie equipotencial, con lo que desaparece el riesgo inherente a la tensión de contacto y de paso interior.

Este mallazo se cubrirá con una capa de hormigón de 10 cm. de espesor como mínimo, en el caso de que por ser una reforma no pueda montarse este mallazo se recubrirá el suelo con un piso de material aislante, no inferior a 45 kV.

- En el caso de existir en el paramento interior una armadura metálica, ésta estará unida a la estructura metálica del piso.
- Así pues, no será necesario el cálculo de las tensiones de paso y contacto en el interior de la instalación, puesto que su valor será prácticamente nulo.
- No obstante, y según el método de cálculo empleado, la existencia de una malla equipotencial conectada al electrodo de tierra implica que la tensión de paso de acceso es equivalente al valor de la tensión de defecto, que se obtiene mediante la expresión:

$$U'_{p(\text{acceso})} = R_t \cdot I_{\text{defecto}} = 8,58 \cdot 561,08 = 4814 \text{ V} < 11153 \text{ V} (U_{p(\text{acceso})})$$

- **Tensiones de paso y contacto reales:**

Las tensiones de contacto en el exterior serán prácticamente nulas;

- Los elementos metálicos con acceso al exterior, (puertas, rejillas), no estarán en contacto con masas conductoras que si son susceptibles de quedar sometidas a tensión.
- Los muros tendrán una resistencia de 100 K $\Omega$  al mes de su construcción

- Tensión de paso en el exterior máxima real:

$$U'_{p(\text{exterior})} = Kp \cdot \rho \cdot Id = 0,00345 \cdot 150 \cdot 561,08 = 290,36 \text{ V} < 6313 \text{ V} (U_{p(\text{exterior})})$$

**Se cumplen ambas condiciones.**

### **Corrección y ajuste del diseño inicial estableciendo el definitivo:**

Se deberán adoptar las siguientes medidas complementarias de acuerdo con lo establecido en el apartado 2.2 de la ITC-RAT-13:

- Las puertas y rejillas metálicas que den al exterior del centro no tendrán contacto eléctrico con masas conductoras susceptibles de quedar sometidas a tensión debido a defectos o averías.
- En el piso se instalará un mallazo electrosoldado con redondos de diámetro no inferior a 4 mm, formando una retícula no superior a 0,3x0,3 m. Este mallazo se conectará como mínimo en dos puntos preferentemente opuestos a la tierra de protección del C.T.
- Todas las estructuras metálicas, estarán unidas entre sí y centralizadas en un borne de conexión.
- Se dispondrá el suficiente número de rótulos avisadores con instrucciones adecuadas en las zonas peligrosas y existirá a disposición del personal de servicio, medios protección tales como guantes y banqueta.

Con estas medidas se consigue que las personas que deban acceder a una parte que pueda quedar en tensión, de forma eventual, esté sobre una superficie equipotencial, con lo que desaparece el riesgo de la tensión de contacto y de paso interior.

De esta forma, no será necesario el cálculo de las tensiones de contacto y de paso en el interior, ya que su valor será prácticamente cero. Asimismo, la existencia de una superficie equipotencial conectada al electrodo de tierra hace que la tensión de paso en el acceso sea equivalente al valor de la tensión de defecto.

### **Separación entre tierras.**

Al no existir medios de transferencia de tensiones al exterior no se considera necesario un estudio previo para su reducción o eliminación. No obstante, con el objeto de garantizar que el sistema de puesta a tierra de servicio no alcance tensiones elevadas cuando se produce un defecto, existirá una distancia de separación mínima "Dmin", entre los electrodos de los sistemas de puesta a tierra de protección y de servicio determinada por la expresión:

$$D_{min} = \frac{\rho \cdot I_d}{2000 \cdot \pi}$$

Siendo:

$\rho$ .- Resistividad del terreno (150  $\Omega$ -m)

$I_d$ .- Intensidad de defecto (561,08 A)

Sustituyendo:

$$D_{min} = 13,40 \text{ m}$$



### **Corrección y ajuste del diseño inicial estableciendo el definitivo.**

Según el proceso de justificación del electrodo de puesta a tierra seleccionado, no se considera necesaria la corrección del sistema proyectado. No obstante, se puede ejecutar cualquier configuración con características de protección mejores que las calculadas, es decir, atendiendo a las tablas adjuntas al Método de Cálculo de tierras de UNESA, con valores de "Kr" inferiores a los calculados, sin necesidad de repetir los cálculos, independientemente de cambiar la profundidad de enterramiento, geometría de la red de tierra de protección, dimensiones, número de picas o longitud de estas picas, ya que los valores de tensión será inferiores a los calculados en este caso.

Otra posible solución, en caso de que el valor medido de las tomas de tierra resultara elevado y pudiera dar lugar a tensiones de paso o contacto excesivas, se corregirán éstas mediante la disposición de una alfombra aislante en el suelo del centro, o cualquier otro medio que asegure la no peligrosidad de estas tensiones.

### **3.4.- Puentes de A.T.**

#### **Intensidad en el primario del C.T.**

$$I_p = \frac{S}{\sqrt{3} \cdot U_p}$$

Siendo:

$I_p$ .- Intensidad en el primario (A)

S.- Potencia nominal (KVA)

$U_p$ .- Tensión de línea en el primario (KV)

Sustituyendo:  $I_p = 18,19 \text{ A}$

El puente se realizará con cables RH5Z1 12/20 KV 1x95 mm<sup>2</sup> Al.

La intensidad admisible por este cable es, (ITC-LAT-06 tablas 6 y 13)

$I_a = 255 \text{ A}$  (instalación al aire)

$I_a = 205 \text{ A}$  (directamente enterrado)

En ambos casos  $I_a > I_p$  CUMPLE

#### **Intensidad admisible en cortocircuito.**

Se considera un cortocircuito adiabático, (en termodinámica un proceso adiabático es aquel en el que no se produce transmisión de energía entre el conductor y el medio en el que se encuentra).

Condición: El valor de la integral de Joule durante el c.c. tiene que ser menor que el valor de esta integral admisible por el conductor.

De lo anterior se deduce la siguiente expresión:

$$I_{cc} = K \cdot \frac{S}{\sqrt{t}}$$

Siendo:

*I<sub>cc</sub>*.- Intensidad de cortocircuito trifásico calculada con hipótesis adiabática en el conductor (A)

*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 s y para el caso del conductor de Al con aislamiento XLPE. *K*=94 A/mm<sup>2</sup> suponiendo temperatura inicial antes del cortocircuito de 90 °C y máxima durante el cortocircuito de 250 °C.

*S*.- Sección del conductor (mm<sup>2</sup>)

*t*.- Duración del c.c. (s)

Sustituyendo:  $I_{cc} = 8,93 \text{ KA} < 16 \text{ KA}$  **no CUMPLE**

La medida correctora será la instalación de fusibles con un tiempo de fusión  $t \leq 0,2 \text{ s}$ , en estas condiciones la intensidad admisible por el conductor de 95 mm<sup>2</sup> es de 19,1 KA (tabla B.3 UNE 211435).

La intensidad de cortocircuito admisible en la pantalla de aluminio se ha calculado siguiendo la guía de la norma UNE 211003 y el método descrito en la norma UNE 21192. 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 8 de la norma FYZ1000, se indican las intensidades máximas de cortocircuito admisibles (kA) por la pantalla de los cables seleccionados, para un tiempo de duración del cortocircuito de 1 segundo.

**Tabla 8. Intensidades cortocircuito admisible en pantallas en kA**

Sección del conductor mm <sup>2</sup>	Intensidad máxima admisible durante 1 segundo (kA)
95 mm <sup>2</sup> - 12/20 kV	2,56
150 mm <sup>2</sup> - 18/30 kV	2,90

Como 2,56 KA > 1000 A **CUMPLE**

### 3.5.- Puentes de B.T.

La intensidad máxima (nominal) que circula por los puentes de BT se puede calcular mediante la fórmula:

$$I_s = \frac{S}{\sqrt{3} \cdot U_s}$$

Siendo:

$I_s$ .- Intensidad trifásica en el secundario (A)

S.- Potencia nominal (KVA)

$U_s$ .- Tensión de línea en el secundario (KV)

Sustituyendo:  $I_s = 909,33 \text{ A}$

Constitución del puente de B.T. XZ1 0,6/1 KV 3x3x240+2x240 mm<sup>2</sup> Al

Según la Tabla 11 de la ITC-BT-07 para conductores de 240 mm<sup>2</sup> de aluminio con aislamiento XLPE, la intensidad máxima admisible ( $I_{m\acute{a}x}$ ) es de 420 A. El cálculo de las conexiones de BT se realiza partir de la máxima corriente admisible por los conductores aplicando los siguientes factores correctores debidos a las condiciones particulares de instalación (instalación al aire, apartado 3.1.4 de la ITC-BT-07):

Temperatura del aire circundante superior a 40°C. Consideraremos una temperatura de 50°C, para la que el factor de corrección a aplicar resulta ser  $F1 = 0,90$  (Tabla 13).

$$I_a = 1134 \text{ A}$$

Condición:  $I_a \geq I_s$  **CUMPLE**

### 3.6.- Ventilación del C.T.

La evacuación del calor generado por el transformador en el interior del CT se efectuará, según lo previsto en la ITC-RAT 14 "Instalaciones eléctricas de interior", apartado 4.4, utilizando preferentemente un sistema de circulación de aire mediante ventilación natural. El flujo de aire se establecerá por la diferencia de temperaturas del aire en la entrada y en la salida, debidas al calentamiento del aire en el interior del CT producido por las pérdidas del transformador. El proceso de convección, que tiene lugar alrededor de los radiadores del transformador, se establece una corriente de aire ascendente, provocando la entrada de aire más frío por las rejillas inferiores y la salida del aire caliente por las rejillas situadas en la parte más alta del CT. Dichas rejillas se colocarán, en la medida de lo posible, sobre muros opuestos, y se situarán en las fachadas orientadas hacia la vía pública o patios interiores, cumpliendo en todo caso lo establecido en el CTE DB-SI.

$$S = \frac{P}{0,24 \cdot \lambda \cdot \sqrt{H} \cdot (\theta_i - \theta_e)^3}$$

Siendo:

- P: Potencia calorífica evacuada ( $W_{Fe}+W_{Cu} = 12,43$  KW para trafo de 1000 KVA)  
 $\lambda$ .- Coeficiente de forma de la rejilla ( $\lambda = 0,4$ )  
H.- Distancia vertical entre centros de huecos de E/S de aire ( $H = 1,75$  m)  
 $\theta_i$ .- Temperatura en el interior del C.T. ( $\theta_i = 40^{\circ}C$ )  
 $\theta_e$ .- Temperatura promedio en el exterior ( $\theta_e = 25^{\circ}C$ )

Sustituyendo:  $S = 1,70$  m<sup>2</sup>

En este caso se tiene ventilación natural con las superficies de rejillas que se indican en planos.

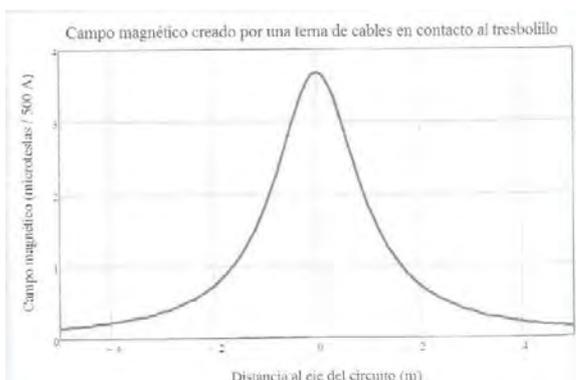
Con lo que se supera el valor teórico.

### 3.7.- Cálculo del campo magnético.

En este apartado se determinará el valor máximo del campo magnético generado por las instalaciones que conforman el centro de distribución en el exterior, tal como se indica en el apartado 4.7 de la ITC-RAT-14. Se realizarán los cálculos pertinentes para comprobar que no se superan los valores máximos establecidos en el Real Decreto 1.066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el reglamento de condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las mediciones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a radiaciones radioeléctricas. Para la frecuencia de 50 Hz de la red eléctrica el valor máximo permitido de la inducción es de 100  $\mu T$ . El valor del campo magnético producido por los arrollamientos del transformador es despreciable según se indica en el apartado 4.1.1 del informe UNE-CLC/TR 50453 IN.

Por otro lado, los valores más elevados del campo magnético se producen en los canales de entrada, de los conductores al centro de distribución, pues el campo magnético producido por un conductor es inversamente proporcional a la distancia a los mismos. En nuestro caso el máximo valor del campo magnético se producirá en el canal de acceso de los cables de media tensión. A continuación, determinaremos las distintas fuentes de campo magnético en el centro de distribución, calcularemos el campo magnético producido por las dichas fuentes en el punto considerado. Finalmente se aplicará el principio de superposición del campo magnético sumando el valor del campo magnético producido por las distintas fuentes. Aunque el campo magnético es una magnitud vectorial, por simplicidad se sumarán de forma aritmética lo que proporcionará un valor superior al real, lo que está de lado de la seguridad.

El campo magnético producido por los que conductores previstos en el centro de distribución se determinará con la gráfica siguiente en la que se determina la inducción a distintas distancias para una corriente de 500 A.



**Campo magnético producido por puentes de BT del transformador:**

El campo magnético producido por el puente de baja tensión dependerá de la intensidad de la corriente que circulan por dicho puente.

Como se calculó anteriormente, la intensidad secundaria es  $I_s = 909,33$  A

Los puentes de B.T. estarán formados por tres conductores aislados de aluminio en contacto mutuo. La distancia de dichos conductores al punto de cálculo del campo magnético es de 1,50 m. En la gráfica de cálculo de campo magnético se determina que la inducción es de  $1,30\mu T/500$  A.

La corriente es de 909,33 A, por tanto, la inducción será de  $2,36 \mu T$ .

**Campo magnético producido por los puentes de A.T.**

El campo magnético producido por los puentes de A.T. dependerá de la intensidad de la corriente que circula por dicho puente.

Como se calculó anteriormente, la intensidad primaria es  $I_p = 18,19$  A

Dado el bajo valor de esta intensidad de corriente, se puede despreciar el campo magnético generado por ella.

**Campo magnético producido por los circuitos de salida de B.T.**

Del centro de distribución parten dos circuitos que están dispuestos en contacto mutuo en la pared interior del CD a una distancia de 2,5 m. del punto de cálculo del campo magnético. La corriente total que circulará por los dos circuitos no puede ser mayor que la corriente máxima que puede proporcionar el secundario del transformador es decir 909,33 A. En la gráfica de cálculo de campo eléctrico se determina que el campo magnético es de  $0,6\mu T/500$  A, por tanto, la inducción será de  $1,09 \mu T$ .

### **Campo magnético producido por los circuitos de salida de A.T.**

Del centro de distribución parten dos circuitos subterráneos de MT. El punto de estudio del campo magnético es precisamente la entrada de estos circuitos en el centro de distribución por lo que se considera de cero metros. Por otro lado, la corriente puede alcanzar un valor de 320 A en cada uno de estos circuitos, según se ve en el apartado de cálculos de apartados anteriores. En la gráfica de cálculo de campo eléctrico se determina que el campo magnético es de  $3,7\mu\text{T}/500\text{ A}$  para cada uno de los dos circuitos, por tanto, la inducción total producida por los dos circuitos de MT será de  $4,74\mu\text{T}$ .

### **Campo magnético producido por los arrollamientos del transformador.**

El valor del campo magnético producido por los arrollamientos del transformador es despreciable según se indica en el apartado 4.1.1 del informe UNE-CLC/TR 50453 IN.

### **Campo magnético total.**

Como se ha indicado, el campo magnético total se determinará sumando los valores obtenidos para las distintas fuentes del campo magnético:

$$B = B_{PBT} + B_{PMT} + B_{BT} + B_{MT} + B_{trafo} = 2,36 + 0 + 1,09 + 4,74 + 0 = 8,19 \mu\text{T}$$

Este valor de  $8,19 \mu\text{T}$  es muy inferior al valor máximo permitido de  $100\mu\text{T}$ , por lo que no es necesario tomar medidas de apantallamiento del campo magnético.

## **4.- CÁLCULO REDES DE B.T.**

### **Aplicación normativa:**

INSTRUCCION de 14 de octubre de 2004, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, sobre previsión de cargas eléctricas y coeficientes de simultaneidad en áreas de uso residencial y áreas de uso industrial.

Potencias previstas en líneas de baja tensión.

Para cada línea de distribución en BT la potencia a considerar se calculará aplicando un coeficiente de simultaneidad de 0,8 sobre la suma de las potencias previstas en las C.G.P. que alimente, siempre que el número de éstas no sea inferior a cuatro en cuyo caso el coeficiente a considerar será la unidad. Se tendrá en cuenta en el cálculo la estructura en anillo de la red para el caso más desfavorable, además de lo que se indica en las instrucciones ITC-BT-06 e ITC-BT-07 del vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y las Normas Particulares, de las empresas distribuidoras de energía eléctrica oficialmente aprobadas por la Administración.



### Consideraciones:

- La potencia instalada en cada parcela es la suma de las potencias asignadas a las viviendas, servicios comunes y garaje, puntos de recarga de vehículos y otros; alumbrado exterior, zonas verdes, SIPS. (ITC BT-10 punto 6).
- El grado de electrificación básico, (5,75 KW), de las viviendas lo fija el Promotor. La potencia asignada a las viviendas se calcula según la tabla 1 de la instrucción ITC BT-10 del REBT.
- La potencia asignada a los servicios generales se calcula según el punto 3.2 de la instrucción ITC BT-10 del REBT.
- La potencia asignada a los garajes se calcula a 20 W/m<sup>2</sup> según punto 3.4 de ITC BT-10.
- La previsión de cargas para recarga de vehículos eléctricos se calcula según el punto 5.2 de ITC BT-10 (3,68 KW por el 10% del número previsto de plazas de aparcamiento).
- La potencia asignada al SIPS se calcula a 100 W/m<sup>2</sup> (ITC BT-10 4.1).

### Ecuaciones:

- **Intensidades de cálculo;**

$$I_C = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \phi}$$

Siendo:

- I<sub>C</sub>: Intensidad de cálculo (A)  
P: Potencia a transportar por el circuito (W)  
U: Tensión de línea nominal (V)  
Cos φ: Factor de potencia

- **Resistencia del conductor;**

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

Siendo:

- α: Coeficiente de temperatura del aluminio, α = 0,00403 °C<sup>-1</sup>,  
θ: Temperatura máxima del conductor, se adopta el valor correspondiente a 90°C.  
R<sub>20°C</sub>: Resistencia del conductor a 20°C.

- **Reactancia del conductor;**

Según tabla 7 de NRZ002

- **Intensidades admisibles por el conductor en régimen permanente;**

Según tabla 9 de NRZ002 y factores de corrección según tablas 10 a 14 de NRZ002

- **Intensidades admisibles por el conductor en cortocircuito;**

$$I_{cc3 adm} = K \cdot \frac{S}{\sqrt{t_{cc}}}$$

Donde:

**I<sub>cc3 adm</sub>.** Intensidad de cortocircuito trifásico calculada con hipótesis adiabática en el conductor, en amperios.

**S:** Sección del conductor, en mm<sup>2</sup>.

**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 A/mm<sup>2</sup>, suponiendo temperatura inicial antes del cortocircuito de 90 °C y máxima durante el cortocircuito de 250 °C.

**t<sub>cc</sub>:** Duración del cortocircuito, inferior a 5 segundos.

- **Caídas de tensión;**

$$U_C = \frac{P \cdot L}{U} \cdot (R_{90} + X \cdot \tan \varphi) \quad (\text{en valor absoluto})$$

$$U_C(\%) = \frac{P \cdot L}{10 \cdot U^2} \cdot (R_{90} + X \cdot \tan \varphi) \quad (\text{en valor porcentual})$$

Siendo:

**U<sub>c</sub>:** Caída de tensión (V)

**P:** Potencia máxima de transporte de la red (KW)

**L:** Longitud de línea (Km)

**U:** Tensión nominal de la línea (KV)

**R<sub>90</sub>:** Resistencia del conductor a 90°C (Ω/Km)

**X:** Reactancia del conductor (Ω/Km)

**φ:** Ángulo de desfase entre I y U

- **Pérdidas de potencia;**

$$P_p = \frac{P^2 \cdot L \cdot R_{90}}{U^2 \cdot \cos^2 \varphi} \quad (\text{en valor absoluto})$$

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

Siendo:

- $P_p$ : Pérdidas de potencia (W)
- $P$ : Potencia a transportar (KW)
- $L$ : Longitud de línea (Km)
- $U$ : Tensión nominal de la línea (KV)
- $R_{90}$ : Resistencia del conductor a 90°C ( $\Omega$ /Km)
- $\phi$ : Ángulo de desfase entre  $I$  y  $U$

### Datos del proyecto.

- **Datos generales:**

- Tensión de servicio ( $U$ ): 230/400 V
- $\cos \varphi = 0,90$
- $U = 400$  V
- $I_{cc} = 20$  KA

- **Datos del conductor:**

- Designación: XZ1 (S) 0,6/1 KV 1x240 mm<sup>2</sup> Al
- Construcción: UNE-HD 603-5X-1 (aluminio clase 2 UNE-EN 60228)
- Reacción al fuego: UNE-EN 60332-1-2 IEC 60332-1-2
- Clasificación CPR: Clase Eca (DOP 000013)
- Aislamiento: XLPE
- Cubierta exterior: DM01
- Tensión asignada: 0,6/1 KV ( $U_0/U$ )
- Instalación: Subterránea bajo tubo



#### 4.1) Potencia asignada a cada circuito de B.T.

Trafo.	Circuito	Carga	Nº de CGP	P (KW)
CT1- TR1	CT1-TR1-C1	F	F	109,77
	CT1-TR1-C2	F	circuito de vuelta	
	CT1-TR1-C3	S1	SIPS 1	108,60
	CT1-TR1-C4	S1	SIPS 2	108,60
	CT1-TR1-C5	S1	circuito cero	
	CT1-TR1-C6	E	E1 + E2 + E 3-1	143,08
	CT1-TR1-C7	E	E 3-2	150,56
	CT1-TR1-C8	E	circuito cero	
CT1- TR2	CT1-TR2-C1	G	G	105,08
	CT1-TR2-C2	G	circuito de vuelta	
	CT1-TR2-C3	K2	K2	145,32
	CT1-TR2-C4	K2	circuito de vuelta	
	CT1-TR2-C5	J2	J 2-1	109,07
	CT1-TR2-C6	J2	J 2-2	109,07
	CT1-TR2-C7	J2	circuito cero	
CT2- TR1	CT2-TR1-C1	A1	A 1-1	64,98
	CT2-TR1-C2	A1	A 1-2	138,07
	CT2-TR1-C3	A1	circuito cero	
	CT2-TR1-C4	A3	A3	64,29
	CT2-TR1-C5	A3	circuito de vuelta	
	CT2-TR1-C6	B + V2	B1 + B2 + V2 + viario	141,71
	CT2-TR1-C7	B + V2	circuito de vuelta	
CT2- TR2	CT2-TR2-C1	C + D	C + D	159,39
	CT2-TR2-C2	C + D	circuito de vuelta	
	CT2-TR2-C3	A2	A2	160,27
	CT2-TR2-C4	A2	circuito de vuelta	
	CT2-TR2-C5	J1 + K1	J1 + K1	120,85
	CT2-TR2-C6	J1 + K1	circuito de vuelta	

Condiciones:

Se considera un coeficiente de simultaneidad en cada circuito igual a la unidad si el número de CGP que alimenta es inferior a 4.

En los circuitos de vuelta la potencia es la misma que en su circuito paralelo.

Los circuitos "cero", se justifican en el caso más desfavorable entre sus circuitos principales.

#### 4.2) Justificación por intensidad admisible en régimen permanente.

Condiciones de instalación.

Temperatura del terreno: 25°C (tabla 10 de NRZ002)

Resistividad térmica del terreno: 1 K-m/W (terreno seco tabla 13 de NRZ002)

Profundidad de instalación 0,70 m (tabla 14 de NRZ002)

Agrupación de circuitos: Según el caso (tabla 11 de NRZ002)

Intensidad máxima admisible por el conductor = 312 A (tabla 9 de NRZ002)

Aplicando los coeficientes reductores se tiene;

Intensidad admisible en la instalación =  $312 \cdot 0,85 = 265,20$  A

Trafo.	Circuito	P (KW)	In (A)
CT1- TR1	CT1-TR1-C1	109,77	176,04
	CT1-TR1-C2		
	CT1-TR1-C3	108,60	174,17
	CT1-TR1-C4	108,60	174,17
	CT1-TR1-C5		
	CT1-TR1-C6	143,08	229,46
	CT1-TR1-C7	150,56	241,46
	CT1-TR1-C8		
CT1- TR2	CT1-TR2-C1	105,08	168,51
	CT1-TR2-C2		
	CT1-TR2-C3	145,32	233,06
	CT1-TR2-C4		
	CT1-TR2-C5	109,07	174,92
	CT1-TR2-C6	109,07	174,92
	CT1-TR2-C7		
CT2- TR1	CT2-TR1-C1	64,98	104,20
	CT2-TR1-C2	138,07	221,34
	CT2-TR1-C3		
	CT2-TR1-C4	64,29	103,10
	CT2-TR1-C5		
	CT2-CR1-C6	141,71	227,27
	CT2-CR1-C7		
CT2- TR2	CT2-TR2-C1	159,39	255,61
	CT2-TR2-C2		
	CT2-TR2-C3	160,27	257,03
	CT2-TR2-C4		
	CT2-TR2-C5	120,85	193,81
	CT2-TR2-C6		

En todos los casos se tiene que la intensidad de cálculo In es menor que la intensidad admisible.

#### 4.3) Justificación por intensidad admisible en cortocircuito.

Tabla 15 de NRZ002. Corrientes de cortocircuito admisibles en los conductores de secciones normalizadas.

Sección del conductor: 240 mm<sup>2</sup>

Duración del cortocircuito: 1 s

I<sub>CC</sub> admisible: 22,6 KA

Condición:

I<sub>CC</sub> admisible ≥ I<sub>CC</sub> red      22,6 KA > 20 KA      CUMPLE

#### 4.4) Justificación por caída de tensión.

Se calcula la caída de tensión teniendo en cuenta la estructura en anillo de las redes.

Trafo.	Circuito	P (KW)	L (m)	Uc (V)	Uc(%)
CT1- TR1	CT1-TR1-C1	109,77	20	1,23	0,31
	CT1-TR1-C2		20		
	CT1-TR1-C3	108,60	35	2,13	0,53
	CT1-TR1-C4	108,60	37	2,25	0,56
	CT1-TR1-C5		36		
	CT1-TR1-C6	143,08	224	17,93	4,48
	CT1-TR1-C7	150,56	150	12,63	3,16
	CT1-TR1-C8		145		
CT1- TR2	CT1-TR2-C1	105,08	45	2,64	0,66
	CT1-TR2-C2		45		
	CT1-TR2-C3	145,32	96	7,80	1,95
	CT1-TR2-C4		96		
	CT1-TR2-C5	109,07	140	8,54	2,14
	CT1-TR2-C6	109,07	144	8,79	2,20
	CT1-TR2-C7		142		
CT2- TR1	CT2-TR1-C1	64,98	64	2,33	0,58
	CT2-TR1-C2	138,07	60	4,63	1,16
	CT2-TR1-C3		62		
	CT2-TR1-C4	64,29	177	6,36	1,59
	CT2-TR1-C5		177		
	CT2-CR1-C6	141,71	165	13,08	3,27
	CT2-CR1-C7		165		
CT2- TR2	CT2-TR2-C1	159,39	220	19,61	4,90
	CT2-TR2-C2		220		
	CT2-TR2-C3	160,27	125	11,21	2,80
	CT2-TR2-C4		125		
	CT2-TR2-C5	120,85	85	5,75	1,44
	CT2-TR2-C6		85		

En todos los casos se cumple que la caída de tensión es inferior al 5%.

VISADO COPITI Cadiz  
5675 / 2022

#### 4.5) Pérdidas de potencia.

Trafo.	Circuito	P (KW)	L (m)	Pp (W)	Pp (%)
CT1- TR1	CT1-TR1-C1	109,77	20	154,22	0,34
	CT1-TR1-C2		20		
	CT1-TR1-C3	108,60	35	264,18	0,59
	CT1-TR1-C4	108,60	37	279,28	0,63
	CT1-TR1-C5		36		
	CT1-TR1-C6	143,08	224	2.934,85	5,01
	CT1-TR1-C7	150,56	150	2.176,16	3,53
	CT1-TR1-C8		145		

CT1- TR2	CT1-TR2-C1	105,08	45	317,97	0,74
	CT1-TR2-C2		45		
	CT1-TR2-C3	145,32	96	1.297,48	2,18
	CT1-TR2-C4		96		
	CT1-TR2-C5	109,07	140	1.065,91	2,39
	CT1-TR2-C6	109,07	144	1.096,36	2,45
	CT1-TR2-C7		142		

CT2- TR1	CT2-TR1-C1	64,98	64	172,92	0,65
	CT2-TR1-C2	138,07	60	732,03	1,29
	CT2-TR1-C3		62		
	CT2-TR1-C4	64,29	177	468,14	1,78
	CT2-TR1-C5		177		
	CT2-TR1-C6	141,71	165	2.120,68	3,65
	CT2-TR1-C7		165		

CT2- TR2	CT2-TR2-C1	159,39	220	3.576,82	5,48
	CT2-TR2-C2		220		
	CT2-TR2-C3	160,27	125	2.054,79	3,13
	CT2-TR2-C4		125		
	CT2-TR2-C5	120,85	85	794,43	1,60
	CT2-TR2-C6		85		

#### 4.6) Protecciones.

Las LSBT se protegerán mediante dispositivos de protección adecuados (fusibles tipo "gG" de alto poder de ruptura o interruptores automáticos) ubicados en el cuadro de baja tensión del centro de transformación o en cajas y armarios de distribución, con objeto de garantizar la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de la línea.

En caso de que la sección de la línea varíe, se dotará la correspondiente protección intermedia, o bien se dispondrá el calibre de la protección en origen acorde a la menor sección de todo el recorrido.

Si se instalan fusibles se tomará como referencia el documento informativo **NNL011 Fusibles de baja tensión. Bases y fusibles de cuchillas.**

Para la selección de los fusibles de protección de las redes de BT proyectadas utilizaremos lo indicado en la ITC-BT-22 "Instalaciones Interiores o Receptoras. Protección contra sobreintensidades", se remite a la UNE 20460-4-43 y 20460-4-473 para definir los requisitos que deben cumplir los elementos de protección a sobreintensidades.

 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES</b> COLEGIO DE CÁDIZ
<b>VISADO PROFESIONAL</b>
Colegiado N°: 131PRO_SAU1_VEJER.DOC ALFONSO CARLOS SALVATIERRA MARTIN
FECHA: 10/10/2022
VISADO N°: 5675 / 2022

En dicha norma, se establece como requisitos de los dispositivos de protección a sobrecargas, esta norma establece que los dispositivos que aseguran a la vez protección a sobrecargas y a corrientes de cortocircuito pueden ser:

- Interruptores automáticos con relé de sobrecarga
- Interruptores automáticos asociados a cortocircuitos fusibles.
- Fusibles con cartuchos de características gG.

En el caso de las redes de BT, la protección se realizará con el tercer caso, fusibles con cartuchos gG.

Para que los conductores estén protegidos a sobrecargas, la energía que es capaz de dejar pasar dicho conductor debe ser superior a la del elemento de protección, es decir, se debe cumplir:

$$I_z^2 \cdot t \geq I_n^2 \cdot t$$

Según la UNE 20460-4-432 deberá cumplirse:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 \cdot I_z$$

siendo,

$I_b$  = Intensidad de diseño o funcionamiento del circuito

$I_n$  = Intensidad nominal del dispositivo de protección

$I_z$  = Intensidad máxima admisible del conductor

$I_2$  = Intensidad que garantiza el funcionamiento del dispositivo de protección (dado en la norma del producto)

Para el caso que nos ocupa con protección mediante fusibles, la norma UNE-EN 60269-1 especifica los requisitos que deben cumplir los mismos, establece una corriente de fusión ( $I_f$ ) en un tiempo específico convencional (1h) de:

$$I_f = 1,6 \cdot I_n$$

De esta forma, para que el conductor se encuentre protegido, se debe cumplir lo siguiente:



$$I_2 \leq 1,45 \cdot I_z \rightarrow 1,6 \cdot I_n \leq 1,45 \cdot I_z \rightarrow I_n \leq (1,45/1,6) \cdot I_z$$

$$I_n \leq 0,9 \cdot I_z$$

Los conductores utilizados en las redes de distribución de BT se encuentran normalizados en sus Normas Particulares, en el documento **NRZ002 Especificaciones Particulares para Instalaciones de Distribución en Baja Tensión de Un ≤ 1.000 V**, en su apartado **8.6 Protecciones, Tabla 16. Calibre fusibles protección tipo gG:**

Sección conductor (mm <sup>2</sup> )	Calibre fusible <sup>1</sup> (A) If = 1,6In If < 1,45In
50	100
95	160
150	200
240	250

<sup>1</sup> De acuerdo a la norma UNE HD 60364-4-43

Por tanto, al instalarse conductores de 240 mm<sup>2</sup> de sección, los fusibles a instalar serán de 250 A.

#### 4.7) Longitud máxima de la LSBT protegida por fusibles

Para una adecuada protección del cable frente a eventuales cortocircuitos, se tendrá en cuenta la máxima longitud del cable que el fusible seleccionado puede proteger de acuerdo a la **tabla 17** del documento **NRZ002 Especificaciones Particulares para Instalaciones de Distribución en Baja Tensión de Un ≤ 1.000 V**, en su apartado **8.6.1 Longitud máxima de la LSBT protegida por fusibles:**

Las longitudes indicadas en dicha tabla se han calculado para asegurar la protección frente cortocircuitos, en un tiempo no superior a 5 segundos, de las LSBT que parten del cuadro de BT del CT

Los cálculos se han realizado para un calentamiento adiabático de los cables, teniendo en cuenta su impedancia de fase y neutro a la temperatura máxima posible durante el cortocircuito, la resistencia y la reactancia de cortocircuito del transformador, un factor de tensión de 0.95 según la norma UNE 60909-0 y despreciando la impedancia de cortocircuito de la red aguas arriba del transformador de distribución del CT. Para el cálculo de la temperatura final del cable se ha considerado una temperatura previa al cortocircuito de 90º para la fase y 70º para el neutro.

Para el caso que nos ocupa, con transformadores de 630 KVA y conductores de sección 240/150 mm<sup>2</sup> con fusibles de calibre 250 A, la longitud máxima protegida es de 277 metros, según la tabla 17 de NRZ002.

En todos los casos se cumple que la longitud de los circuitos es inferior a 277 m.



## 5) CONCLUSIÓN.

Revisados los cálculos anteriores, se consideran correctas las instalaciones proyectadas.

Vejer, abril de 2022



Alfonso C. Salvatierra Martín

(Colegiado 1319 COPITI Cádiz)

VISADO COPITI Cádiz  
5675 / 2022

 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b>
<b>VISADO PROFESIONAL</b>
Colegiado N°: 1319RO_SAU1_VEJER.DOC ALFONSO CARLOS SALVATIERRA MARTIN
FECHA: 10/10/2022
VISADO N°: 5675 / 2022

**ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD y SALUD**

**VISADO COPITI Cadiz**  
5675 / 2022

 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b>
<b>VISADO PROFESIONAL</b>
Colegiado N°: 131PRO_SAU1_VEJER.DOC ALFONSO CARLOS SALVATIERRA MARTIN
FECHA: 10/10/2022
VISADO N°: 5675 / 2022

## 1) OBJETO.

El Objeto de este documento es dar cumplimiento a lo establecido por el Real Decreto 1.627/1.997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción. Por las características de la obra procede el presente **Estudio básico de seguridad para la ejecución de obras MT Y BT**, a tenor de lo indicado en el RD 1.627/1.997 dado que la ejecución de los trabajos no se encuentra en ninguno de los cuatros supuestos que prevé el artículo 4.1 del citado Real Decreto.

## 2) ÁMBITO DE APLICACIÓN.

El ámbito de aplicación del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud es el de la obra denominada proyecto de electrificación de la urbanización de la U.E. 1 (fase 2), del sector SAU-1 "Buenavista 1". Vejer de la frontera, (Cádiz).

## 3) NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD APLICABLES A LA OBRA.

### 3.1) Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo.

- El contratista elaborará un plan de seguridad y salud en el trabajo en donde se analicen, estudien y complementen las previsiones contenidas en el presente estudio básico en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el presente estudio básico.

- El plan de seguridad y salud en el trabajo es la consecuencia de la evaluación de riesgos y la posterior planificación de la actividad preventiva en relación con los puestos de trabajo en obra. El plan de seguridad y salud deberá ser aprobado antes del inicio de la obra, por el director facultativo de la misma, que actuará como coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra en caso de que esa figura sea necesaria.

- El plan de seguridad y salud podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero siempre con la aprobación expresa del director facultativo de la misma. Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar, por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición de todos los interesados.



### **3.2) Obligaciones de los contratistas y subcontratistas.**

• Los contratistas y subcontratistas estarán obligados a:

- a) *Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades de puesta en práctica de los principios generales aplicables durante la ejecución de obra contemplados en el Artículo 10 del Real Decreto 1.627/1.997.*
- b) *Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.*
- c) *Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV por el Real Decreto 1.627/1.997 durante la ejecución de la obra.*
- d) *Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en obra.*
- e) *Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o en su defecto la dirección facultativa.*

• Los contratistas y subcontratistas serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Además, los contratistas y subcontratistas responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan en los términos del apartado 2 del artículo 42 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

• Las posibles responsabilidades de otros no eximirán de sus responsabilidades a la dirección facultativa de la obra, a los contratistas y a los subcontratistas.

### **3.3) Obligaciones de los trabajadores autónomos.**

• Los trabajadores autónomos estarán obligados a:

- a) *Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades de puesta en práctica de los principios generales aplicables durante la ejecución de la obra.*

 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES</b> COLEGIO DE CÁDIZ
<b>VISADO PROFESIONAL</b>
Colegiado N°: 131PRO_SAU1_VEJER.DOC ALFONSO CARLOS SALVATIERRA MARTIN
FECHA: 10/10/2022
VISADO N°: 5675 / 2022

- b) *Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad establecidas por el Real Decreto 1.627/1.997 más las establecidas en el presente estudio básico de seguridad.*
- c) *Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el artículo 29, apartados 1 y 2, de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.*
- d) *Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de Actividades empresariales establecidos en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.*
- e) *Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o en su defecto la dirección facultativa.*
- Los contratistas y subcontratistas serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Además, los contratistas y subcontratistas responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan, en los términos del apartado 2 del artículo 42 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

- Las posibles responsabilidades de Sevillana I no eximirán de sus responsabilidades a la dirección facultativa de la obra, a los contratistas y a los subcontratistas.

### **3.3.1) Obligaciones de los trabajadores autónomos.**

*Los trabajadores autónomos estarán obligados a:*

- a) *Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades de puesta en prácticas de los principios generales aplicables durante la ejecución de la obra.*
- b) *Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad establecidas por el Real Decreto 1.627/1.997 más las establecidas en el presente estudio básico de seguridad.*
- c) *Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el artículo 29, apartados 1 y 2, de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.*
- d) *Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.*

 <p>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</p>
<b>VISADO PROFESIONAL</b>
Colegiado N°: 131PRO_SAU1_VEJER.DOC ALFONSO CARLOS SALVATIERRA MARTIN
FECHA: 10/10/2022
VISADO N°: 5675 / 2022

- e) *Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1.215/1.997, de 8 de Julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.*
- f) *Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1.997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.*
- g) *Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su defecto, de la dirección facultativa.*
- *Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el plan de seguridad y salud.*

**3.3.2) Obligaciones del director facultativo de la obra (que además actuará como Coordinador en materia de Seguridad y de Salud durante la ejecución de la Obra, en caso de que esta figura sea necesaria).**

- *Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad:*
  - a) *Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los Distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.*
  - b) *Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.*
    - *Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra.*
    - *Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.*
    - *Organizar la coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.*
    - *Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.*
    - *Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.*

 <p>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</p>
<b>VISADO PROFESIONAL</b>
Colegiado N°: 131PRO_SAU1_VEJER.DOC ALFONSO CARLOS SALVATIERRA MARTIN
FECHA: 10/10/2022
VISADO N°: 5675 / 2022

### **3.3.3) Libro de incidencias.**

• Con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud existirá en la oficina de obra un libro de incidencias que constará con hojas por duplicado, habilitado al efecto. Este libro será facilitado por el Colegio Profesional del colegiado que firma este estudio básico de seguridad y salud.

• El libro de incidencias estará siempre en obra en de la Dirección facultativa de la obra, o en su caso, del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o en su defecto la dirección facultativa. A dicho libro tendrán acceso:

- ◆ El técnico del Titular responsable de la obra.
- ◆ Los contratistas.
- ◆ Los subcontratistas.
- ◆ Los trabajadores autónomos.
- ◆ Las personas u órganos con responsabilidad en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra.
- ◆ Los representantes de los trabajadores.
- ◆ Los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones públicas competentes.

• Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la designación de coordinador, la Dirección facultativa, estará obligada a remitir, en plazo de 24 horas, una copia a la inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en la que se realiza la obra. Igualmente deberán notificar las anotaciones en el libro a los contratistas afectados y a los representantes de los trabajadores de éste.

### **3.4) Paralización de los trabajos.**

• Sin perjuicio de lo previsto en los apartados 2 y 3 del artículo 44 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, cuando la Dirección facultativa de la obra, o en su caso, el coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, observase, dejando constancia de tal incumplimiento en el libro de incidencias, y quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave o inminente para la seguridad y la salud de los trabajadores, disponer la paralización de los tajos o, en su caso, de la totalidad de la obra.

 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b>
<b>VISADO PROFESIONAL</b>
Colegiado N°: 131PRO_SAU1_VEJER.DOC ALFONSO CARLOS SALVATIERRA MARTIN
FECHA: 10/10/2022
VISADO N°: 5675 / 2022

• *En el supuesto considerado en el apartado anterior, la persona que hubiera ordenado la paralización deberá dar cuenta a los efectos oportunos a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social correspondiente, a los contratistas y, en su caso, a los subcontratistas afectados por la paralización, así como a los representantes de los trabajadores de éstos.*

### **3.5) Normativa de Seguridad y Salud aplicables a la obra.**

#### **• Normas específicas de la construcción.**

- *ORDEN de 28 de agosto de 1970, por la que se aprueba la Ordenanza de trabajo de construcción, vidrio y cerámica (BOE 17/10/70)*
- *ORDEN de 9 de marzo de 1971, por el que se aprueba la Ordenanza general de seguridad e higiene en el Trabajo (TITULO II)*
- *Prescripciones de seguridad e higiene en el trabajo, recogidas dentro de las Normas Tecnológicas de la Edificación NTE como consecuencia del Artículo 1 de la LPRL.*

#### **• Normas generales.**

- *Estatuto de los Trabajadores (RDL 1/1.995)*
- *Ley General de la Seguridad Social (RDL 1/1.994)*
- *Ley 31/1.995, de Prevención de Riesgos Laborales*
- *RD 39/1.997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.*
- *RD 1407/1.992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual*
- *RD 485/1.997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.*
- *RD 486/1.997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.*
- *RD 487/1.997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.*
- *RD 664/1.997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.*



- RD 1215/1.997, de 18 de julio, sobre disposiciones mínimas de seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

• **Normas y reglamentos de las empresas de distribución de energía eléctrica.**

- Reglamento Electrotécnico de baja tensión.
- Reglamento de líneas eléctricas aéreas de alta tensión.
- Reglamento de condiciones técnicas y garantías de seguridad en CENTRALES ELÉCTRICAS, SUBESTACIONES Y CENTROS DE TRANSFORMACION.
- Normas del Grupo ENDESA y, en su defecto, Norma de Sevillana I que no hayan sido derogadas por las del Grupo ENDESA.
- Prescripciones de Seguridad para Trabajos y Maniobras en Instalaciones eléctricas, de AMYS-UNESA.
- Prescripciones de Seguridad para Trabajos mecánicos y diversos, de AMYS-UNESA.
- Guía de referencia para la identificación y evaluación de riesgos en la industria eléctrica AMYS-UNESA.

• **Principios generales aplicables durante la ejecución de la obra.**

De conformidad con la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, los principios de la acción preventiva que se recogen en su artículo 15 se aplicarán durante la ejecución de la obra y, en particular, en las siguientes tareas o actividades:

- a) El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
- b) La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso, y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
- c) La manipulación de los distintos materiales y la utilización de los medios auxiliares.
- d) El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.



- e) *La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los distintos materiales, en particular si se trata de materias o sustancias peligrosas.*
- f) *La recogida de los materiales peligrosos utilizados.*
- g) *El almacenamiento y la eliminación o evacuación de residuos y escombros.*
- h) *Las interacciones e incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra o cerca del lugar de la obra.*

**• Medicina preventiva y primeros auxilios.**

- *Las contratistas que trabajen en la obra dispondrán en la misma de un botiquín suficientemente equipado para el personal que tenga con material medicinal básico listo siempre para su uso.*
- *El personal de obra deberá estar informado de los diferentes centros médicos, ambulatorios y mutualidades laborales donde deben trasladarse los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.*

**4) RIESGOS DE LA OBRA.**

**4.1) Identificación de riesgos laborales en la obra.**

*El contratista elaborará un plan de seguridad y salud en el trabajo en donde se analicen, estudien complementen si son necesarios, los riesgos que se relacionan a continuación:*

1. *Caídas de personas al mismo nivel*
2. *Caídas de personas a distinto nivel*
3. *Caídas de objetos*
4. *Desprendimientos, desplomes y derrumbes*
5. *Choques y golpes*
6. *Atrapamientos*
7. *Cortes*
8. *Proyecciones (partículas sólidas y líquidas)*
9. *Contactos y arco eléctrico*

 <p>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</p>
<b>VISADO PROFESIONAL</b>
Colegiado N°: 131PRO_SAU1_VEJER.DOC ALFONSO CARLOS SALVATIERRA MARTIN
FECHA: 10/10/2022
VISADO N°: 5675 / 2022

- 10. *Sobreesfuerzos*
- 11. *Ruido*
- 12. *Vibraciones*
- 13. *Radiaciones no ionizantes*
- 14. *Ventilación industrial*
- 15. *Iluminación*
- 16. *Contactos térmicos*
- 17. *Contacto sustancias cáusticas y/o corrosivas*
- 18. *Quemaduras*
- 19. *Exposiciones a condiciones extremas*
- 20. *Incendio*
- 21. *Exposición a sustancias nocivas*
- 22. *Fatiga postural*
- 23. *Dificultad en la realización de primeros auxilios*

**4.2) Propuesta de medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir los riesgos laborales en la obra.**

*A fin de controlar y reducir los riesgos relacionados en el apartado anterior, se establecen de uso obligatorio las siguientes medidas preventivas y protecciones técnicas para la realización de los trabajos:*

**4.2.1) Protecciones personales.**

- a) *Casco de seguridad*
- b) *Gafas de Protección*
- c) *Cinturón de Sujeción*
- d) *Guantes Ignífugos de Protección Térmica*
- e) *Guantes de Trabajo*
- f) *Guantes Aislantes para Baja Tensión*
- g) *Calzado de Protección Mecánica*
- h) *Mascarilla*



- i) *Protector Auditivo*
- j) *Cinturón Anti vibratorio*
- k) *Línea de Vida*

**A) CASCO DE SEGURIDAD:**

- 1- *Aplicación: Para la defensa del cráneo frente a los riesgos de choques, caídas o proyecciones de objetos, descargas eléctricas, caídas del trabajador y otros riesgos singulares derivados del puesto de trabajo. De uso obligatorio en cualquier obra o trabajo que se desarrolle en altura y en cualquier otro que pueda producirse riesgo de caídas de objetos o contactos involuntarios con instalaciones eléctricas.*
- 2- *Instrucciones de Empleo: La banda de contorno se adaptará a la cabeza del usuario, ajustándola mediante los puntos de fijación, debiendo colocarse el barboquejo.*
- 3- *Conservación: La presencia de grietas o roturas en el casco y deficiencias en el arnés serán razones suficientes para su sustitución inmediata. Se lavarán con alcohol o agua y se secarán al aire.*

*Tendrán un período de vigencia máximo de cinco años desde su fabricación.*

**B) GAFAS DE PROTECCIÓN:**

- 1- *Aplicación:*
  - a) *Gafas de protección contra impactos: En los trabajos que entrañen riesgo de lesión en los ojos por partículas inertes, activas o incandescentes.*
  - b) *Gafas de protección contra el arco eléctrico: En todos los trabajos en los que haya peligro de radiaciones directas, con posibilidad incluso de proyección de partículas*

*Su uso está especialmente indicado en intervenciones sobre instalaciones eléctricas tales como:*

- *Maniobras de seccionadores*
- *Intervenciones en tensión sobre contadores y aparatos de medida*
- *Reposición de fusibles*
- *Trabajos en tensión en redes aéreas, trezadas y subterráneas*

- 2- *Instrucciones de Empleo: Las cualidades de la montura deben permitir adaptar las gafas de protección perfectamente a la mayoría de los rostros.*

*El doblado de las varillas y del puente se deberá hacer con las debidas precauciones.*

 <p>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</p>
<b>VISADO PROFESIONAL</b>
Colegiado N°: 131PRO_SAU1_VEJER.DOC ALFONSO CARLOS SALVATIERRA MARTIN
FECHA: 10/10/2022
VISADO N°: 5675 / 2022

- 3- *Conservación: Guardar en estuche que deberá ser suministrado junto con las gafas de protección.*

*No limpiar en seco, para evitar que el polvo depositado pueda rayar el cristal. Es aconsejable lavar las gafas de protección con agua abundante y secar a continuación con un paño limpio.*

#### **C) CINTURÓN DE SUJECCIÓN:**

- 1- *Aplicación: De uso obligatorio en todos los trabajos en altura por encima de los tres metros sobre el suelo y en aquellos por encima de los dos metros en los que el usuario necesite desplazarse horizontalmente. También serán obligatorios cuando se trabaje a más de dos metros de altura de forma continuada durante un tiempo superior a los 10 minutos.*

■ *Trabajos en postes de hormigón, madera o metálicos*

■ *Mantenimiento de red eléctrica sobre fachadas*

- 2- *Instrucciones de Empleo: Se abrochará el cinturón de sujeción debidamente a la cintura del trabajador. A continuación, pasará la cuerda de amarre por detrás del apoyo fijo, enganchando el mosquetón libre a la anilla del cinturón. Posteriormente podrá ajustar la longitud de amarre mediante el mecanismo de regulación.*

*Se vigilarán de modo especial los enclavamientos de los mosquetones.*

- 3- *Conservación: Se revisarán siempre antes de su uso y se desecharán cuando presenten cortes, grietas o deshilachados que comprometan su resistencia.*

#### **D) GUANTES IGNÍFUGOS DE PROTECCIÓN TÉRMICA:**

- 1- *Aplicación: De uso preferente en aquellos trabajos con riesgo de producir lesiones en las manos, por elevación brusca de la temperatura.*

*Serán de uso obligatorio, juntamente con los guantes aislantes de BT.*

- 2- *Instrucciones de Empleo: Deberán ajustarse a la mano y usarse debajo de los guantes aislantes.*

- 3- *Conservación: Se mantendrán sin roturas. Las manchas de grasa se limpiarán con alcohol de 90º.*

#### **E) GUANTES DE TRABAJO:**

- 1- *Aplicación: Serán de aplicación y uso obligatorio en todos los trabajos de montaje, conservación, almacenamiento y transporte, en los que se manipulen objetos con bordes cortantes, agudos o abrasivos o susceptibles de producir lesiones por cortes, pequeños golpes, abrasión, pinchazos, etc.*



- 2- *Instrucciones de Empleo: Se ajustarán adecuadamente a las manos.*
- 3- *Conservación: Deberán conservarse secos y limpios, no secándose nunca al fuego.*

**F) GUANTES AISLANTES PARA BAJA TENSIÓN:**

1- *Aplicación - Clase I: Trabajos en tensión en instalaciones eléctricas hasta 230V entre fases activas.*

- *Clase II: Trabajos en tensión en instalaciones eléctricas hasta 400V entre fases activas.*

2- *Instrucciones de Empleo: Antes de utilizar los guantes, asegurarse de que no se encuentran perforados o rasgados y que conservan un buen aspecto exterior.*

*Comprobar su estanqueidad, a ser posible con el insuflador.*

*Evitar el contacto de los guantes aislantes con cuerpos grasos o hidrocarburos, para lo cual pueden utilizarse cubiertos con guantes de cuero.*

Para evitar la acumulación del sudor en las manos por una prolongada utilización de los guantes aislantes, se aconseja usar, debajo de ellos, los guantes ignífugos de protección térmica.

3- *Conservación: Destruir inmediatamente todo guante que presente cualquier tipo de perforación por pequeña que sea.*

Conservar los guantes, después de usados, en la caja o funda de protección, al abrigo del aire y de la luz, espolvoreándolos con polvos de talco.

Se reservarán así mismo, de la acción de las altas temperaturas y del sol.

Es recomendable utilizar bolsas construidas especialmente para su conservación y que puedan además fijarse fácilmente a la cintura de los montadores en trabajos sobre líneas aéreas.

La limpieza de los guantes se hará según las instrucciones del fabricante, o con jabón neutro y alcohol de 90º.

**G) CALZADO DE PROTECCIÓN CONTRA RIESGOS MECÁNICOS:**

1- *Aplicación: El calzado de protección contra riesgos mecánicos se utilizará en todos aquellos trabajos con riesgo de que se produzcan lesiones en los pies por golpes, pinchazos, caídas de objetos, aplastamientos, etc. Las botas serán de uso preferente, si bien los zapatos podrán utilizarse en los trabajos que exijan una mayor flexibilidad en el pie, como consecuencia del juego del tobillo (trabajos que se realicen en su mayor parte en cuclillas o agachado).*

2- *Instrucciones de Empleo: Deberán utilizarse siempre con calcetines, para evitar rozaduras*



3- *Conservación: Se guardarán en lugar seco, evitándose secar al calor si se encuentran húmedos. Periódicamente se les protegerá con crema. Caso de haber recibido un impacto importante serán reemplazados.*

#### H) MASCARILLA:

- 1- *Aplicación: En situaciones con riesgo de inhalación de gases nocivos, polvo, emanaciones producidas por pinturas, etc.*
- 2- *Instrucciones de Empleo: Se ajustará perfectamente a la cara cubriendo la zona de la boca y de la nariz.*
- 3- *Conservación: Deberán conservarse secos y limpios, no secándose nunca al fuego. Se sustituirán en el momento en que el filtro se encuentre sucio y sin posibilidad de ser limpiado.*

#### I) PROTECTOR AUDITIVO:

- 1- *Aplicación: Se empleará cuando se trabaje con niveles de ruido superiores a los permitidos.*
- 2- *Instrucciones de Empleo: Cubrirán o taparán ambos oídos.*
- 3- *Conservación: En caso de tapones se limpiarán asiduamente, desechándolos si se encuentran deteriorados.*

#### J) CINTURÓN ANTIVIBRATORIO:

- 1- *Aplicación: Se empleará cuando se trabaje con niveles de vibraciones superiores a los permitidos. En caso de martillo compresor.*
- 2- *Instrucciones de Empleo: Se ajustará a la zona lumbar del operario.*
- 3- *Conservación: Se comprobará antes de su uso el estado de las correas, no empleándose el cinturón en caso de falta de ajuste a la zona aplicada.*

#### K) LÍNEA DE VIDA:

- 1- *Aplicación: Para trabajos en altura, sobre apoyos metálicos.*
- 2- *Instrucciones de Empleo: Enganchar un extremo de la pértiga en la parte superior del apoyo y el otro extremo en la parte posterior del arnés del operario.*
- 3- *Conservación: Revisar el mecanismo de sujeción y el estado de la cuerda antes de su uso. Guardar en lugar libre de humedad y de temperaturas extremas.*



### 4.3) Protecciones colectivas.

#### 4.3.1) Señalizaciones.

- a) Conos
- b) Valla Articulada
- c) Valla móvil
- d) Señalización Luminosa

#### A) CONOS:

- 1) *Aplicación: Como elemento señalizador y delimitador de la zona de trabajo.*
- 2) *Instrucciones de Empleo: Situar los conos en zonas visibles dando un margen de seguridad a la zona de trabajo y procurando dificultar lo menos posible el paso de vehículos y de personas.*

*Si existe viento fuerte que pueda desplazar estos elementos, se deberán fijar al piso lo máximo posible mediante piedras, etc.*

- 3) *Conservación: Se mantendrán en lugar apartado del sol y de las altas temperaturas.*

*Se desecharán aquellos conos que se encuentren rajados o rotos y los que hayan perdido el color reflectante, debido a su uso o a la luz del sol.*

#### B) VALLA ARTICULADA:

- 1- *Aplicación: Se emplearán para delimitar la zona de trabajo en altura.*
- 2- *Instrucciones de Empleo: Rodeará la escalera donde esté el operario actuando, impidiendo el paso de personas por debajo de la misma y señalizándola como advertencia al paso de vehículos. Se procurará que la vallas sean de colores vivos.*
- 3- *Conservación: Los deterioros importantes del revestimiento anticorrosivo, deberán ser reparados inmediatamente.*

*Se procurará reponer la pintura de la capa exterior periódicamente y en todo caso, siempre que su aspecto o visibilidad sean deficiente. Las articulaciones deberán ser engrasadas periódicamente.*

#### C) VALLA MÓVIL:

- 1- *Aplicación: De uso obligatorio en todos los trabajos en canalizaciones, apertura de zanjas, calas y calicatas y en aquellas circunstancias en las que haya que evitar provisionalmente, el acceso a zonas con riesgo grave de accidente.*
- 2- *Instrucciones de Empleo: Delimitarán la zona de riesgo o de trabajo, enganchadas lateralmente y dejando los huecos libres necesarios para los accesos y pasos autorizados.*



3- *Conservación: Los deterioros importantes del revestimiento anticorrosivo, deberán ser reparados inmediatamente.*

Se procurará reponer la pintura de la capa exterior periódicamente y en todo caso, siempre que su aspecto sea deficiente.

**D) SEÑALIZACIÓN LUMINOSA:**

1- *Aplicación: De uso obligatorio en todos aquellos trabajos que se consideren peligrosos para el paso de vehículos o de personas y que permanezcan en esa situación durante la noche.*

2- *Instrucciones de Empleo: Delimitarán la zona de riesgo proporcionando una iluminación suficiente.*

3- *Conservación: Los indicativos luminosos que dejen de funcionar correctamente serán reparados inmediatamente.*

**Material Aislamiento.**

- a) *Banqueta Aislante*
- b) *Alfombra Aislante*
- c) *Metro Aislante*
- d) *Elementos Aislantes de Separación para Redes Trenzadas*
- e) *Cuerda de Servicio Aislante*
- f) *Pértiga Aislante.*

**A) BANQUETA AISLANTE:**

1- *Aplicación: Como aislamiento de protección complementaria de los guantes para maniobras y trabajos en instalaciones de BT en tensión y en proximidad.*

2- *Instrucciones de Empleo: Antes de su uso comprobar su buen estado, que no presenta roturas y que su estabilidad es buena.*

3- *Conservación: Se conservará alejado de la luz del sol y de las temperaturas extremas. Se mantendrá limpia de grasa y de cualquier elemento extraño, lavándose cuando sea aconsejable, con agua, jabón y cepillo.*

**B) ALFOMBRA AISLANTE:**

1) *Aplicación: Como aislamiento de protección complementaria de los guantes para maniobras y trabajos en instalaciones de BT en tensión y en proximidad.*



2) *Instrucciones de Empleo: Antes de su uso comprobar el buen estado de la alfombra, que no presenta roturas y que su aspecto no es pastoso o quebradizo. Se usarán siempre simultáneamente con los guantes aislantes de clases I ó II.*

3) *Conservación: Debe conservarse enrollada y espolvoreada con talco no perfumado, en lugar seco y al abrigo de la intemperie. Lavarla periódicamente con agua jabonosa y secar al aire. Limpiar las manchas de grasa con alcohol.*

#### **C) METRO AISLANTE:**

1- *Aplicación: Para efectuar mediciones de longitudes en zonas próximas a elementos en tensión.*

2- *Instrucciones de Empleo: Se empleará estando el operario aislado a tierra y protegido con guantes aislantes de clase II y gafas de protección de protección frente al arco eléctrico.*

3- *Conservación: Se desecharán cuando los trazos estén borrados o su lectura sea difícil.*

#### **D) ELEMENTOS AISLANTE DE SEPARACIÓN PARA REDES TRENZADAS:**

- *Separadores y cuñas.*

1- *Aplicación: Para separar los cables en redes aéreas aisladas trenzadas o subterráneas de BT, para permitir la instalación de piezas de empalme o para la realización de derivaciones.*

2- *Instrucciones de Empleo: Introducir las cuñas entre los conductores a separar a la distancia conveniente para la realización del trabajo.*

3- *conservación: Limpiarlos siempre que hayan sido manchados accidentalmente.*

#### **E) CUERDA DE SERVICIO AISLANTE:**

1- *Aplicación: Como cuerda de servicio, auxiliar en los trabajos de altura y en todo tipo de trabajos en los que haya que realizar esfuerzos de tiro.*

2- *Instrucciones de Empleo: Utilizar con polea siempre que haya que elevar o bajar objetos pesados.*

3- *Conservación: Después de cada utilización se debe limpiar y secar cuidadosamente, observando si tiene hilos rotos. Consérvese enrollada y en sitio seco.*

#### **F) PÉRTIGA AISLANTE:**

1- *Aplicación: Para maniobrar elementos en tensión, apertura y cierre de seccionadores, interruptores, etc.*

2- *Instrucciones de Empleo: Se manipularán con guantes aislantes.*

3- *Conservación: Guardar en lugar libre de humedad y de temperaturas extremas.*

#### 4.3.2) Herramientas y accesorios.

- a) Herramientas Aisladas
- b) Bolsa Portaherramientas
- c) Escalera
- d) Maneta Protegida Aislante para Manipulación de Fusibles de BT
- e) Trepadores para Poste de Madera
- f) Equipos de soldadura
- g) Lámparas eléctricas portátiles.

##### A) HERRAMIENTAS AISLADAS:

- 1- *Aplicación: De uso obligatorio en todos los trabajos que se realicen en instalaciones eléctricas de Baja Tensión en tensión, o susceptible de estarlo de modo imprevisto.*
- 2- *Instrucciones de Empleo: Para su manipulación el operario se equipará con guantes aislantes de clase I ó II.*

*Antes de cada trabajo se examinará visualmente el estado de la herramienta.*

*Cualquier deterioro importante de la parte aislante, supondrá el inmediato rechazo de la herramienta y su correspondiente sustitución.*

- 3- *Conservación: Evitar la suciedad y el deterioro de la parte aislante.*

*Para su limpieza usar agua con jabón neutro y secar con un paño seco.*

- 4- *Relación de herramientas aisladas: Destornilladores, llaves fijas planas de una boca, llaves de estrella acodadas de una boca, llaves radio hexagonal huecas con empuñadura, llaves de tubo mango en "T" de cabeza hexagonal hueca, llaves hexagonales macizas acodadas tipo "Allen", llaves de carraca reversibles y accesorios, alicates universales, alicates para trabajos diversos, alicates de corte, alicates cortacables, pelacables, cuchillos pelacables, llaves de vaso y sierra.*

##### B) BOLSA PORTAHERRAMIENTAS:

- 1- *Aplicación: En los trabajos en altura y en cualquier trabajo en el que pueda existir peligro de caída de herramientas.*
- 2- *Instrucciones de Empleo: La bolsa tipo plano se adapta perfectamente al cinturón de sujeción y al costado del operario, permitiéndole tener las herramientas a mano para efectuar el trabajo sin peligro de caída de estas.*

*La bolsa cilíndrica es utilizable para el transporte de herramientas con el concurso de la cuerda de servicio. Durante el trabajo puede permanecer colgada en un punto fijo, al alcance del operario.*

- 3- *Conservación: Se limpiarán y guardarán en lugares protegidos contra la suciedad, el polvo, la humedad y las fuentes de calor.*

**C) ESCALERA:**

- 1- *Aplicación: Se utilizarán para alcanzar una zona de trabajo no accesible de otra forma más segura.*
- 2- *Instrucciones de Empleo: Se colocará con una inclinación de 15º respecto de la vertical del punto de apoyo superior (la base estará separada ¼ de la longitud de apoyo).*
- 3- *Conservación: Pueden ser de madera o de fibra de vidrio. Para las de madera se le aplicará anualmente una capa de barniz incoloro o de aceite de linaza. Los peldaños deberán mantenerse libres de grasa o aceite. Se almacenarán en lugares protegidos contra el polvo, la humedad y fuentes de calor.*

**D) MANETA PROTEGIDA AISLANTE PARA MANIPULACIÓN DE FUSIBLES DE BT:**

- 1- *Aplicación: Se utilizarán obligatoriamente para la extracción y colocación de fusibles de BT en los cuadros de distribución, centros de transformación, servicios auxiliares, cajas de acometida y de derivación.*
- 2- *Instrucciones de Empleo: Encajar el fusible en los huecos de la pinza extractora, accionando el mecanismo de sujeción, para aprisionarlo.*
- 3- *Conservación: Limpiar la pinza de cualquier materia extraña y cuidar que el conjunto no presente rajaduras y se mantenga sólidamente unido.*

**E) TREPADORES PARA POSTES DE MADERA:**

- 1- *Aplicación: Como elementos necesarios e imprescindibles para las operaciones de subida y bajada a los postes de madera, sobre todo cuando no es posible el empleo de la escalera.*
- 2- *Instrucciones de Empleo: Ajustar perfectamente los trepadores al calzado del usuario, asegurando su cogida mediante las correas de apriete.*

*Es imprescindible el uso complementario del cinturón de sujeción, desde el momento en que se acceda al poste, ayudándose con una de las manos para ir elevando la cuerda a lo largo del poste.*

- 3- *Conservación: Se revisarán siempre antes de su uso y se desecharán cuando presenten grietas o deformaciones de los elementos metálicos o cortes en los elementos de cuero de las correas que comprometan su seguridad.*



*Se limpiarán después de su uso, protegiendo las correas con grasas adecuadas.*

**F) EQUIPOS DE SOLDADURA:**

- *Queda prohibida toda operación de corte o soldadura en las proximidades de materias combustibles almacenadas, y en la de materiales susceptibles de desprender vapores o gases inflamables y explosivos, a no ser que se hayan tomado precauciones especiales.*
- *Con carácter general en todos los trabajos se usarán guantes y gafas protectoras.*
- *Los motores generadores, los rectificadores o los transformadores de las máquinas, y todas las partes conductoras estarán protegidos para evitar contactos accidentales, con partes en tensión, estando conectados los armazones a tierra.*
- *Los cables conectores estarán aislados en el lado de abastecimiento, estando la superficie exterior de los mangos, así como de las pinzas, completamente aisladas y provista de discos o pantallas para proteger las manos del calor de los arcos. En caso contrario se utilizarán guantes.*

**G) LÁMPARAS ELÉCTRICAS PORTÁTILES:**

*Estas lámparas deben responder a las normas UNE 20-417 y UNE 20-419 y estarán provistas de una reja de protección para evitar choques y tendrán una tulipa estanca que garantice la protección contra proyecciones de agua.*

*Serán de clase II y la tensión de utilización no será superior a 250V., siendo como máximo de 245V. cuando se trabaje en lugares mojados o superficies conductoras, si no son alimentados por medio de transformadores de separación de circuitos.*

**5) MEDIOS Y ACTUACIONES PARA EVITAR RIESGOS.**

*A continuación, se exponen, en general, los medios de protección y señalización que son necesarios emplear, según cada tipo de trabajo, así como las acciones preventivas que deben establecerse para evitar riesgos.*

*- En todos los casos:*

- a) *Delimitar y señalizar la zona de trabajo manteniendo un margen de seguridad y empleando para ello, conos, vallas, señales luminosas para señalizaciones nocturnas, etc.*
- b) *Comprobar el buen estado de las herramientas, de las protecciones colectivas e individuales y, en general, de todo el material de seguridad a utilizar antes de emplearlos.*
- c) *Emplear siempre calzado de protección mecánica, casco de seguridad y guantes de trabajo. (Esto último, salvo protección superior, como guantes ignífugos o aislantes)*

 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES</b> COLEGIO DE CÁDIZ
<b>VISADO PROFESIONAL</b>
Colegiado N°: 131PRO_SAU1_VEJER.DOC ALFONSO CARLOS SALVATIERRA MARTIN
FECHA: 10/10/2022
VISADO N°: 5675 / 2022

## **A) Conexión/Desconexión/Comprobación de Tensión en B.T. y M.T.**

### **\* Protecciones colectivas:**

- *Material aislante: Pértiga, Alfombra, banqueta (en CT), cuerda de servicio (para trabajos en altura) y elementos separadores*

**\* Protecciones individuales:** *Casco de seguridad, guantes de trabajo, guantes aislantes y gafas de protección.*

**\* Herramientas y accesorios:** *Herramientas aisladas, maneta para manipulación de fusibles y escalera aislante (para trabajos en altura).*

### **\* Acciones preventivas:**

- *Comprobar el estado de los elementos a manipular (bornas de contadores, de cajas, conductores, etc.).*

- *Comprobar el buen estado del equipo de medida (carcasa, conductores, terminales, puntas, etc.).*

- *Guardar la máxima precaución en las operaciones a realizar con elementos próximos en tensión o que pudieran estarlo.*

- *Comprobar siempre la ausencia de tensión antes de efectuar cualquier operación de montaje o desmontaje de equipos o conductores.*

- *La extracción y colocación de fusibles tipo cuchilla se realizará con maneta aislante. Si el mal estado de los agarres del fusible impidiera el uso de la maneta, se empleará alicate aislado y guantes aislantes para realizar la operación.*

- *Al realizar el conexionado a la red principal de BT, conectar primero el neutro y luego las fases.*

- *Al realizar la desconexión de la red principal de BT, desconectar primero las fases y por último el neutro.*

## **B) Trabajos en Altura.**

### **\* Protecciones colectivas:**

- *Señalizaciones: Vallas articuladas o vallas móviles*

- *Material aislante: Cuerda de servicio*

**\* Protecciones individuales:** *Guantes de trabajo, cinturón de sujeción (siempre que sea posible se utilizará el cinturón anclado a un punto fijo), casco de seguridad y línea de vida (en caso de trabajos sin escalera en poste metálico)*

 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES</b> COLEGIO DE CÁDIZ
<b>VISADO PROFESIONAL</b>
Colegiado N°: 131PRO_SAU1_VEJER.DOC ALFONSO CARLOS SALVATIERRA MARTIN
FECHA: 10/10/2022
VISADO N°: 5675 / 2022

*\* Herramientas y accesorios: Escalera, trepadores (para postes de madera, sin empleo de escalera) Bolsa portaherramientas, herramientas aisladas).*

*\* Acciones preventivas:*

*- Señalizar y delimitar la zona de trabajo, evitando el paso de vehículos y de personas ajenas en las zonas próximas a las de trabajo*

*- Proteger la zona de trabajo de las zonas próximas en tensión.*

*- Empleo de la escalera:*

- a) *Comprobar su buen estado (sin deformaciones, travesaños en buen estado y sin falta de ninguno)*
- b) *Para el transporte, se llevarán inclinadas, nunca horizontales*
- c) *Las escaleras estarán dotadas de bases antideslizantes adecuadas al tipo de terreno sobre el que apoyan*
- d) *Se situarán en superficies firmes y sin excesivo desnivel*
- e) *No se situarán en lugares de paso o cerca de elementos móviles.*
- f) *La distancia del punto de apoyo inferior de la escalera a la vertical del punto de apoyo superior será un cuarto de la distancia existente entre ambos puntos de apoyo:  $D = L / 4$*
- g) *Señalizar la existencia de la escalera o protegerla con valla u otro medio para evitar la circulación de personas en las proximidades*
- h) *Las escaleras dobles estarán siempre inmovilizadas, bien en la base o bien en la parte superior. En su defecto permanecerá una persona al pie de la misma para impedir su deslizamiento*
- i) *Las escaleras simples se inmovilizarán también siempre que sea posible*
- j) *Tendrán una longitud adecuada para el lugar donde se quiera llegar. Toda escalera que se emplee para alcanzar un tejado o una plataforma lo sobrepasará por lo menos en un metro*
- k) *Dotar la bolsa portaherramientas de todo lo necesario*
- l) *Subir a la escalera con la cuerda aislante amarrada al cinto*
- m) *Subir la bolsa amarrada a la cuerda y fijarla con un gancho a la escalera*
- n) *El ascenso y descenso se hará siempre de frente a la escalera con las manos libres. Se trabajará sobre ella también de frente a la misma*
- o) *La posición más elevada del operario que trabaja sobre una escalera será aquella en la que el extremo superior de la misma quede a la altura de su cintura*
- p) *Se empleará obligatoriamente el cinturón de sujeción en todos los trabajos en altura por encima de los tres metros sobre el suelo, en aquellos por encima de los tres metros en los que*



*el usuario necesite desplazarse horizontalmente y cuando se trabaje a más de dos metros de altura de forma continuada durante un tiempo superior a los 10 minutos.*

q) *No se utilizarán simultáneamente por más de un trabajador.*

### **b) Trabajos en Zanja.**

*\* Protecciones colectivas:*

*- Señalización: Vallas móviles y señalización luminosa (en caso de que permanezca la zanja abierta durante la noche).*

*\* Protecciones individuales: Casco de seguridad, gafas de protección, guantes de trabajo y calzado con protección mecánica.*

*\* Acciones preventivas:*

*- Señalizar y delimitar la zona de trabajo, impidiendo el acceso y el paso a vehículos y personas ajenas.*

*- Dejar espacio suficiente entre la zanja y las tierras extraídas (aprox. 0.5 m)*

*- Despejar la zona de trabajo de obstáculos (escombros, herramientas, etc.).*

*- En caso de tierras húmedas o lluvias con posibilidad de derrumbe de las paredes de la zanja, será necesario proceder a la entibación de la zanja.*

*- Mantener una distancia de seguridad entre los operarios que estén trabajando (aprox. 2 m)*

*- El personal se mantendrá lo suficientemente retirado de las máquinas en movimiento para evitar cualquier accidente.*

*- Se señalará la situación de otros servicios subterráneos existentes, teniendo especial cuidado en los casos de líneas eléctricas en tensión.*

### **c) Trabajos en Interior de Caseta de Centros de Transformación.**

*\* Protecciones colectivas:*

*- Señalización: Conos y/o vallas móviles*

*- Material aislante: Pértiga, banqueta o alfombra y metro aislante.*

*\* Protecciones individuales: Caco de seguridad, gafas de protección, guantes de trabajo, guantes aislantes (caso posible contacto eléctrico), calzado con protección mecánica y mascarilla (en trabajos de limpieza o de pintura).*

 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES</b> COLEGIO DE CÁDIZ
<b>VISADO PROFESIONAL</b>
Colegiado N°: 131PRO_SAU1_VEJER.DOC ALFONSO CARLOS SALVATIERRA MARTIN
FECHA: 10/10/2022
VISADO N°: 5675 / 2022

\* *Herramientas y accesorios: Herramientas aislantes.*

\* *Acciones preventivas:*

- *Proteger la zona de trabajo aislándola de los elementos en tensión.*
- *Mantener aireado el interior del recinto de la caseta del CT mientras se realizan los trabajos.*
- *Impedir el acceso al interior a personas ajenas.*

#### **d) Trabajos en Canasta de la Grúa.**

\* *Protecciones colectivas:*

- *Señalización: Conos y/o vallas móviles y señales luminosas (en caso de trabajos nocturnos).*
- *Material aislante: Cuerda de servicio y pértiga.*

\* *Protecciones individuales: Casco de seguridad, gafas de protección, cinturón de sujeción, guantes de trabajo y guantes aislantes (para trabajos con riesgos eléctricos).*

\* *Herramientas y accesorios: Herramientas aislantes, bolsa portaherramientas y maneta para manipulación de fusibles.*

\* *Acciones preventivas:*

- *Señalizar y delimitar la zona de riesgo, evitando el paso de vehículos y personas ajenas.*
- *Antes de iniciar las maniobras se instalarán calzos inmovilizadores en las ruedas y los gatos estabilizadores.*
- *Solo existirá un director de movimientos de la grúa.*
- *Comprobar el buen estado de la canasta y su correcto ensamblaje en el soporte correspondiente de la pluma*
- *La canasta se empleará para elevar a un operario como máximo.*
- *El operario que se encuentre en el interior de la canasta deberá estar amarrado en todo momento a la misma.*
- *En caso de elementos próximos en tensión, se deberá aislar la zona de trabajo convenientemente.*
- *Comprobar el estado de los elementos a manipular y donde se soportan, por si existiera la posibilidad de derrumbe o desplome.*
- *Previamente a iniciarse la elevación, la canasta deberá llevar sujeta en su interior la bolsa de herramientas con todas las que sean necesarias para efectuar el trabajo, así como otros*



equipos portátiles, taladro, etc., que igualmente estarán sujetos a la canasta, cuando sea posible.

- El operario deberá manejar las herramientas con especial cuidado para evitar su caída.

#### **e) Manipulación de la Pluma de la Grúa.**

\* Protecciones colectivas:

- Señalización: Conos y/o vallas móviles y señalización luminosa (en caso de trabajos nocturnos).

\* Protecciones individuales: Casco de seguridad y guantes de trabajo.

\* Acciones preventivas:

- Señalizar trabajo y delimitará la zona de posibles movimientos de la pluma mediante vallas, conos u otros medios de señalización perfectamente visibles, impidiendo el paso a vehículos y personas ajenas.

- Antes de iniciar las maniobras se instalarán calzos inmovilizadores en las ruedas y los gatos estabilizadores.

- Sólo existirá un director de movimientos de la grúa.

- El Camión-grúa se situará en la posición adecuada para realizar las maniobras intentando obstaculizar lo menos posible el paso de otros vehículos, personas, etc.

- Se emplearán elementos de sujeción para los distintos objetos a manipular, pinzas, cuerdas, cinchas, cadenas, etc., comprobándose, antes de su uso, que se encuentran en perfecto estado de conservación

- Se prohibirá la permanencia bajo las cargas en suspensión

- Comprobar el estado de las zonas próximas a la del movimiento de la grúa manteniendo la precaución necesaria en caso de golpeo accidental de la pluma, por si pudiera producirse derrumbe.

- En caso de elementos próximos en tensión, se deberá aislar la zona de trabajo convenientemente.

- Normas de seguridad para los operadores del camión grúa:

a) Mantenga la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos. Pueden volcar y sufrir lesiones.

b) Se prohíbe realizar suspensión de cargas de forma lateral cuando la superficie de apoyo del camión esté inclinada hacia el lado de la carga, en previsión de los accidentes por vuelco.



- c) Evitar pasar el brazo de la grúa, con carga o sin ella, sobre el personal.
- d) No haga por sí mismo maniobras en espacios angostos, ni dé marcha atrás sin la ayuda de un señalista, tras la máquina puede haber operarios y objetos que usted desconoce al iniciar la maniobra.
- e) Suba y baje del camión grúa por los lugares previstos para ello.
- f) No salte nunca directamente al suelo desde la máquina si no es por un inminente riesgo para su integridad física.
- g) Asegure la inmovilidad del brazo de la grúa antes de iniciar ningún desplazamiento. Póngalo en la posición de viaje y evitará accidentes por movimientos descontrolados o por golpes contra el bajo de puentes o techados.
- h) No permita que nadie se encarama sobre la carga ni que se cuelgue del gancho.
- i) Limpie sus zapatos del barro o grava que pudieran tener antes de subir a la cabina para evitar que resbalen de los pedales al conducir.
- j) No realice nunca arrastres de cargas o tirones sesgados. La grúa puede volcar y en el mejor de los casos, las presiones y esfuerzos realizados pueden dañar los sistemas hidráulicos del brazo.
- k) Mantenga a la vista la carga, si debe mirar hacia otro lado pare la maniobra. Si le es imposible ver la carga suspendida, las maniobras serán expresamente dirigidas por un señalista.
- l) No sobrepasar la carga máxima autorizada para ser izada ni la longitud de extensión máxima del brazo.
- m) No abandonar la máquina con una carga suspendida.

g) **Trabajos con Taladro.**

\* *Protecciones individuales: Casco de seguridad, gafas de protección, guantes de trabajo y mascarilla. (En caso de conectar a caja de derivación, hacer uso guantes aislantes y gafas de protección de protección).*

\* *Acciones preventivas:*

- *El aparato debe llevar protección diferencial y magnetotérmica.*
- *Comprobar el estado del lugar donde se va a taladrar, por si existiera posibilidad de derrumbe.*
- *Realizar los taladros manteniendo la distancia mínima a esquinas y techumbres.*

 <p>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</p>
<b>VISADO PROFESIONAL</b>
Colegiado N°: 131PRO_SAU1_VEJER.DOC ALFONSO CARLOS SALVATIERRA MARTIN
FECHA: 10/10/2022
VISADO N°: 5675 / 2022

### **I) Trabajos con Martillo Compresor.**

\* *Protecciones colectivas:*

- *Señalización: Conos y/o vallas móviles.*

\* *Protecciones individuales: Protector auditivo, gafas de protección, guantes de trabajo, casco de seguridad, calzado con protección mecánica, mascarilla y cinturón anti vibratorio. (En caso de conectar a caja de derivación, hacer uso guantes aislantes y gafas de protección de protección).*

\* *Acciones preventivas:*

- *Señalizar y delimitar la zona de trabajo, impidiendo el paso de vehículos y personas ajenas.*
- *El aparato debe llevar protección diferencial y magnetotérmica.*
- *Comprobar el estado del lugar donde se va a realizar el trabajo por si existiera posibilidad de derrumbe, desplome, etc.*

### **J) Trabajos en Almacén.**

\* *Protecciones colectivas:*

- *Señalización: Conos y/o vallas móviles.*

\* *Protecciones individuales: Casco de seguridad, guantes de trabajo y calzado con protección mecánica.*

\* *Acciones preventivas:*

- *Advertir a las personas existentes en las proximidades del riesgo de caída de objetos, cuando esto pueda producirse, señalizando, si fuera necesario, la zona de riesgo.*
- *Mantener el almacén lo más limpio y libre de obstáculos posible, limitando el almacenamiento de objetos en el suelo.*
- *No colocar objetos a una altura superior de 2 m sobre el nivel del suelo.*
- *No apilar excesivamente los objetos almacenados.*
- *Mantener las precauciones necesarias a la hora de levantar cargas pesadas, evitando, en todo momento, los sobreesfuerzos.*
- *Mantener en lo posible el almacén aireado y libre de combustibles.*
- *Indicar las salidas de emergencia existentes, manteniéndolas libres de obstáculos que impidan una rápida evacuación.*
- *Situar los extintores necesarios en lugares estratégicos accesibles.*

 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b>
<b>VISADO PROFESIONAL</b>
Colegiado N°: 131PRO_SAU1_VEJER.DOC ALFONSO CARLOS SALVATIERRA MARTIN
FECHA: 10/10/2022
VISADO N°: 5675 / 2022

### **K) Trabajos en andamios.**

Cuando los trabajos se realicen en andamios deberán tenerse presente las siguientes normas:

- La plataforma de trabajo tendrá siempre un ancho mínimo de 60cm. Y estará construida con tablas de 5 cm de grueso como mínimo.
- Los andamios con plataforma de trabajo a más de 2 metros de altura o con riesgo de caída de alturas superiores, tendrán el perímetro protegido con barandillas metálicas de 90 cm de altura y rodapié de 15 cm instalado en la vertical del extremo de la plataforma de trabajo, debiéndose sujetar el operario a un punto fijo del mismo mediante cinturón de seguridad.
- La plataforma de trabajo en andamios ya sea de madera o metálica, deberá ir perfectamente sujeta al resto de la estructura.
- Todo andamio debe reposar en suelo firme y resistente. Queda prohibido utilizar cualquier otro elemento que no sea un pie de andamio regulable para la nivelación de este.

### **L) Trabajos con escalera de mano.**

- Antes de utilizar una escalera de mano, el operario deberá comprobar que está en buen estado, retirándola en caso contrario, así como deberá observar las siguientes normas:
- No se utilizarán nunca escaleras empalmadas, salvo que estén preparadas para ello.
- Cuando se tenga que utilizar escaleras en las proximidades de instalaciones en tensión, su manejo será vigilado directamente por el jefe del trabajo, delimitando la zona de trabajo e indicando la prohibición de desplazar la escalera.
- No se debe subir una carga de más de 30kg sobre una escalera no reforzada.
- Las escaleras de mano se deben apoyar en los largueros (nunca en los peldaños) y de modo que el pie quede retirado de la vertical del punto superior de apoyo, a una distancia equivalente a la cuarta parte de la altura.
- Las usadas para el acceso a planos elevados, tendrán una longitud suficiente para rebasar en 1metro el punto superior de apoyo y se sujetarán en la parte superior para evitar que basculen. El ascenso y descenso se hará dando de frente a la escalera.
- Cuando no se empleen la escalera, se deben guardar al abrigo del sol y de la lluvia. No deben dejarse nunca tumbadas en el suelo. Se barnizarán, pero nunca se pintarán.

 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b>
<b>VISADO PROFESIONAL</b>
Colegiado N°: 131PRO_SAU1_VEJER.DOC ALFONSO CARLOS SALVATIERRA MARTIN
FECHA: 10/10/2022
VISADO N°: 5675 / 2022

**5) INFORMACIÓN ÚTIL PARA POSIBLES TRABAJOS POSTERIORES DE MANTENIMIENTO Y DE CONSERVACIÓN.**

*El contratista debe contemplar en el Plan de Seguridad y Salud que debe elaborar, o en anexo posterior al mismo que debe hacer llegar a Sevillana, cualquier información que convenga ser tenida en cuenta por personal de Sevillana o ajeno, en aras a la seguridad y salud laboral en trabajos posteriores de operación, mantenimiento y/o conservación de las instalaciones y/o construcciones ejecutadas en la obra objeto de este estudio básico de Seguridad y Salud.*

*Vejer, abril de 2022*



*Fdo: Alfonso C. Salvatierra Martín*

*Colegiado nº 1.319*

**VISADO COPITI Cadiz**  
5675 / 2022

 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b>
<b>VISADO PROFESIONAL</b>
Colegiado N°: 131PRO_SAU1_VEJER.DOC ALFONSO CARLOS SALVATIERRA MARTIN
FECHA: 10/10/2022
VISADO N°: 5675 / 2022

### 1) NECESIDAD DEL ESTUDIO DE RESIDUOS.

El productor de residuos, (titular – promotor), tiene la obligación de incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, (RD 105/2008 art. 4.1); con el contenido mínimo:

- Estimación de la cantidad de residuos generados en las obras.
- Medidas para la prevención de los residuos que se generen en las obras.
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación de los residuos generados en la obra.
- Planos de las instalaciones previstas.
- Pliego de prescripciones técnicas particulares en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras.
- Presupuesto previsto para la gestión de residuos.

### 2) OBJETO.

El objeto de este estudio es evidenciar el cumplimiento de; la Ley 22/2011, de 28 de julio, de Residuos y suelos Contaminados; y del RD 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la Producción y gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, aplicado a instalaciones eléctricas que precisan de proyecto firmado por técnico competente.

### 3) CAMPO DE APLICACIÓN.

El presente proyecto se aplica en instalaciones de hasta 30 KV.

### 4) NORMATIVA.

- Ley 22/2011 de 28 de julio, de Residuos y Suelos Contaminados.
- Ley 26/2007 de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.
- RD 105/2008 de 1 de febrero, por el que se regula la Producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero, por el que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de Residuos.
- Ordenanzas Municipales del Ayuntamiento de Vejer de la Frontera.

## 5) AGENTES.

- **Productor.**

*Persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición. En este caso el productor es el titular del establecimiento.*

*Las obligaciones del productor son; incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, en obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, hacer un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión, así como prever su retirada selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos, disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en este real decreto y, en particular, en el estudio de gestión de residuos de la obra o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes, en el caso de obras sometidas a licencia urbanística, constituir, cuando proceda, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas, la fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra.*

- **Poseedor.**

*Persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de construcción y demolición y que no ostente la condición de gestor de residuos. En todo caso, tendrá la consideración de poseedor la persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o demolición, tales como el constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos. En todo caso, no tendrán la consideración de poseedor de residuos de construcción y demolición los trabajadores por cuenta ajena.*

*Obligaciones. Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra, en particular las recogidas en el artículo 4.1. y en este artículo. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra. El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión.*

 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES</b> COLEGIO DE CÁDIZ
<b>VISADO PROFESIONAL</b>
Colegiado N°: 131PRO_SAU1_VEJER.DOC ALFONSO CARLOS SALVATIERRA MARTIN
FECHA: 10/10/2022
VISADO N°: 5675 / 2022

Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización. La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino. Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos. En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en el artículo 33 de la Ley 10/1998, de 21 de abril. El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

- **Gestor.**

Las obligaciones generales del gestor de residuos de construcción y demolición, además de las recogidas en la legislación sobre residuos, el gestor de residuos de construcción y demolición cumplirá con las siguientes obligaciones: en el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro en el que, como mínimo, figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad. Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de estas, la información contenida en el registro mencionado en la letra a). La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes. Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, en los términos recogidos en este real decreto, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos. En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición.

 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES</b> COLEGIO DE CÁDIZ
<b>VISADO PROFESIONAL</b>
Colegiado N°: 131PRO_SAU1_VEJER.DOC ALFONSO CARLOS SALVATIERRA MARTIN
FECHA: 10/10/2022
VISADO N°: 5675 / 2022

*Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.*

## **6) ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN QUE SE GENERAN EN LA OBRA. (Orden MAM/304/2002).**

### **6.1) Tipos de residuos.**

*Se indicarán los tipos de residuos que se puedan generar, indicando cada tipo de residuo de construcción y demolición (RCD), que se identifique en la obra, codificados en las categorías niveles I y II, según la Lista Europea de Residuos publicada por orden del Ministerio de Medio Ambiente en 8 de febrero, o sus modificaciones posteriores.*

#### **RDCs de Nivel I:**

*Residuos generados por las obras de ámbito local o supramunicipal contenidas en los planes de actuación urbanística o planes de desarrollo regionales; siendo resultado de los sobrantes de excavación de movimientos de tierra en las obras. Son tierras y materiales pétreos no contaminados procedentes de obras de excavación.*

#### **RDCs de Nivel II:**

*Residuos generados en las actividades asociadas a la construcción, demolición, reparación domiciliaria, y la implantación de servicios, entre ellos electricidad.*

*Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.*

#### **Lista de residuos de la construcción (Orden MAM/304/2002).**

##### **17 Residuos de la construcción y demolición (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas)**

*17 01 Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos.*

*17 01 01 Hormigón.*

*17 01 02 Ladrillos.*

*17 01 03 Tejas y materiales cerámicos.*

*17 01 06\* Mezclas, o fracciones separadas, de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, que contienen sustancias peligrosas.*

*17 01 07 Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.*

*17 02 Madera, vidrio y plástico.*

*17 02 01 Madera.*

*17 02 02 Vidrio.*

*17 02 03 Plástico.*

*17 02 04\* Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminados por ellas.*

*17 03 Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados.*

*17 03 01\* Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla.*

*17 03 02 Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.*

*17 03 03\* Alquitrán de hulla y productos alquitranados.*

*17 04 Metales (incluidas sus aleaciones).*

*17 04 01 Cobre, bronce, latón.*

*17 04 02 Aluminio.*



17 04 03 Plomo.  
 17 04 04 Zinc.  
 17 04 05 Hierro y acero.  
 17 04 06 Estaño.  
 17 04 07 Metales mezclados.  
 17 04 09\* Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas.  
 17 04 10\* Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas.  
 17 04 11 Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.  
 17 05 Tierra (incluida la excavada de zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje.  
 17 05 03\* Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas.  
 17 05 04 Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.  
 17 05 05\* Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas.  
 17 05 06 Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05.  
 17 05 07\* Balasto de vías férreas que contienen sustancias peligrosas.  
 17 05 08 Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07.  
 17 06 Materiales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto.  
 17 06 01\* Materiales de aislamiento que contienen amianto.  
 17 06 03\* Otros materiales de aislamiento que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas.  
 17 06 04 Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.  
 17 06 05\* Materiales de construcción que contienen amianto (6).  
     17 08 Materiales de construcción a partir de yeso.  
 17 08 01\* Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con sustancias peligrosas.  
 17 08 02 Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.  
 17 09 Otros residuos de construcción y demolición.  
 17 09 01\* Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio.  
 17 09 02\* Residuos de construcción y demolición que contienen PCB (por ejemplo, sellantes que contienen PCB, revestimientos de suelo a partir de resinas que contienen PCB, acristalamientos dobles que contienen PCB, condensadores que contienen PCB).  
 17 09 03\* Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas.  
 17 09 04 Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.

Pertenecen al Nivel I los códigos:  
 170503 – 170504 -170506 – 170507 – 170508

Pertenecen al Nivel II el resto de los códigos.

## 6.2) Estimación de la cantidad de residuos generados en obra.

Los residuos generados se pueden clasificar en los siguientes tipos:

- Residuos procedentes de los trabajos previos; (replanteos, excavaciones, etc.).
- Residuos de actividades procedentes de nueva construcción.
- Residuos procedentes de demoliciones.

Consideraciones particulares para esta obra:

- Habrá excavaciones, no habrá movimientos de tierra y no se generan residuos en su replanteo.
- La obra consiste en instalaciones eléctricas de elementos fijos y duraderos, los residuos generados serán los embalajes de los equipos eléctricos.
- En el apartado de demoliciones se estudia el posible desmontaje de la instalación.



## Residuos generados de Nivel I:

Se realizarán excavaciones, y son necesarias ayudas de albañilería.

Tabla A.1: RCDs Nivel I

- Tierras y pétreos de la excavación 2,682 Tm  $\delta=1,50$   $V = 1788 \text{ m}^3$

**De esta cantidad el 80% se reutilizará en el cierre de las zanjas. Con lo que queda un volumen no reutilizable de  $V = 357,60 \text{ m}^3$**

- Residuos generados de Nivel II

Se consideran los embalajes de los equipos eléctricos y conductores.

Tabla A.2: RCDs Nivel II

- Madera	0,040%	0,10 Tm	$\delta=0,60$	$V = 0,17 \text{ m}^3$
- Metales	0,025%	0,02 Tm	$\delta=1,50$	$V = 0,01 \text{ m}^3$
- Plásticos	0,015%	0,01 Tm	$\delta=0,90$	$V = 0,01 \text{ m}^3$
- Papel – cartón	0,003%	0,00 Tm	$\delta=0,90$	$V = 0,00 \text{ m}^3$
- Arena y áridos	0,000%	0,00 Tm	$\delta=1,50$	$V = 0,00 \text{ m}^3$
- Basuras	0,001%	0,00 Tm	$\delta=0,90$	$V = 0,00 \text{ m}^3$
- Pot. Peligrosos	0,000%	0,00 Tm	$\delta=0,90$	$V = 0,00 \text{ m}^3$

## 7) RESIDUOS GENERADOS POR DESMANTELAMIENTO.

### **Desmantelamiento del cableado.**

#### **Desmontaje del cableado.**

*Dentro del desmontaje del cableado podemos considerar dos casos posibles: los aéreos y los enterrados.*

*El cableado aéreo precisará de un fácil desmontaje, mientras que para lo segundo necesitaremos maquinaria especial para desenterrar las canalizaciones enterradas a una profundidad de 70cm.*

*Estas acciones requieren de una cuadrilla de 4 operarios cuyas funciones serán: desconexión de cableado, desenterramiento de las canalizaciones, separación del cableado dependiendo del material (cobre o aluminio), embalaje y carga del material para transporte.*

### **Reciclaje del cableado.**

*El proceso de reciclaje del cableado comienza por su extracción de la instalación y en algunos casos su desenterramiento.*

*El material es recogido y enviado a una empresa especializada en Reciclaje de cableado.*

*El proceso de trabajo comienza con la recogida del material y el transporte hasta sus instalaciones de la empresa.*

*El sistema de reciclaje se compone de:*

*1.-Separación y clasificación de los materiales*

*2.-Troceado y triturado del cableado.*

*3.- Separación del plástico de los metales mediante centrifugado y aspiración.*

*4.-Almacenamiento en envases homologados para su posterior envío a empresas de fundición donde el producto se convierte en nuevo material en forma de hilo de cobre o planchas de aluminio.*

*Este procedimiento trae consigo un gran ahorro ya que por ejemplo un cable de cobre posee hasta un 50 % de materia prima susceptible de reutilizar.*

### **Cableado de aluminio.**

*El cableado de aluminio puede ser reciclado una vez terminada la vida útil de la instalación.*

*Los cables de aluminio contienen un 99,7% de pureza, por lo que después de su proceso de transformación puede destinar para cualquier otro uso.*

*El aluminio de estos cables alcanza un alto precio en el mercado puesto que el material más puro será siempre el más cotizado, ya que de él podemos obtener más posibilidades de uso.*

*El aluminio puede ser utilizado una y otra vez sin que se pierda su calidad, ahorrando energía y materiales en bruto.*

*Reciclando un kilogramo de aluminio se pueden ahorrar 8 kilogramos de bauxita, 4 kilogramos de productos químicos y 14 kW/h de electricidad.*

*El material de desecho es meticulosamente recolectado y clasificado por tipos de aleación por todas las compañías de aluminio. A diferencia de otros metales, el aluminio de desecho tiene un valor significativo y buenos índices de precios en el mercado.*

*El aluminio es el único material de empaque que cubre más allá de su costo de recolección, proceso y traslado al centro de reciclaje. La tasa de reciclaje para aplicaciones de construcción y transporte va desde el 60 al 90% en varios países. El metal es reutilizado en aplicaciones de alta calidad.*

### **Cableado de cobre.**

*La mayor parte del cableado usado en la instalación es de este material.*

*El cobre tiene el historial de reciclaje más extenso de entre los materiales conocidos para la civilización. Se estima que el 80% de todo el cobre extraído durante los últimos 10 mil años aún está en uso en la actualidad.*

*Tiene una gran variedad de aplicaciones a causa de sus ventajosas propiedades, como son su elevada conductividad del calor (por lo que es utilizado en la industria eléctrica), la resistencia a la corrosión, así como su maleabilidad y su ductilidad que permite transformarlo en cables de cualquier diámetro, a partir de 0,025mm.*

*Es demasiado valioso como para ser lanzado a la basura: es 100% reciclable, no pierde ninguna de sus propiedades ni características, puede ser fácilmente reincorporado en los ciclos productivos (no hay límites para la cantidad de veces que el cobre puede ser reciclado en nuevos productos) y no tiene prácticamente ninguna restricción en su uso. De hecho, no existe diferencia alguna entre el cobre reciclado y el metal primario.*

*La metalurgia del cobre varía según la composición de la mena. El cobre en bruto se tritura, se lava y se prepara en barras. Los óxidos y carbonatos se reducen con carbono.*

*Las menas más importantes, las formadas por sulfuros, no contienen más de un 12% de cobre, llegando en ocasiones tan sólo al 1%, y han de triturarse y concentrarse por flotación. Los concentrados se funden en un horno de reverbero que produce cobre metálico en bruto con una pureza aproximada del 98%. Este cobre en bruto se purifica por electrólisis, obteniéndose barras con una pureza que supera el 99,9 por ciento.*

#### **Desmantelamiento de otros elementos eléctricos y electrónicos.**

*El desmantelamiento de cajas de red, protecciones, transformadores...que integran cada una de las plantas implica quitar cada elemento de su posición original. Estas acciones de desmontaje requieren, para este caso de una cuadrilla de 4 operarios.*

*El desmantelamiento se compone de la retirada de los elementos, anteriormente se han retirado todos los cables que los unían a la instalación y sólo se han de eliminar los elementos de unión: tornillos, tuercas, arandelas...*

#### **8) MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS.**

*La primera medida es limitar la cantidad de residuos que se genere. Para conseguir esta reducción se tomarán las medidas de prevención que se aplicarán en la fase de ejecución de la obra.*

- *Formación a los agentes intervinientes en la obra que deberán conocer sus obligaciones en materia de residuos y deberán seguir las indicaciones de la D.F.*
- *Optimizar la cantidad de materiales necesarios para la obra, sin acumular excedentes.*
- *Se realizará el acopio de materiales fuera de las zonas de tránsito de la obra, manteniendo estos embalados y protegidos hasta el momento de su instalación.*
- *Se utilizarán elementos prefabricados, caso de ser necesarios.*
- *Las arenas y gravas se acopiarán sobre superficies duras.*
- *Se dispondrán de los contenedores adecuados para clasificar los residuos. La separación por tipos se hará en el momento que se generen los residuos.*
- *Los contenedores y recipientes de almacenaje y transporte de los residuos deberán estar etiquetados.*
- *Se impedirá que los residuos líquidos y orgánicos se mezclen con otros y los contaminen.*

*Como medida adicional se realizará un inventario de los posibles residuos peligrosos, en este caso se procederá a su retirada selectiva y entrega a gestores autorizados de residuos peligrosos.*

*En este caso no se prevé la generación de residuos peligrosos.*

 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES</b> COLEGIO DE CÁDIZ
<b>VISADO PROFESIONAL</b>
Colegiado N°: 131PRO_SAU1_VEJER.DOC ALFONSO CARLOS SALVATIERRA MARTIN
FECHA: 10/10/2022
VISADO N°: 5675 / 2022

- **Medidas genéricas de prevención de residuos.**

*Las tareas de demolición se realizarán empleando técnicas de desmontaje selectivo con el fin de favorecer la reutilización, reciclado y valorización de los residuos.*

*La demolición comenzará con los residuos peligrosos, después los residuos que se reutilizarán y por último los residuos que se depositarán en vertedero.*

- **Prevención en la adquisición de materiales.**

*La adquisición de materiales se ajustará a la medición real de obra, evitando excedentes de material al final de la obra.*

*Los suministradores reducirán en lo posible la cantidad y volumen de embalajes.*

*En lo posible, los materiales utilizados serán reciclables.*

*Se tendrá un inventario de materiales sobrantes para su uso en otras obras.*

*Se realizará un plan de entrega de los materiales detallando la cantidad, fecha de entrada en obra, lugar y forma de almacenaje, gestión de excedentes y residuos.*

*Se priorizará la adquisición de materiales que no necesiten embalajes.*

*Los envases y soportes de materiales que puedan ser reutilizados, (palets), se devolverán al proveedor.*

*Se penalizará a los proveedores que generen en obra más residuos de los previstos y que sean imputables a una mala gestión.*

- **Prevención en la puesta en obra.**

*Se emplearán los materiales en obra evitando el exceso de dosificación o ejecución con derroche en aquellos materiales que generen residuos.*

*Los materiales prefabricados optimizan el empleo de materiales por lo que se favorecerá su empleo.*

*En la puesta en obra de materiales se realizarán los elementos a módulo del tamaño de las piezas que lo forman, para evitar desperdicio de material.*

*Antes de su limpieza o eliminación, se vaciarán los recipientes que contengan productos, sobre todo si son peligrosos.*

*Se elaborarán productos en taller en lo posible, priorizando estos frente a los realizados en obra.*

*Se preferirá el uso de materiales desmontables o reutilizables frente a otros análogos no reutilizables.*

*El personal interviniente en la obra tendrá los conocimientos básicos en prevención de residuos y su gestión.*

*La excavación se ajustará a las dimensiones especificadas en proyecto.*

*El hormigón suministrado procederá de central. El sobrante se utilizará en otras ubicaciones como hormigón de limpieza, bases, rellenos y nivelación.*

*Para la cimentación y estructura se pedirán los perfiles y barras de armadura del tamaño especificado en proyecto.*

*Los encofrados se reutilizarán al máximo, cuidando su mantenimiento y vida útil.*

*Las mezclas bituminosas se suministrarán en la cantidad justa, evitando sobrantes.*

*Los elementos de carpintería de madera se replantearán con el contratista optimizando su utilización.*



Los elementos metálicos se suministrarán en sus cantidades exactas, limitando los trabajos en obra al montaje.

Se calculará correctamente la cantidad de materiales necesarios para cada unidad de obra proyectada.

Se pedirán los materiales en el momento de su utilización, evitando almacenamiento innecesario.

- *Prevención en el almacenamiento en obra.*

*El almacenamiento de materiales se protegerá de la lluvia y de la humedad.*

*Se realizará almacenamiento correcto de los acopios evitando que se produzcan derrames, mezclas entre materiales, exposición a inclemencias meteorológicas, roturas de envases o materiales.*

*Los encargados del acopio de materiales conocerán las condiciones de almacenamiento, su caducidad y condiciones de conservación especificadas por el fabricante.*

*En la carga y descarga de materiales en la zona de acopio y en la carga para la puesta en obra se extremarán las precauciones para evitar percances que generen residuos.*

*Se realizará un plan de inspecciones periódicas de materiales, productos y residuos almacenados para garantizar que se mantienen las condiciones debidas.*

*Se realizará la disminución y devolución de embalajes y envases a los suministradores.*

*Se utilizarán materiales con embalajes reciclados y palets retornables.*

*Se devolverán los materiales sobrantes lo antes posible.*

#### **Medidas de separación en obra.**

*En aplicación del artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse para facilitar su valorización posterior, en las siguientes fracciones cuando de forma individual la cantidad prevista de generación supere las cantidades siguientes:*

<i>Material</i>	<i>Cantidad (Tn)</i>
<i>Hormigón</i>	<i>80,00</i>
<i>Ladrillos, tejas, cerámicos</i>	<i>40,00</i>
<i>Metales</i>	<i>2,00</i>
<i>Madera</i>	<i>1,00</i>
<i>Vidrio</i>	<i>1,00</i>
<i>Plásticos</i>	<i>0,50</i>
<i>Papel y cartón</i>	<i>0,50</i>

*En aplicación del artículo 5.4 del RD 105/2008 se tomarán las siguientes medidas para facilitar la reutilización, reciclaje o valorización; y para asegurar las medidas de seguridad e higiene:*

*Las zonas destinadas al almacenaje de residuos quedarán señalizadas convenientemente, disponiendo un cartel señalizador indicando el tipo de residuo para cada fracción.*

*Los envases que contengan residuos deben estar claramente identificados indicando el nombre del residuo, código LER, identificación del poseedor y el pictograma de peligro, en su caso.*

*Las zonas de almacenamiento de los residuos peligrosos estarán separadas suficientemente de los residuos no peligrosos para evitar la contaminación de los últimos.*

*Los residuos se almacenarán en contenedores adecuados, tanto en número como en volumen, evitando la carga de los contenedores por encima de su límite.*

*Los contenedores situados próximos a lugares de acceso público se protegerán con lonas o similares, fuera de los horarios de obra, para evitar vertidos descontrolados por parte de terceros, que puedan producir su mezcla o contaminación.*

*Cuando no sea viable efectuar la separación de residuos, se deberá encargar la separación a un gestor de residuos en una instalación externa.*

## **9) OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA.**

### **9.1.- Reutilización en la misma obra.**

*Se trata de recuperar elementos constructivos completos con las mínimas transformaciones posibles.*

*Si se reutiliza algún otro residuo se informará si se le aplica algún tipo de tratamiento.*

*Se potenciará la reutilización de las tierras procedentes de la excavación, encofrados y otros medios auxiliares en lo que sea posible, así como la devolución de embalaje, envases, sobre todo palets.*

### **9.2.- Valorización en la misma obra.**

*Se realizarán operaciones de deconstrucción, separación y recogida selectiva de los residuos en el mismo lugar en el que se producen.*

	CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ
<b>VISADO PROFESIONAL</b>	
Colegiado N°: 131PRO_SAU1_VEJER.DOC ALFONSO CARLOS SALVATIERRA MARTIN	
FECHA: 10/10/2022	
VISADO N°: 5675 / 2022	

Con estas operaciones se consigue mejorar las posibilidades de valorización de los residuos porque facilitan el reciclaje o reutilización posterior, y son imprescindibles cuando se deben separar los residuos potencialmente peligrosos para su tratamiento.

Cuando se valore algún residuo se informará del proceso y la maquinaria a emplear.

No se prevé en esta obra.

### 9.3.- Eliminación de residuos no reutilizables ni valorizables en la obra.

Para el tratamiento o vertido de estos residuos se recurrirá a su transporte y puesta a disposición de una empresa de gestión y tratamiento de residuos autorizado.

### 10) PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS.

Para la correcta gestión de los RCDs generados en obra se prevén las siguientes instalaciones para su almacenamiento y manejo;



## 11) PLIEGO DE CONDICIONES.

- **Objeto.**

*El presente Pliego establece las especificaciones técnicas para recogida, transporte y posterior gestión de los residuos no peligrosos, producidos en la obra de instalación fotovoltaica, conforme al contenido de la definición que establece la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados y el Decreto 73/2012, de 20 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de Andalucía y del resto de legislación aplicable. Igualmente, el contenido de este Pliego se adaptará a las exigencias establecidas en el Real Decreto 180/2015 que regula el Traslado de Residuos, de acuerdo con su aplicación en Andalucía o a cualquier modificación o ampliación de esta, o en su caso a cualquier nueva legislación que derogue a esta ya sea total o parcialmente. Estos servicios se prestarán respetando la normativa socio laboral y medioambiental, principalmente en materia de eliminación de residuos y vertidos vigente en España y en la Unión Europea. Los contratistas adoptarán las prácticas de trabajo y utilización de los materiales y productos químicos que sean menos perjudiciales para el medio ambiente. En los procesos de trabajo, deberán adoptar buenas prácticas ambientales en el consumo de recursos (agua, electricidad...)*

- **Normativa.**

*A modo de resumen y sin ánimo limitativo se indican algunas de las normas que son de aplicación en la redacción del presente Pliego Técnico:*

- Ley 22/2011 de Residuos y suelos contaminados
- Real Decreto 180/2015 sobre del Traslado de residuos
- Decreto 73/2012 de Residuos de Andalucía
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de Valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos
- Orden AAA/661/2013, de 18 de abril, por la que se modifican los anexos I, II y III del real decreto 1481/2001, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Ordenanza municipal del Puerto de Santa María de Limpieza Pública y Gestión de Residuos.

- **Condiciones generales.**

*El contratista deberá tener capacidad técnica y legal suficiente para la realización de todos los trabajos relacionados en el presente documento, o en su caso, establecer los acuerdos necesarios con gestores de residuos autorizados. El contratista queda obligado a realizar los servicios a que se refiere este pliego y con arreglo a las necesidades de la obra durante la vigencia del contrato, a requerimiento del responsable del Centro de Trabajo correspondiente, realizándose los servicios en el lugar o Centro de Trabajo indicado, dentro del ámbito de actuación. Si durante la vigencia del contrato, aumentase o disminuyese el número residuos, el adjudicatario se verá obligado a atender los requerimientos que los Servicios Técnicos del Titular determinen, incluyendo la recogida de los nuevos residuos, con la misma sistemática de trabajo y aplicando los mismos precios establecidos en el contrato. Serán responsabilidad del contratista los incidentes y/o accidentes causados por el mismo que puedan producirse durante las operaciones que realice como consecuencia de los servicios objeto de la presente contratación. En este sentido, el contratista deberá asegurar que el personal presente en cada retirada tenga conocimiento de los procedimientos de actuación ante cualquier emergencia ambiental derivada de sus actuaciones en cada centro de trabajo. Para ello, al inicio del contrato, los Servicios Técnicos del Titular harán entrega de dichos procedimientos de actuación y quedará a disposición de cualquier aclaración al respecto.*



*El contratista deberá disponer del correspondiente seguro de responsabilidad civil y/o ambiental que cubra la indemnización por posibles daños causados a terceras personas o a las cosas, derivado del ejercicio de las actividades objeto del presente contrato.*

*Durante la ejecución de los servicios relacionados en el presente Pliego, el adjudicatario asesorará al Titular, realizando las recomendaciones que estime conveniente, e informará de las mejoras técnicas disponibles para la gestión de los residuos y propondrá procedimientos de actuación más eficientes. En cualquier caso, solo se aplicarán las sistemáticas que puedan aportar mejoras económicas, técnicas y/o ambientales aprobadas expresamente por los Servicios Técnicos del Titular. El contratista podrá proponer toda clase de mejoras a su costa durante la vigencia del contrato y el Titular será libre de aceptarlas. En caso de su aceptación, no producirán modificación en el precio de adjudicación.*

*El contratista se verá obligado a cumplir con las normas y/o procedimientos, ambientales de calidad y de prevención de riesgos generales del Titular, así como las establecidas en los recintos donde se realice el servicio. Para ello el contratista deberá tener la capacidad técnica y legal suficiente para la realización de todos los trabajos relacionados en el presente documento. El adjudicatario adoptará las medidas de prevención necesarias para evitar cualquier incidente ambiental durante el desarrollo de los trabajos, actuaciones, servicios o suministros incluidos en el contrato. Serán responsabilidad del adjudicatario los incidentes y/o accidentes causados por el mismo que puedan producirse durante las operaciones que realice como consecuencia de los servicios objeto de la presente contratación.*

*El contratista se verá obligado a reparar las consecuencias de cualquier incidente o accidente ambiental que por su inadecuada actuación o mera negligencia pueda generar durante el desarrollo de la obra.*

- **Suministro de recipientes y/o contenedores para el almacenamiento de residuos.**

*El Adjudicatario deberá disponer de cubas abiertas que en alguna de las capacidades a ofertar no tengan más de 0,63 metros de altura.*

*Los contenedores estarán siempre, en buen estado, sin roturas, limpios y sin ninguna etiqueta identificativa que pueda confundir a la segregación de residuos.*

- **Traslado de los residuos.**

*El transporte de residuos se hará en todo momento con la carga debidamente cubierta, evitando cualquier tipo de derrame o vertido.*

*El contratista gestionará los traslados de residuos acompañado de un documento de identificación, a los efectos de seguimiento y control (carta de porte u otro documento que acredite el origen y el destino de los residuos), cumpliendo con los requerimientos establecidos en el art. 44 del Decreto 73/2012 de 20 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de Andalucía. La carga, transporte y descarga de los residuos generados como consecuencia de los trabajos será de absoluta responsabilidad del contratista, siendo a su cargo el coste y consecuencias de todo tipo de infracción derivada de cualquier sanción impuesta por la autoridad competente debido al incumplimiento de la normativa ambiental vigente, de circulación o por incidencias que pudieran ocurrir durante la prestación del servicio. Todos los vehículos utilizados en este contrato deberán estar en condiciones de cumplir la normativa vigente en todo momento durante la ejecución de este contrato (normas de seguridad, marcado CE, inspecciones, seguros, etc.), documentación de la que se facilitará copia actualizada a los Servicios Técnicos del Titular cuando lo soliciten. Igualmente tendrán capacidad suficiente para realizar las retiradas requeridas con un único viaje o carga. Así mismo, comprobará y mantendrá los vehículos, de forma que cumplan con las normas de emisiones, ruidos, etc. que le resulten de aplicación y para su buen estado conservación y limpieza, facilitando la relación de matrículas y conductores autorizados a los Servicios Técnicos del Titular.*



El contratista al realizar la recogida de los residuos no provocará vertidos o derrames, recogidos con medios adecuados si se produjeran, dejando las instalaciones y los equipos en igual estado de limpieza que antes de la recogida. En caso de que el contratista transporte algunos de los residuos objeto del contrato a otra Comunidad Autónoma distinta a la de Andalucía, cumplirá con los requisitos aplicables del Real Decreto 180/2015, de 13 de marzo, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado y aquella que la Consejería de la Junta de Andalucía con competencias en materia ambiental desarrolle o bien cualquier legislación que actualice o derogue total o parcialmente este Real decreto.

- **Gestión final de los residuos.**

El contratista estará obligado a entregar los residuos a un gestor de residuos debidamente autorizado por el órgano ambiental competente, para su tratamiento, siendo éste el descrito, para cada tipo de residuo, en el Anexo XV del Decreto 73/2012. En caso de que durante la vigencia de la obra se produzca algún cambio sobre la información aportada en la oferta respecto a la trazabilidad de los residuos, el adjudicatario informará de ello indicando los nuevos gestores y/o el nuevo tratamiento dado. Para los residuos que no se prevea ningún tratamiento en el mencionado Anexo, el contratista, aplicará los principios de Jerarquía en la gestión de los residuos priorizándose según este orden: la preparación para la reutilización, el reciclaje, la valorización u otros tratamientos y por último el vertido.

El contratista se asegurará, en su caso, de que los gestores a los que entregue los residuos objetos del presente Pliego cumplen con las exigencias legales oportunas, así como con las que sean de aplicación según este contrato. En este sentido, hará entrega a los Servicios Técnicos del Titular de las autorizaciones legales competentes de dichos gestores.

- **Medios técnicos y humanos.**

La gestión se prestará con medios materiales y personales bajo la dirección y exclusiva responsabilidad del contratista, con arreglo a las indicaciones que reciba del responsable asignado por el Titular para la ejecución del objeto del contrato y cumpliendo los requisitos de seguridad y prevención de riesgos laborales. El contratista suministrará los recipientes y/o contenedores para la gestión de los residuos objeto del presente Pliego, adecuándose a las cantidades y tipología de los residuos producidos en la obra y en condiciones óptimas para su utilización, previa aprobación por los Servicios Técnicos del Titular. Los recipientes y/o contenedores en su exterior y, en forma visible, deberán estar identificados con el nombre o razón social y número de identificación del contenedor y código de la autorización como gestor de residuos. El personal designado para efectuar las operaciones será experto en la realización de las tareas. Será obligación del contratista la formación necesaria del personal a su cargo para la realización de los trabajos. El adjudicatario designará un responsable del Contrato, interlocutor único, con el que el Titular pueda ponerse en contacto en todo momento, a efecto de poder recabar información sobre la evolución de los trabajos, encargar servicios, y transmitir a su personal las instrucciones recibidas del Titular. Cualquier modificación en los medios materiales y humanos adscritos a la ejecución del contrato será comunicada previamente al Titular. Estos cambios no deberán afectar a la calidad del servicio, que, en cualquier caso, siempre deberá ser prestado por personal experto.

 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES</b> COLEGIO DE CÁDIZ
<b>VISADO PROFESIONAL</b>
Colegiado N°: 131PRO_SAU1_VEJER.DOC ALFONSO CARLOS SALVATIERRA MARTIN
FECHA: 10/10/2022
VISADO N°: 5675 / 2022

- **Supervisión y control.**

Será de especial seguimiento, por parte de los servicios técnicos del Titular, el estado en el que se encuentren los envases, cubas y contenedores para el almacenamiento temporal de los residuos indicados en este documento (estado de limpieza, conservación y mantenimiento).

Se consideran requisitos de calidad la adecuada gestión documental, cumplimiento de requisitos legales y plazos establecidos, contenedores suministrados y la ejecución de los trabajos, así como la correcta gestión de los residuos entregados.

El contratista añadirá en su propuesta cuantos servicios, mecanismos de seguimiento y control, etc., considere adecuados para obtener los resultados más eficaces.

El contratista cumplirá las normas y/o procedimientos, certificaciones, cumplimiento de medidas ambientales y de seguridad en los recintos donde se realicen los trabajos.

Los Servicios Técnicos del Titular podrán visitar cuantas veces consideren necesario, previa notificación, las instalaciones de almacenamiento de los residuos propiedad del contratista, así como tendrán derecho a conocer la situación de cada residuo.

El contratista deberá facilitar en todo momento las labores de vigilancia y seguimiento ambiental realizadas por los responsables designados por el Titular colaborando y mostrando todos los documentos y registros que se soliciten.

- **Certificados.**

Es obligación del contratista proporcionar a la D.F. de la obra y al Titular, los certificados de los contenedores empleados, y de los puntos de vertido final, emitidos por entidades autorizadas por la Comunidad Autónoma.

## 12) PRESUPUESTO.

**Tabla A.1: RCDs Nivel I**

- Tierras y pétreos de la excavación	357,60 m <sup>3</sup>	8,00€/m <sup>3</sup>	2.860,80 €
--------------------------------------	-----------------------	----------------------	------------

- **Residuos generados de Nivel II**

**Tabla A.2: RCDs Nivel II**

- Madera	0,17 m <sup>3</sup>	23,00€/m <sup>3</sup>	3,91 €
- Metales	0,01 m <sup>3</sup>	-105,00€/m <sup>3</sup>	-1,05 €
- Plásticos	0,01 m <sup>3</sup>	23,00€/m <sup>3</sup>	0,23 €
- Papel – cartón	0,00 m <sup>3</sup>	23,00€/m <sup>3</sup>	0,00 €
- Arena y áridos	0,00 m <sup>3</sup>	20,00€/m <sup>3</sup>	0,00 €
- Basuras	0,00 m <sup>3</sup>	30,00€/m <sup>3</sup>	0,00 €
- Pot. Peligrosos	0,00 m <sup>3</sup>	35,00€/m <sup>3</sup>	0,00 €



Tabla B: resto de costes de gestión.

B1.- % Presupuesto para cubrir RCD Nivel I		0,8558 %
B2.- % Presupuesto para cubrir RCD Nivel II		0,0000 %
B3.- % Presupuesto de obra por costes de gestión, alquileres...		0,2988 %
Total presupuesto plan de gestión RCDs	3.863,89 €	1,1546%

Vejer, abril de 2022



Alfonso C. Salvatierra Martín  
Nº Colegiado 1.319

VISADO COPITI Cadiz  
5675 / 2022



PRESUPUESTO

VISADO COPITI Cadiz  
5675 / 2022

 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b>
<b>VISADO PROFESIONAL</b>
Colegiado N°: 131PRO_SAU1_VEJER.DOC ALFONSO CARLOS SALVATIERRA MARTIN
FECHA: 10/10/2022
VISADO N°: 5675 / 2022

**PRECIOS**  
**DESCOMPUESTOS**

**VISADO COPITI Cadiz**  
5675 / 2022

 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b>
<b>VISADO PROFESIONAL</b>
Colegiado N°: 131PRO_SAU1_VEJER.DOC ALFONSO CARLOS SALVATIERRA MARTIN
FECHA: 10/10/2022
VISADO N°: 5675 / 2022

**CUADRO DE DESCOMPUESTOS**

ELECTRIFICACIÓN DE LA UE-1 SAU-1. "Buenavista 1". Vejer Fra.

CODIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 1 REDES DE MEDIA TENSIÓN</b>						
<b>SUBCAPÍTULO 1.01 INSTALACIONES ELÉCTRICAS.</b>						
1.1.01	u		<b>EMPALME UNIPOLAR 18/30 KV.</b> Realización de empalme unipolar para cable tipo RH5Z1 18/30 KV según norma Endesa GE DND001 y RAT.			
A003	1,000	u	empalme unipolar 18/30 KV 1x240	176,47	176,47	
OA01	3,000	h	oficial 1º electricista.	19,56	58,68	
OA02	3,000	h	ayudante electricista	18,01	54,03	
%I	2,892	u	costes complementarios	2,00	5,78	
						112,71
Mano de obra.....						112,71
Materiales.....						176,47
Otros.....						5,78
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>294,96</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

1.1.02	m		<b>RED DE M.T. 18/30 KV 3(1x240) AI.</b> Suministro e instalación de red subterránea de media tensión, realizada con cable eléctrico unipolar, 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 18/30 kV, tensión nominal 18/30 kV, reacción al fuego clase Fca, con conductor formado por cuerda redonda compacta de hilos de aluminio, rígido (clase 2), de 3(1x240) mm <sup>2</sup> 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 temosoldada y adherida a la cubierta, cubierta de poliolefina termoplástica de altas prestaciones, de tipo Vemex, de color rojo, y con las siguientes características: reducida emisión de gases tóxicos, libre de halógenos y nula emisión de gases corrosivos. Instalada según RLAT y normas de la Cia. Suministradora. Medida la unidad entre ejes de arquetas.			
A001	3,000	m	cable RH5Z1 18/30 Kv 1x240 AI.	7,98	23,94	
OA01	0,105	h	oficial 1º electricista.	19,56	2,05	
OA02	0,105	h	ayudante electricista	18,01	1,89	
M002	0,105	h	cabestrante de tiro	28,00	2,94	
%I	0,308	u	costes complementarios	2,00	0,62	
						3,94
Mano de obra.....						3,94
Maquinaria.....						2,94
Materiales.....						23,94
Otros.....						0,62
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>31,44</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y UN EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

VISADO COPITI Cadiz  
5675 / 2022



**CUADRO DE DESCOMPUESTOS**

ELECTRIFICACIÓN DE LA UE-1 SAU-1. "Buenavista 1". Vejer Fra.

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	----------	----	---------	--------	----------	---------

**SUBCAPÍTULO 1.02 OBRA CIVIL.**

**1.02.02 u ARQUETA M.T. TIPO A2.**  
 Arqueta de conexión eléctrica, prefabricada de hormigón, sin fondo, registrable, TIPO A2 NORMALIZADA POR E-DISTRIBUCIÓN, 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; previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular.

A004	1,000	u	arqueta prefabricada tipo A2 Endesa	285,00	285,00	
OA05	2,000	h	peón ordinario construcción	15,92	31,84	
HNE2	0,100	m <sup>2</sup>	hormigón HNE-20	69,15	6,92	
OA06	2,000	h	oficial 1ª construcción	18,15	36,30	
M003	1,000	h	dúmpster descarga frontal 2t	9,27	9,27	
M004	1,150	h	regla vibrante 3m	4,67	5,37	
%1	3,747	u	costes complementarios	2,00	7,49	
%2	3,822	u	costes indirectos	9,00	34,40	

Mano de obra.....	68,14
Maquinaria.....	14,64
Materiales.....	291,92
Otros.....	41,89
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>416,59</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS DIECISEIS EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

**1.02.03 u ARQUETA M.T. TIPO A1**  
 Arqueta de conexión eléctrica, prefabricada de hormigón, sin fondo, registrable, TIPO A1 NORMALIZADA POR E-DISTRIBUCIÓN, 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; previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular.

AF04	1,000	u	arqueta prefabricada tipo A1 Endesa	241,00	241,00	
OA05	2,000	h	peón ordinario construcción	15,92	31,84	
HNE2	0,100	m <sup>2</sup>	hormigón HNE-20	69,15	6,92	
OA06	2,000	h	oficial 1ª construcción	18,15	36,30	
M003	1,000	h	dúmpster descarga frontal 2t	9,27	9,27	
M004	1,150	h	regla vibrante 3m	4,67	5,37	
%1	3,307	u	costes complementarios	2,00	6,61	
%2	3,373	u	costes indirectos	9,00	30,36	

Mano de obra.....	68,14
Maquinaria.....	14,64
Materiales.....	247,92
Otros.....	36,97
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>367,67</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

VISADO COPITI Cadiz  
5675 / 2022

 <p><b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES</b>  <b>COLEGIO DE CÁDIZ</b></p>
<p><b>VISADO PROFESIONAL</b></p>
<p>Colegiado N°: 131PRO_SAU1_VEJER.DOC                  ALFONSO CARLOS SALVATIERRA MARTIN</p>
<p>FECHA: 10/10/2022</p>
<p>VISADO N°: 5675 / 2022</p>

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

ELECTRIFICACIÓN DE LA UE-1 SAU-1. "Buenavista 1". Vejer Fra.

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
1.02.04	m	<b>CANALIZACIÓN 4 TUBOS PE-200.</b> Canalización subterránea de M.T. formada por 4 tubos protectores de polietileno de doble pared, de 200 mm de diámetro. Tubo rígido, suministrado en barra, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 200 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 450 N, resistencia al impacto 40 julios, con grado de protección IP549 según UNE 20324. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4. Incluso abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles). Excavación y relleno de zanjas con tierras procedentes de la excavación; lecho de arena y hormigonado en los cruces. Instalada según REBT y Normas de EDISTRIBUCIÓN.			
AT200	4,000 M	tubo PE rígido 200 mm doble pared	6,59	26,36	
F1012	1,000 m <sup>2</sup>	Excavación y relleno de zanja M.T.	25,84	25,84	
OA06	0,046 h	oficial 1ª construcción	18,15	0,83	
OA05	0,046 h	peón ordinario construcción	15,92	0,73	
%1	0,538 u	costes complementarios	2,00	1,08	
%2	0,548 u	costes indirectos	9,00	4,93	
			Mano de obra.....		1,56
			Materiales.....		26,36
			Otros.....		31,85
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>59,77</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

**VISADO COPITI Cadiz**  
 5675 / 2022



**CUADRO DE DESCOMPUESTOS**

ELECTRIFICACIÓN DE LA UE-1 SAU-1. "Buenavista 1". Vejer Fra.

CÓDIGO CANTIDAD UD RESUMEN PRECIO SUBTOTAL IMPORTE

**CAPÍTULO 2 CENTROS DE TRANSFORMACIÓN**

**SUBCAPÍTULO 2.01 INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
2.01.01	u		<b>CONJUNTO MODULAR DE CELDAS 2L2P</b> Suministro e instalación de celdas modulares aislamiento y corte en SF6 con dos funciones de línea y dos de protección (2L2P) motorizada, con los siguientes elementos: por cada función de línea: - Interruptor-seccionador en SF6 400 A con mando motorizado. - Seccionador de puesta a tierra en SF6. - Indicador de presencia de tensión. por cada función de protección: - Interruptor-seccionador en SF6 con mando manual. - Seccionador de puesta a tierra en SF6 - Bobina de disparo de emisión de tensión (Vaux=230 Vac) Tres portafusibles con disparos combinados. Fusibles APR 24 KV. Totalmente instalada según RAT y normas de Endesa.			
A005	1,000	u	celda modular SF6 2L2P	22.155,00	22.155,00	
OA01	2,200	h	oficial 1º electricista	19,56	43,03	
OA02	2,200	h	ayudante electricista	18,01	39,62	
%1	222,377	u	costes complementarios	2,00	444,75	
%2	226,824	u	costes indirectos	9,00	2.041,42	

Mano de obra.....	82,65
Materiales.....	22.155,00
Otros.....	2.486,17
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>24.723,82</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO MIL SETECIENTOS VEINTITRES EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
2.01.03	u		<b>BORNA DE LÍNEA 630 A.</b> Suministro e instalación de borna apantallada de línea 36 KV/630 A, con conector en T asimétrico, atomillable a patapas tipo C, para cable 95/240 mm², incluso kit de puesta a tierra, para cable RH5Z1. Instalada según RAT y normas de Endesa.			
A007	1,000	u	conector separable T asim. 36 KV	176,80	176,80	
OA01	2,000	h	oficial 1º electricista	19,56	39,12	
OA02	2,000	h	ayudante electricista	18,01	36,02	
%1	2,519	u	costes complementarios	2,00	5,04	
%2	2,570	u	costes indirectos	9,00	23,13	

Mano de obra.....	75,14
Materiales.....	176,80
Otros.....	28,17
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>280,11</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS OCHENTA EUROS con ONCE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
2.01.04	u		<b>PUENTE DE CONEXIÓN EN MT.</b> Puente de conexión en M.T. entre celda y transformador con conector 12/20 KV y cables tipo RHZ1 12/20 KV Al 95 mm², realizado según RAT y normas de Endesa.			
A008	36,000	m	cable RHZ1 12/20 KV 1x95 Al	6,15	221,40	
A009	3,000	u	conector 12/20 KV ench.	90,00	270,00	
OA01	2,200	h	oficial 1º electricista	19,56	43,03	
OA02	2,200	h	ayudante electricista	18,01	39,62	
%1	5,741	u	costes complementarios	2,00	11,48	

Mano de obra.....	82,65
Materiales.....	491,40
Otros.....	11,48
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>585,53</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

VISADO COPITI Cadiz 5675 / 2022

 <p><b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES</b> COLEGIO DE CÁDIZ</p>
<p><b>VISADO PROFESIONAL</b></p>
<p>Colegiado N°: 131PRO_SAU1_VEJER.DOC ALFONSO CARLOS SALVATIERRA MARTIN</p>
<p>FECHA: 10/10/2022</p>
<p>VISADO N°: 5675 / 2022</p>

**CUADRO DE DESCOMPUESTOS**

ELECTRIFICACIÓN DE LA UE-1 SAU-1. "Buenavista 1". Vejer Fra.

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
2.01.05		u	<b>TRANSFORMADOR DE POTENCIA 630 KVA.</b> Transformador trifásico en baño de aceite, con refrigeración natural, de 630 kVA de potencia, de 24 kV de tensión asignada, 20 kV de tensión del primario y 420 V de tensión del secundario en vacío, de 50 Hz de frecuencia, y grupo de conexión Dyn11. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. U= 15,4-20/B2 norma UE 548/2014 Ecodiseño GST001, TIER 2. Instalado según RAT y normas de Endesa.			
A010	1,000	u	trafo 630 KVA 15-20/B2 UE 548/2014	12.901,17	12.901,17	
OA01	8,800	h	oficial 1º electricista.	19,56	172,13	
OA02	8,800	h	ayudante electricista	18,01	158,49	
%I	132,318	u	costes complementarios	2,00	264,64	
Mano de obra.....						330,62
Materiales.....						12.901,17
Otros.....						264,64
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>13.496,43</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

2.01.06		u	<b>PUENTE DE BAJA TENSIÓN.</b> Suministro e instalación de puente de B.T. entre trafo y cuadro de baja tensión, realizado con cables XLPE RV 0,6/1 KV 240 mm² Al, con conectores de compresión.			
A011	48,000	m	cable 0,6/1 KV 1x240 Al	3,68	176,64	
A012	15,000	u	conector compresión	3,89	58,35	
OA01	2,450	h	oficial 1º electricista.	19,56	47,92	
OA02	2,450	h	ayudante electricista	18,01	44,12	
%I	3,270	u	costes complementarios	2,00	6,54	
Mano de obra.....						92,04
Materiales.....						234,99
Otros.....						6,54
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>333,57</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

2.01.07		u	<b>CUADRO DE BAJA TENSIÓN 8 SALIDAS.</b> Suministro e instalación de cuadro de B.T. tipo CBTG-1600-AC8, optimizado para 8 salidas BTVC con acometida superior, homologado por Endesa según norma FNL002. Totalmente instalado.			
A013	1,000	u	cuadro 8 salidas normalizado	1.315,00	1.315,00	
OA01	2,000	h	oficial 1º electricista.	19,56	39,12	
OA02	2,000	h	ayudante electricista	18,01	36,02	
%I	13,901	u	costes complementarios	2,00	27,80	
Mano de obra.....						75,14
Materiales.....						1.315,00
Otros.....						27,80
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>1.417,94</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CUATROCIENTOS DIECISIETE EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

2.01.08		u	<b>EQUIPO DE SEGURIDAD.</b> Suministro y colocación de equipo de seguridad para C.T. compuesto por: banqueta, guantes aislantes, cartel cinco reglas de oro. cartel de primeros auxilios, insuflador, pértiga de maniobra. Según RAT y normas de Endesa.			
A014	1,000	u	equipo de seguridad para C.T.	315,00	315,00	
OA02	0,500	h	ayudante electricista	18,01	9,01	
%I	3,240	u	costes complementarios	2,00	6,48	
Mano de obra.....						9,01
Materiales.....						315,00
Otros.....						6,48
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>330,49</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS TREINTA EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

VISADO COPITI Cadiz  
5675 / 2022



## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

ELECTRIFICACIÓN DE LA UE-1 SAU-1. "Buenavista 1". Vejer Fra.

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
2.01.09	u	<b>ELEMENTOS DE INSTALACIÓN</b> Suministro e instalación de elementos de instalación para C.T. compuesto por punto de luz de superficie con luminaria IP-55 led 20 W, punto de luz de emergencia IP-55, tomas de corriente y elementos de mando y protección. Instalado según RAT, REBT y normas de Endesa.			
A016	1,000 u	luminaria IP-55 led 20 w	21,00	21,00	
A017	8,000 m	tubo PVC rígido M20	1,23	9,84	
A019	1,000 u	interrupor de superficie.	5,13	5,13	
A020	2,000 u	base schuko 2P+T 16 A superf.	4,37	8,74	
A021	1,000 u	emergencia estanca 150 lm	16,30	16,30	
OA01	8,000 h	oficial 1º electricista.	19,56	156,48	
OA02	8,000 h	ayudante electricista	18,01	144,08	
%1	3,616 u	costes complementarios	2,00	7,23	

Mano de obra.....	300,56
Materiales.....	61,01
Otros.....	7,23
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>368,80</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

2.01.10	u	<b>RED DE PUESTA A TIERRA DE SERVICIO.</b> Suministro e instalación de red exterior de puesta a tierra de servicio código 5/2/3 de Unesa, formada por 3 picas Ac-Cu 2000/14 mm conectadas con cable RV-K 0,6/1 KV Cu 1x50 mm², instalada según RAT y normas de Endesa.			
A022	3,000 u	pica Ac-Cu 2000/14 con grapa	9,16	27,48	
A023	12,000 m	cable RV-K 0,6/1 KV Cu 1x50 mm².	4,86	58,32	
OA01	2,000 h	oficial 1º electricista.	19,56	39,12	
OA02	2,000 h	ayudante electricista	18,01	36,02	
%1	1,609 u	costes complementarios	2,00	3,22	

Mano de obra.....	75,14
Materiales.....	85,80
Otros.....	3,22
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>164,16</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y CUATRO EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

2.01.11	u	<b>RED DE PUESTA A TIERRA DE PROTECCIÓN.</b> Suministro e instalación de red exterior de puesta a tierra de servicio código 5/8/2 de Endesa, formada por 8 picas Ac-Cu 2000/14 mm conectadas con cable RV-K 0,6/1 KV Cu 1x50 mm², instalada según RAT y normas de Endesa.			
A022	8,000 u	pica Ac-Cu 2000/14 con grapa	9,16	73,28	
A023	27,000 m	cable RV-K 0,6/1 KV Cu 1x50 mm².	4,86	131,22	
OA01	2,000 h	oficial 1º electricista.	19,56	39,12	
OA02	2,000 h	ayudante electricista	18,01	36,02	
%1	2,796 u	costes complementarios	2,00	5,59	

Mano de obra.....	75,14
Materiales.....	204,50
Otros.....	5,59
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>285,23</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

VISADO COPITI Cadiz  
5675 / 2022



**CUADRO DE DESCOMPUESTOS**

ELECTRIFICACIÓN DE LA UE-1 SAU-1. "Buenavista 1". Vejer Fra.

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
2.02.04		m <sup>2</sup>	<b>ACONDICIONAMIENTO PERIMETRAL.</b> Acondicionamiento perimetral realizado con hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-15/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.			
HNE2	0,105	m <sup>2</sup>	hormigón HNE-20	69,15	7,26	
OA02	0,105	h	ayudante electricista	18,01	1,89	
%1	0,092	u	costes complementarios	2,00	0,18	
				Mano de obra.....		1,89
				Materiales.....		7,26
				Otros.....		0,18
				<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>9,33</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

**VISADO COPITI Cadiz**  
 5675 / 2022



**CUADRO DE DESCOMPUESTOS**

ELECTRIFICACIÓN DE LA UE-1 SAU-1. "Buenavista 1". Vejer Fra.

CÓDIGO CANTIDAD UD RESUMEN PRECIO SUBTOTAL IMPORTE

**CAPÍTULO 3 REDES DE BAJA TENSIÓN.**

**SUBCAPÍTULO 3.01 INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

**3.01.01 m CIRCUITO B.T. 3(1X240)+1x150 Al.**

Suministro e instalación de circuito B.T. instalado con Cable eléctrico unipolar, tipo AL XZ1 (S), tensión nominal 0,6/1 kV, de seguridad en caso de incendio (S), reacción al fuego clase Eca, con conductor de aluminio, rígido (clase 2), de 3(1x240)+1x150 mm<sup>2</sup> de sección, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), de tipo DIX3, cubierta de material libre de halógenos, de tipo Flamex DMO1, y con las siguientes características: no propagación de la llama, baja emisión de humos opacos, libre de halógenos, nula emisión de gases corrosivos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta, resistencia a los agentes químicos, resistencia a las grasas y aceites y resistencia a los golpes.

AL240	3,000 m	cable XZ1 0,6/1 Kv 1x 240 Al	4,67	14,01
AL150	1,000 m	cable XZ1 0,6/1 Kv 1x 150 Al	2,98	2,98
QA01	0,150 h	oficial 1º electricista.	19,56	2,93
QA02	0,150 h	ayudante electricista	18,01	2,70
%I	0,226 u	costes complementarios	2,00	0,45

Mano de obra.....	5,63
Materiales.....	16,99
Otros.....	0,45
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>23,07</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con SIETE CÉNTIMOS

**3.01.03 u CAJA DE SECCIONAMIENTO.**

Suministro e instalación de caja de seccionamiento tipo CS-400 normalizada por Endesa, incluso puerta metálica IK-10. Terminales de presión para cables hasta 240 mm<sup>2</sup>.

A042	1,000 u	caja de seccionamiento CS400	68,98	68,98
A043	6,000 u	terminal TAL-240	3,45	20,70
A044	1,000 u	puerta IK-10	37,00	37,00
QA01	2,000 h	oficial 1º electricista.	19,56	39,12
QA02	2,000 h	ayudante electricista	18,01	36,02
%I	2,018 u	costes complementarios	2,00	4,04

Mano de obra.....	75,14
Materiales.....	126,68
Otros.....	4,04
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>205,86</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CINCO EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

**3.01.04 u CAJA DE DISTRIBUCIÓN.**

Suministro e instalación de caja de distribución para urbanizaciones tipo CDU-400 según norma Endesa GE CNL004, constituida por materiales aislantes, de clase térmica A como mínimo según Norma UNE 21305, capaces de soportar las sollicitaciones mecánicas y térmicas, así como los efectos de la humedad, susceptibles de presentarse en servicio normal. Además, dispuestas en posición de servicio, cumplirán todo lo que sobre el particular indica la Norma UNE-EN 60439-1 y tendrán grado de inflamabilidad según señala la Norma UNE-EN 60439-3. Incluso puerta metálica IK-10.

A045	1,000 u	caja CDU-400	112,00	112,00
A043	9,000 u	terminal TAL-240	3,45	31,05
A044	1,000 u	puerta IK-10	37,00	37,00
QA01	2,000 h	oficial 1º electricista.	19,56	39,12
QA02	2,000 h	ayudante electricista	18,01	36,02
%I	2,552 u	costes complementarios	2,00	5,10

Mano de obra.....	75,14
Materiales.....	180,05
Otros.....	5,10
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>260,29</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SESENTA EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

VISADO COPITI Cadiz 5675 / 2022

 <p><b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES</b> COLEGIO DE CÁDIZ</p>
<p><b>VISADO PROFESIONAL</b></p>
<p>Colegiado N°: 131PRO_SAU1_VEJER.DOC ALFONSO CARLOS SALVATIERRA MARTIN</p>
<p>FECHA: 10/10/2022</p>
<p>VISADO N°: 5675 / 2022</p>

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

ELECTRIFICACIÓN DE LA UE-1 SAU-1. "Buenavista 1". Vejer Fra.

CODIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
3.01.06		u	<b>PUESTA A TIERRA DEL NEUTRO.</b> Suministro e instalación de puesta a tierra del neutro de red B.T. formada por pica Ac-Cu 2000/14, grapa, conductor Cu 1x50 mm <sup>2</sup> RZ1 0,6/1 KV, tubo de PE 63 mmØ hasta la arqueta, totalmente instalada según REBT y normas de Endesa.			
A022	1,000	u	pica Ac-Cu 2000/14 con grapa	9,16	9,16	
A023	3,000	m	cable RV-K 0,6/1 KV Cu 1x50 mm <sup>2</sup>	4,86	14,58	
OA01	1,000	h	oficial 1º electricista	19,56	19,56	
OA02	1,000	h	ayudante electricista	18,01	18,01	
%1	0,613	u	costes complementarios	2,00	1,23	
Mano de obra.....						37,57
Materiales.....						23,74
Otros.....						1,23
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>62,54</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

### SUBCAPÍTULO 3.02 OBRA CIVIL.

3.02.01		u	<b>ARQUETA TIPO A-1 PARA B.T.</b> Suministro y montaje de arqueta tipo A-1 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. Incluso excavación mecánica y relleno del trasdós con material granular, conexiones de tubos y remates. Completamente laminada.			
A050	1,000	u	arqueta prefabricada	69,80	69,80	
A051	1,000	u	marco y tapa fundición	49,87	49,87	
A052	0,850	m <sup>2</sup>	grava de cantera	7,23	6,15	
M008	0,650	h	retorcargadora 80 kw	38,00	32,30	
OA03	0,502	h	oficial 1º construcción civil	17,24	8,65	
OA04	0,502	h	ayudante construcción civil	16,13	8,10	
%1	1,749	u	costes complementarios	2,00	3,50	
%2	1,784	u	costes indirectos	9,00	16,06	
Mano de obra.....						16,75
Maquinaria.....						32,30
Materiales.....						125,82
Otros.....						19,56
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>194,43</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

3.02.03		u	<b>MONOLITO PARA CS ó CDU</b> Monolito prefabricada de hormigón, para alojamiento de caja de protección y medida, y caja de seccionamiento de energía eléctrica, de 760x250x1750 mm de dimensiones exteriores, formada por cemento, árido, fibras de acero y polipropileno. Totalmente montada.			
A053	1,000	u	monolito prefabricado	230,00	230,00	
M005	0,500	h	camión-grúa	36,00	18,00	
OA03	0,200	h	oficial 1º construcción civil	17,24	3,45	
OA04	0,200	h	ayudante construcción civil	16,13	3,23	
%1	2,547	u	costes complementarios	2,00	5,09	
%2	2,598	u	costes indirectos	9,00	23,38	
Mano de obra.....						6,68
Maquinaria.....						18,00
Materiales.....						230,00
Otros.....						28,47
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>283,15</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

VISADO COPITI Cadiz  
5675 / 2022

**CUADRO DE DESCOMPUESTOS**

ELECTRIFICACIÓN DE LA UE-1 SAU-1. "Buenavista 1". Vejer Fra.

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
3.02.04	m	<b>CANALIZACIÓN 4 TUBOS 160.</b> Canalización subterránea de B.T. formada por 4 tubos protectores de polietileno de doble pared, de 160 mm de diámetro. Tubo rígido, suministrado en barra, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 160 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 450 N, resistencia al impacto 40 julios, con grado de protección IP549 según UNE 20324. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4. Incluso abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles). Excavación y relleno de zanjas con tierras procedentes de la excavación; lecho de arena y hormigonado en los cruces. Sellado de tubos en las arquetas. Instalada según REBT y Normas de EDISTRIBUCIÓN.			
AT200	4,000 M	tubo PE rígido 200 mm doble pared	6,59	26,36	
F1012	1,000 m²	Excavación y relleno de zanja M.T.	25,84	25,84	
F1212	0,100 u	sellado de tubo espuma poliuretano.	6,00	0,60	
OA06	0,046 h	oficial 1ª construcción	18,15	0,83	
OA05	0,046 h	peón ordinario construcción	15,92	0,73	
%1	0,544 u	costes complementarios	2,00	1,09	
%2	0,555 u	costes indirectos	9,00	5,00	
				Mano de obra.....	1,56
				Materiales.....	26,36
				Otros.....	32,53
				<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>60,45</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

**VISADO COPITI Cadiz**  
 5675 / 2022





**CUADRO DE DESCOMPUESTOS**

ELECTRIFICACIÓN DE LA UE-1 SAU-1. "Buenavista 1". Vejer Fra.

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 5 SEGURIDAD y SALUD.</b>						
5.01		u	<b>PLAN DE SEGURIDAD y SALUD.</b> Redacción de plan de seguridad y salud según estudio de SyS de proyecto, obtención de carta de conformidad por parte del coordinador de SyS. Tramitación del alta de centro de trabajo y demás actuaciones contempladas en la Ley 31/1995.			
AO09	20,000	h	técnico.	40,00	800,00	
%1	8,000	u	costes complementarios	2,00	16,00	
				Mano de obra.....		800,00
				Otros.....		16,00
				<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>816,00</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS DIECISEIS EUROS

5.02		u	<b>EQUIPOS DE PROTECCIÓN.</b> Conjunto de sistemas de protección colectiva, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Equipos de protección individual indicados en el PSS.			
				Sin descomposición		
				<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>1.750,05</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SETECIENTOS CINCUENTA EUROS con CINCO CÉNTIMOS

VISADO COPITI Cadiz  
5675 / 2022



**CUADRO DE DESCOMPUESTOS**

ELECTRIFICACIÓN DE LA UE-1 SAU-1. "Buenavista 1". Vejer Fra.

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	----------	----	---------	--------	----------	---------

**CAPÍTULO 6 GESTIÓN DE RESIDUOS.**

6.01	u		<b>CANON DE VERTIDOS.</b> Canon de vertido por entrega de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso transporte a vertedero autorizado y certificado de la planta autorizada.			
------	---	--	---	--	--	--

AV012	125.000	m <sup>2</sup>	Canon residuos	8,00	1.000,00	
						Materiales..... 1.000,00
						<b>TOTAL PARTIDA..... 1.000,00</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL EUROS

6.02	u		<b>GESTIÓN DE RESIDUOS.</b>			
						Sin descomposición
						<b>TOTAL PARTIDA..... 2.863,89</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

**VISADO COPITI Cadiz**  
 5675 / 2022

 <p>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</p>
<p><b>VISADO PROFESIONAL</b></p>
<p>Colegiado N°: 131PRO_SAU1_VEJER.DOC ALFONSO CARLOS SALVATIERRA MARTIN</p>
<p>FECHA: 10/10/2022</p>
<p>VISADO N°: 5675 / 2022</p>

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

ELECTRIFICACIÓN DE LA UE-1 SAU-1. "Buenavista 1". Vejer Fra.

CODIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
2.01.12		u	<b>REDES INTERIORES DE TIERRA.</b> Suministro e instalación de red interior de puesta a tierra de conectada con cable desnudo de Cu 1x50 mm <sup>2</sup> , instalada según RAT y normas de Endesa.			
A030	15,000	m	Cu desnudo 1x50 mm <sup>2</sup>	4,12	61,80	
A031	1,000	u	caja de conexión de tierra.	13,02	13,02	
OA01	2,300	h	oficial 1º electricista.	19,56	44,99	
OA02	2,300	h	ayudante electricista	18,01	41,42	
%I	1,612	u	costes complementarios	2,00	3,22	
					Mano de obra.....	86,41
					Materiales.....	74,82
					Otros.....	3,22
					<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>164,45</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

### SUBCAPÍTULO 2.02 OBRA CIVIL

2.02.01		u	<b>EDIFICIO PREFABRICADO DE HORMIGÓN PARA 2 TRAFOS.</b> Suministro y colocación de edificio prefabricado, modular de hormigón armado, de 6500x2500x3200 mm, tipo CTA-6B/2T ó similar apto para contener hasta dos transformadores y la aparamenta necesaria. Incluso transporte y descarga. Totalmente montado. Según RAT y normas de Endesa.			
A033	1,000	u	prefabricado 6500x 2500x 3200	7.520,00	7.520,00	
OA01	8,000	h	oficial 1º electricista.	19,56	156,48	
OA02	8,000	h	ayudante electricista	18,01	144,08	
M005	4,000	h	camión-grúa.	36,00	144,00	
%I	79,646	u	costes complementarios	2,00	159,29	
					Mano de obra.....	300,56
					Maquinaria.....	144,00
					Materiales.....	7.520,00
					Otros.....	159,29
					<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>8.123,85</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO MIL CIENTO VEINTITRES EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

2.02.03		m³	<b>EXCAVACIÓN PARA FOSO DE PREFABRICADO.</b> Ex cavación de foso para cimentaciones hasta una profundidad de 0,70 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión. Solera de arena de 15 cm, según plano de detalles.			
M006	0,380	h	retroexcavadora hidráulica 115 kw	45,30	17,21	
OA04	0,380	h	ayudante construcción civil	16,13	6,13	
%I	0,233	u	costes complementarios	2,00	0,47	
					Mano de obra.....	6,13
					Maquinaria.....	17,21
					Otros.....	0,47
					<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>23,81</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

VISADO COPITI Cadiz  
5675 / 2022

**MEDICIONES**

**VISADO COPITI Cadiz**  
5675 / 2022

 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b>
<b>VISADO PROFESIONAL</b>
Colegiado N°: 131PRO_SAU1_VEJER.DOC ALFONSO CARLOS SALVATIERRA MARTIN
FECHA: 10/10/2022
VISADO N°: 5675 / 2022



JUNTA DE COMPENSACIÓN SAU1 Buenavista  
UE1  
V72016496  
Ed. Puerta Aljarafe-Parque Aljarafe s/n  
41940 Tomares (Sevilla)

## MEDICIONES

ELECTRIFICACIÓN DE LA UE-1 SAU-1. "Buenavista 1". Vejer Fra.

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO 1 REDES DE MEDIA TENSIÓN</b>							
<b>SUBCAPÍTULO 1.01 INSTALACIONES ELÉCTRICAS.</b>							
1.1.01	<b>u EMPALME UNIPOLAR 19/30 KV.</b> Realización de empalme unipolar para cable tipo RH5Z1 18/30 KV según norma Endesa GE DND001 y RAT. Punto de conexión Avda. Buenavista	1	6,00			6,00	6,00
1.1.02	<b>m RED DE M.T. 18/30 KV 3(1x240) Al.</b> Suministro e instalación de red subterránea de media tensión, realizada con cable eléctrico unipolar, normalizado por Endesa, proceso de fabricación del aislamiento mediante triple extrusión en línea catenaria, con reticulación del aislamiento mejorada y capa semiconductora externa extraíble en frío, tipo AL RH5Z1 18/30 kV, tensión nominal 18/30 kV, reacción al fuego clase Fca, con conductor formado por cuerda redonda compacta de hilos de aluminio, rígido (clase 2), de 3(1x240) mm <sup>2</sup> 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 Vernex, de color rojo, y con las siguientes características: reducida emisión de gases tóxicos, libre de halógenos y nula emisión de gases corrosivos. Instalada según RLAT y normas de la Cía. Suministradora. Medida la unidad entre ejes de arquetas. Entronque 1-CT1 CT1-CT2 CT2-Entronque	1 1 1	185,00 175,00 350,00			185,00 175,00 350,00	710,00
<b>SUBCAPÍTULO 1.02 OBRA CIVIL.</b>							
1.02.02	<b>u ARQUETA M.T. TIPO A2.</b> Arqueta de conexión eléctrica, prefabricada de hormigón, sin fondo, registrable, TIPO A2 NORMALIZADA POR E-DISTRIBUCIÓN, 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; previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular. Entronque 1 CC.TT.	1 2	1,00 2,00			1,00 4,00	5,00
1.02.03	<b>u ARQUETA M.T. TIPO A1</b> Arqueta de conexión eléctrica, prefabricada de hormigón, sin fondo, registrable, TIPO A1 NORMALIZADA POR E-DISTRIBUCIÓN, 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; previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular. Trazado red M.T.	11				11,00	11,00

VISADO COPITI Cadiz  
5675 / 2022





JUNTA DE COMPENSACIÓN SAU1 Buenavista  
UE1  
V72016496  
Ed. Puerta Aljarafe-Parque Aljarafe s/n  
41940 Tomares (Sevilla)

## MEDICIONES

ELECTRIFICACIÓN DE LA UE-1 SAU-1. "Buenavista 1". Vejer Fra.

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
1.02.04	m CANALIZACIÓN 4 TUBOS PE-200.  Canalización subterránea de M.T. formada por 4 tubos protectores de polietileno de doble pared, de 200 mm de diámetro. Tubo rígido, suministrado en barra, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 200 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 450 N, resistencia al impacto 40 julios, con grado de protección IP549 según UNE 20324. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4. Incluso abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles). Excavación y relleno de zanjas con tierras procedentes de la excavación; lecho de arena y hormigonado en los cruces. Instalada según REBT y Normas de EDISTRIBUCIÓN.						
	Entronque 1-CT1	1	185,00				185,00
	CT1-CT2	1	175,00				175,00
							360,00

VISADO COPITI Cadiz  
5675 / 2022





JUNTA DE COMPENSACIÓN SAU1 Buenavista  
UE1  
V72016496  
Ed. Puerta Aljarafe-Parque Aljarafe s/n  
41940 Tomares (Sevilla)

## MEDICIONES

ELECTRIFICACIÓN DE LA UE-1 SAU-1. "Buenavista 1". Vejer Fra.

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO 2 CENTROS DE TRANSFORMACIÓN.</b>							
<b>SUBCAPÍTULO 2.01 INSTALACIÓN ELÉCTRICA.</b>							
2.01.01	<b>u CONJUNTO MODULAR DE CELDAS 2L2P</b> Suministro e instalación de celdas modulares aislamiento y corte en SF6 con dos funciones de línea y dos de protección (2L2P) motorizada, con los siguientes elementos; por cada función de línea: - Interruptor-seccionador en SF6 400 A con mando motorizado. - Seccionador de puesta a tierra en SF6. - Indicador de presencia de tensión. por cada función de protección: - Interruptor-seccionador en SF6 con mando manual. - Seccionador de puesta a tierra en SF6 - Bobina de disparo de emisión de tensión (Vaux=230 Vac) Tres portafusibles con disparos combinados. Fusibles APR 24 KV. Totalmente instalada según RAT y normas de Endesa.						
	CT-1	1				1,00	
	CT-2	1				1,00	
							2,00
2.01.03	<b>u BORNA DE LÍNEA 630 A.</b> Suministro e instalación de boma apantallada de línea 36 KV/630 A, con conector en T asimétrico, atomillable a pasalapas tipo C, para cable 95/240 mm <sup>2</sup> , incluso kit de puesta a tierra, para cable RH5Z1. Instalada según RAT y normas de Endesa.						
	CT-1	6				6,00	
	CT-2	6				6,00	
							12,00
2.01.04	<b>u PUENTE DE CONEXIÓN EN MT.</b> Puente de conexión en M.T. entre celda y transformador con conector 12/20 KV y cables tipo RHZ1 12/20 KV AI 95 mm <sup>2</sup> , realizado según RAT y normas de Endesa.						
	CT-1	2				2,00	
	CT-2	2				2,00	
							4,00
2.01.05	<b>u TRANSFORMADOR DE POTENCIA 630 KVA.</b> Transformador trifásico en baño de aceite, con refrigeración natural, de 630 kVA de potencia, de 24 kV de tensión asignada, 20 kV de tensión del primario y 420 V de tensión del secundario en vacío, de 50 Hz de frecuencia, y grupo de conexión Dy n11. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. U= 15,4-20/B2 norma UE 548/2014 Ecodiseño GST001, TIER 2. Instalado según RAT y normas de Endesa.						
	CT-1	2				2,00	
	CT-2	2				2,00	
							4,00
2.01.06	<b>u PUENTE DE BAJA TENSIÓN.</b> Suministro e instalación de puente de B.T. entre trafo y cuadro de baja tensión, realizado con cables XLPE RV 0,6/1 KV 240 mm <sup>2</sup> AI, con conectores de compresión.						
	CT-1	2				2,00	
	CT-2	2				2,00	
							4,00

VISADO COPITI Cadiz  
5675 / 2022





JUNTA DE COMPENSACIÓN SAU1 Buenavista  
UE1  
V72016496  
Ed. Puerta Aljarafe-Parque Aljarafe s/n  
41940 Tomares (Sevilla)

## MEDICIONES

### ELECTRIFICACIÓN DE LA UE-1 SAU-1. "Buenavista 1". Vejer Fra.

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
2.01.07	<b>u CUADRO DE BAJA TENSIÓN 8 SALIDAS.</b> Suministro e instalación de cuadro de B.T. tipo CBTG-1600-AC8, optimizado para 8 salidas BTVC con acometida superior, homologado por Endesa según norma FNL002. Totalmente instalado.						
	CT-1	2					2,00
	CT-2	2					2,00
							4,00
2.01.08	<b>u EQUIPO DE SEGURIDAD.</b> Suministro y colocación de equipo de seguridad para C.T. compuesto por: banqueta, guantes aislantes, cartel cinco reglas de oro, cartel de primeros auxilios, insuflador, pértiga de maniobra. Según RAT y normas de Endesa.						
	CT-1	1					1,00
	CT-2	1					1,00
							2,00
2.01.09	<b>u ELEMENTOS DE INSTALACIÓN</b> Suministro e instalación de elementos de instalación para C.T. compuesto por punto de luz de superficie con luminaria IP-55 led 20 W, punto de luz de emergencia IP-55, tomas de corriente y elementos de mando y protección. Instalado según RAT, REBT y normas de Endesa.						
	CT-1	1					1,00
	CT-2	1					1,00
							2,00
2.01.10	<b>u RED DE PUESTA A TIERRA DE SERVICIO.</b> Suministro e instalación de red exterior de puesta a tierra de servicio código 5/2/3 de Unesa, formada por 3 picas Ac-Cu 2000/14 mm conectadas con cable RV-K 0,6/1 KV Cu 1x50 mm <sup>2</sup> , instalada según RAT y normas de Endesa.						
	CT-1	2					2,00
	CT-2	2					2,00
							4,00
2.01.11	<b>u RED DE PUESTA A TIERRA DE PROTECCIÓN.</b> Suministro e instalación de red exterior de puesta a tierra de servicio código 5/8/2 de Endesa, formada por 8 picas Ac-Cu 2000/14 mm conectadas con cable RV-K 0,6/1 KV Cu 1x50 mm <sup>2</sup> , instalada según RAT y normas de Endesa.						
	CT-1	1					1,00
	CT-2	1					1,00
							2,00
2.01.12	<b>u REDES INTERIORES DE TIERRA.</b> Suministro e instalación de red interior de puesta a tierra de conectada con cable desnudo de Cu 1x50 mm <sup>2</sup> , instalada según RAT y normas de Endesa.						
	CT-1	2					2,00
	CT-2	2					2,00
							4,00

VISADO COPITI Cadiz  
5675 / 2022





JUNTA DE COMPENSACIÓN SAU1 Buenavista  
UE1  
V72016496  
Ed. Puerta Aljarafe-Parque Aljarafe s/n  
41940 Tomares (Sevilla)

## MEDICIONES

ELECTRIFICACIÓN DE LA UE-1 SAU-1. "Buenavista 1". Vejer Fra.

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>SUBCAPÍTULO 2.02 OBRA CIVIL</b>							
2.02.01	<b>u EDIFICIO PREFABRICADO DE HORMIGÓN PARA 2 TRAFOS.</b> Suministro y colocación de edificio prefabricado, modular de hormigón armado, de 6500x2500x3200 mm, tipo CTA-6B/2T ó similar apto para contener hasta dos transformadores y la aparatenta necesaria. Incluso transporte y descarga. Totalmente montado. Según RAT y normas de Endesa.						
	CT-1	1					1,00
	CT-2	1					1,00
							<hr/> 2,00
2.02.03	<b>m² EXCAVACIÓN PARA FOSO DE PREFABRICADO.</b> Excavación de foso para cimentaciones hasta una profundidad de 0,70 m, en suelo de arcilla semi-dura, con medios mecánicos, y carga a camión. Solera de arena de 15 cm, según plano de detalles.						
	CT-1	1	7,50	4,50	0,70		23,63
	CT-2	1	7,50	4,50	0,70		23,63
							<hr/> 47,26
2.02.04	<b>m² ACONDICIONAMIENTO PERIMETRAL.</b> Acondicionamiento perimetral realizado con hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-15/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.						
	CT-1	1	7,50	5,50	0,10		4,13
	CT-2	1	7,50	5,50	0,10		4,13
							<hr/> 8,26

VISADO COPITI Cadiz  
5675 / 2022





JUNTA DE COMPENSACIÓN SAU1 Buenavista  
UE1  
V72016496  
Ed. Puerta Aljarafe-Parque Aljarafe s/n  
41940 Tomares (Sevilla)

## MEDICIONES

ELECTRIFICACIÓN DE LA UE-1 SAU-1. "Buenavista 1". Vejer Fra.

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO 3 REDES DE BAJA TENSIÓN.</b>							
<b>SUBCAPÍTULO 3.01 INSTALACIÓN ELÉCTRICA.</b>							
3.01.01	m CIRCUITO B.T. 3(1X240)+1x150 Al.						
	Suministro e instalación de circuito B.T. instalado con Cable eléctrico unipolar, tipo AL XZ1 (S), tensión nominal 0,6/1 kV, de seguridad en caso de incendio (S), reacción al fuego clase Eca, con conductor de aluminio, rígido (clase 2), de 3(1x240)+1x 150 mm <sup>2</sup> de sección, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), de tipo DIX3, cubierta de material libre de halógenos, de tipo Flamex DMO1, y con las siguientes características: no propagación de la llama, baja emisión de humos opacos, libre de halógenos, nula emisión de gases corrosivos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta, resistencia a los agentes químicos, resistencia a las grasas y aceites y resistencia a los golpes.						
	CT1:						
	TRAFO 1						
	CT1-TR1-C1	20					20,00
	CT1-TR1-C2	20					20,00
	CT1-TR1-C3	35					35,00
	CT1-TR1-C4	37					37,00
	CT1-TR1-C5	36					36,00
	CT1-TR1-C6	224					224,00
	CT1-TR1-C7	150					150,00
	CT1-TR1-C8	145					145,00
	TRAFO 2						
	CT1-TR2-C1	45					45,00
	CT1-TR2-C2	45					45,00
	CT1-TR2-C3	96					96,00
	CT1-TR2-C4	96					96,00
	CT1-TR2-C5	140					140,00
	CT1-TR2-C6	144					144,00
	CT1-TR2-C7	142					142,00
	CT-2:						
	TRAFO 1						
	CT2-TR1-C1	64					64,00
	CT2-TR1-C2	60					60,00
	CT2-TR1-C3	62					62,00
	CT2-TR1-C4	177					177,00
	CT2-TR1-C5	177					177,00
	CT2-TR1-C6	165					165,00
	CT2-TR1-C7	165					165,00
	TRAFO 2						
	CT2-TR2-C1	220					220,00
	CT2-TR2-C2	220					220,00
	CT2-TR2-C3	125					125,00
	CT2-TR2-C4	125					125,00
	CT2-TR2-C5	85					85,00
	CT2-TR2-C6	85					85,00
							3.105,00
3.01.03	u CAJA DE SECCIONAMIENTO.						
	Suministro e instalación de caja de seccionamiento tipo CS-400 normalizada por Endesa, incluso puerta metálica IK-10. Terminales de presión para cables hasta 240 mm <sup>2</sup> .						
	Parcelas						
	A1-A3	3					3,00
	A2	1					1,00
	B	2					2,00
	C	1					1,00

VISADO COPITI Cadiz  
5675 / 2022





JUNTA DE COMPENSACIÓN SAU1 Buenavista  
UE1  
V72016496  
Ed. Puerta Aljarafe-Parque Aljarafe s/n  
41940 Tomares (Sevilla)

## MEDICIONES

### ELECTRIFICACIÓN DE LA UE-1 SAU-1. "Buenavista 1". Vejer Fra.

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
D		1				1,00	
E1		1				1,00	
E2		1				1,00	
E3		2				2,00	
F		1				1,00	
G		1				1,00	
J1-J2		3				3,00	
K1		1				1,00	
K2		2				2,00	
S1		2				2,00	
A.P.		1				1,00	
V2		1				1,00	
							24,00

#### 3.01.04 u CAJA DE DISTRIBUCIÓN.

Suministro e instalación de caja de distribución para urbanizaciones tipo CDU-400 según norma Endesa GE CNL004, constituida por materiales aislantes, de clase térmica A como mínimo según Norma UNE 21305, capaces de soportar las sollicitaciones mecánicas y térmicas, así como los efectos de la humedad, susceptibles de presentarse en servicio normal. Además, dispuestas en posición de servicio, cumplirán todo lo que sobre el particular indica la Norma UNE-EN 60439-1 y tendrán grado de inflamabilidad según señala la Norma UNE-EN 60439-3. Incluso puerta metálica IK-10.

Parcelas

A1-A3	1	1,00
E3	1	1,00
J2	1	1,00
S1	1	1,00
		4,00

#### 3.01.06 u PUESTA A TIERRA DEL NEUTRO.

Suministro e instalación de puesta a tierra del neutro de red B.T. formada por pica Ac-Cu 2000/14, grapa, conductor Cu 1x50 mm<sup>2</sup> RZ1 0,6/1 KV, tubo de PE 63 mm $\varnothing$  hasta la arqueta, totalmente instalada según REBT y normas de Endesa.

CT1:

TRAF0 1

CT1-TR1-C1	1	1,00
CT1-TR1-C2	1	1,00
CT1-TR1-C3	1	1,00
CT1-TR1-C4	1	1,00
CT1-TR1-C5	1	1,00
CT1-TR1-C6	1	1,00
CT1-TR1-C7	1	1,00
CT1-TR1-C8	1	1,00

TRAF0 2

CT1-TR2-C1	1	1,00
CT1-TR2-C2	1	1,00
CT1-TR2-C3	1	1,00
CT1-TR2-C4	1	1,00
CT1-TR2-C5	1	1,00
CT1-TR2-C6	1	1,00
CT1-TR2-C7	1	1,00

CT-2:

TRAF0 1

CT2-TR1-C1	1	1,00
CT2-TR1-C2	1	1,00
CT2-TR1-C3	1	1,00
CT2-TR1-C4	1	1,00

VISADO COPITI Cadiz  
5675 / 2022

 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b>
<b>VISADO PROFESIONAL</b>
Colegiado N°: 131PRO_SAU1_VEJER.DOC ALFONSO CARLOS SALVATIERRA MARTIN
FECHA: 10/10/2022
VISADO N°: 5675 / 2022



JUNTA DE COMPENSACIÓN SAU1 Buenavista  
UE1  
V72016496  
Ed. Puerta Aljarafe-Parque Aljarafe s/n  
41940 Tomares (Sevilla)

## MEDICIONES

### ELECTRIFICACIÓN DE LA UE-1 SAU-1. "Buenavista 1". Vejer Fra.

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CT2-TR1-C5	1					1,00
	CT2-TR1-C6	1					1,00
	CT2-TR1-C7	1					1,00
	TRAFO 2						
	CT2-TR2-C1	1					1,00
	CT2-TR2-C2	1					1,00
	CT2-TR2-C3	1					1,00
	CT2-TR2-C4	1					1,00
	CT2-TR2-C5	1					1,00
	CT2-TR2-C6	1					1,00
							28,00

### SUBCAPÍTULO 3.02 OBRA CIVIL.

#### 3.02.01 u ARQUETA TIPO A-1 PARA B.T.

Suministro y montaje de arqueta tipo A-1 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. Incluso excavación mecánica y relleno del trasdós con material granular, conexiones de tubos y remates. Completamente terminada.

CDU	4	1,00	4,00
CS	24	1,00	24,00
Cruces	12	2,00	24,00
			52,00

#### 3.02.03 u MONOLITO PARA CS ó CDU

Monolito prefabricada de hormigón, para alojamiento de caja de protección y medida, y caja de seccionamiento de energía eléctrica, de 760x250x1750 mm de dimensiones exteriores, formada por cemento, árido, fibras de acero y polipropileno. Totalmente montada.

Cajas de seccionamiento	24		24,00
Cajas de distribución	4		4,00
			28,00

#### 3.02.04 m CANALIZACIÓN 4 TUBOS 160.

Canalización subterránea de B.T. formada por 4 tubos protectores de polietileno de doble pared, de 160 mm de diámetro. Tubo rígido, suministrado en barra, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 160 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 450 N, resistencia al impacto 40 julios, con grado de protección IP549 según UNE 20324. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4. Incluso abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles). Excavación y relleno de zanjas con tierras procedentes de la excavación; lecho de arena y hormigonado en los cruces. Sellado de tubos en las arquetas. Instalada según REBT y Normas de EDISTRIBUCIÓN.

CT-1			
CT1-TR1-C1-C3	1	95,00	95,00
CT1-TR1-C4-C5	1	85,00	85,00
CT1-TR1-C6-C7	1	25,00	25,00
CT1-TR2-C1-C3	1	145,00	145,00
CT1-TR2-C4-C5	1	60,00	60,00
CT1-TR2-C6-C7	1	70,00	70,00
CT-2			
CT2-TR1-C1-C2	1	20,00	20,00
CT2-TR1-C3-C5	1	35,00	35,00
CT2-TR1-C6-C7	1	60,00	60,00

 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES</b> COLEGIO DE CÁDIZ
<b>VISADO PROFESIONAL</b>
Colegiado N°: 1318RO_SAU1_VEJER.DOC ALFONSO CARLOS SALVATIERRA MARTIN
FECHA: 10/10/2022
VISADO N°: 5675 / 2022



JUNTA DE COMPENSACIÓN SAU1 Buenavista  
UE1  
V72016496  
Ed. Puerta Aljarafe-Parque Aljarafe s/n  
41940 Tomares (Sevilla)

### MEDICIONES

ELECTRIFICACIÓN DE LA UE-1 SAU-1. "Buenavista 1". Vejer Fra.

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CT2-TR2-C1-C2	1	80,00			80,00	
	CT2-TR2-C3-C4	1	50,00			50,00	
	CT2-TR2-C5-C6	1	120,00			120,00	
	CT2-TR2-C6-C7	1	205,00			205,00	
							1.050,00





JUNTA DE COMPENSACIÓN SAU1 Buenavista  
UE1  
V72016496  
Ed. Puerta Aljarafe-Parque Aljarafe s/n  
41940 Tomares (Sevilla)

## MEDICIONES

ELECTRIFICACIÓN DE LA UE-1 SAU-1. "Buenavista 1". Vejer Fra.

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO 4 LEGALIZACIÓN.</b>							
4.01	u TRAMITACION y LEGALIZACIÓN. Partida alzada a justificar por, redacción de dirección técnica de las instalaciones eléctricas de A.T. y B.T. Tramitación de la documentación ante Endesa, Industria y el Ayuntamiento de Chiclana. Pliego de descargo y derechos de supervisión. Megado de redes de M.T. y B.T. según procedimientos aprobados por Endesa.						1,00

VISADO COPITI Cadiz  
5675 / 2022





JUNTA DE COMPENSACIÓN SAU1 Buenavista  
UE1  
V72016496  
Ed. Puerta Aljarafe-Parque Aljarafe s/n  
41940 Tomares (Sevilla)

## MEDICIONES

ELECTRIFICACIÓN DE LA UE-1 SAU-1. "Buenavista 1". Vejer Fra.

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO 5 SEGURIDAD y SALUD.</b>							
5.01	u PLAN DE SEGURIDAD y SALUD. Redacción de plan de seguridad y salud según estudio de SyS de proyecto, obtención de carta de conformidad por parte del coordinador de SyS. Tramitación del alta de centro de trabajo y demás actuaciones contempladas en la Ley 31/1995.						1,00
5.02	u EQUIPOS DE PROTECCIÓN. Conjunto de sistemas de protección colectiva, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Equipos de protección individual indicados en el PSS.						1,00

VISADO COPITI Cadiz  
5675 / 2022





JUNTA DE COMPENSACIÓN SAU1 Buenavista  
UE1  
V72016496  
Ed. Puerta Aljarafe-Parque Aljarafe s/n  
41940 Tomares (Sevilla)

### MEDICIONES

ELECTRIFICACIÓN DE LA UE-1 SAU-1. "Buenavista 1", Vejer Fra.

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO 6 GESTIÓN DE RESIDUOS.</b>							
6.01	u CANON DE VERTIDOS.						
	Canon de vertido por entrega de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso transporte a vertedero autorizado y certificado de la planta autorizada.						
							1,00
6.02	u GESTIÓN DE RESIDUOS.						
							1,00

VISADO COPITI Cadiz  
5675 / 2022



**PRESUPUESTO**

**VISADO COPITI Cadiz**  
5675 / 2022

 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b>
<b>VISADO PROFESIONAL</b>
Colegiado N°: 131PRO_SAU1_VEJER.DOC ALFONSO CARLOS SALVATIERRA MARTIN
FECHA: 10/10/2022
VISADO N°: 5675 / 2022



JUNTA DE COMPENSACIÓN SAU1 Buenavista  
UE1  
V72016496  
Ed. Puerta Aljarafe-Parque Aljarafe s/n  
41940 Tomares (Sevilla)

## PRESUPUESTO

ELECTRIFICACIÓN DE LA UE-1 SAU-1. "Buenavista 1". Vejer Fra.

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 1 REDES DE MEDIA TENSIÓN</b>				
<b>SUBCAPÍTULO 1.01 INSTALACIONES ELÉCTRICAS.</b>				
1.1.01	u EMPALME UNIPOLAR 19/30 KV. Realización de empalme unipolar para cable tipo RH5Z1 18/30 KV según norma Endesa GE DND001 y RAT.	6,00	294,96	1.769,76
1.1.02	m RED DE M.T. 18/30 KV 3(1x240) Al. Suministro e instalación de red subterránea de media tensión, realizada con cable eléctrico unipolar, 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 18/30 kV, tensión nominal 18/30 kV, reacción al fuego clase Fca, con conductor formado por cuerda redonda compacta de hilos de aluminio, rígido (clase 2), de 3(1x240) mm <sup>2</sup> 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, y con las siguientes características: reducida emisión de gases tóxicos, libre de halógenos y nula emisión de gases corrosivos. Instalada según RLAT y normas de la Cia. Suministradora. Medida la unidad entre ejes de arquetas.	710,00	31,44	22.322,40
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 1.01 INSTALACIONES ELÉCTRICAS.....</b>				<b>24.092,16</b>
<b>SUBCAPÍTULO 1.02 OBRA CIVIL.</b>				
1.02.02	u ARQUETA M.T. TIPO A2. Arqueta de conexión eléctrica, prefabricada de hormigón, sin fondo, registrable, TIPO A2 NORMALIZADA POR E-DISTRIBUCIÓN, 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; previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular.	5,00	416,59	2.082,95
1.02.03	u ARQUETA M.T. TIPO A1 Arqueta de conexión eléctrica, prefabricada de hormigón, sin fondo, registrable, TIPO A1 NORMALIZADA POR E-DISTRIBUCIÓN, 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; previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular.	11,00	367,67	4.044,37
1.02.04	m CANALIZACIÓN 4 TUBOS PE-200. Canalización subterránea de M.T. formada por 4 tubos protectores de polietileno de doble pared, de 200 mm de diámetro. Tubo rígido, suministrado en barra, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 200 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 450 N, resistencia al impacto 40 julios, con grado de protección IP549 según UNE 20324. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4. Incluso abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles). Excavación y relleno de zanjas con tierras procedentes de la excavación; lecho de arena y hormigonado en los cruces. Instalada según REBT y Normas de EDISTRIBUCIÓN.	360,00	59,77	21.517,20
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 1.02 OBRA CIVIL.....</b>				<b>27.644,52</b>
<b>TOTAL CAPÍTULO 1 REDES DE MEDIA TENSIÓN.....</b>				<b>51.736,68</b>

VISADO COPITI Cadiz  
5675 / 2022

 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES</b> <b>COLEGIO DE CÁDIZ</b>
<b>VISADO PROFESIONAL</b>
Colegiado N°: 1318RO_SAU1_VEJER.DOC ALFONSO CARLOS SALVATIERRA MARTIN
FECHA: 10/10/2022
VISADO N°: 5675 / 2022



JUNTA DE COMPENSACIÓN SAU1 Buenavista  
UE1  
V72016496  
Ed. Puerta Aljarafe-Parque Aljarafe s/n  
41940 Tomares (Sevilla)

## PRESUPUESTO

ELECTRIFICACIÓN DE LA UE-1 SAU-1. "Buenavista 1". Vejer Fra.

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 2 CENTROS DE TRANSFORMACIÓN.</b>				
<b>SUBCAPÍTULO 2.01 INSTALACIÓN ELÉCTRICA.</b>				
2.01.01	<p>u CONJUNTO MODULAR DE CELDAS 2L2P</p> <p>Suministro e instalación de celdas modulares aislamiento y corte en SF6 con dos funciones de línea y dos de protección (2L2P) motorizada, con los siguientes elementos:</p> <p>por cada función de línea:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Interruptor-seccionador en SF6 400 A con mando motorizado.</li> <li>- Seccionador de puesta a tierra en SF6.</li> <li>- Indicador de presencia de tensión.</li> </ul> <p>por cada función de protección:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Interruptor-seccionador en SF6 con mando manual.</li> <li>- Seccionador de puesta a tierra en SF6</li> <li>- Bobina de disparo de emisión de tensión (Vaux=230 Vac)</li> </ul> <p>Tres portafusibles con disparos combinados. Fusibles APR 24 KV. Totalmente instalada según RAT y normas de Endesa.</p>	2,00	24.723,82	49.447,64
2.01.03	<p>u BORNA DE LÍNEA 630 A.</p> <p>Suministro e instalación de borna apantallada de línea 36 KV/630 A, con conector en T asimétrico, atomillable a pasatapas tipo C, para cable 95/240 mm², incluso kit de puesta a tierra, para cable RH5Z1. Instalada según RAT y normas de Endesa.</p>	12,00	280,11	3.361,32
2.01.04	<p>u PUENTE DE CONEXIÓN EN MT.</p> <p>Puente de conexión en M.T. entre celda y transformador con conector 12/20 KV y cables tipo RHZ1 12/20 KV Al 95 mm², realizado según RAT y normas de Endesa.</p>	4,00	585,53	2.342,12
2.01.05	<p>u TRANSFORMADOR DE POTENCIA 630 KVA.</p> <p>Transformador trifásico en baño de aceite, con refrigeración natural, de 630 kVA de potencia, de 24 kV de tensión asignada, 20 kV de tensión del primario y 420 V de tensión del secundario en vacío, de 50 Hz de frecuencia, y grupo de conexión Dyn11. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. U= 15,4-20/B2 norma UE 548/2014 Ecodiseño GST001, TIER 2. Instalado según RAT y normas de Endesa.</p>	4,00	13.496,43	53.985,72
2.01.06	<p>u PUENTE DE BAJA TENSIÓN.</p> <p>Suministro e instalación de puente de B.T. entre trafo y cuadro de baja tensión, realizado con cables XLPE RV 0,6/1 KV 240 mm² Al, con conectores de compresión.</p>	4,00	333,57	1.334,28
2.01.07	<p>u CUADRO DE BAJA TENSIÓN 8 SALIDAS.</p> <p>Suministro e instalación de cuadro de B.T. tipo CBTG-1600-AC8, optimizado para 8 salidas BTVC con acometida superior, homologado por Endesa según norma FNL002. Totalmente instalado.</p>	4,00	1.417,94	5.671,76
2.01.08	<p>u EQUIPO DE SEGURIDAD.</p> <p>Suministro y colocación de equipo de seguridad para C.T. compuesto por: banqueta, guantes aislantes, cartel cinco reglas de oro, cartel de primeros auxilios, insuflador, pértiga de maniobra. Según RAT y normas de Endesa.</p>	2,00	330,49	660,98

VISADO COPITI Cadiz  
5675 / 2022

 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES</b> <b>COLEGIO DE CÁDIZ</b>
<b>VISADO PROFESIONAL</b>
Colegiado N°: 131BRO_SAU1_VEJER.DOC ALFONSO CARLOS SALVATIERRA MARTIN
FECHA: 10/10/2022
VISADO N°: 5675 / 2022



JUNTA DE COMPENSACIÓN SAU1 Buenavista  
UE1  
V72016496  
Ed. Puerta Aljarafe-Parque Aljarafe s/n  
41940 Tomares (Sevilla)

## PRESUPUESTO

ELECTRIFICACIÓN DE LA UE-1 SAU-1. "Buenavista 1". Vejer Fra.

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
2.01.09	u ELEMENTOS DE INSTALACIÓN Suministro e instalación de elementos de instalación para C.T. compuesto por punto de luz de superficie con luminaria IP-55 led 20 W, punto de luz de emergencia IP-55, tomas de corriente y elementos de mando y protección. Instalado según RAT, REBT y normas de Endesa.	2,00	368,80	737,60
2.01.10	u RED DE PUESTA A TIERRA DE SERVICIO. Suministro e instalación de red exterior de puesta a tierra de servicio código 5/2/3 de Unesa, formada por 3 picas Ac-Cu 2000/14 mm conectadas con cable RV-K 0,6/1 KV Cu 1x50 mm², instalada según RAT y normas de Endesa.	4,00	164,16	656,64
2.01.11	u RED DE PUESTA A TIERRA DE PROTECCIÓN. Suministro e instalación de red exterior de puesta a tierra de servicio código 5/8/2 de Endesa, formada por 8 picas Ac-Cu 2000/14 mm conectadas con cable RV-K 0,6/1 KV Cu 1x50 mm², instalada según RAT y normas de Endesa.	2,00	285,23	570,46
2.01.12	u REDES INTERIORES DE TIERRA. Suministro e instalación de red interior de puesta a tierra de conectada con cable desnudo de Cu 1x50 mm², instalada según RAT y normas de Endesa.	4,00	164,45	657,80
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 2.01 INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....</b>				<b>119.426,32</b>
<b>SUBCAPÍTULO 2.02 OBRA CIVIL</b>				
2.02.01	u EDIFICIO PREFABRICADO DE HORMIGÓN PARA 2 TRAFOS. Suministro y colocación de edificio prefabricado, modular de hormigón armado, de 6500x2500x3200 mm, tipo CTA-6B/2T ó similar apto para contener hasta dos transformadores y la aparamenta necesaria. Incluso transporte y descarga. Totalmente montado. Según RAT y normas de Endesa.	2,00	8.123,85	16.247,70
2.02.03	m² EXCAVACIÓN PARA FOSO DE PREFABRICADO. Excavación de foso para cimentaciones hasta una profundidad de 0,70 m, en suelo de arcilla semi-dura, con medios mecánicos, y carga a camión. Solera de arena de 15 cm, según plano de detalles.	47,26	23,81	1.125,26
2.02.04	m² ACONDICIONAMIENTO PERIMETRAL. Acondicionamiento perimetral realizado con hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-15/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.	8,26	9,33	77,07
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 2.02 OBRA CIVIL.....</b>				<b>17.450,03</b>
<b>TOTAL CAPÍTULO 2 CENTROS DE TRANSFORMACIÓN.....</b>				<b>136.876,35</b>

VISADO COPITI Cadiz  
5675 / 2022

<b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b>
<b>VISADO PROFESIONAL</b>
Colegiado N°: 131BRO_SAU1_VEJER.DOC ALFONSO CARLOS SALVATIERRA MARTIN
FECHA: 10/10/2022
VISADO N°: 5675 / 2022



JUNTA DE COMPENSACIÓN SAU1 Buenavista  
UE1  
V72016496  
Ed. Puerta Aljarafe-Parque Aljarafe s/n  
41940 Tomares (Sevilla)

## PRESUPUESTO

ELECTRIFICACIÓN DE LA UE-1 SAU-1. "Buenavista 1". Vejer Fra.

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 3 REDES DE BAJA TENSIÓN.</b>				
<b>SUBCAPÍTULO 3.01 INSTALACIÓN ELÉCTRICA.</b>				
3.01.01	m CIRCUITO B.T. 3(1X240)+1x150 Al.  Suministro e instalación de circuito B.T. instalado con Cable eléctrico unipolar, tipo AL XZ1 (S), tensión nominal 0,6/1 kV, de seguridad en caso de incendio (S), reacción al fuego clase Eca, con conductor de aluminio, rígido (clase 2), de 3(1x240)+1x150 mm <sup>2</sup> de sección, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), de tipo DIX3, cubierta de material libre de halógenos, de tipo Flamex DMO1, y con las siguientes características: no propagación de la llama, baja emisión de humos opacos, libre de halógenos, nula emisión de gases corrosivos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta, resistencia a los agentes químicos, resistencia a las grasas y aceites y resistencia a los golpes.	3.105,00	23,07	71.632,35
3.01.03	u CAJA DE SECCIONAMIENTO.  Suministro e instalación de caja de seccionamiento tipo CS-400 normalizada por Endesa, incluso puerta metálica IK-10. Terminales de presión para cables hasta 240 mm <sup>2</sup> .	24,00	205,86	4.940,64
3.01.04	u CAJA DE DISTRIBUCIÓN.  Suministro e instalación de caja de distribución para urbanizaciones tipo CDU-400 según norma Endesa GE CNL004, constituida por materiales aislantes, de clase térmica A como mínimo según Norma UNE 21305, capaces de soportar las sollicitaciones mecánicas y térmicas, así como los efectos de la humedad, susceptibles de presentarse en servicio normal. Además, dispuestas en posición de servicio, cumplirán todo lo que sobre el particular indica la Norma UNE-EN 60439-1 y tendrán grado de inflamabilidad según señala la Norma UNE-EN 60439-3. Incluso puerta metálica IK-10.	4,00	260,29	1.041,16
3.01.06	u PUESTA A TIERRA DEL NEUTRO.  Suministro e instalación de puesta a tierra del neutro de red B.T, formada por pica Ac-Cu 2000/14, grapa, conductor Cu 1x50 mm <sup>2</sup> RZ1 0,6/1 KV, tubo de PE 63 mmØ hasta la arqueta, totalmente instalada según REBT y normas de Endesa.	28,00	62,54	1.751,12
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 3.01 INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....</b>				<b>79.365,27</b>

VISADO COPITI Cadiz  
5675 / 2022

 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES</b> COLEGIO DE CÁDIZ
<b>VISADO PROFESIONAL</b>
Colegiado N°: 131PRO_SAU1_VEJER.DOC ALFONSO CARLOS SALVATIERRA MARTIN
FECHA: 10/10/2022
VISADO N°: 5675 / 2022



JUNTA DE COMPENSACIÓN SAU1 Buenavista  
UE1  
V72016496  
Ed. Puerta Aljarafe-Parque Aljarafe s/n  
41940 Tomares (Sevilla)

## PRESUPUESTO

ELECTRIFICACIÓN DE LA UE-1 SAU-1. "Buenavista 1". Vejer Fra.

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO 3.02 OBRA CIVIL.</b>				
3.02.01	<b>u ARQUETA TIPO A-1 PARA B.T.</b> Suministro y montaje de arqueta tipo A-1 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. Incluso excavación mecánica y relleno del trasdós con material granular, conexiones de tubos y remates. Completamente terminada.	52,00	194,43	10.110,36
3.02.03	<b>u MONOLITO PARA CS ó CDU</b> Monolito prefabricada de hormigón, para alojamiento de caja de protección y medida, y caja de seccionamiento de energía eléctrica, de 760x250x1750 mm de dimensiones exteriores, formada por cemento, árido, fibras de acero y polipropileno. Totalmente montada.	28,00	283,15	7.928,20
3.02.04	<b>m CANALIZACIÓN 4 TUBOS 160.</b> Canalización subterránea de B.T. formada por 4 tubos protectores de polietileno de doble pared, de 160 mm de diámetro. Tubo rígido, suministrado en barra, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 160 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 450 N, resistencia al impacto 40 julios, con grado de protección IP549 según UNE 20324. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4. Incluso abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles). Excavación y relleno de zanjas con tierras procedentes de la excavación; lecho de arena y hormigonado en los cruces. Sellado de tubos en las arquetas. Instalada según REBT y Normas de EDISTRIBUCIÓN.	1.050,00	60,45	63.472,50
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 3.02 OBRA CIVIL.....</b>				<b>81.511,06</b>
<b>TOTAL CAPÍTULO 3 REDES DE BAJA TENSIÓN.....</b>				<b>160.876,33</b>

VISADO COPITI Cadiz  
5675 / 2022





JUNTA DE COMPENSACIÓN SAU1 Buenavista  
UE1  
V72016496  
Ed. Puerta Aljarafe-Parque Aljarafe s/n  
41940 Tomares (Sevilla)

## PRESUPUESTO

ELECTRIFICACIÓN DE LA UE-1 SAU-1. "Buenavista 1". Vejer Fra.

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 4 LEGALIZACIÓN.</b>				
4.01	u TRAMITACION y LEGALIZACIÓN. Partida alzada a justificar por; redacción de dirección técnica de las instalaciones eléctricas de A.T. y B.T. Tramitación de la documentación ante Endesa, Industria y el Ayuntamiento de Chiclana. Pliego de descargo y derechos de supervisión. Megado de redes de M.T. y B.T. según procedimientos aprobados por Endesa.			
		1,00	2.448,00	2.448,00
<b>TOTAL CAPÍTULO 4 LEGALIZACIÓN.....</b>				<b>2.448,00</b>

VISADO COPITI Cadiz  
5675 / 2022





JUNTA DE COMPENSACIÓN SAU1 Buenavista  
UE1  
V72016496  
Ed. Puerta Aljarafe-Parque Aljarafe s/n  
41940 Tomares (Sevilla)

## PRESUPUESTO

ELECTRIFICACIÓN DE LA UE-1 SAU-1. "Buenavista 1". Vejer Fra.

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 5 SEGURIDAD y SALUD.</b>				
5.01	u PLAN DE SEGURIDAD y SALUD. Redacción de plan de seguridad y salud según estudio de SyS de proyecto, obtención de carta de conformidad por parte del coordinador de SyS. Tramitación del alta de centro de trabajo y demás actuaciones contempladas en la Ley 31/1995.	1,00	816,00	816,00
5.02	u EQUIPOS DE PROTECCIÓN. Conjunto de sistemas de protección colectiva, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Equipos de protección individual indicados en el PSS.	1,00	1.750,05	1.750,05
<b>TOTAL CAPÍTULO 5 SEGURIDAD y SALUD.....</b>				<b>2.566,05</b>

VISADO COPITI Cadiz  
5675 / 2022





JUNTA DE COMPENSACIÓN SAU1 Buenavista  
UE1  
V72016496  
Ed. Puerta Aljarafe-Parque Aljarafe s/n  
41940 Tomares (Sevilla)

## PRESUPUESTO

ELECTRIFICACIÓN DE LA UE-1 SAU-1. "Buenavista 1". Vejer Fra.

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 6 GESTIÓN DE RESIDUOS.</b>				
6.01	u CANÓN DE VERTIDOS. Canon de vertido por entrega de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso transporte a vertedero autorizado y certificado de la planta autorizada.			
		1,00	1.000,00	1.000,00
6.02	u GESTIÓN DE RESIDUOS.			
		1,00	2.863,89	2.863,89
<b>TOTAL CAPÍTULO 6 GESTIÓN DE RESIDUOS.....</b>				<b>3.863,89</b>
<b>TOTAL.....</b>				<b>358.367,30</b>

VISADO COPITI Cadiz  
5675 / 2022



**RESUMEN DE PRESUPUESTO**

**VISADO COPITI Cadiz**  
5675 / 2022

 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b>
<b>VISADO PROFESIONAL</b>
Colegiado N°: 131PRO_SAU1_VEJER.DOC ALFONSO CARLOS SALVATIERRA MARTIN
FECHA: 10/10/2022
VISADO N°: 5675 / 2022

## RESUMEN DE PRESUPUESTO

ELECTRIFICACIÓN DE LA UE-1 SAU-1. "Buenavista 1". Vejer Fra.

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
<b>1</b>	<b>REDES DE MEDIA TENSIÓN.....</b>	<b>51.736,68</b>	<b>14,44</b>
-1.01	-INSTALACIONES ELÉCTRICAS.....	24.092,16	
-1.02	-OBRA CIVIL.....	27.644,52	
<b>2</b>	<b>CENTROS DE TRANSFORMACIÓN.....</b>	<b>136.876,35</b>	<b>38,19</b>
-2.01	-INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	119.426,32	
-2.02	-OBRA CIVIL.....	17.450,03	
<b>3</b>	<b>REDES DE BAJA TENSIÓN.....</b>	<b>160.876,33</b>	<b>44,89</b>
-3.01	-INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	79.365,27	
-3.02	-OBRA CIVIL.....	81.511,06	
<b>4</b>	<b>LEGALIZACIÓN.....</b>	<b>2.448,00</b>	<b>0,68</b>
<b>5</b>	<b>SEGURIDAD y SALUD.....</b>	<b>2.566,05</b>	<b>0,72</b>
<b>6</b>	<b>GESTIÓN DE RESIDUOS.....</b>	<b>3.863,89</b>	<b>1,08</b>
<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>358.367,30</b>	
	13,00% Gastos generales.....	46.587,75	
	6,00% Beneficio industrial.....	21.502,04	
	SUMA DE G.G. y B.I.	68.089,79	
	21,00% I.V.A.....	89.555,99	
<b>TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA</b>		<b>516.013,08</b>	
<b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL</b>		<b>516.013,08</b>	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de QUINIENTOS DIECISEIS MIL TRECE EUROS con OCHO CÉNTIMOS

Vejer de la Frontera, a Abril de 2022.

El promotor

La dirección facultativa

JUNTA DE COMPENSACIÓN SAU1  
Buenavista UE1



VISADO COPITI Cadiz  
5675 / 2022



**PLIEGO DE CONDICIONES**

**VISADO COPITI Cadiz**  
5675 / 2022

 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b>
<b>VISADO PROFESIONAL</b>
Colegiado N°: 131PRO_SAU1_VEJER.DOC ALFONSO CARLOS SALVATIERRA MARTIN
FECHA: 10/10/2022
VISADO N°: 5675 / 2022

## 1) OBJETO Y PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS.

Se aplicará el presente pliego a todas y cada una de las obras y materiales de todo tipo necesarios para la ejecución del presente proyecto de electrificación. Cualquier duda, que pueda surgir en la interpretación del presente Pliego durante el período de construcciones, será resuelta por el director de la obra, cuya interpretación será aceptada íntegramente.

De igual forma se resolverán las posibles dudas que puedan surgir sobre cualquiera de los Documentos del proyecto. En el pliego se señalan los criterios generales que serán de aplicación, se describen los criterios generales que serán de aplicación, se describen las obras comprendidas y se fijan las características y ensayos de los materiales a emplear, las normas que han de seguirse en la ejecución de las distintas unidades de obra, las pruebas previstas para las recepciones, las formas de medición y el plazo de garantía. Al mismo tiempo se hace constar que las condiciones que se exigen en el Pliego serán las mínimas aceptables.

Si las mencionadas dudas en la interpretación de cualquier documento, surgiera antes de la iniciación de la obra, serán consultadas para su resolución a la propiedad, cuya interpretación será aceptada en su totalidad. Dichas consultas no llevarán en ningún caso ampliación de la fecha en que se deberán terminar las obras, por lo que los futuros contratistas deberán estudiar a fondo el presente proyecto antes de presentarse a subasta.

## 2) NORMAS GENERALES DE APLICACIÓN.

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

### **Reglamentación Eléctrica.**

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias. Real Decreto 842/2.002, de 9 de agosto de 2.002.

Instrucción 14 de octubre de 2.004 de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, sobre previsión de cargas eléctricas y coeficientes de simultaneidad en áreas de uso residencial y áreas de uso industrial (BOJA nº 216 de 5-11.2004).

Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión. Real Decreto 223/2.008 de 25 de febrero de 2.008.

Real Decreto 337/2.014, 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.

### **Medio Ambiente.**

Decreto 6/2.012, de 17 de enero, Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía.

Decreto 178/2.006 de 10 de octubre por el que se establece normas de protección de la avifauna para instalaciones eléctricas Alta tensión con conductores no aislados (BOJA nº 209 de 27-10- 2.006).

Ley 7/2.007 de 9 de julio por la que se aprueba la Ley de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental en Andalucía (BOJA nº 143 de 20-07-2.007).

Real Decreto 263/2.008 de 22 de febrero por el que se establecen medidas de carácter técnico en líneas eléctricas de Alta Tensión con objeto de proteger la Avifauna (BOE nº 56 de 05-03-2.008).

### **Cultura. Actividades Arqueológicas.**

Decreto 168/2.003 de 17 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Actividades Arqueológicas de Andalucía (BOJA nº 314 de 15-07-2.003).



Ley de 14/2.007 de 26 de noviembre, del Patrimonio Histórico de Andalucía (BOJA nº 248 de 19-12-2.007).

### **Seguridad y Salud.**

Real Decreto 7/1.988 de 9 de enero sobre exigencias de seguridad del material eléctrico a ser utilizado en determinados límites de tensión. (Directiva 72/23/CEE de BT), modificado mediante Real Decreto 154/1.995, Adaptación a la directiva 93/68/CEE (BOE nº 12 de 14-01-1.988).

Orden de 6 de junio de 1.989, del MINER, que desarrolla y cumplimenta el Real Decreto 7/1.988, BOE nº 147 de 21-06-1.989, actualizada mediante resolución de la Dirección General de Calidad y Seguridad industrial de fechas 24/10/1.995 (BOE nº 275 de 17-11-1.995), de 20/3/1.996 (BOE nº 84 de 06-04-1.996) y 11/6/1.998 (BOE nº 166 de 13-07-1.988).

Ley 31/1.995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.

Real Decreto 485/1.997 de 14 de abril sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en el trabajo en materia de señalización (BOE nº 97 23-04-1.997).

Real Decreto 773/1.997 de 30 de mayo sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de los equipos de protección individual (BOE nº 14012-06-1.997).

Real Decreto 1.215/1.997 de 18 de julio sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajos (BOE nº 18807-08-1.997).

Real Decreto 1.627/1.997 de 24 de octubre sobre disposiciones mínimas de seguridad y Salud en las obras de construcción (BOE nº 143 de 20-07-2.007).

Real Decreto 614/2.001, de 8 de Junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico (BOE nº 148 21-06-2.001).

Real Decreto 171/2.004 de 30 de enero por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1.995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales (BOE nº 27 de 31-01-2.004).

### **Tramitación y Legalización.**

Real Decreto 1.955/2.000 de 1 de diciembre por el que se regulan las actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimiento de Autorización de Instalaciones de Energía Eléctrica (BOE nº 310 de 27-12-2.000).

Instrucción de 17 de noviembre, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas sobre tramitación simplificada de determinadas instalaciones de distribución alta y media tensión (BOJA nº 241 de 13-12-2.004).

Decreto 59/2.005 de 1 de marzo por el que se regula el Procedimiento para la instalación, traslado y puesta en funcionamiento de los establecimientos industriales, así como el control, responsabilidad y régimen sancionador de los mismos (BOJA nº 118 de 20-06-2.005).

Orden de 27 de mayo de 2.005 sobre las Normas de Desarrollo del Procedimiento de Implantación (BOJA nº 118 de 20-06-2.005).

Instrucción de 9 de octubre de 2.006 de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, por la que se definen los documentos necesarios para la tramitación de las correspondientes autorizaciones o registros ante la Administración Andaluza en materia de Industria y Energía (BOJA nº 248 de 27-12-2.006).

Decreto 9/2.011, de 18 de enero, por el que se modifican diversas Normas Regulatorias de Procedimientos Administrativos de Industria y Energía.

Orden de 5 de marzo de 2.013, por la que se dictan normas de desarrollo del Decreto 59/2.005, de 1 de marzo, por el que se regula el procedimiento para la instalación, ampliación, traslado y puesta en funcionamiento de los establecimientos industriales, así como el control, responsabilidad y régimen sancionador de los mismos.

### **Ordenanzas Municipales.**

Plan General de Ordenación Urbana de Vejer de la Frontera.

 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES</b> COLEGIO DE CÁDIZ
<b>VISADO PROFESIONAL</b>
Colegiado N°: 1311PRO_SAU1_VEJER.DOC ALFONSO CARLOS SALVATIERRA MARTIN
FECHA: 10/10/2022
VISADO N°: 5675 / 2022

### **Normas de la empresa distribuidora.**

El proyecto se ha redactado teniendo en cuenta las normas de la Empresa Distribuidora. No obstante, el contratista se obligará a mantener con ella el debido contacto a través del Técnico Encargado para evitar criterios dispares. Por otra parte, dado el contenido de algunas obras, éste último extremo resulta de todo punto obligado. Normas Particulares de la Compañía Suministradora: Resolución de 5 de mayo de 2.005, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, por las que se aprueban las Normas Particulares y Condiciones Técnicas y de Seguridad de la Empresa Distribuidora de Energía Eléctrica, Endesa Distribución, S.L.U., en el Ámbito de la Comunidad Autónoma Andaluza.

### **Especificación de materiales y elementos conforme ITC RAT-20.**

A continuación, se adjunta relación de normas de la ITC-RAT-02 y especificaciones particulares aprobadas aplicables a las empresas de producción, transporte y distribución de energía eléctrica, tal y como se requiere en el apartado 3.2.2.2 de la ITC-RAT-20.

### **Generales.**

UNE-EN 60060-1:2012. Técnicas de ensayo de alta tensión. Parte 1: Definiciones generales y requisitos de ensayo.  
UNE-EN 60060-2:2012. Técnicas de ensayo en alta tensión. Parte 2: Sistemas de medida.  
UNE-EN 60071-1:2006. Coordinación de aislamiento. Parte 1: Definiciones, principios y reglas.  
UNE-EN 60071-1/A1:2010. Coordinación de aislamiento. Parte 1: Definiciones, principios y reglas.  
UNE-EN 60071-2:1999. Coordinación de aislamiento. Parte 2: Guía de aplicación.  
UNE-EN 60027-1:2009. Símbolos literales utilizados en electrotecnia. Parte 1: Generalidades.  
UNE-EN 60027-1:2009/A2:2009. Símbolos literales utilizados en electrotecnia. Parte 1: Generalidades.  
UNE-EN 60617-2:1997. Símbolos gráficos para esquemas. Parte 2: Elementos de símbolos, símbolos distintivos y otros símbolos de aplicación general.  
UNE-EN 60617-3:1997. Símbolos gráficos para esquemas. Parte 3: Conductores y dispositivos de conexión.  
UNE-EN 60617-6:1997. Símbolos gráficos para esquemas. Parte 6: Producción, transformación y conversión de la energía eléctrica.  
UNE-EN 60617-7:1997. Símbolos gráficos para esquemas. Parte 7: Aparatura y dispositivos de control y protección.  
UNE-EN 60617-8:1997. Símbolos gráficos para esquemas. Parte 8: Aparatos de medida, lámparas y dispositivos de señalización.  
UNE 207020:2012 IN. Procedimiento para garantizar la protección de la salud y la seguridad de las personas en instalaciones eléctricas de ensayo y de medida de alta tensión.

### **Cables y accesorios de conexión de cables.**

UNE 211605:2013. Ensayo de envejecimiento climático de materiales de revestimiento de cables.  
UNE-EN 60332-1-2:2005. Métodos de ensayo para cables eléctricos y cables de fibra óptica sometidos a condiciones de fuego. Parte 1-2: Ensayo de resistencia a la propagación vertical de la llama para un conductor individual aislado o cable. Procedimiento de llama premezclada de 1 kW.  
UNE-EN 60228:2005. Conductores de cables aislados.  
UNE 211002:2012. Cables de tensión asignada inferior o igual a 450/750 V con aislamiento termoplástico. Cables unipolares, no propagadores del incendio, con aislamiento termoplástico libre de halógenos, para instalaciones fijas.  
UNE 21027-9:2007/1C:2009. Cables de tensión asignada inferior o igual a 450/750 V, con aislamiento reticulado. Parte 9: Cables unipolares sin cubierta libres de halógenos para instalación fija, con baja emisión de humos. Cables no propagadores del incendio.  
UNE 211006:2010. Ensayos previos a la puesta en servicio de sistemas de cables eléctricos de alta tensión en corriente alterna.  
UNE 211620:2012. Cables eléctricos de distribución con aislamiento extruido y pantalla de tubo de aluminio de tensión asignada desde 3,6/6 (7,2) kV hasta 20,8/36 (42) kV.  
UNE 211027:2013. Accesorios de conexión. Empalmes y terminaciones para redes subterráneas de distribución con cables de tensión asignada hasta 18/30 (36 kV).



### 3) CONDICIONES ADMINISTRATIVAS.

Aunque no es objeto específico de este Pliego, se hace mención expresa que pueda ser aplicables las cláusulas administrativas contenidas en los siguientes documentos:

- El Reglamento General de Contratación, para la aplicación de la Ley de Contratos del Estado, aprobada por Decreto 3.410/1975 de 25 de noviembre.
- El Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de obras del Estado aprobado por Decreto 3.854/1970 de 31 de diciembre.
- El Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares que se establezcan de modo previo a la contratación de las obras comprendidas en el presente proyecto.

- **Disposiciones legales.**

El contratista vendrá obligado al cumplimiento de lo dispuesto en el Reglamento de Higiene y Seguridad del Trabajo y de cuantas disposiciones legales de carácter social rijan en la fecha que se ejecute la obra.

- **Medidas de seguridad.**

El contratista deberá adoptar las máximas precauciones y medidas de seguridad en el acopio de materiales y en la ejecución y conservación de las obras, para proteger a los obreros, público Vehículos, animales y propiedades ajenas de posibles daños y perjuicios, corriendo con la responsabilidad que de los daños se derive.

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

- **Permisos, licencias y dictámenes.**

El contratista deberá tener todos los permisos, licencias y dictámenes necesarios para la ejecución y puesta en servicio de las obras.

- **Variaciones sobre el presente pliego.**

No se admitirá ninguna variación sobre el presente Pliego, sin embargo, el director de las obras (o Técnico Encargado), en caso justificado podrá introducir variaciones que serán aceptadas por el contratista.

- **Cantidades de obras a realizar.**

El proyecto podrá ser contratado en su totalidad o en parte según estime la Propiedad, de acuerdo con las necesidades del momento. El hecho de que solo fuese contratado la construcción de una parte de la totalidad implica la no aplicación del presente Pliego de



Condiciones, que en cualquier caso será aplicado en su totalidad para todas las obras y materiales de parte del proyecto considerado.

- **Medios y obras auxiliares.**

Están incluidas en la contrata la utilización de los medios y la construcción de las obras auxiliares que sean necesarias para garantizar la buena ejecución y conservación de las obras principales y para garantizar la seguridad de las mismas, tales como: herramientas, aparatos, maquinarias, vehículos, grúas, andamios, cimbras, entibaciones, desagües y protecciones para evitar la entrada de aguas superficiales en las instalaciones, desvíos o taponamientos de cauces y manantiales, extracciones de agua, agotamientos, barandillas y otros medios de protección para peatones en las excavaciones, avisos y señales de peligro durante el día y la noche, establecimiento de pasos provisionales, apeos de conducciones de agua, electricidad y otros servicios o servidumbre que aparezcan en las excavaciones, etc.

- **Mejoras y modificaciones del proyecto.**

No estarán consideradas como mejoras ni modificaciones del proyecto, más que aquellas que hayan sido ordenadas expresamente por escrito de la Dirección de las Obras y convenido el precio antes de proceder a su ejecución. La entidad contratante tendrá derecho a segregarse de la contrata total o parcialmente, todas las obras que crea conveniente, siempre que el importe total de las segregaciones no exceda de la quinta parte del importe total de la contrata. La contrata en ningún caso podrá pretender segregación alguna.

- **Conservación de las obras.**

El contratista cuidará de la perfecta conservación de las obras, subsanando cuántos menoscabos, ya sean accidentales, intencionados o producidos por el uso natural, aparezcan en las obras, de modo que al hacer su recepción definitiva se encuentren en estado de conservación y funcionamiento completamente aceptables a juicio de la Dirección de las Obras, sin que pueda alegarse que las instalaciones hayan estado o no en servicio. Deberá proceder al arreglo, reparación y reposición de cualquier elemento constitutivo de las obras, sea la clase que fuese, que haya sufrido menoscabo en su aspecto, funcionamiento, fijación o estructura resistente. La dirección de obra decidirá si el elemento afectado puede ser arreglado o reparado o bien totalmente sustituido por otro nuevo, teniendo que ser aceptada plenamente su decisión. Estarán a cargo de la contrata todos los trabajos de vigilancia, revisión y limpieza de las obras. Se cuidará la pintura de la carpintería metálica de los centros de transformación, la ausencia de muestras de oxidación, abolladuras y golpes; la permanencia en su sitio de las puertas y ventanas y sus cerraduras; el estado, funcionamiento y fijación de los aparatos de maniobra y protección; el mantenimiento del aislamiento de las instalaciones eléctricas y la ausencia de defectos de puesta a tierra; la continuidad eléctrica de los circuitos y sus empalmes, así como la ausencia de calentamientos anormales, la ausencia de grietas, humedad o penetración de agua; la permanencia de los desagües libres de obstáculos; la no invasión de las construcciones o instalaciones por plantas, insectos, tierra o escombros, y en general cuantas medidas contribuyan al buen aspecto de las obras.

 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b>
<b>VISADO PROFESIONAL</b>
Colegiado N°: 131PRO_SAU1_VEJER.DOC ALFONSO CARLOS SALVATIERRA MARTIN
FECHA: 10/10/2022
VISADO N°: 5675 / 2022

- **Omisiones y contradicciones de los documentos del proyecto.**

*Todos aquellos detalles que por su minuciosidad puedan haberse omitidos en este Pliego de Condiciones y resulten necesarios para la completa y perfecta terminación de las obras quedan a la determinación exclusiva de la Dirección de Obras, y la Contrata está obligada a su ejecución y cumplimiento sin derecho a reclamación alguna. Lo mencionado en este Pliego de Condiciones y omitido en los planos o viceversa habrá de ser ejecutado como si estuviera expuesto en ambos documentos.*

*En caso de contradicción permanecerá lo establecido en el Pliego de Condiciones.*

#### **4) CONDICIONES DE EJECUCIÓN.**

- **Norma general.**

*Una vez adjudicada la obra definitiva y antes de la instalación, el contratista presentará al Técnico encargado los catálogos, cartas muestras, etc. que este solicite. No se podrán emplear materiales sin que previamente hayan sido aceptados por la Dirección de Obra.*

*Este control previo no constituye su recepción definitiva, pudiéndose ser rechazados por la Dirección de la Obra, aún después de colocados, si no cumplieran las condiciones exigidas por este Pliego de Condiciones, debiendo ser reemplazados por el Contratista por otros que cumplan con las calidades exigidas.*

*Se realizarán cuantos análisis y pruebas se ordenen por la Dirección de la Obra, aunque éstos no estén indicados en este Pliego, los cuáles se ejecutarán en los laboratorios designados por la Dirección.*

- **Orden de los trabajos.**

*El Técnico encargado de las obras fijará el orden en que deben llevarse a cabo los trabajos, la contrata está obligada a cumplir exactamente cuánto se disponga sobre el particular.*

- **Materiales eléctricos, recepción, rechazos y penalidades.**

- **Transformadores.**

*Siendo prácticamente imposible la prueba "in situ" de los transformadores, el Contratista avisará a la Dirección de la Obra, cuando aquél esté terminado en la fábrica correspondiente. A partir de la recepción del escrito, y con acuse de recibo, por la Dirección de la Obra, ésta dispondrá de un tiempo de treinta días, a partir de la recepción del aviso, para personarse en la fábrica a ejecutar todas las pruebas oportunas. La fábrica correspondiente deberá tener*



necesariamente un banco de pruebas donde sean posibles todas las correspondientes a las normas VDE alemanas, para transformadores de distribución de las características de los proyectados. La falta del citado banco de pruebas o el incumplimiento de algunas de las normas dictadas, será motivo suficiente para rechazar los transformadores.

- **Cuadros de baja tensión.**

Se ajustarán exactamente a los planos del presente proyecto, y las características de las materias a utilizar, serán las marcadas en el presente Pliego de Condiciones y Memoria. Dentro de la gama existente en el mercado serán los tipos "Compañía Eléctrica".

El Contratista presentará catálogos de cada uno de los aparatos que componen el cuadro, editado por las casas constructoras de los mismos. El técnico encargado de la obra, a la vista de estos podrá rechazar cualquiera de ellos, por estimar que las condiciones mínimas, no son cumplidas, o que los fabricantes, no tienen suficiente solvencia en el mercado nacional.

- **Depósito de materiales.**

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

\* **Condiciones de recepción.**

- **Prueba para la recepción provisional de las obras.**

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

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

Si el resultado es satisfactorio, se procederá a mantener en tensión, durante 72 horas, las instalaciones, dándose por válida la ejecución, si transcurrido éste plazo no se ha observado alguna anomalía.

• **Ensayo de las redes eléctricas.**

Se realizarán las pruebas de aislamiento y aquellas que se estimen oportunas por parte de la Dirección de la Obra.

 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES</b> COLEGIO DE CÁDIZ
<b>VISADO PROFESIONAL</b>
Colegiado N°: 131PRO_SAU1_VEJER.DOC ALFONSO CARLOS SALVATIERRA MARTIN
FECHA: 10/10/2022
VISADO N°: 5675 / 2022

## 5) DISPOSICIONES FINALES.

### - **Plazo de garantía.**

*Será de doce meses a contar desde la fecha de la recepción provisional de las obras.*

### - **Carácter de este contrato.**

*Es voluntad de ambas partes contratantes que, una vez aceptado el presente Pliego de Condiciones, tenga respecto a su cumplimiento la misma fuerza y valor que una escritura pública.*

### - **Precios del presupuesto.**

*Tanto los precios unitarios, como la repercusión de cada cuadro de precios en las partidas, se han tomado de la base de precios de la construcción de 2020.*

*Vejer, abril de 2022*



*Alfonso C. Salvatierra Martín*

*(Colegiado 1319 COPITI Cádiz)*

**VISADO COPITI Cádiz**  
5675 / 2022

 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES</b> COLEGIO DE CÁDIZ
<b>VISADO PROFESIONAL</b>
Colegiado N°: 1319RO_SAU1_VEJER.DOC ALFONSO CARLOS SALVATIERRA MARTIN
FECHA: 10/10/2022
VISADO N°: 5675 / 2022



## DECLARACIÓN RESPONSABLE

**Alfonso Carlos Salvatierra Martín, ingeniero técnico industrial, colegido 1319 del COPITI de Cádiz, como redactor del Proyecto de electrificación de la urbanización de la U.E. 1 (fase 2), del sector SAU-1 "Buenavista 1". Vejer de la frontera, (Cádiz);**

**DECLARA:**

**Que el mencionado proyecto cumple con la normativa que le es de aplicación, según lo prescrito en el artículo 53.1.b de la Ley 24/2013 del Sector Eléctrico.**

**En Jerez, abril de 2022**

**Alfonso C. Salvatierra Martín.  
(Colegiado 1319 COPITI Cádiz).**

**VISADO COPITI Cadiz  
5675 / 2022**

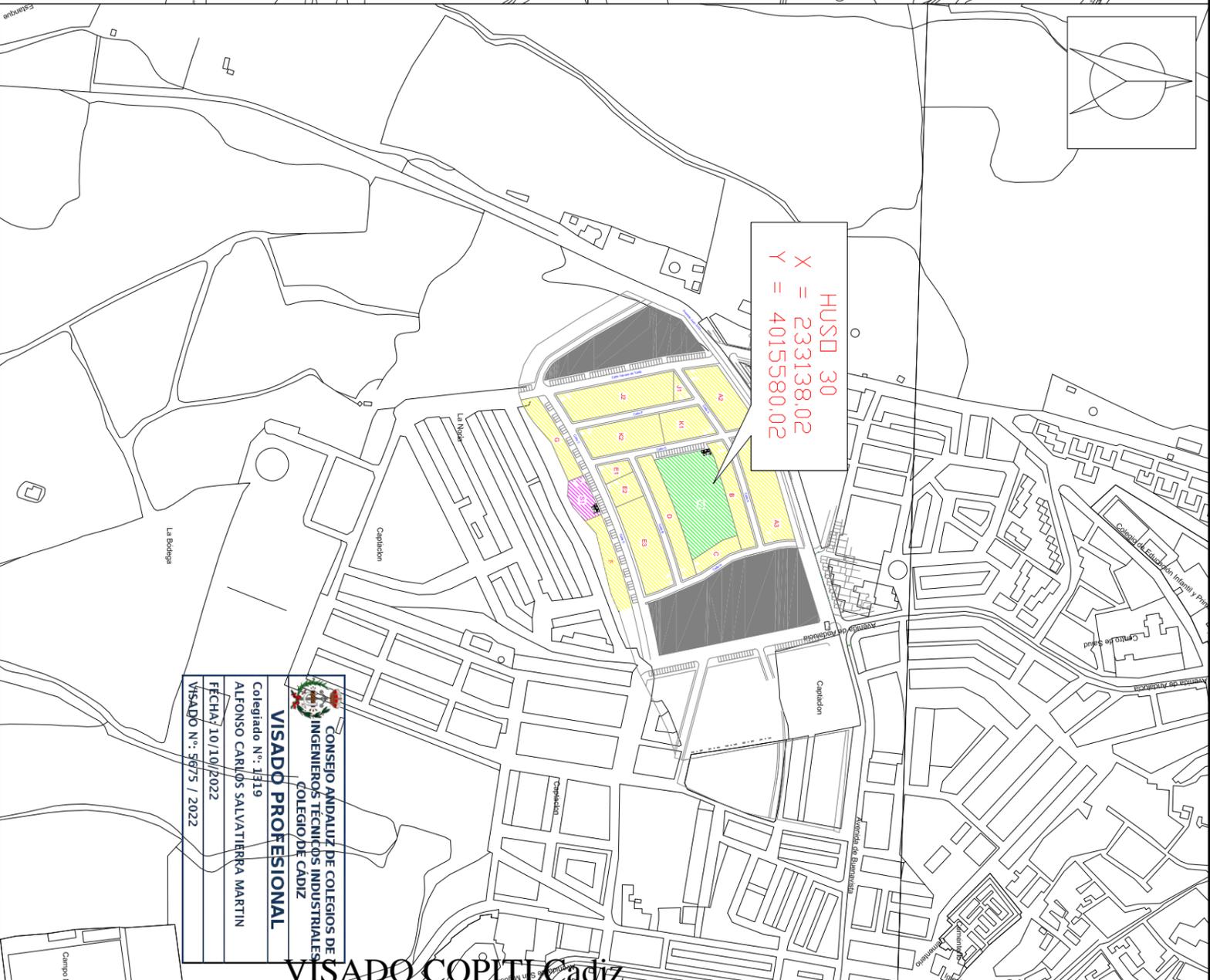
	CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ
<b>VISADO PROFESIONAL</b>	
Colegiado N°: 1319PRO_SAU1_VEJER.DOC ALFONSO CARLOS SALVATIERRA MARTIN	
FECHA: 10/10/2022	
VISADO N°: 5675 / 2022	

## PLANOS

- 1.- Situación.**
- 2.- Ordenación. Servicios existentes.**
- 3.- Planta de red M.T. (Canalizaciones).**
- 4.- Planta de red M.T. (Circuitos).**
- 5.1.- Centros de transformación.**
- 5.2.- Centros de transformación. (Detalles P.A.T.)**
- 6.- Obra civil M.T. (Detalles).**
- 7.- Planta redes B.T. (Canalizaciones).**
- 8.- Planta redes B.T. (Circuitos).**
- 9.- Obra Civil B.T. (Detalles).**
- 10.- Monolitos para cajas de red.**

VISADO COPITI Cadiz  
5675 / 2022

 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b>
<b>VISADO PROFESIONAL</b>
Colegiado N°: 131PRO_SAU1_VEJER.DOC ALFONSO CARLOS SALVATIERRA MARTIN
FECHA: 10/10/2022
VISADO N°: 5675 / 2022



PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN DE URBANIZACIÓN EN LA UE-1 DEL PLAN PARCIAL DEL SAU-1 "BUENAVISTA 1", T.M. DE VEJER (CADIZ)

SITUACIÓN-EMPLAZAMIENTO

Nº PLANO:	ESCALA:	Nº OBRA:	Nº PRESUPUESTO:	REVISIÓN Nº
01	1/10000 1/5000	9004		
DIBUJADO	FECHA	NOMBRE	CLIENTE:	
PROYECTADO	ABRIL-22	M. ARAGÓN	JUNTA COMPENSACIÓN UE-1, SAU-1, VEJER	
		ALFONSO C. SALVATIERRA MARTÍN. COLEGIADO: 1319		

**EL INGENIERO TECNICO**

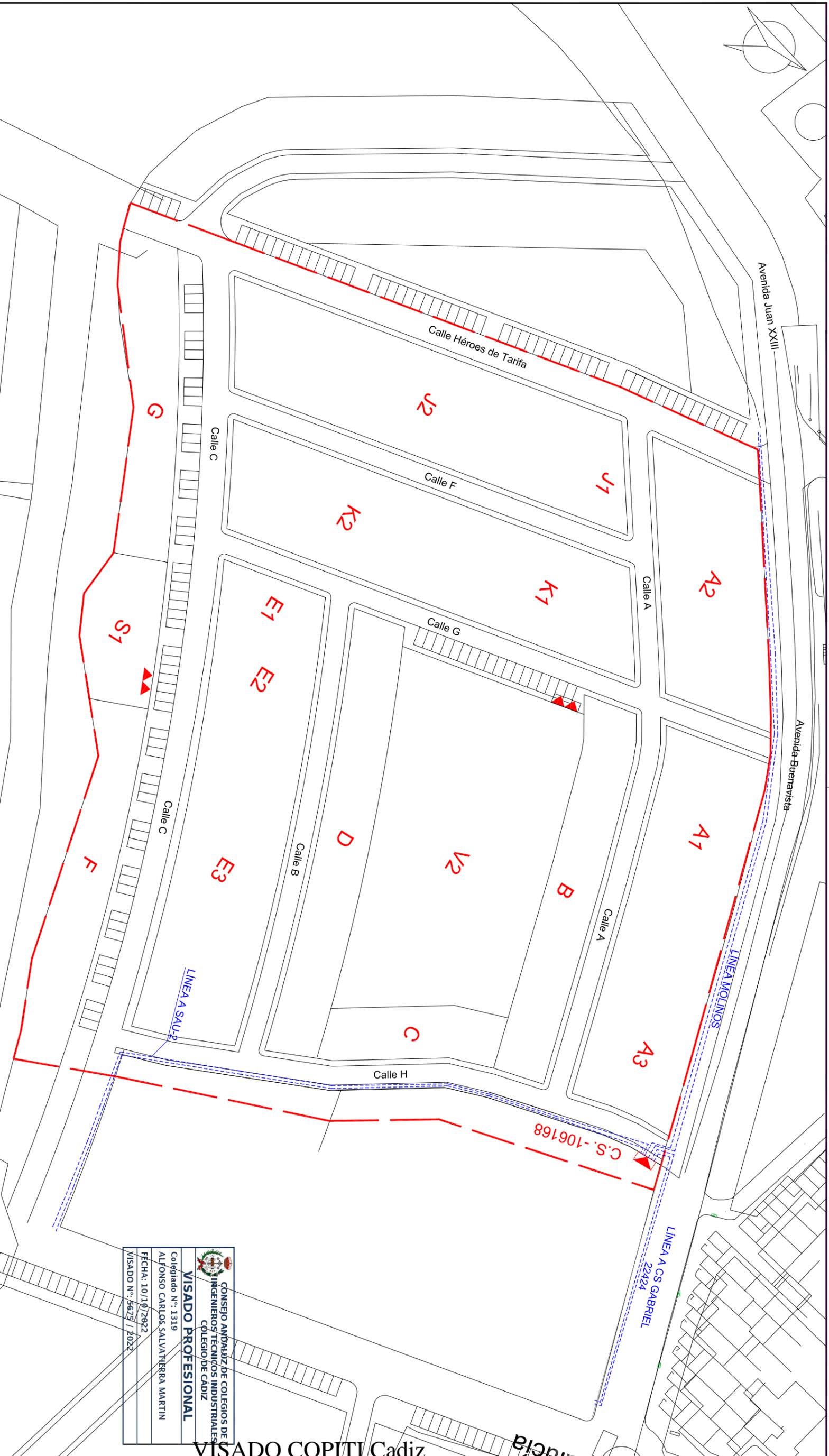
**CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE CÁDIZ**  
**VISADO PROFESIONAL**  
 Colegiado Nº: 1319  
 ALFONSO CARLOS SALVATIERRA MARTÍN  
 FECHA: 10/10/2022  
 VISADO Nº: 5975 / 2022

VISADO COPITE Cadiz

Parcela	Uso	S (m <sup>2</sup> )	EDIF. (m <sup>2</sup> T)	NºVIV
A <sub>1</sub> -A <sub>3</sub>	RESIDENCIAL	2.832,84	4.155,19	34
A <sub>2</sub>	RESIDENCIAL	1.891,64	2.774,81	23
B	RESIDENCIAL	1.439,81	1.935,00	16
C	RESIDENCIAL	666,95	897,00	7
D	RESIDENCIAL	1.673,36	2.248,00	18
E <sub>1</sub>	RESIDENCIAL	451,92	645,00	4
E <sub>2</sub>	RESIDENCIAL	663,72	923,70	9
E <sub>3</sub>	RESIDENCIAL	2.402,99	3.453,30	28
F	RESIDENCIAL	1.164,81	1.699,00	15
G	RESIDENCIAL	1.020,91	1.637,00	14

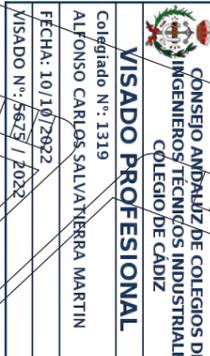
J <sub>1</sub> -J <sub>2</sub>	RESIDENCIAL	3.119,00	4.191,00	34
K <sub>1</sub>	RESIDENCIAL	1.225,26	1.677,59	15
K <sub>2</sub>	RESIDENCIAL	1.990,74	2.643,41	20
S <sub>1</sub>	S.I.P.S.	750,00	2.172,00	
V <sub>2</sub>	ZONAS VERDES	4.436,00		
Vario				

— LÍMITE UE-I FASE II  
 - - - LÍNEAS M. T. EXISTENTES

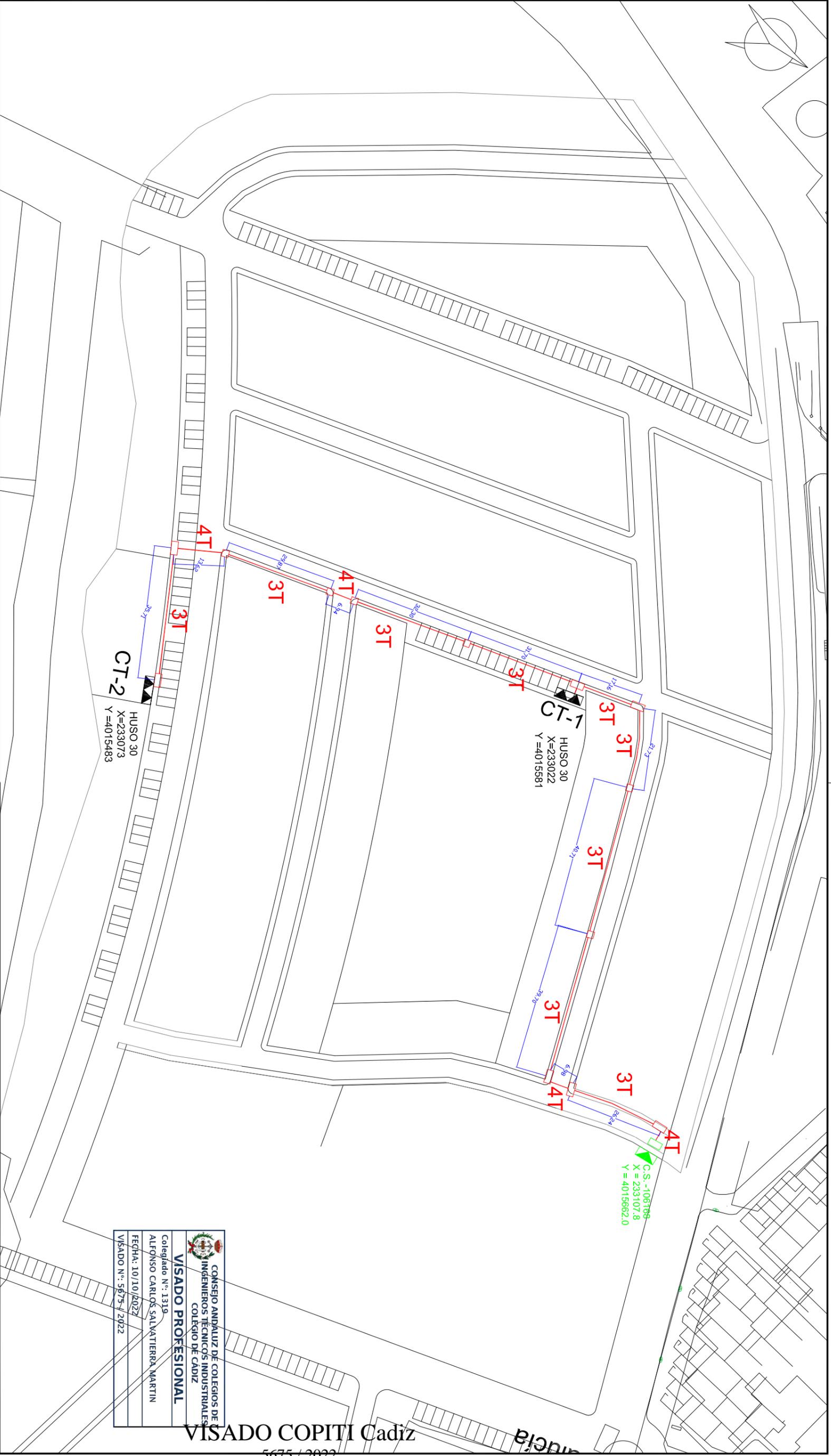
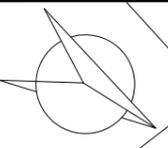


PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN DE URBANIZACIÓN EN LA UE-I DEL PLAN PARCIAL DEL SAU-1 "BUENAVISTA 1", T.M. DE VEJER (CADIZ)			
ORDENACIÓN Y SERVICIOS AFECTADOS			
Nº PLANO:	ESCALA:	Nº OBRA:	Nº PRESUPUESTO:
02	1/1000	9004	REVISION Nº
DIBUJADO	FECHA	NOMBRE	CLIENTE:
ABRIL-22	ABRIL-22	M. ARAGÓN	JUNTA COMPENSACIÓN UE-I, SAU-I, VEJER
PROYECTADO	ABRIL-22	ALFONSO C. SALVATIERRA MARTÍN. COLEGIADO: 1319	


**moneley s.l.**  
 EL INGENIERO TÉCNICO


**VISADO PROFESIONAL**  
 Colegiado N.º: 1319  
 ALFONSO CARLOS SALVATIERRA MARTÍN  
 FECHA: 10/10/2022  
 VISADO N.º: 5675 / 2022

VISADO COPITI Cadiz



**LEYENDA**

- CENTROS DE TRANSFORMACION (2X630 KVA )
- CANALIZACION MT PROYECTADA TUBOS Ø 200MM
- TRAMO CANALIZACIÓN 3 TUBOS (SEGUN DETALLE)
- TRAMO CANALIZACIÓN 4 TUBOS (SEGUN DETALLE)
- ARQUETA TIPO A1 PROYECTADA
- ARQUETA TIPO A2 PROYECTADA
- ARQUETA TIPO A2 EXISTENTE

PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN DE URBANIZACIÓN EN LA UE-1 DEL PLAN PARCIAL DEL SAU-1 "BUENAVISTA 1", T.M. DE VEJER (CADIZ)

**PLANTA CANALIZACIÓN MEDIA TENSIÓN**

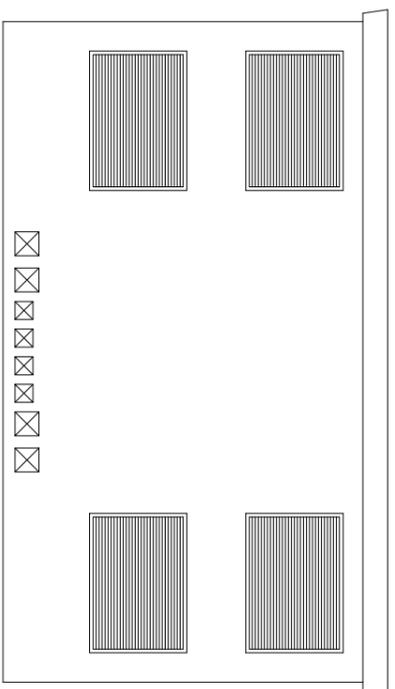
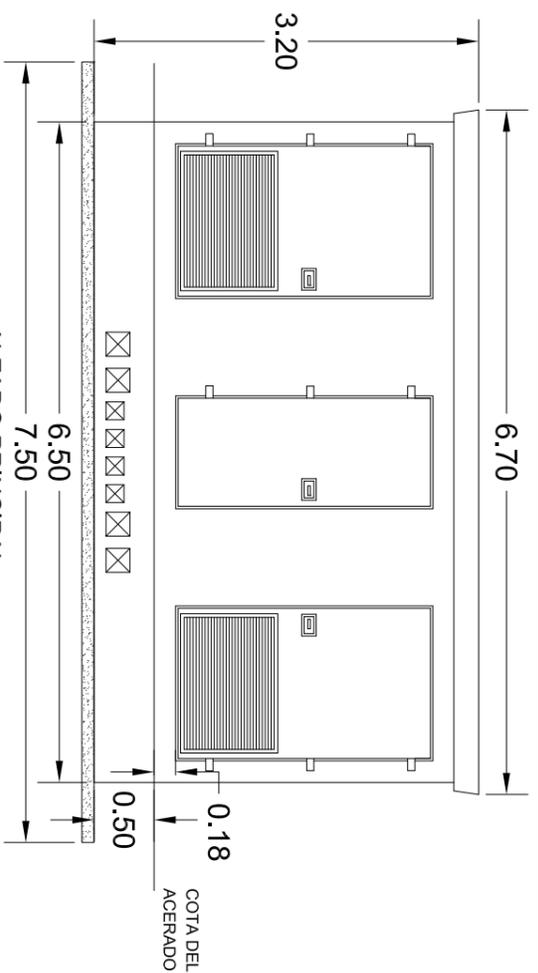
Nº PLANO: ESCALA:		Nº OBRA:		Nº PRESUPUESTO:		REVISIÓN Nº	
03		I/1000		9004		01	
DIBUJADO		FECHA		NOMBRE		CLIENTE:	
ABRIL-22		ABRIL-22		M. ARAGÓN		JUNTA COMPENSACIÓN UE-1, SAU-1, VEJER	
PROYECTADO		FECHA		NOMBRE		CLIENTE:	
ABRIL-22		ABRIL-22		ALFONSO C. SALVATIERRA MARTÍN		JUNTA COMPENSACIÓN UE-1, SAU-1, VEJER	

**CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CADIZ**  
**VISADO PROFESIONAL**  
 Colegiado Nº: 1319  
 ALFONSO CARLOS SALVATIERRA MARTIN  
 FECHA: 10/10/2022  
 VISADO Nº: 5675 / 2022

**moneleg s.l.**  
 EL INGENIERO TECNICO

**moneleg s.l.**  
 EL INGENIERO TECNICO



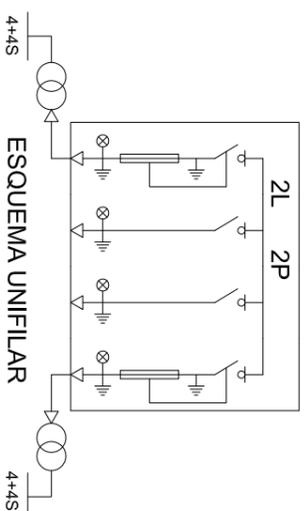


ALZADO POSTERIOR

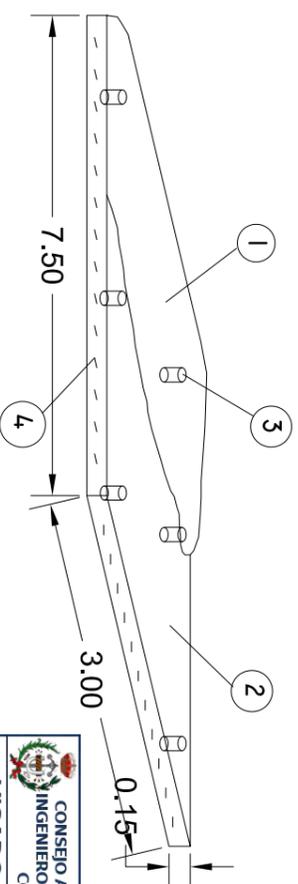
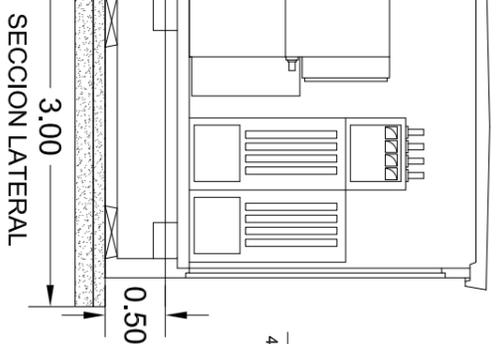
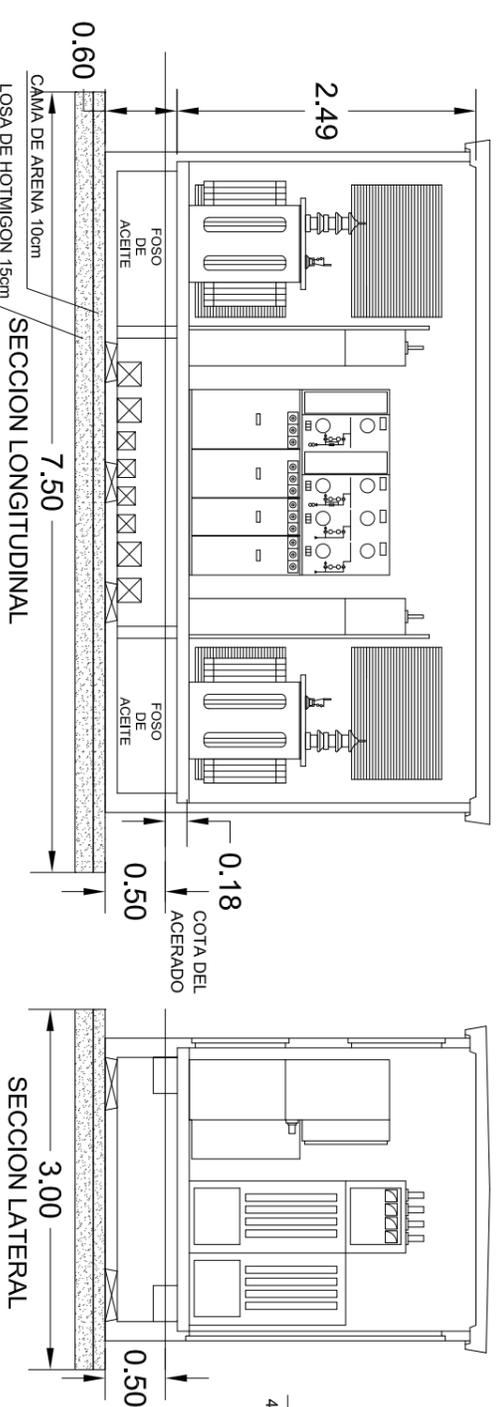


PERFIL IZQUIERDO

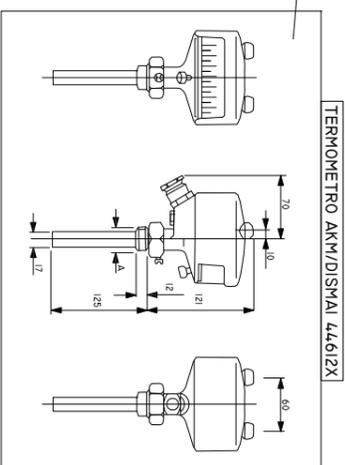
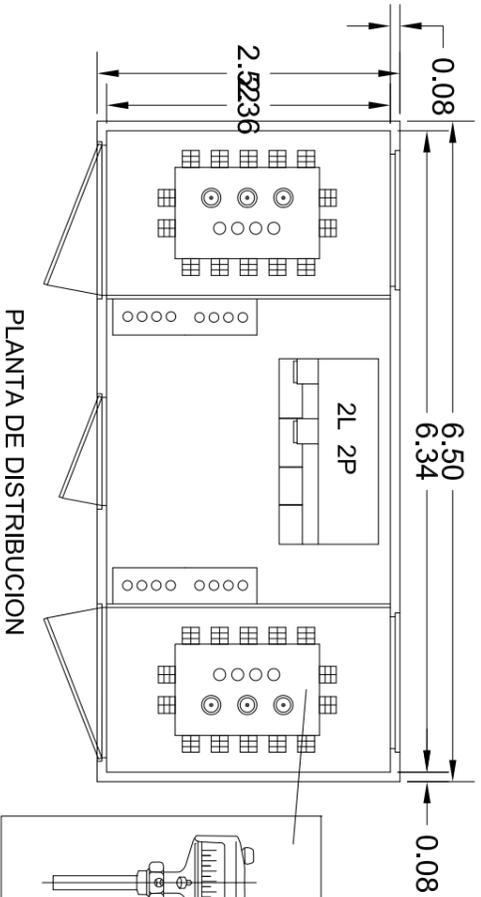
EXCAVACION  
LA EXCAVACION SERA DE 6.5 MTS. DE LARGO,  
3 MTS. DE ANCHO Y 0.5 DE FONDO, CON  
LECHO DE ARENA NIVELADA DE 0.1 MTS.



- 1 Capa de arena
- 2 Soleira
- 3 Tubos de paso para P.A.T.
- 4 Armadura



CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES  
COLEGIO DE CADIZ  
**VISADO PROFESIONAL**  
Colegiado N.º: 1319  
ALFONSO CARLOS SALVATIERRA MARTIN  
FECHA: 10/10/2022  
VISADO N.º: 5675 / 2022



PROYECTO DE ELECTRIFICACION DE URBANIZACION EN LA UE-1 DEL PLAN  
PARCIAL DEL SAU-1 "BUENAVISTA 1", T.M. DE VEJER (CADIZ)

DETALLE DE C. T.

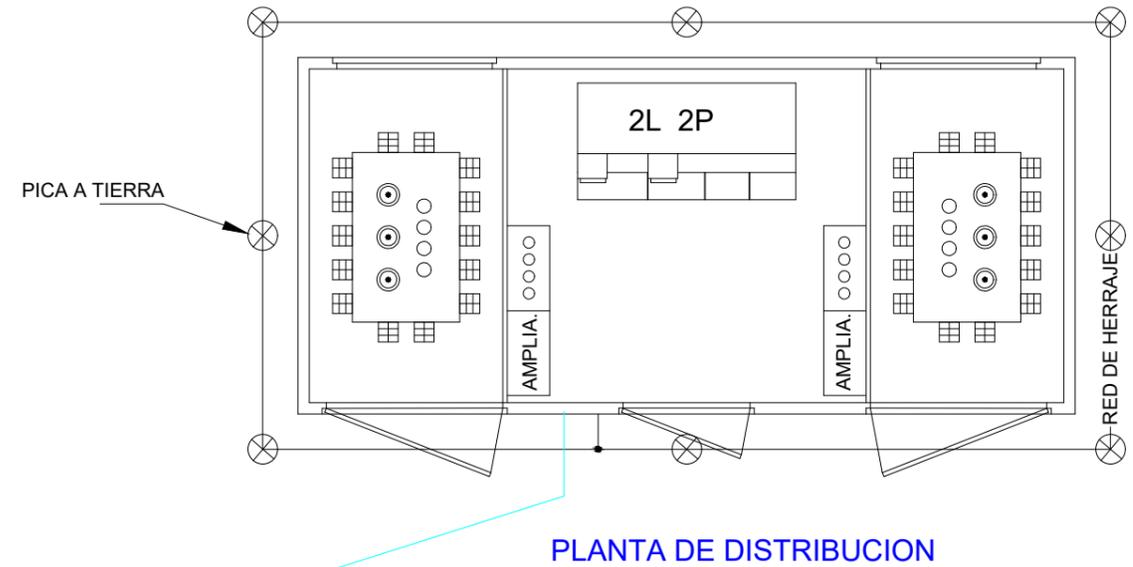
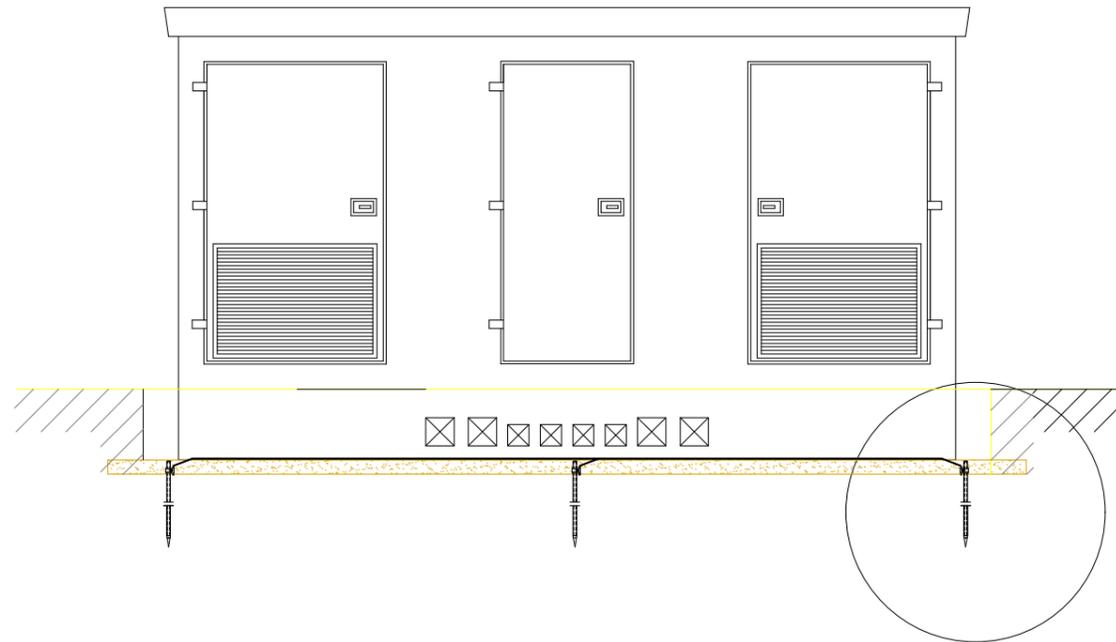
Nº PLANO:	ESCALA:	Nº OBRA:	Nº PRESUPUESTO:	REVISION Nº
05.1	1/50	9004		
DIBUJADO	FECHA	NOMBRE	CLIENTE:	
PROYECTADO	ABRIL-22	M.ARAGON	JUNTA COMPENSACION	
	ABRIL-22	ALFONSO C.SALVATIERRA MARTIN. COLEGIADO: 1319	UE-1, SAU-1, VEJER	



**moneley s.l.**

EL INGENIERO TECNICO





PICA A TIERRA

PUESTA A TIERRA DEL NEUTRO

PLANTA DE DISTRIBUCION


**CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES**  
 COLEGIO DE CÁDIZ  
**VISADO PROFESIONAL**  
 Colegiado N°: 1319  
 ALFONSO CARLOS SALVATIERRA MARTIN  
 FECHA: 10/10/2022  
 VISADO N°: 5675 / 2022

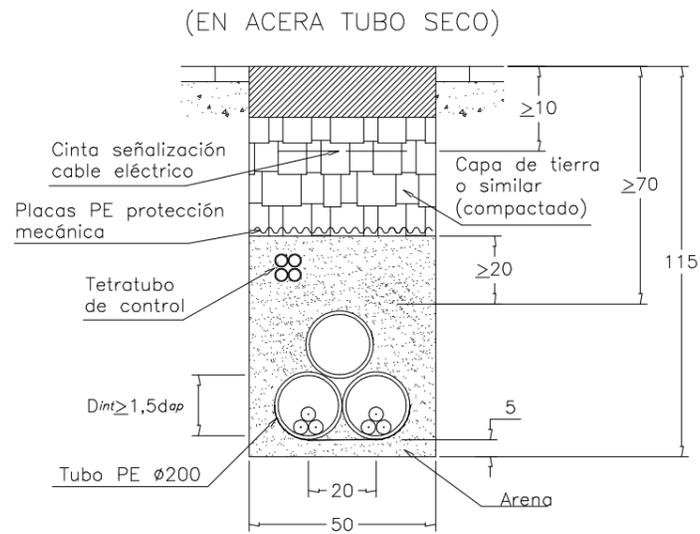
PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN DE URBANIZACIÓN EN LA UE-1 DEL PLAN PARCIAL DEL SAU-1 "BUENAVISTA 1", T.M. DE VEJER (CADIZ)				
DETALLE PUESTA A TIERRA DE C.T.				
Nº PLANO:	ESCALA:	Nº OBRA:	Nº PRESUPUESTO:	REVISION Nº
05.2	1/50	9004		
DIBUJADO	FECHA	NOMBRE	CLIENTE:	
PROYECTADO	ABRIL-22	M.ARAGÓN	JUNTA COMPENSACIÓN UE-I, SAU-I, VEJER	
		ALFONSO C.SALVATIERRA MARTÍN. COLEGIADO: 1319		



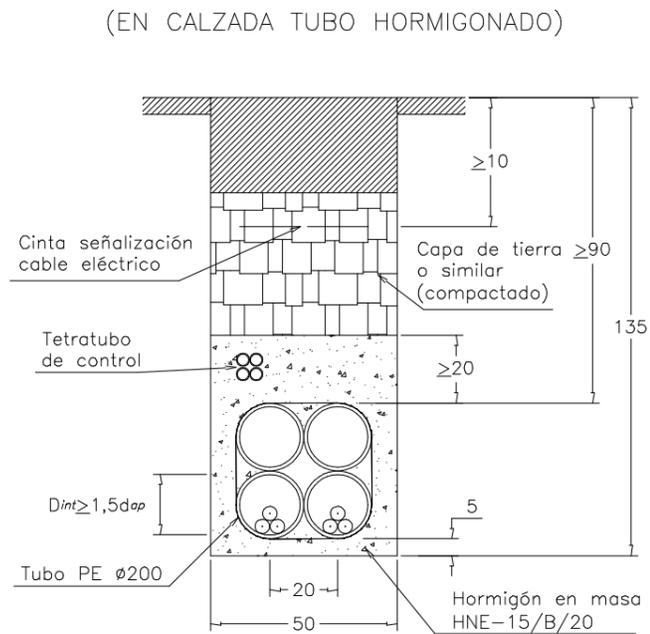
EL INGENIERO TECNICO



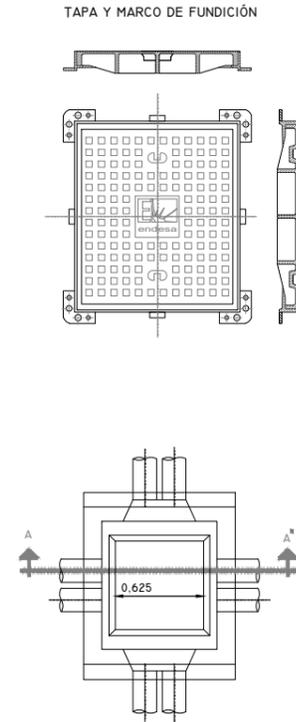
### 3 CIRCUITOS EN ACERA



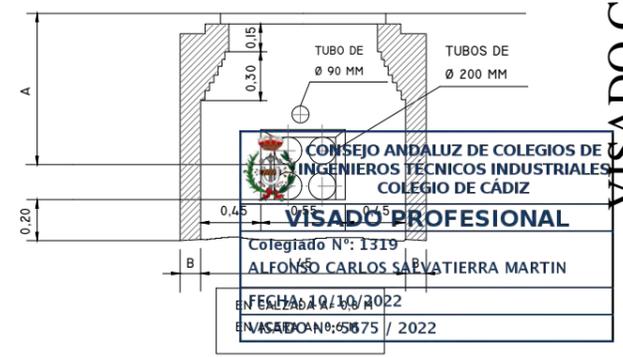
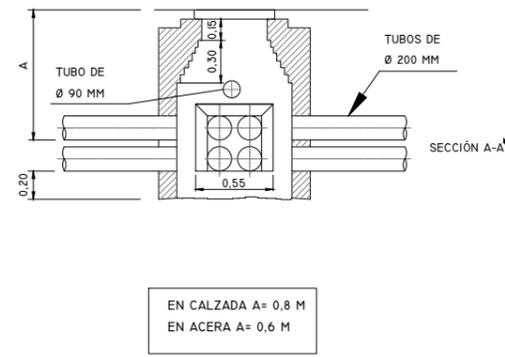
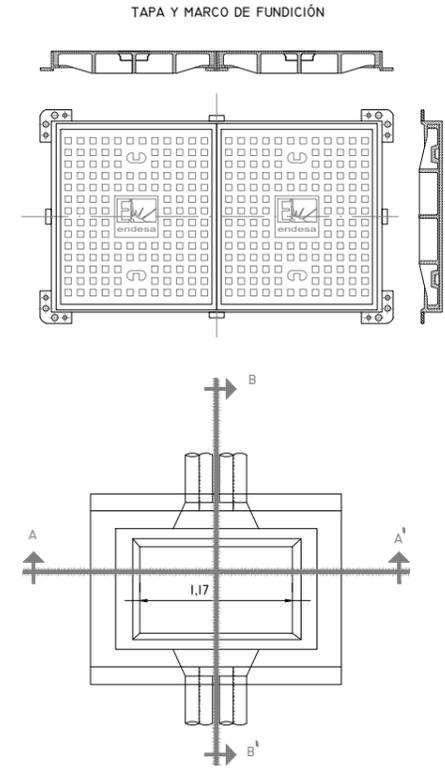
### 3 CIRCUITOS EN CALZADA



### ARQUETA M.T. TIPO A1



### ARQUETA M.T. TIPO A2



CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ

**VISADO PROFESIONAL**

Colegiado N°: 1319  
ALFONSO CARLOS SALVATIERRA MARTIN

FECHA: 10/04/2022  
VISADO Nº: 5675 / 2022

PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN DE URBANIZACIÓN EN LA UE-1 DEL PLAN PARCIAL DEL SAU-1 "BUENAVISTA 1", T.M. DE VEJER (CADIZ)

DETALLE DE ZANJAS Y ARQUETA M.T.

Nº PLANO:	ESCALA:	Nº OBRA:	Nº PRESUPUESTO:	REVISION Nº
06	S/E	9004		
DIBUJADO	FECHA	NOMBRE	CLIENTE:	
PROYECTADO	ABRIL-22	M.ARAGÓN	JUNTA COMPENSACIÓN UE-I, SAU-I, VEJER	
		ALFONSO C.SALVATIERRA MARTÍN. COLEGIADO: 1319		

**moneleg s.l.**

EL INGENIERO TECNICO

**moneleg**  
INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Captacion

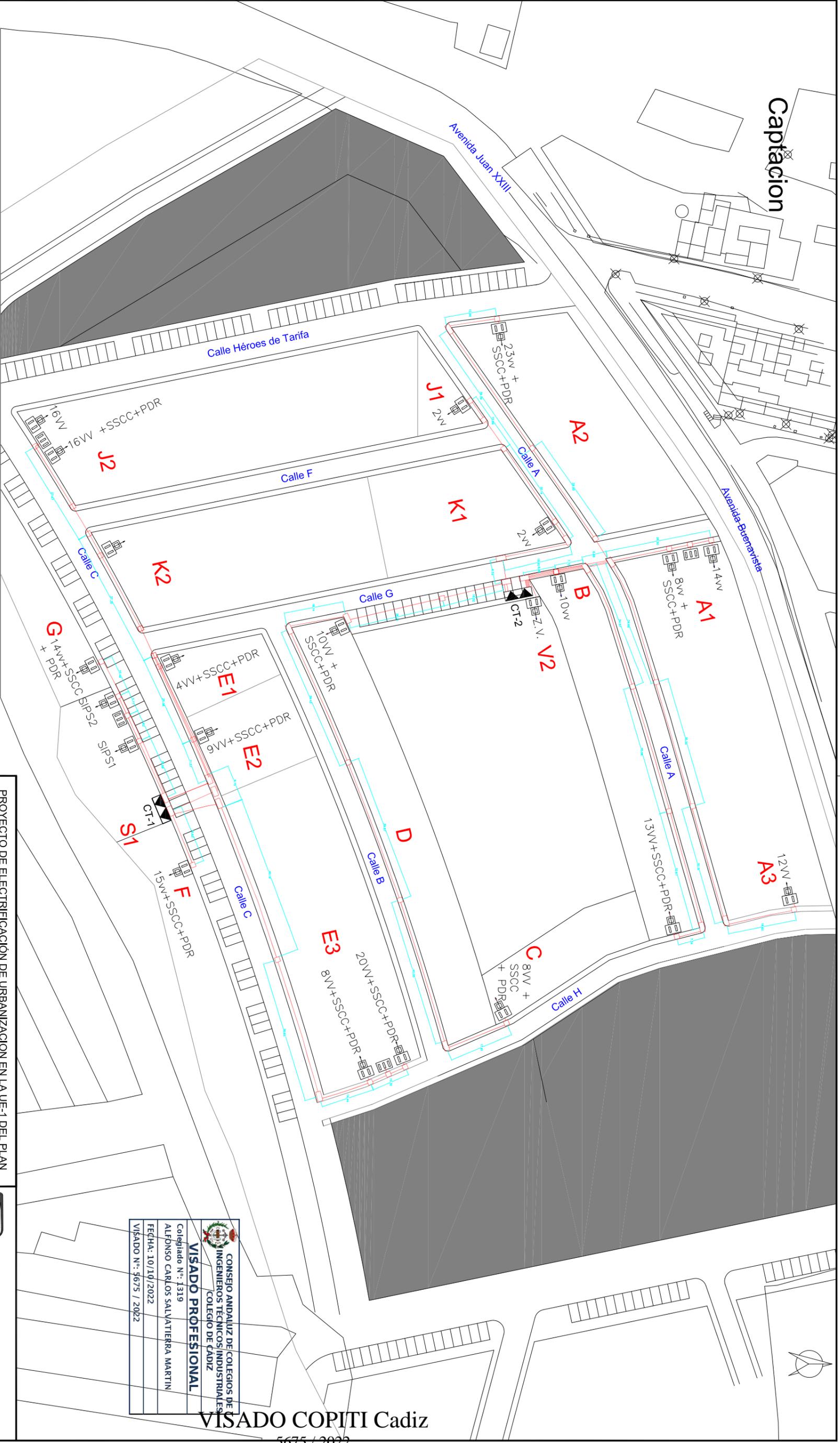
Avenida Juan XXIII

Calle Héroes de Tarifa

Alameda Buenavista

LEYENDA

-  CAJA ACOMEDIDA Y SECCIONAMIENTO
-  CAJA DISTRIBUCIÓN URBANA
-  ARQUETA TIPO AI
-  CANALIZACIÓN B.T. DE 4 TUBOS DE 160MM2
-  ARQUETA TIPO A2



PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN DE URBANIZACIÓN EN LA UE-1 DEL PLAN PARCIAL DEL SAU-1 "BUENAVISTA 1ª", T.M. DE VEJER (CADIZ)

PLANTA CANALIZACIÓN GENERAL B.T.

Nº PLANO:	ESCALA:	Nº OBRA:	Nº PRESUPUESTO:	REVISIÓN Nº
07	1/1000	9004		01
DIBUJADO	FECHA	NOMBRE	CLIENTE:	
ABRIL-22	ABRIL-22	M. ARAGÓN	JUNTA COMPENSACIÓN	
PROYECTADO	ABRIL-22	ALFONSO C. SALVATIERRA MARTÍN. COLEGIADO: 1319	UE-1, SAU-1, VEJER	

CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CADIZ  
**VISADO PROFESIONAL**  
 Colegiado Nº: 1319  
 ALFONSO CARLOS SALVATIERRA MARTIN  
 FECHA: 10/10/2022  
 VISADO Nº: 5675 / 2022

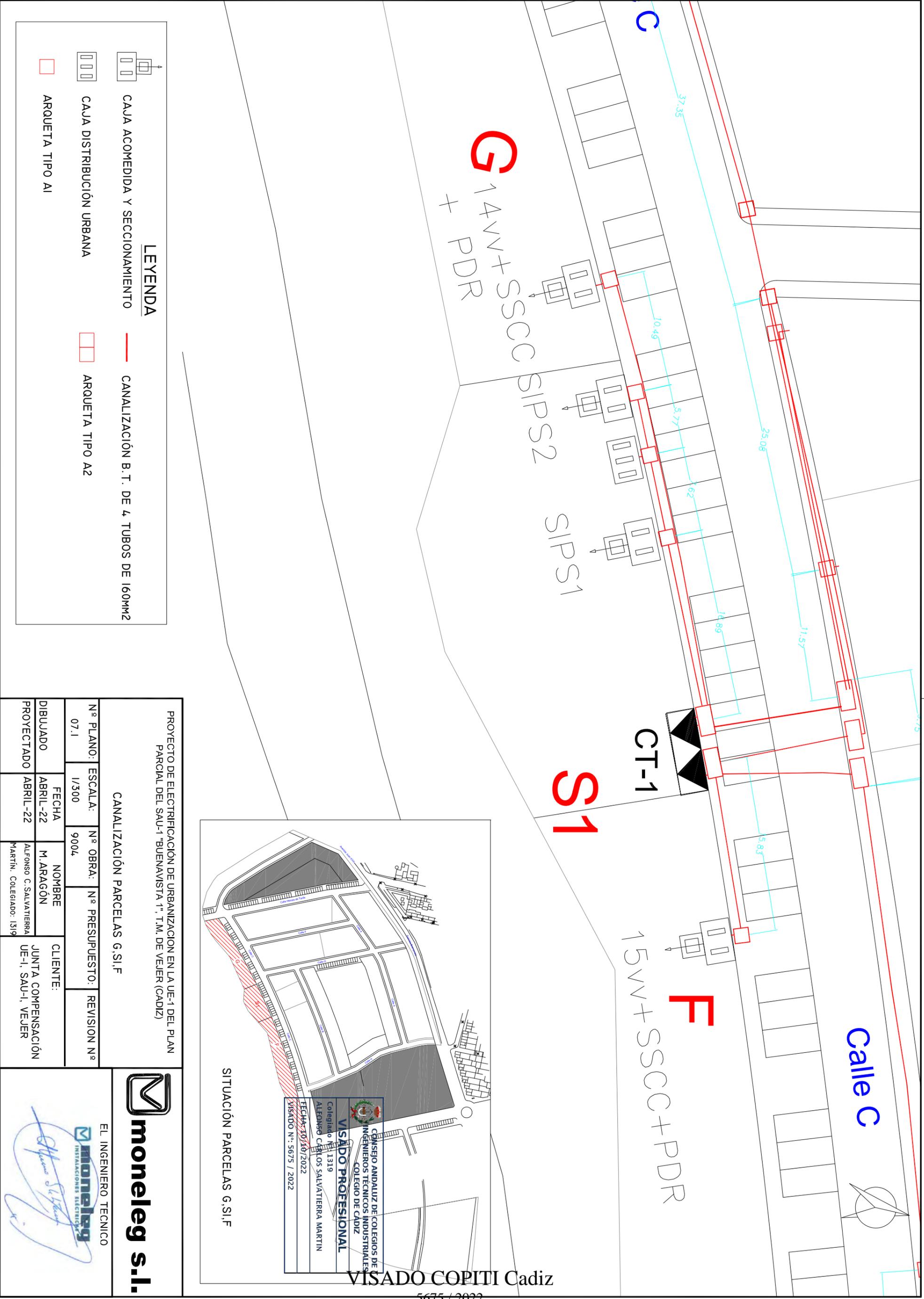


EL INGENIERO TECNICO



*Alfonso C. Salvatierra Martín*

VISADO COPITI Cadiz



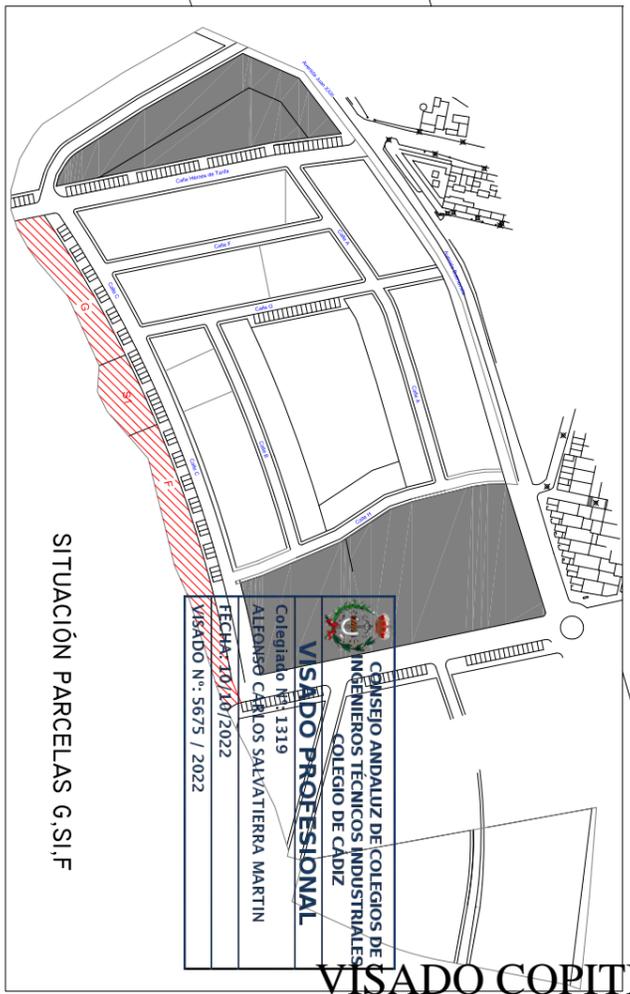
**LEYENDA**

	CAJA ACOMEDIDA Y SECCIONAMIENTO		CANALIZACIÓN B.T. DE 4 TUBOS DE 160MM2
	CAJA DISTRIBUCIÓN URBANA		ARQUETA TIPO A2
	ARQUETA TIPO A1		

**PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN DE URBANIZACIÓN EN LA UE-1 DEL PLAN PARCIAL DEL SAU-1 "BUENAVISTA 1", T.M. DE VEJER (CADIZ)**

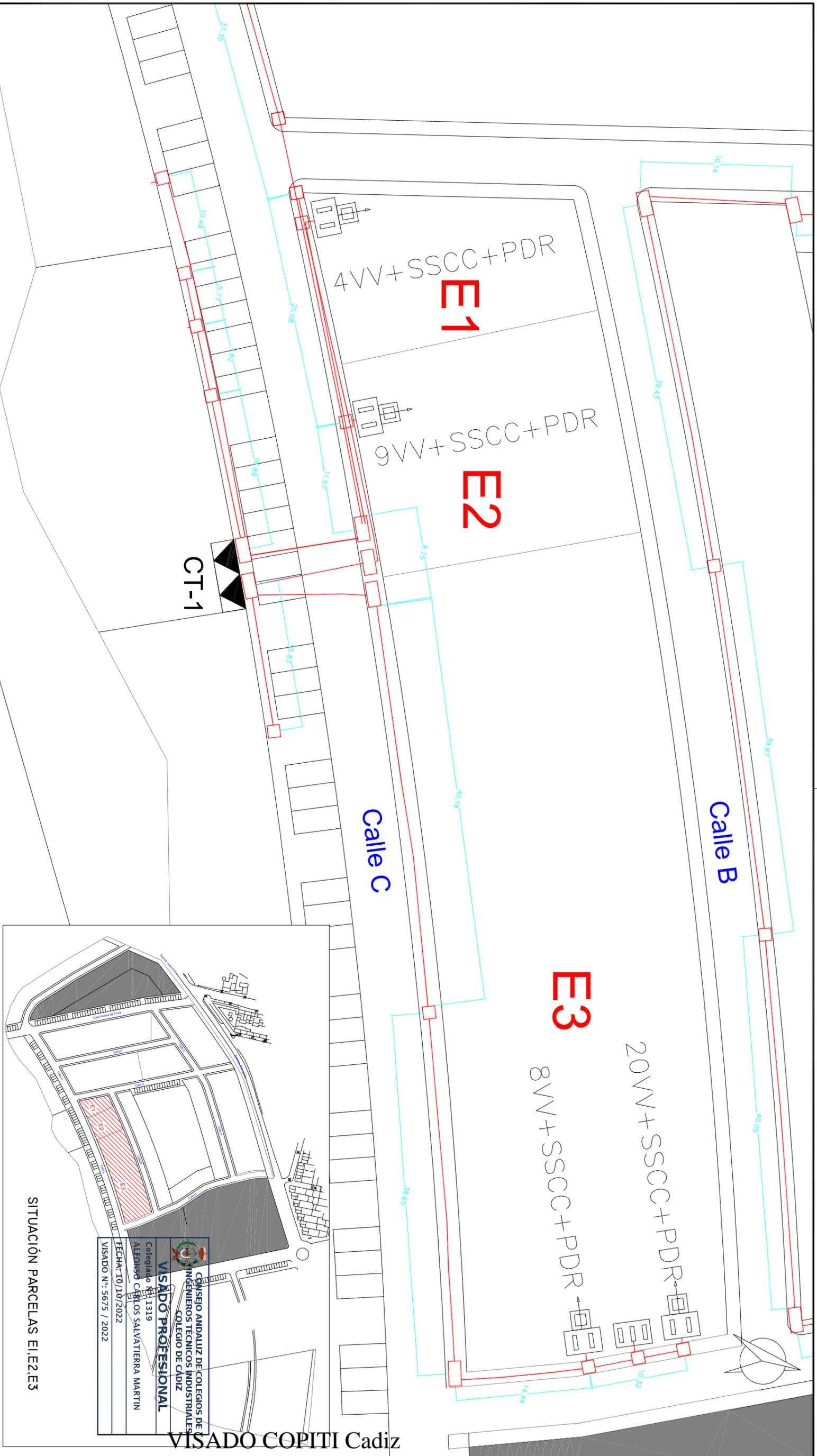
**CANALIZACIÓN PARCELAS G,S,I,F**

Nº PLANO:	ESCALA:	Nº OBRA:	Nº PRESUPUESTO:	REVISIÓN Nº
07.1	1/300	9004		
DIBUJADO	FECHA	NOMBRE	CLIENTE:	
ABRIL-22	ABRIL-22	M. ARAGÓN	JUNTA COMPENSACIÓN UE-1, SAU-1, VEJER	
PROYECTADO	ABRIL-22	ALFONSO C. SALVATIERRA MARTÍN, COLEGIADO: 1319		



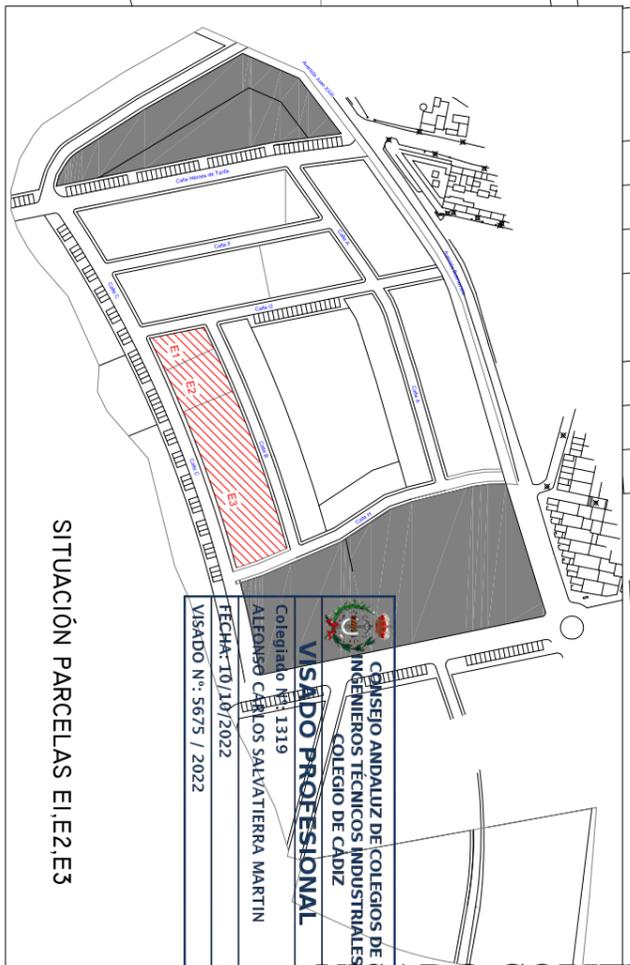
**CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES**  
**COLEGIO DE CÁDIZ**  
**VISADO PROFESIONAL**  
 Colegiado Nº 1319  
 ALFONSO CARLOS SALVATIERRA MARTIN  
 FECHA: 30/10/2022  
 VISADO Nº: 5675 / 2022

**moneleg s.l.**  
 EL INGENIERO TÉCNICO  
 INSTALACIONES ELÉCTRICAS



**LEYENDA**

	CAJA ACOMEDIDA Y SECCIONAMIENTO		CANALIZACIÓN B. T. DE 4 TUBOS DE 160MM2
	CAJA DISTRIBUCIÓN URBANA		ARQUETA TIPO A2
	ARQUETA TIPO AI		



**CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ**  
**VISADO PROFESIONAL**  
 Colegiado Nº 1319  
 ALFONSO CARLOS SALVATIERRA MARTÍN  
 FECHA: 10/10/2022  
 VISADO N.º: 5675 / 2022

PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN DE URBANIZACIÓN EN LA UE-1 DEL PLAN PARCIAL DEL SAU-1 "BUENAVISTA 1", T.M. DE VEJER (CADIZ)

CANALIZACIÓN PARCELAS E1,E2,E3

Nº PLANO:	ESCALA:	Nº OBRA:	Nº PRESUPUESTO:	REVISIÓN Nº
07.2	1/400	9004		
DIBUJADO	FECHA	NOMBRE	CLIENTE:	
ABRIL-22	ABRIL-22	M. ARAGÓN	JUNTA COMPENSACIÓN UE-1, SAU-1, VEJER	
PROYECTADO	ABRIL-22	ALFONSO C. SALVATIERRA MARTÍN. COLEGIADO: 1319		

**moneleg s.l.**  
 EL INGENIERO TÉCNICO

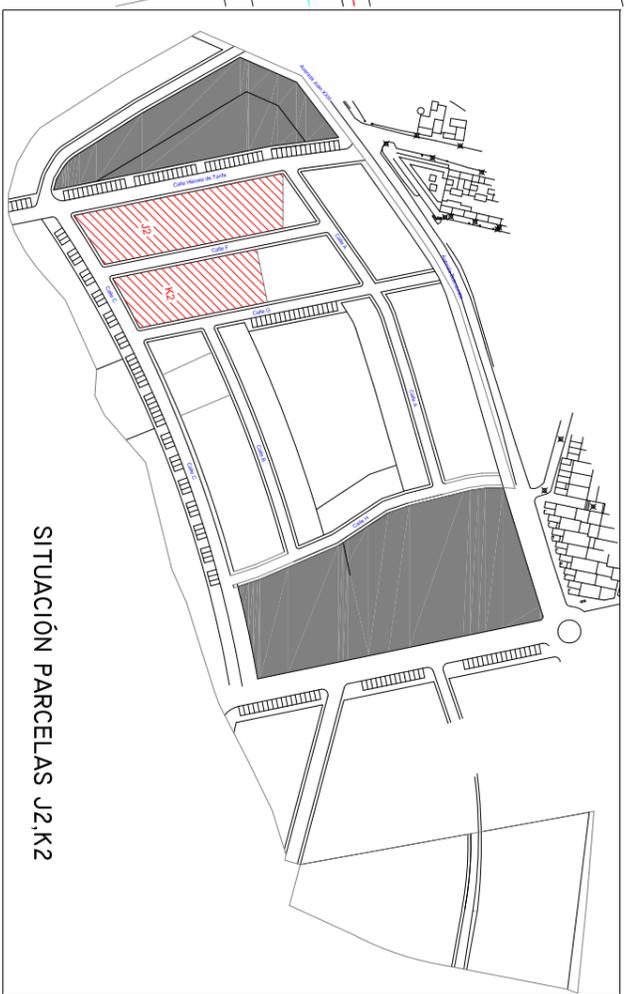
Calle Héroes de Ta

Calle F

Calle C

J2

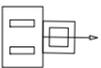
K2



CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ  
**VISADO PROFESIONAL**  
 Colegiado N.º: 1319  
 ALFONSO CARLOS SALVATIERRA MARTÍN  
 FECHA: 10/10/2022  
 VISADO N.º: 5675 / 2022

CT-1

**LEYENDA**



CAJA ACOMEDIDA Y SECCIONAMIENTO



CAJA DISTRIBUCIÓN URBANA



ARQUETA TIPO A2



ARQUETA TIPO A1



CANALIZACIÓN B. T. DE 4 TUBOS DE 160MM2

PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN DE URBANIZACIÓN EN LA UE-1 DEL PLAN PARCIAL DEL SAU-1 "BUENAVISTA 1", T.M. DE VEJER (CÁDIZ)

CANALIZACION PARCELAS J2,K2

Nº PLANO:	ESCALA:	Nº OBRA:	Nº PRESUPUESTO:	REVISION Nº
07.3	1/400	9004		

DIBUJADO	FECHA	NOMBRE	CLIENTE:
ABRIL-22	ABRIL-22	M. ARAGÓN	JUNTA COMPENSACIÓN UE-1, SAU-1, VEJER
PROYECTADO		ALFONSO C. SALVATIERRA MARTÍN, COLEGIADO: 1319	



**moneleg s.l.**

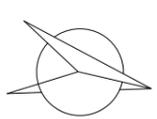
EL INGENIERO TÉCNICO



*Alfonso C. Salvatierra Martín*  
 ALFONSO C. SALVATIERRA MARTÍN

VISADO COPITI Cadiz

5675 / 2022

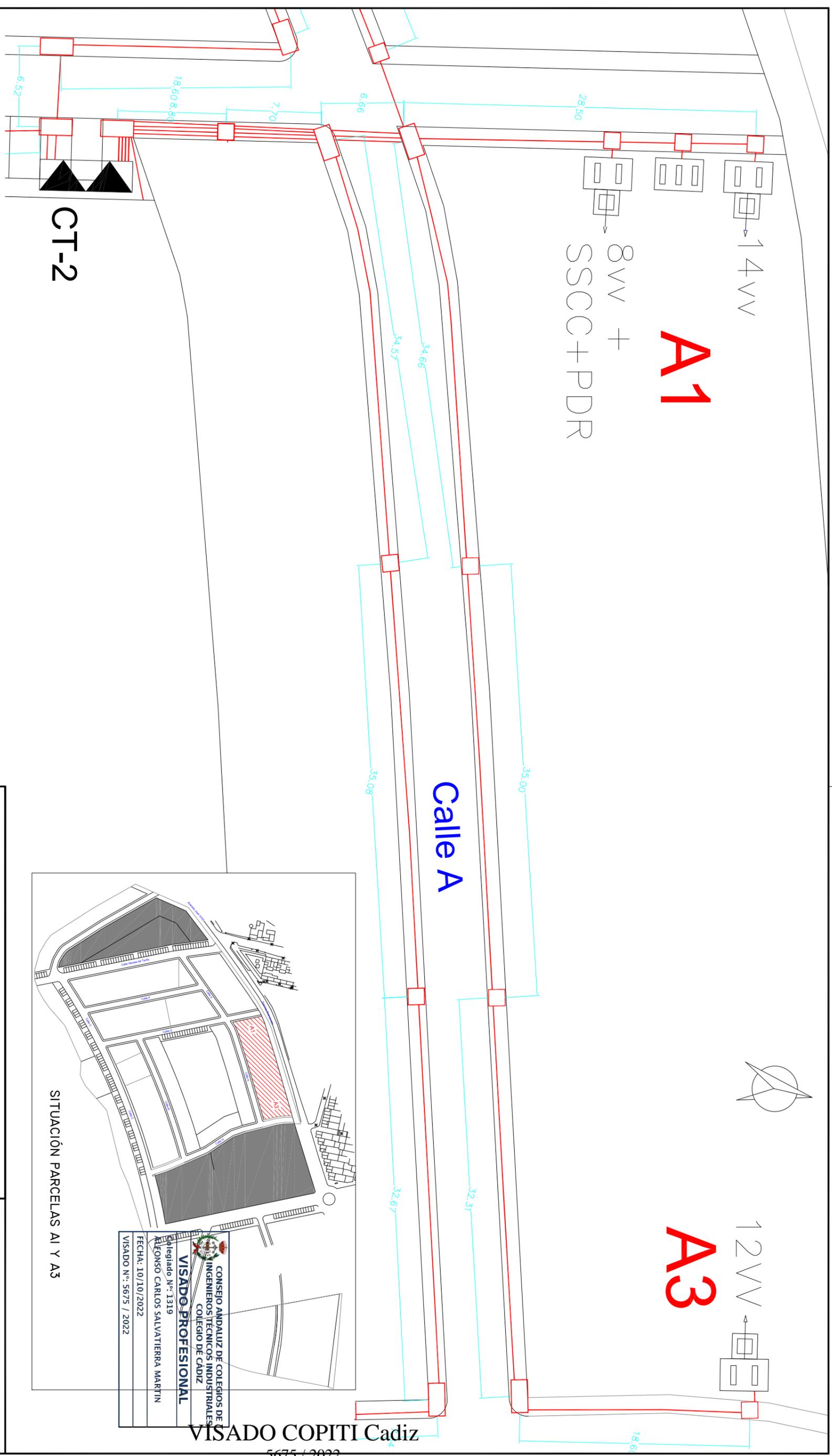


# A1

14VV  
8VV +  
SSCC+PDR

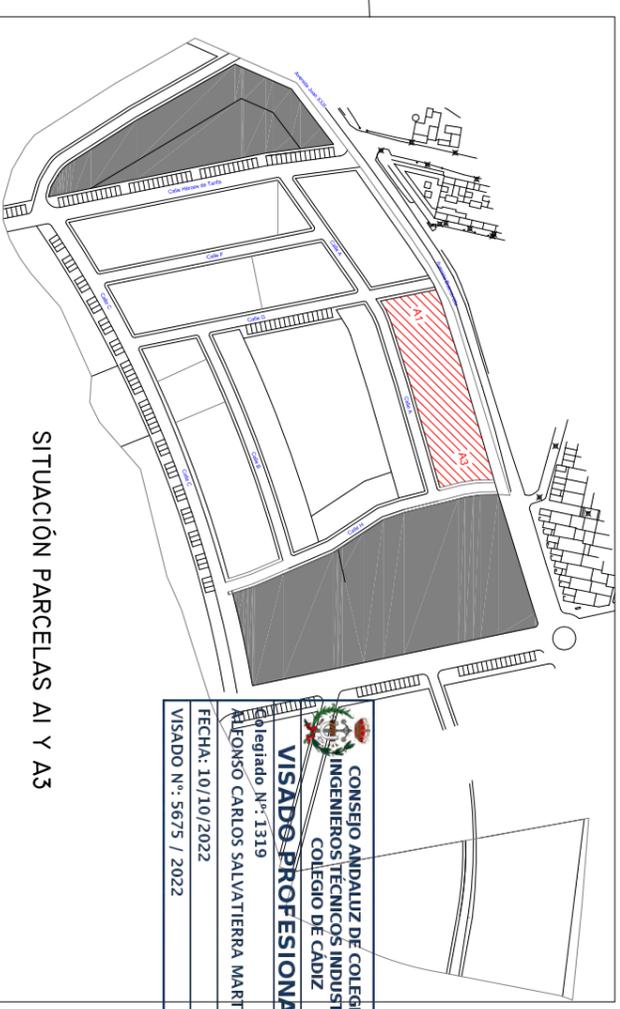
# A3

12VV



**LEYENDA**

- CAJA ACOMEDIDA Y SECCIONAMIENTO
- CANALIZACIÓN B. T. DE 4 TUBOS DE 160MM2
- CAJA DISTRIBUCIÓN URBANA
- ARQUETA TIPO A2
- ARQUETA TIPO A1



CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLLEGIO DE CÁDIZ

**VISADO PROFESIONAL**

Colegiado Nº: 1319  
ALFONSO CARLOS SALVATIERRA MARTÍN

FECHA: 10/10/2022  
VISADO Nº: 5675 / 2022

VISADO COPITL Cadiz

PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN DE URBANIZACIÓN EN LA UE-1 DEL PLAN PARCIAL DEL SAU-1 "BUENAVISTA 1", T.M. DE VEJER (CÁDIZ)

CANALIZACIÓN PARCELAS A1 Y A3

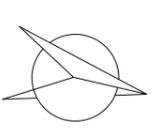
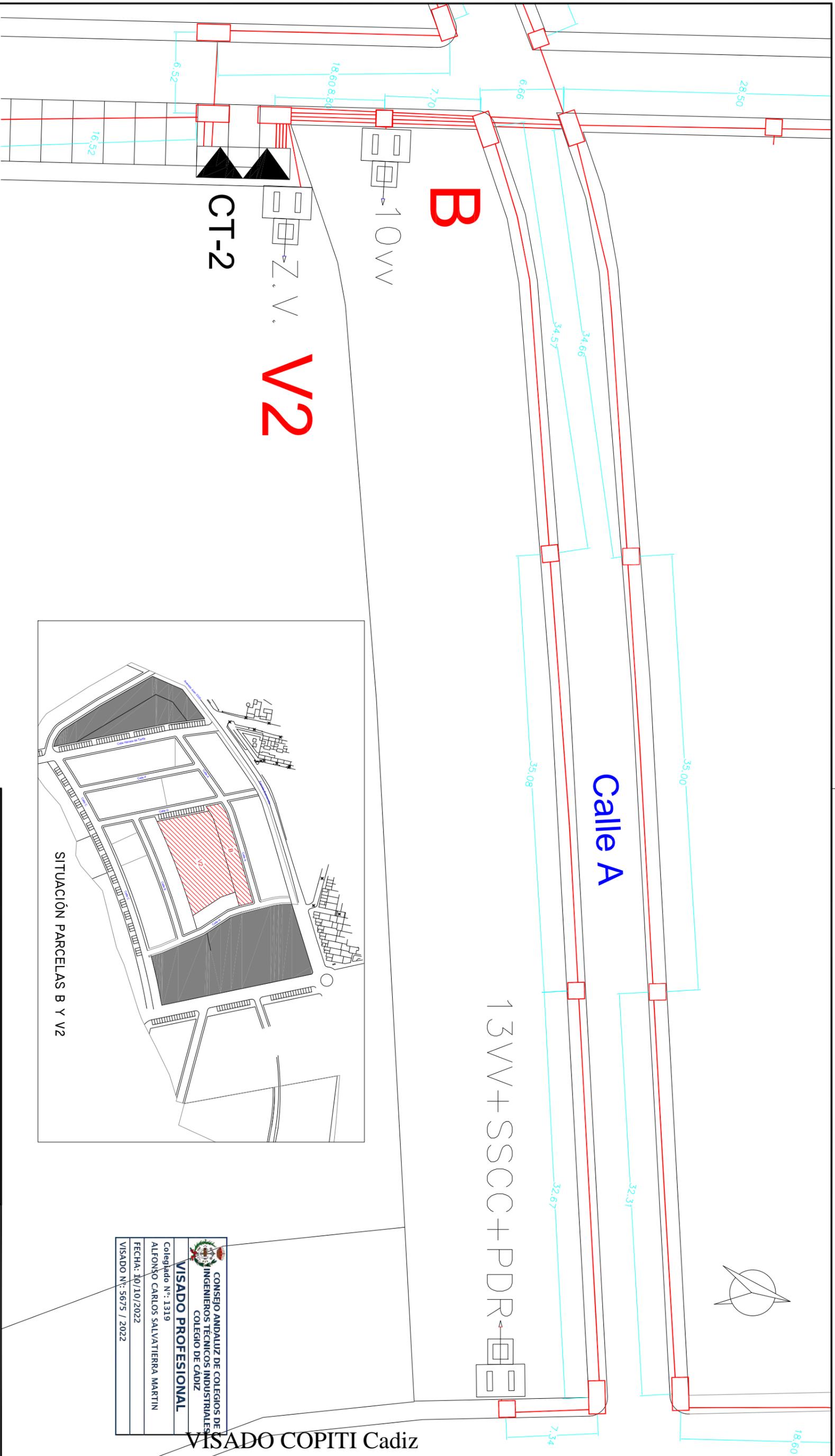
Nº PLANO:	ESCALA:	Nº OBRA:	Nº PRESUPUESTO:	REVISIÓN Nº
07.4	1/300	9004		
DIBUJADO	FECHA	NOMBRE	CLIENTE:	
ABRIL-22	ABRIL-22	M. ARAGÓN	JUNTA COMPENSACIÓN UE-1, SAU-1, VEJER	
PROYECTADO	ABRIL-22	ALFONSO C. SALVATIERRA MARTÍN. COLEGIADO: 1319		

**moneleg s.l.**

EL INGENIERO TÉCNICO

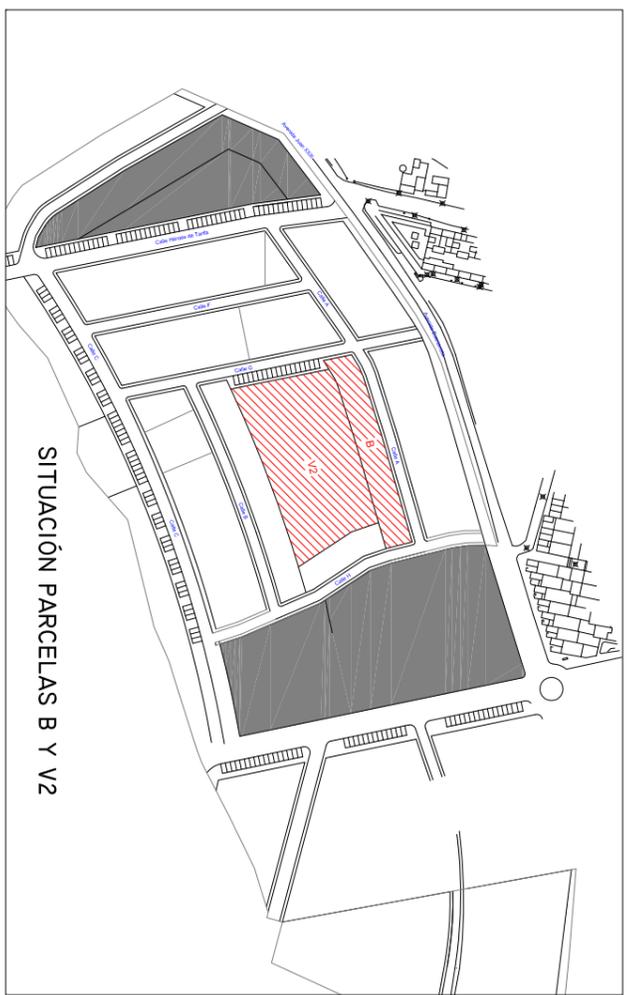
INSTALACIONES ELÉCTRICAS

*Alfonso C. Salvatierra*



**LEYENDA**

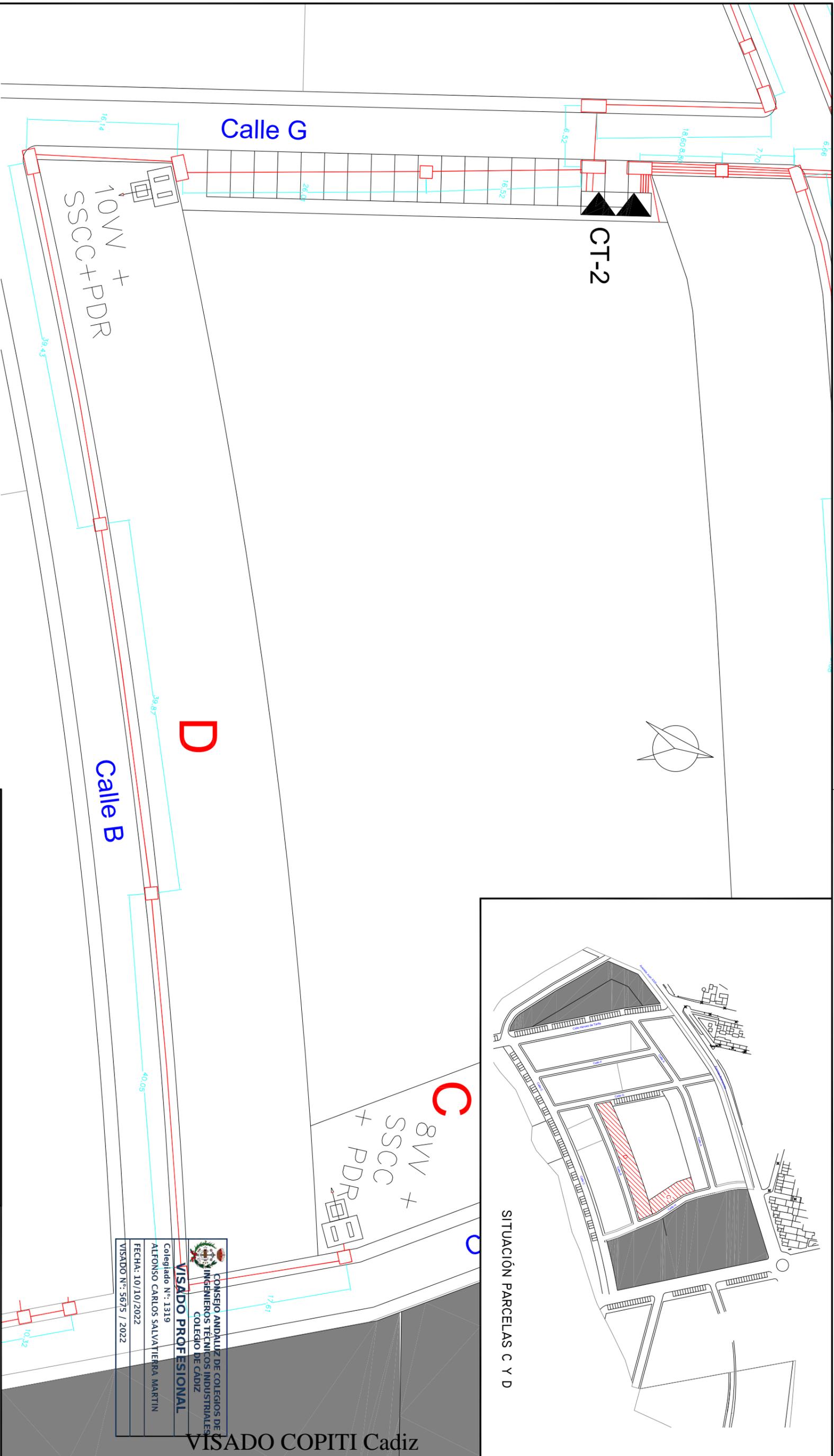
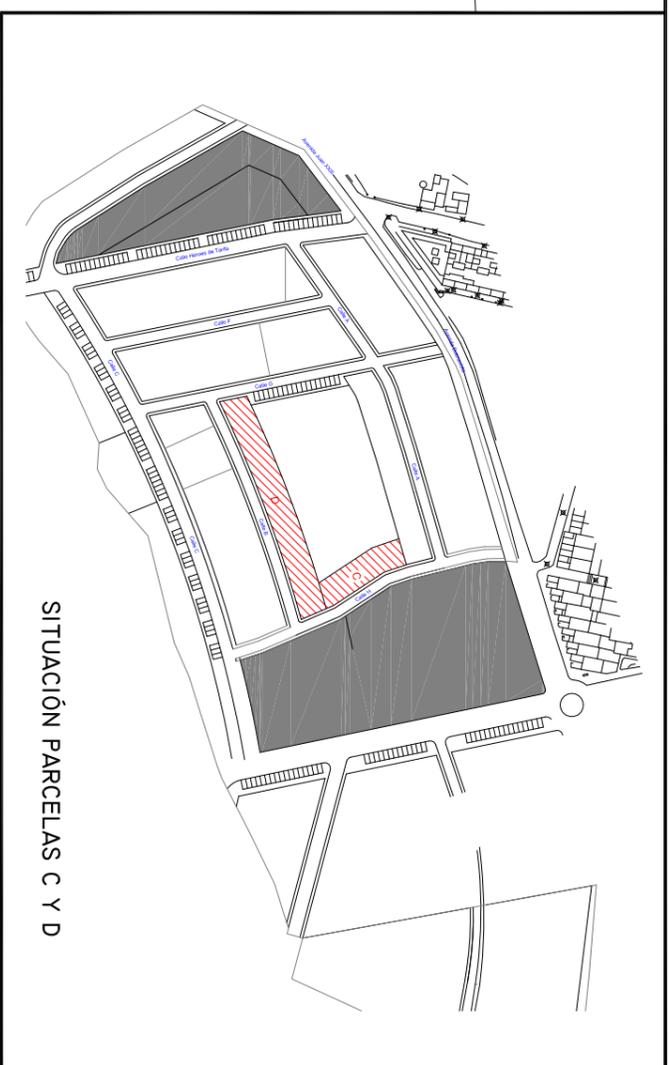
-  CAJA ACOMEDIDA Y SECCIONAMIENTO
-  CAJA DISTRIBUCIÓN URBANA
-  ARQUETA TIPO A1
-  CANALIZACIÓN B. T. DE 4 TUBOS DE 160MM2
-  ARQUETA TIPO A2



PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN DE URBANIZACIÓN EN LA UE-1 DEL PLAN PARCIAL DEL SAU-1 "BUENAVISTA 1", T.M. DE VEJER (CADIZ)			
CANALIZACIÓN PARCELAS B Y V2			
Nº PLANO:	ESCALA:	Nº OBRA:	Nº PRESUPUESTO:
07.5	1/300	9004	REVISIÓN Nº
DIBUJADO	FECHA	NOMBRE	CLIENTE:
ABRIL-22	ABRIL-22	M. ARAGÓN	JUNTA COMPENSACIÓN UE-1, SAU-1, VEJER
PROYECTADO	ABRIL-22	ALFONSO C. SALVATIERRA MARTÍN. COLEGIADO: 1319	

  
**CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES**  
 COLEGIO DE CADIZ  
**VISADO PROFESIONAL**  
 Colegiado Nº: 1319  
 ALFONSO CARLOS SALVATIERRA MARTIN  
 FECHA: 30/10/2022  
 VISADO Nº: 5675 / 2022

  
**moneley s.l.**  
 EL INGENIERO TECNICO  
  
 INSTALACIONES ELÉCTRICAS



**LEYENDA**

	CAJA ACOMEDIDA Y SECCIONAMIENTO		CANALIZACIÓN B. T. DE 4 TUBOS DE 160MM <sup>2</sup>
	CAJA DISTRIBUCIÓN URBANA		ARQUETA TIPO A2
	ARQUETA TIPO AI		

PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN DE URBANIZACIÓN EN LA UE-1 DEL PLAN PARCIAL DEL SAU-1 "BUENAVISTA 1", T.M. DE VEJER (CADIZ)

CANALIZACIÓN PARCELAS D Y C

Nº PLANO:	ESCALA:	Nº OBRA:	Nº PRESUPUESTO:	REVISIÓN Nº
07.6	1/300	9004		
DIBUADO	FECHA	NOMBRE	CLIENTE:	
ABRIL-22	ABRIL-22	M. ARAGÓN	JUNTA COMPENSACIÓN UE-1, SAU-1, VEJER	
PROYECTADO	ABRIL-22	ALFONSO C. SALVATIERRA MARTÍN. COLEGIADO: 1319		

CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CADIZ

**VISADO PROFESIONAL**

Colegiado Nº: 1319  
 ALFONSO CARLOS SALVATIERRA MARTIN  
 FECHA: 10/10/2022  
 VISADO Nº: 5675 / 2022

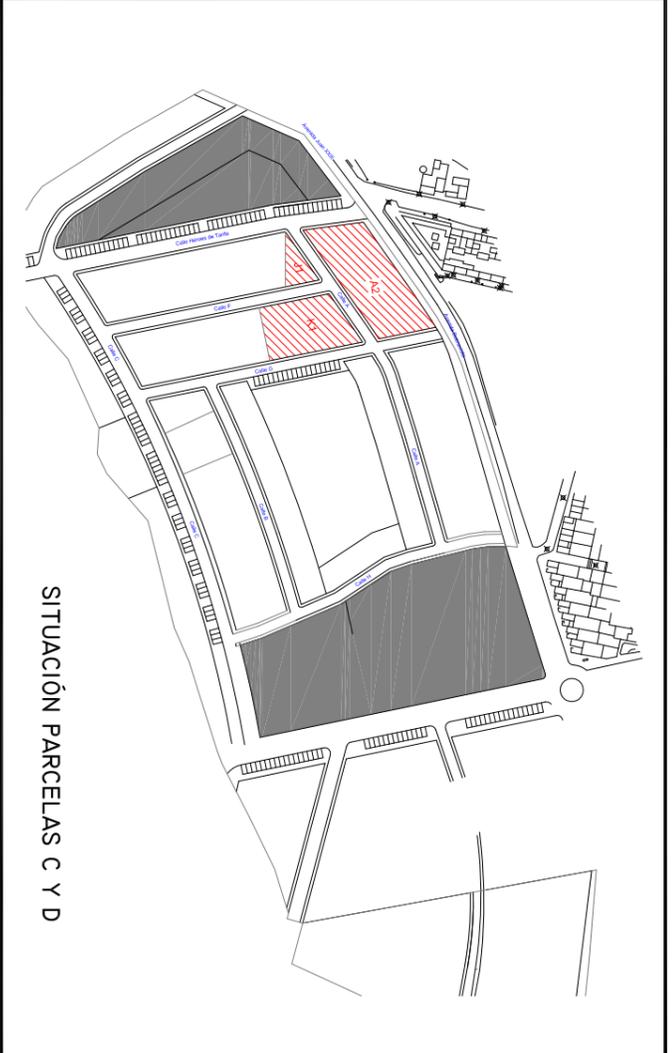
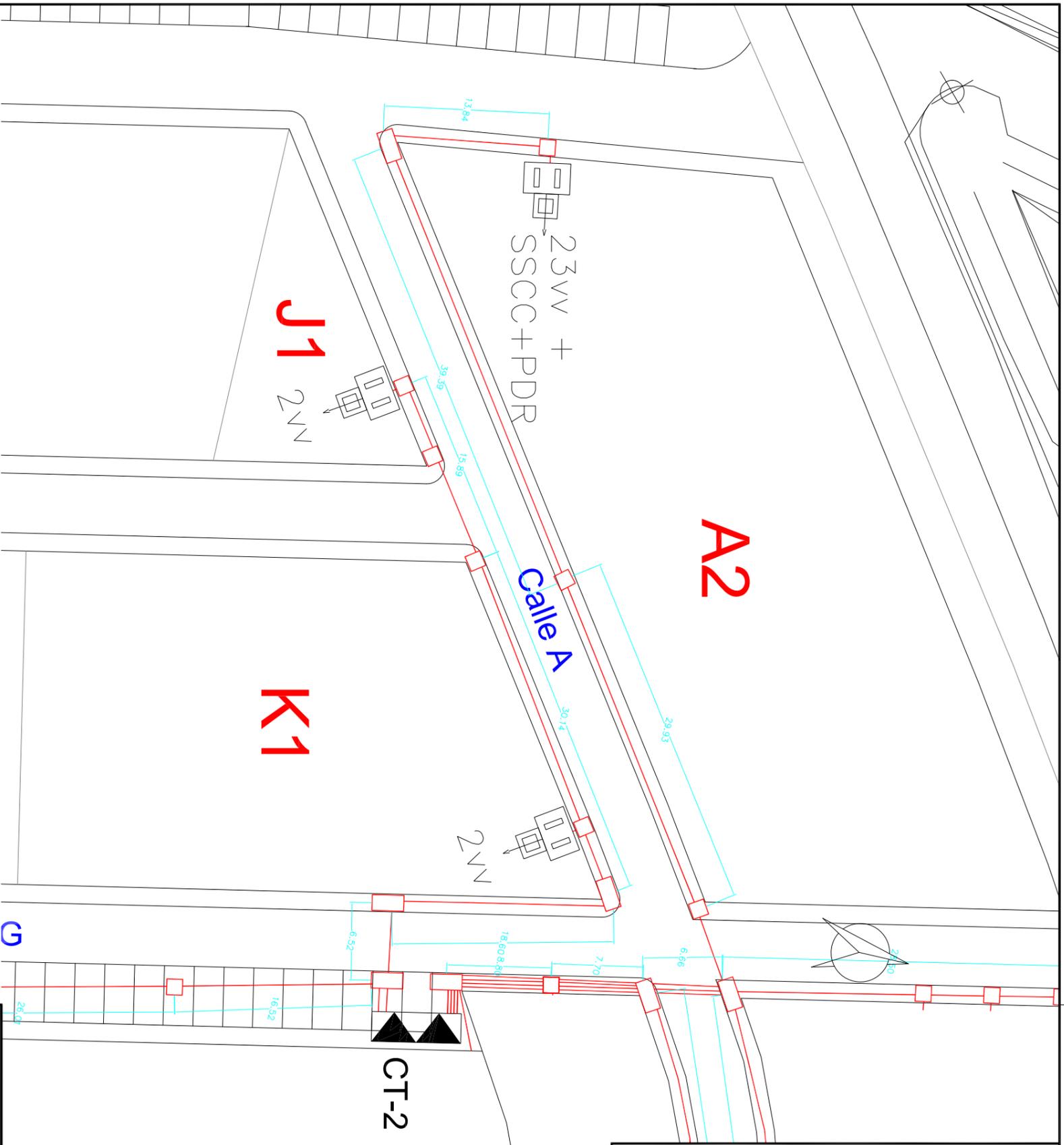
**moneley s.l.**

EL INGENIERO TECNICO

INSTALACIONES ELÉCTRICAS

VISADO COPITI Cadiz

5675 / 2022



**LEYENDA**

	CAJA ACOMEDIDA Y SECCIONAMIENTO		CANALIZACIÓN B.T. DE 4 TUBOS DE 160MM2
	CAJA DISTRIBUCIÓN URBANA		ARQUETA TIPO A2
	ARQUETA TIPO A1		

PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN DE URBANIZACIÓN EN LA UE-1 DEL PLAN PARCIAL DEL SAU-1 "BUENAVISTA 1", T.M. DE VEJER (CADIZ)

CANALIZACIÓN PARCELAS A2, J1, K1

Nº PLANO:	ESCALA:	Nº OBRA:	Nº PRESUPUESTO:	REVISIÓN Nº
07.7	1/300	9004		
DIBUADO	FECHA	NOMBRE	CLIENTE:	
ABRIL-22	ABRIL-22	M. ARAGÓN	JUNTA COMPENSACIÓN UE-1, SAU-1, VEJER	
PROYECTADO	ABRIL-22	ALFONSO C. SALVATIERRA MARTÍN. COLEGIADO: 1319		

CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CADIZ

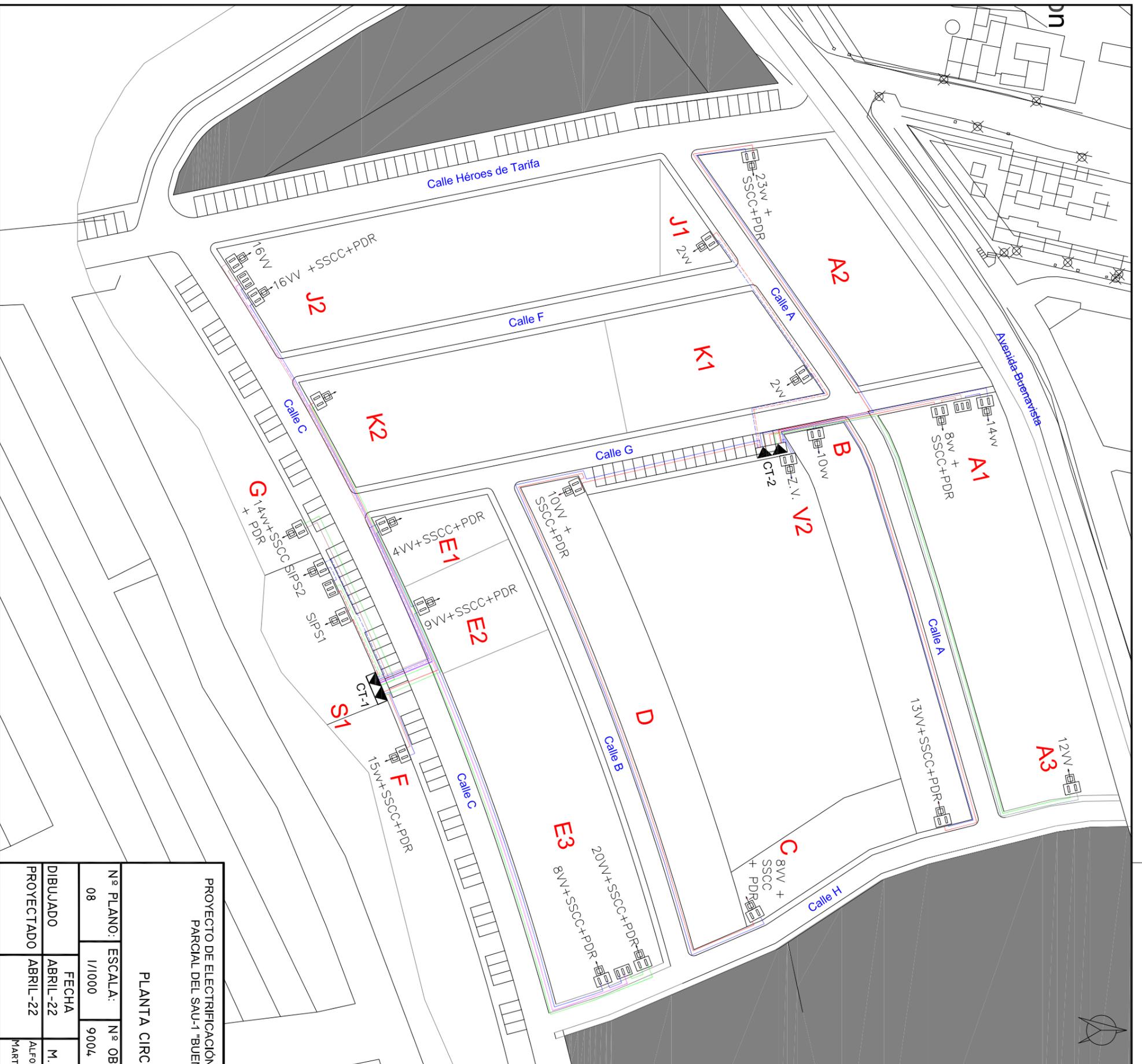
**VISADO PROFESIONAL**

Colegiado Nº: 1319  
 ALFONSO CARLOS SALVATIERRA MARTIN  
 FECHA: 10/10/2022  
 VISADO Nº: 5675 / 2022

**moneleg s.l.**

EL INGENIERO TECNICO

VISADO COPITI Cadiz



**PLANTA CIRCUITOS GENERAL B.T.**

PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN DE URBANIZACIÓN EN LA UE-1 DEL PLAN PARCIAL DEL SAU-1 "BUENA VISTA 1", T.M. DE VEJER (CADIZ)

Nº PLANO:	ESCALA:	Nº OBRA:	Nº PRESUPUESTO:	REVISION Nº
08	1/1000	9004		01
DIBUJADO	FECHA	NOMBRE	CLIENTE:	
PROYECTADO	ABRIL-22	M.ARAGÓN	JUNTA COMPENSACIÓN	
		ALFONSO C. SALVATIERRA	UE-1, SAU-1, VEJER	
		MARTÍN. COLEGIADO: 1319		



**moneley s.l.**

EL INGENIERO TECNICO



**VISADO PROFESIONAL**

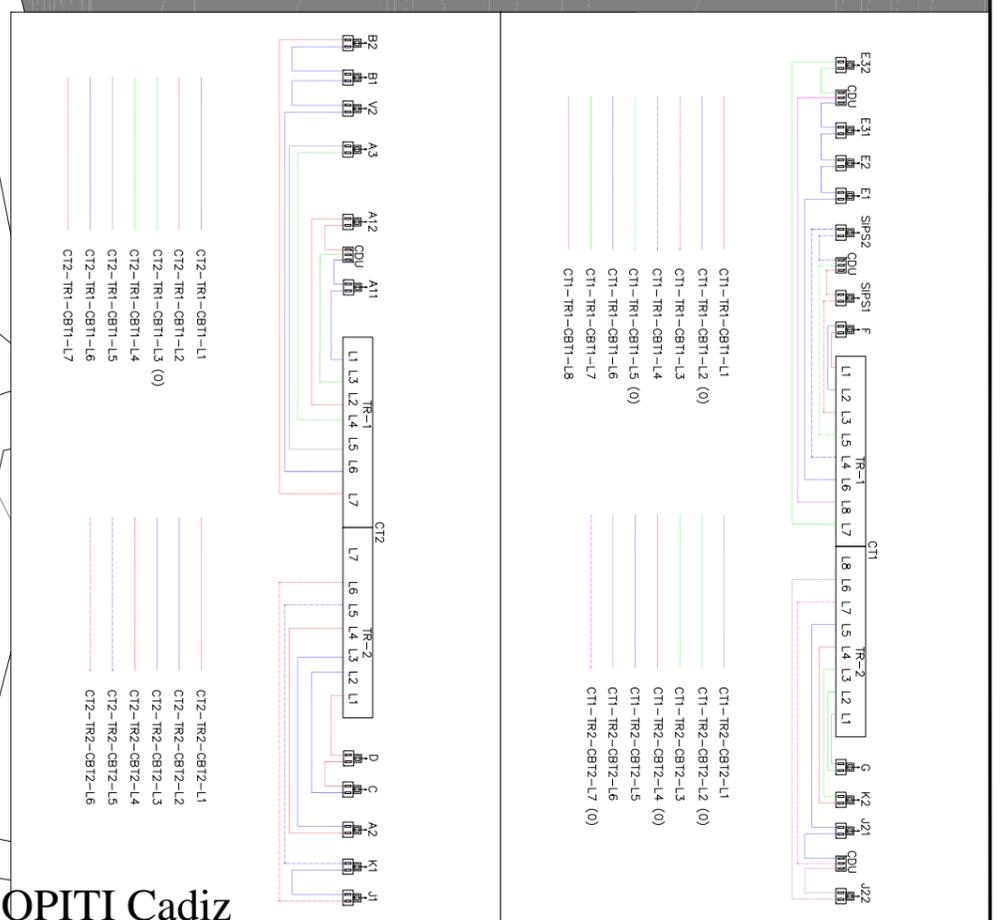
CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CADIZ

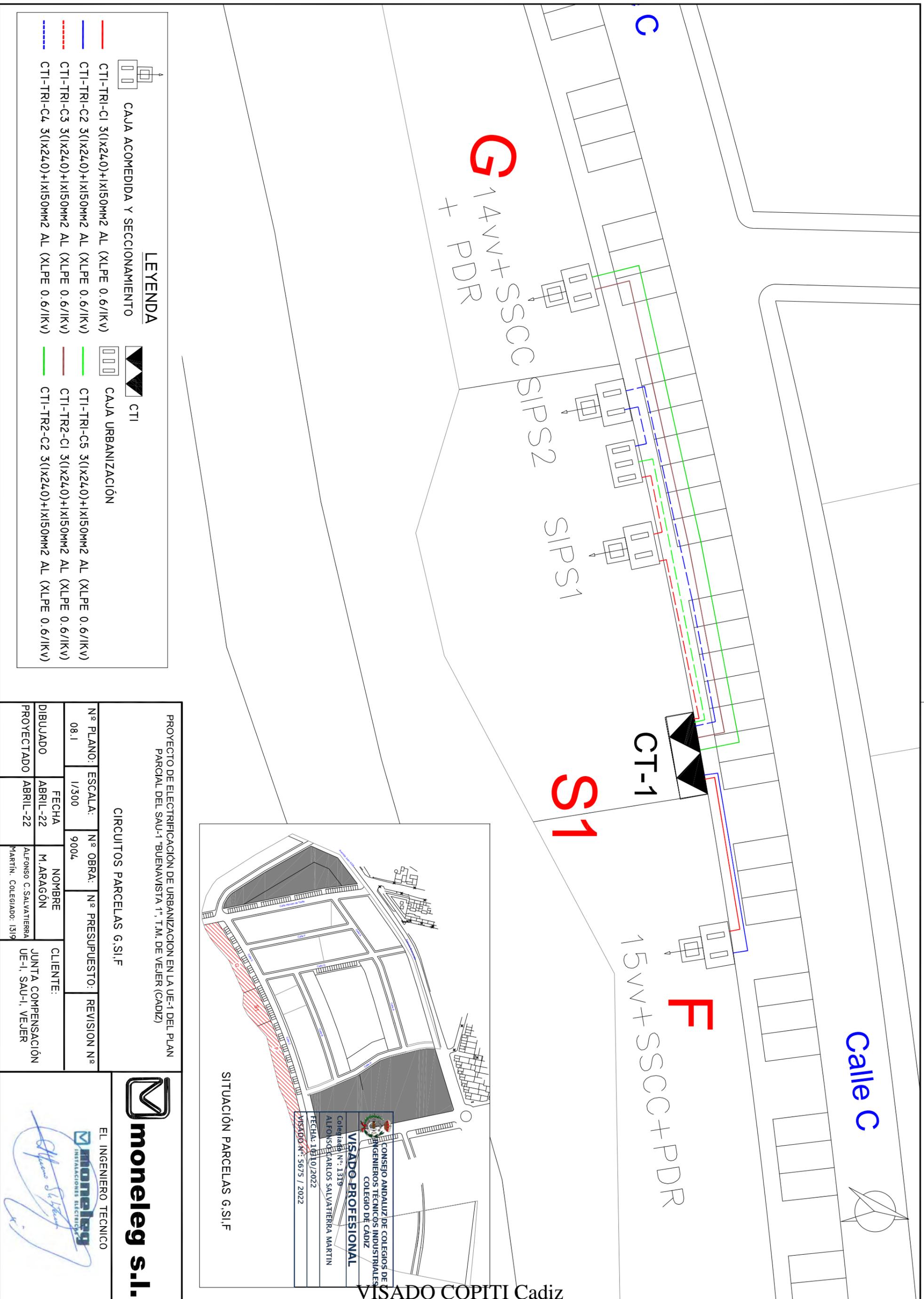
Colegiado N.º: 1319

ALFONSO CARLOS SALVATIERRA MARTÍN

FECHA: 10/10/2022

VISADO N.º: 5675 / 2022





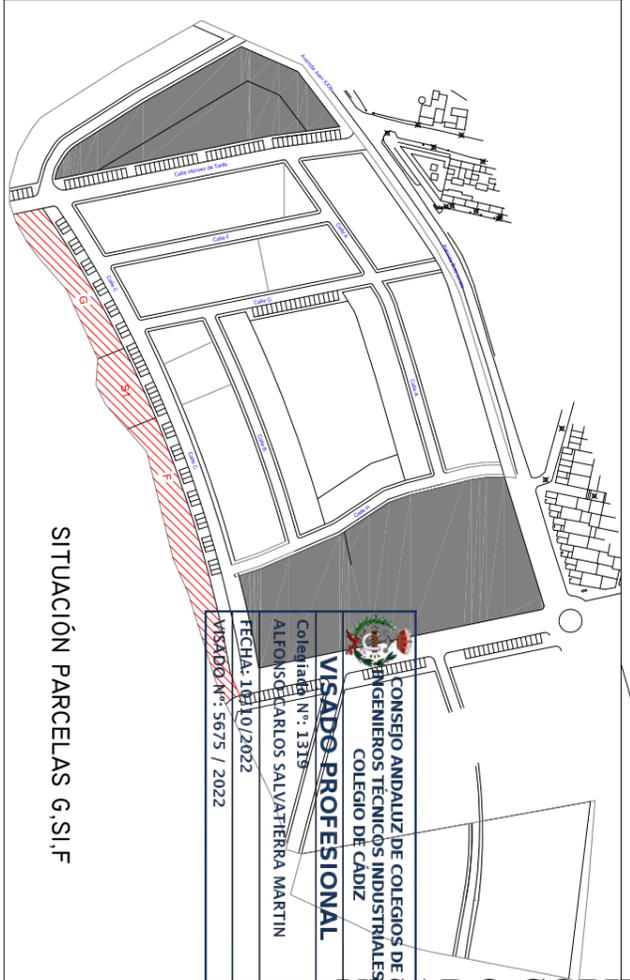
**LEYENDA**

	CAJA ACOMEDIDA Y SECCIONAMIENTO		CAJA URBANIZACION
—	CTI-TRI-C1 3(X240)+1X150MM2 AL (XLPE 0.6/1KV)	—	CTI-TRI-C5 3(X240)+1X150MM2 AL (XLPE 0.6/1KV)
—	CTI-TRI-C2 3(X240)+1X150MM2 AL (XLPE 0.6/1KV)	—	CTI-TR2-C1 3(X240)+1X150MM2 AL (XLPE 0.6/1KV)
—	CTI-TRI-C3 3(X240)+1X150MM2 AL (XLPE 0.6/1KV)	—	CTI-TR2-C2 3(X240)+1X150MM2 AL (XLPE 0.6/1KV)
—	CTI-TRI-C4 3(X240)+1X150MM2 AL (XLPE 0.6/1KV)		

PROYECTO DE ELECTRIFICACION DE URBANIZACION EN LA UE-1 DEL PLAN PARCIAL DEL SAU-1 "BUENAVIDA 1", T.M. DE VEJER (CADIZ)

CIRCUITOS PARCELAS G.S.I.F

Nº PLANO:	ESCALA:	Nº OBRA:	Nº PRESUPUESTO:	REVISION Nº
08.1	1/300	9004		
DIBUJADO	FECHA	NOMBRE	CLIENTE:	
ABRIL-22	ABRIL-22	M.ARAGON	JUNTA COMPENSACION UE-1, SAU-1, VEJER	
PROYECTADO	ABRIL-22	ALFONSO C. SALVATIERRA MARTIN. COLEGIADO: 1319		

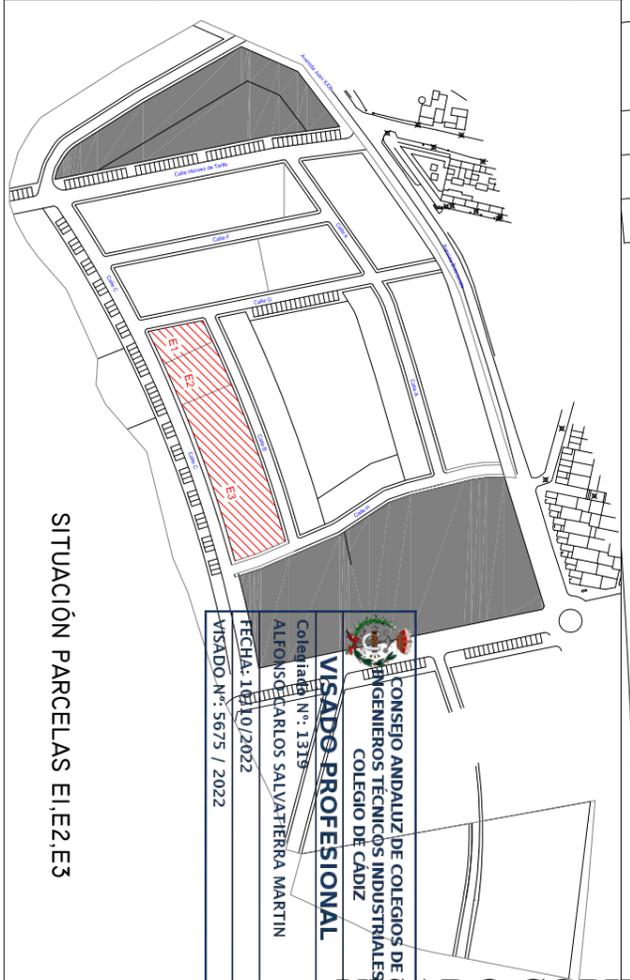
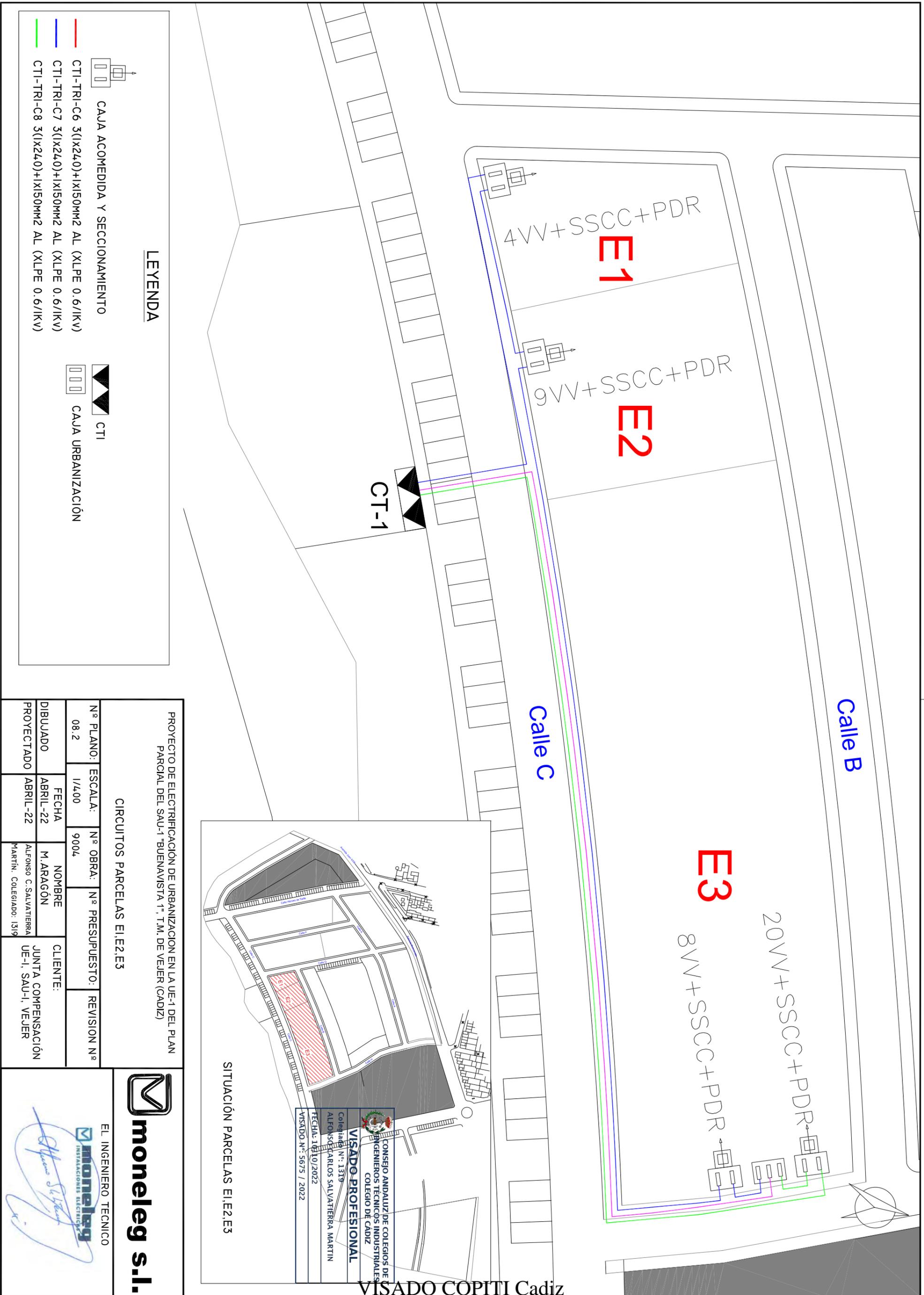


CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ  
**VISADO PROFESIONAL**  
 Colegiado Nº: 1319  
 ALFONSO CARLOS SALVATIERRA MARTIN  
 FECHA: 10/10/2022  
 VISADO Nº: 5675 / 2022

VISADO COPITI Cadiz

**moneley s.l.**  
 EL INGENIERO TECNICO

ALFONSO C. SALVATIERRA MARTIN



  
 CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE CÁDIZ  
**VISADO PROFESIONAL**  
 Colegiado N.º: 1319  
 ALFONSO CARLOS SALVATIERRA MARTÍN  
 FECHA: 10/10/2022  
 VISADO N.º: 5675 / 2022

PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN DE URBANIZACIÓN EN LA UE-1 DEL PLAN PARCIAL DEL SAU-1 "BUENAVISTA 1", T.M. DE VEJER (CÁDIZ)					
CIRCUITOS PARCELAS E1, E2, E3					
Nº PLANO:	ESCALA:	Nº OBRA:	Nº PRESUPUESTO:	REVISIÓN Nº	
08.2	1/400	9004			
DIBUJADO	FECHA	NOMBRE	CLIENTE:		
ABRIL-22	ABRIL-22	M. ARAGÓN	JUNTA COMPENSACIÓN UE-1, SAU-1, VEJER		
PROYECTADO	ABRIL-22	ALFONSO C. SALVATIERRA MARTÍN. COLEGIADO: 1319			
 <b>moneley s.l.</b> EL INGENIERO TÉCNICO					

Calle Héroes de Ta

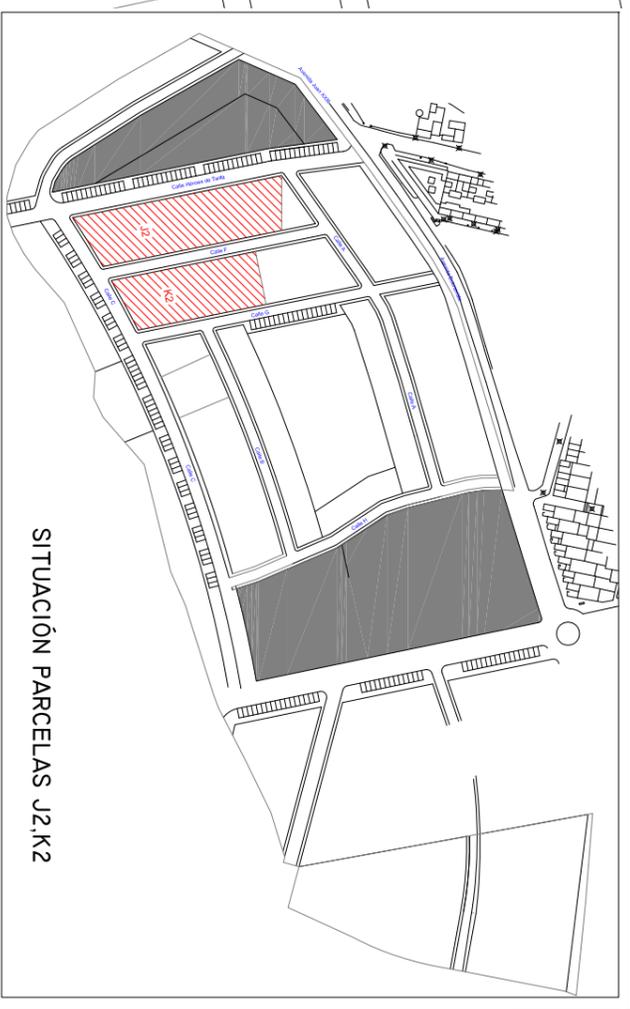
Calle F

Calle C

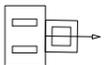
J2

K2

CT-1



SITUACIÓN PARCELAS J2,K2



CAJA ACOMEDIDA Y SECCIONAMIENTO

LEYENDA



CTI



CAJA URBANIZACIÓN

- CTI-TR2-C3 3(1x240)+1x150mm2 AL (XLPE 0.6/1kV)
- CTI-TR2-C4 3(1x240)+1x150mm2 AL (XLPE 0.6/1kV)
- CTI-TR2-C5 3(1x240)+1x150mm2 AL (XLPE 0.6/1kV)
- CTI-TR2-C6 3(1x240)+1x150mm2 AL (XLPE 0.6/1kV)
- CTI-TR2-C7 3(1x240)+1x150mm2 AL (XLPE 0.6/1kV)

PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN DE URBANIZACIÓN EN LA UE-1 DEL PLAN PARCIAL DEL SAU-1 "BUENAVISTA 1ª", T.M. DE VEJER (CADIZ)

CIRCUITOS PARCELAS J2,K2

Nº PLANO:	ESCALA:	Nº OBRA:	Nº PRESUPUESTO:	REVISION Nº
08.3	1/400	9004		
DIBUJADO	FECHA	NOMBRE	CLIENTE:	
ABRIL-22	ABRIL-22	M.ARAGÓN	JUNTA COMPENSACIÓN UE-1, SAU-1, VEJER	
PROYECTADO	ABRIL-22	ALFONSO C. SALVATIERRA MARTÍN. COLEGIADO: 1319		

**CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CADIZ**  
**VISADO PROFESIONAL**  
 Colegiado Nº: 1319  
 ALFONSO CARLOS SALVATIERRA MARTIN  
 FECHA: 10/10/2022  
 VISADO Nº: 5675 / 2022



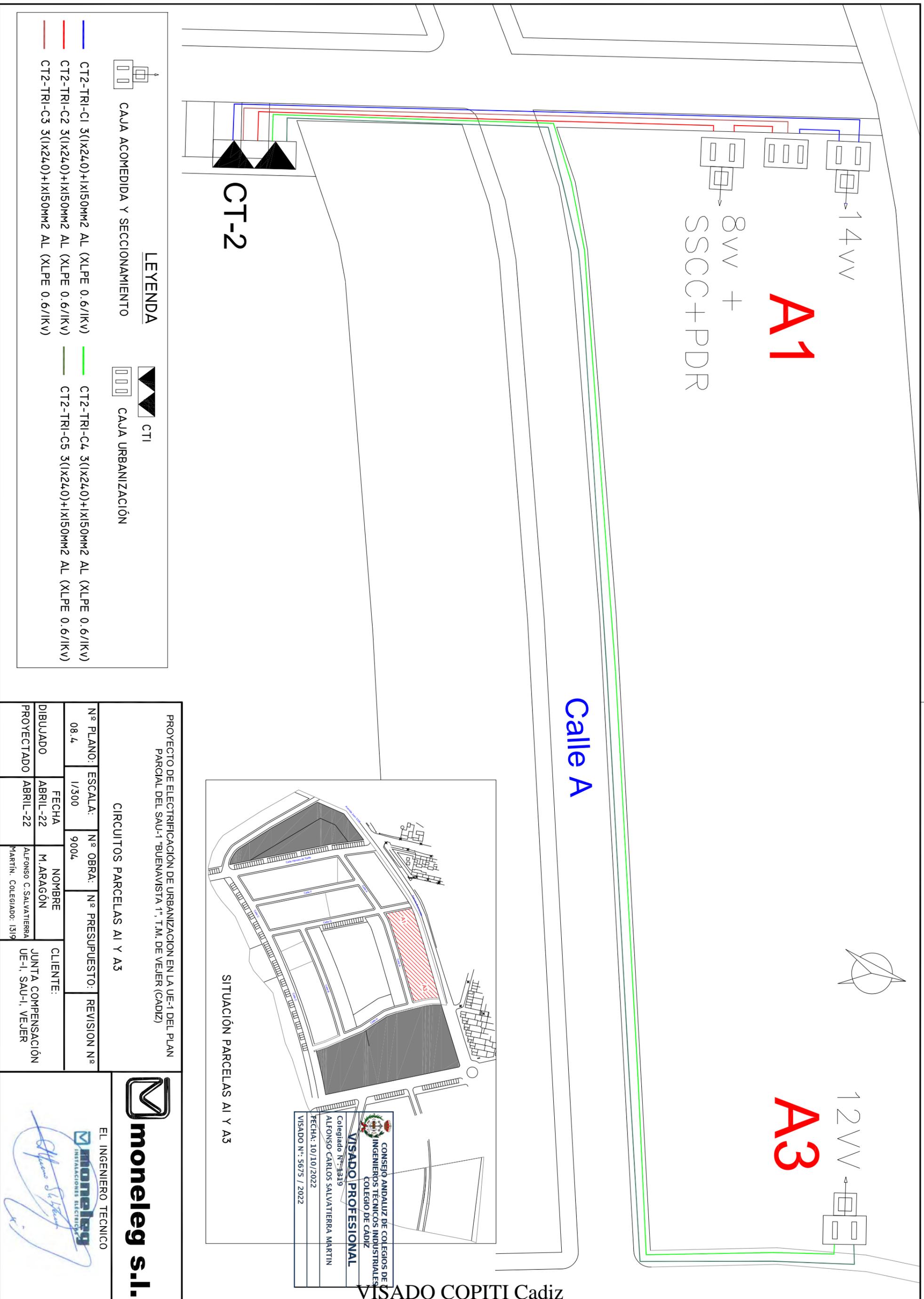
**moneley s.l.**

EL INGENIERO TECNICO



ALFONSO CARLOS SALVATIERRA MARTIN

VISADO COPITI Cadiz



**LEYENDA**

	CAJA ACOMEDIDA Y SECCIONAMIENTO		CTI
	CAJA URBANIZACIÓN		

- CT2-TRI-C1 3(X240)+1X150MM2 AL (XLPE 0.6/1KV)
- CT2-TRI-C2 3(X240)+1X150MM2 AL (XLPE 0.6/1KV)
- CT2-TRI-C3 3(X240)+1X150MM2 AL (XLPE 0.6/1KV)
- CT2-TRI-C4 3(X240)+1X150MM2 AL (XLPE 0.6/1KV)
- CT2-TRI-C5 3(X240)+1X150MM2 AL (XLPE 0.6/1KV)

PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN DE URBANIZACIÓN EN LA UE-1 DEL PLAN PARCIAL DEL SAU-1 "BUENAVISTA 1ª", T.M. DE VEJER (CADIZ)

**CIRCUITOS PARCELAS A1 Y A3**

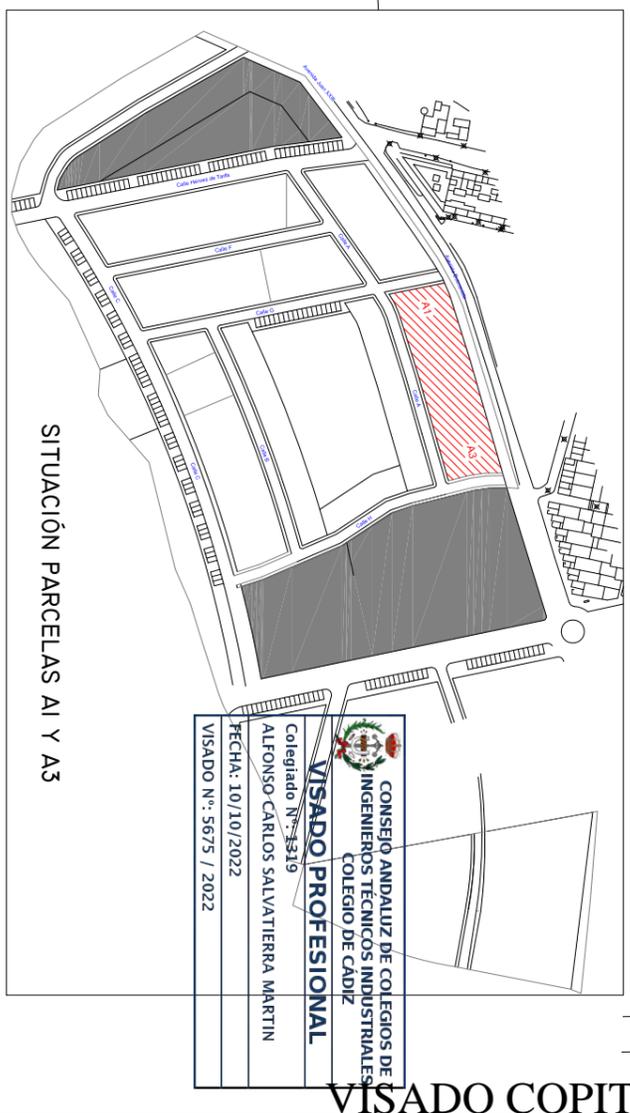
Nº PLANO: 08.4	ESCALA: 1/300	Nº OBRA: 9004	Nº PRESUPUESTO: 9004	REVISION Nº
DIBUJADO: ABRIL-22	FECHA: ABRIL-22	NOMBRE: M.ARAGÓN	CLIENTE: JUNTA COMPENSACIÓN UE-1, SAU-1, VEJER	
PROYECTADO: ABRIL-22		ALFONSO C. SALVATIERRA MARTÍN. COLEGIADO: 1319		

**moneley s.l.**

EL INGENIERO TECNICO

**VISADO PROFESIONAL**

Colegiado Nº: 1319  
ALFONSO-CARLOS SALVATIERRA MARTIN  
FECHA: 10/10/2022  
VISADO N.º: 5675 / 2022



VISADO COPITI Cadiz



Calle A

13VV+SSCC+PDR

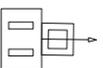
B

10VV

V2

CT-2

Z.V.



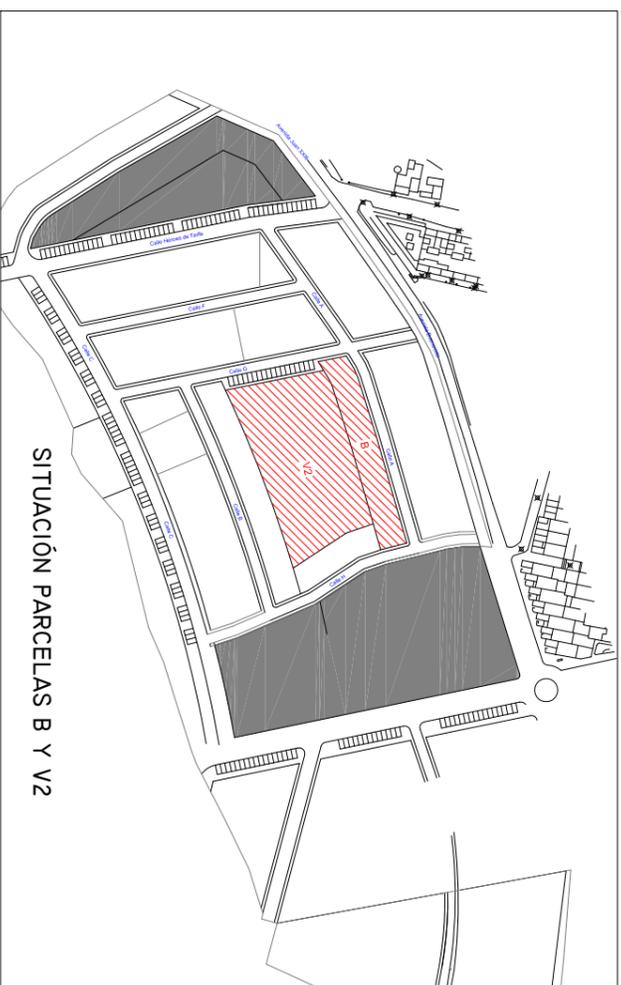
CAJA ACOMODADA Y SECCIONAMIENTO



LEYENDA

CT2-TRI-C6 3(1x240)+1x150mm2 AL (XLPE 0.6/1KV)

CT2-TRI-C7 3(1x240)+1x150mm2 AL (XLPE 0.6/1KV)



SITUACIÓN PARCELAS B Y V2

PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN DE URBANIZACIÓN EN LA UE-1 DEL PLAN PARCIAL DEL SAU-1 "BUENAVISTA 1", T.M. DE VEJER (CADIZ)

CIRCUITOS PARCELAS B Y V2

CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CADIZ

**VISADO PROFESIONAL**

Colegiado N°: 1319  
ALFONSO CARLOS SALVATIERRA MARTIN

FECHA: 10/10/2022  
VISADO N°: 5675 / 2022

VISADO COPITI Cadiz

5675 / 2022



**moneley s.l.**

EL INGENIERO TECNICO



*Alfonso C. Salvatierra*

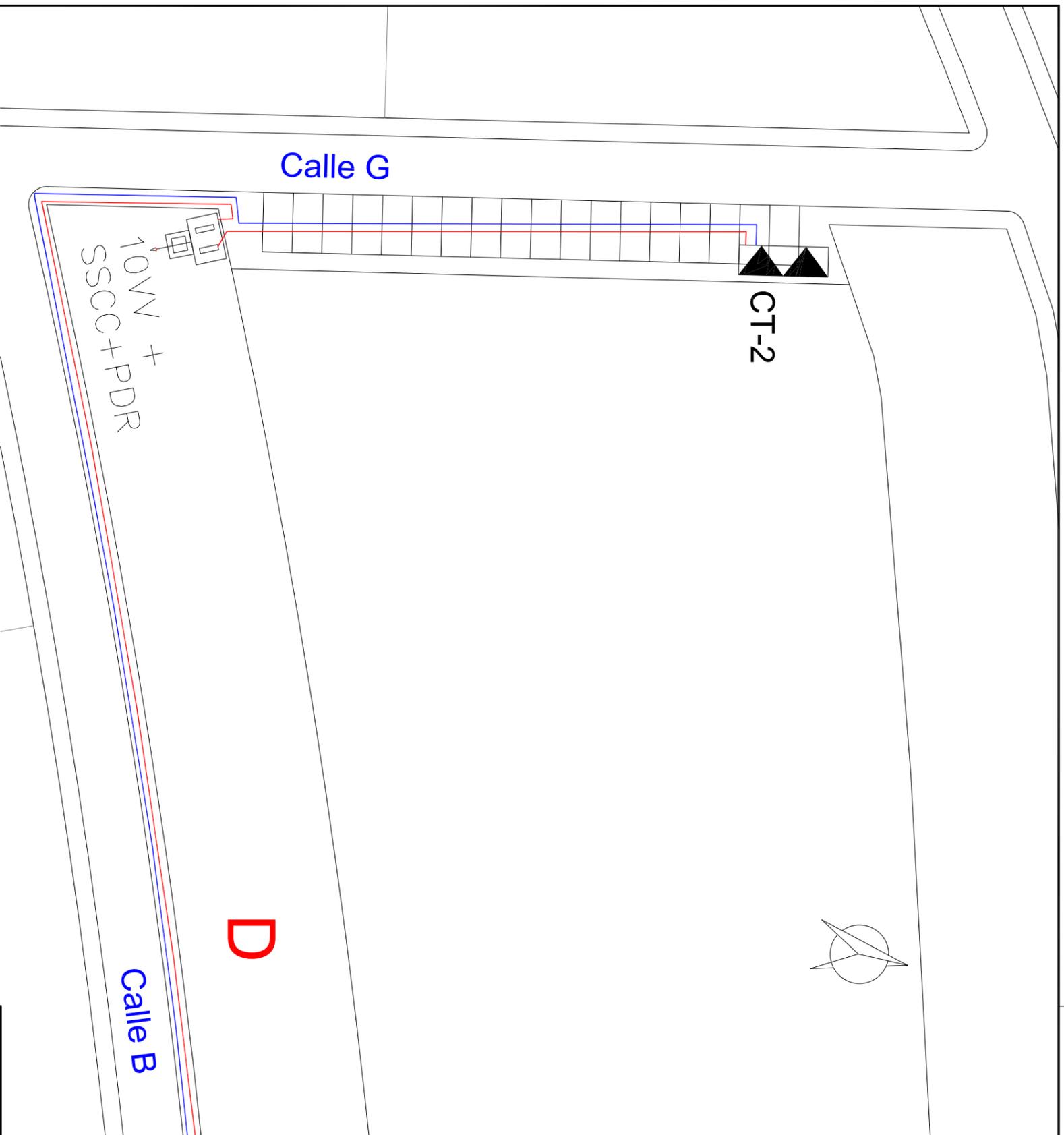
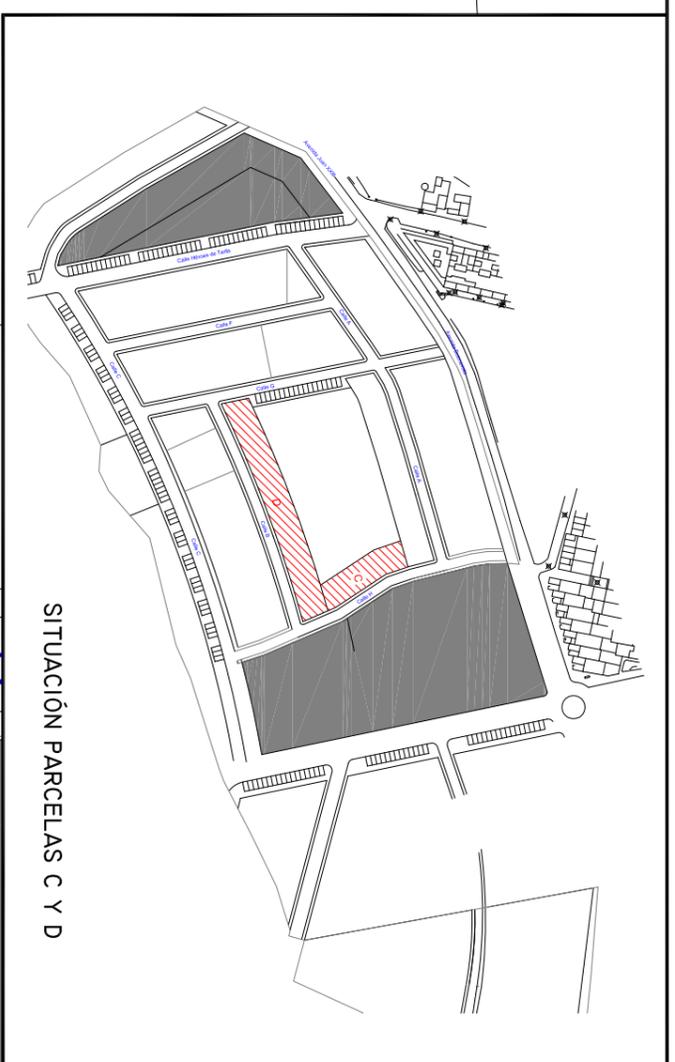
Nº PLANO: ESCALA: Nº OBRA: Nº PRESUPUESTO: REVISION Nº

08.5 1/300 9004

DIBUJADO FECHA NOMBRE CLIENTE:

ABRIL-22 M.ARAGÓN JUNTA COMPENSACIÓN UE-1, SAU-1, VEJER

PROYECTADO ABRIL-22 ALFONSO C.SALVATIERRA MARTIN. COLEGIADO: 1319



**LEYENDA**

CAJA ACOMEDIDA Y SECCIONAMIENTO

CT2-TR2-C1 3(1X240)+1X150MM2 AL (XLPE 0.6/1KV)

CT2-TR2-C2 3(1X240)+1X150MM2 AL (XLPE 0.6/1KV)

PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN DE URBANIZACIÓN EN LA UE-1 DEL PLAN PARCIAL DEL SAU-1 "BUENAVIDA 1ª", T.M. DE VEJER (CADIZ)

CIRCUITOS PARCELAS D Y C

Nº PLANO:	ESCALA:	Nº OBRA:	Nº PRESUPUESTO:	REVISION Nº
08.6	1/300	9004		
DIBUJADO	FECHA	NOMBRE	CLIENTE:	
ABRIL-22	ABRIL-22	M.ARAGÓN	JUNTA COMPENSACIÓN UE-1, SAU-1, VEJER	
PROYECTADO	ABRIL-22	ALFONSO C. SALVATIERRA MARTÍN. COLEGIADO: 1319		

CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CADIZ

**VISADO PROFESIONAL**

Categoría Nº: 1319

ALFONSO CARLOS SALVATIERRA MARTIN

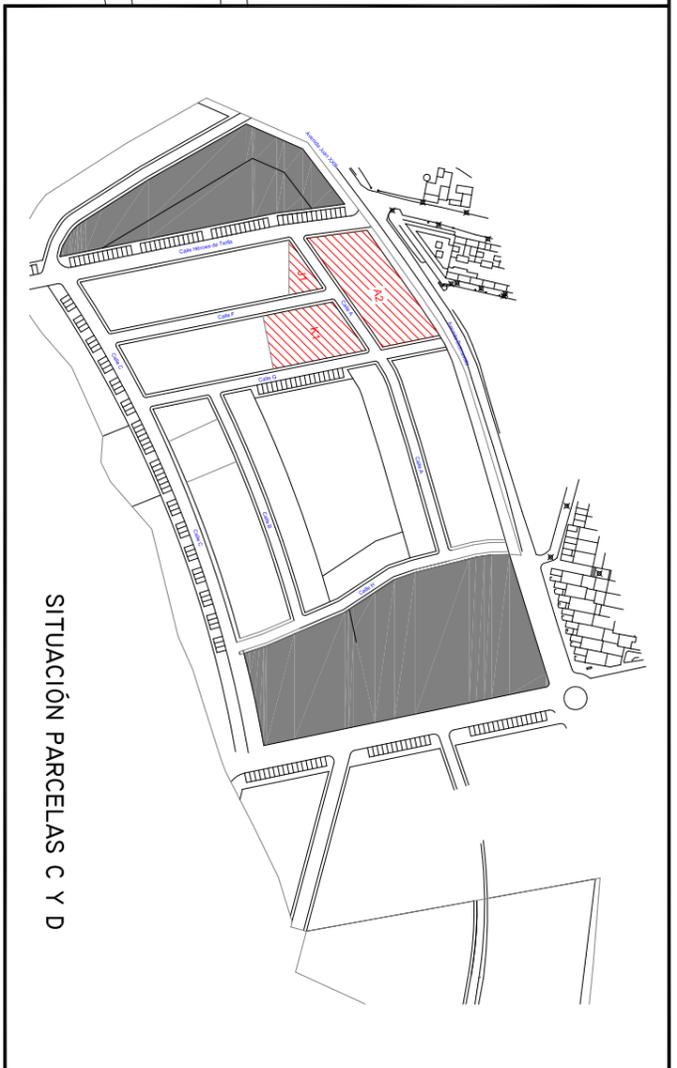
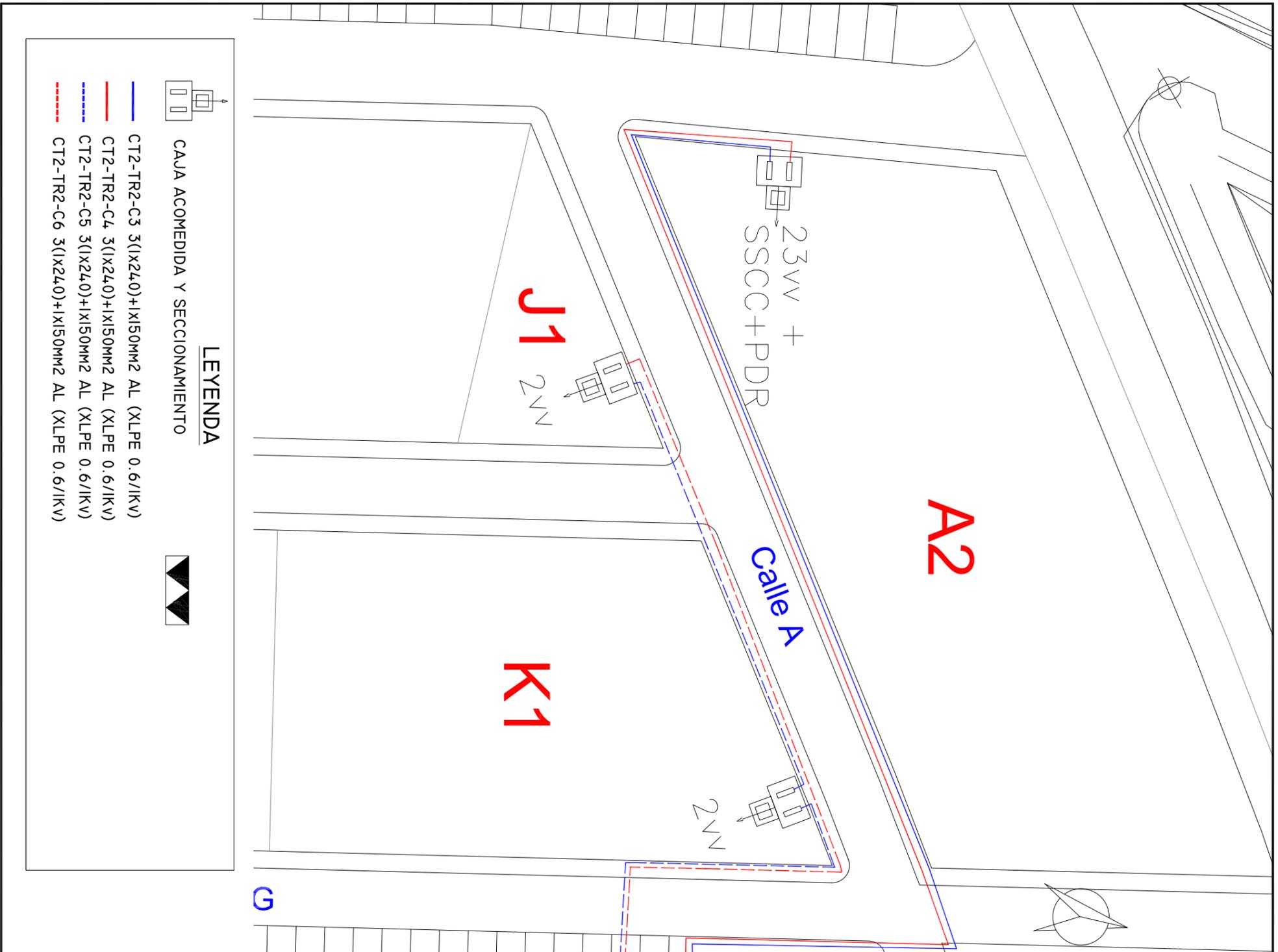
FECHA: 10/10/2022

VISADO Nº: 5675 / 2022

VISADO COPITI Cadiz

**moneley s.l.**

EL INGENIERO TECNICO



**LEYENDA**

CAJA ACOMEDIDA Y SECCIONAMIENTO

- CT2-TR2-C3 3(1X240)+1X150MM2 AL (XLPE 0.6/1KV)
- CT2-TR2-C4 3(1X240)+1X150MM2 AL (XLPE 0.6/1KV)
- CT2-TR2-C5 3(1X240)+1X150MM2 AL (XLPE 0.6/1KV)
- CT2-TR2-C6 3(1X240)+1X150MM2 AL (XLPE 0.6/1KV)

PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN DE URBANIZACIÓN EN LA UE-1 DEL PLAN PARCIAL DEL SAU-1 "BUENAVISTA 1", T.M. DE VEJER (CADIZ)

CIRCUITOS PARCELAS A2, J1, K1

Nº PLANO:	ESCALA:	Nº OBRA:	Nº PRESUPUESTO:	REVISION Nº
08.7	1/300	9004		
DIBUJADO	FECHA	NOMBRE	CLIENTE:	
ABRIL-22	ABRIL-22	M.ARAGÓN	JUNTA COMPENSACIÓN UE-1, SAU-1, VEJER	
PROYECTADO	ABRIL-22	ALFONSO C. SALVATIERRA MARTÍN. COLEGIADO: 1319		

**moneley s.l.**

EL INGENIERO TECNICO

**INSTALACIONES ELÉCTRICAS**

ALFONSO C. SALVATIERRA MARTÍN

COLEGIADO Nº: 1319

FECHA: 10/10/2022

VISADO Nº: 5675 / 2022

CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CADIZ

**VISADO PROFESIONAL**

ALFONSO CARLOS SALVATIERRA MARTIN

FECHA: 10/10/2022

VISADO Nº: 5675 / 2022

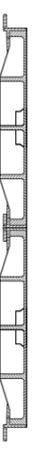
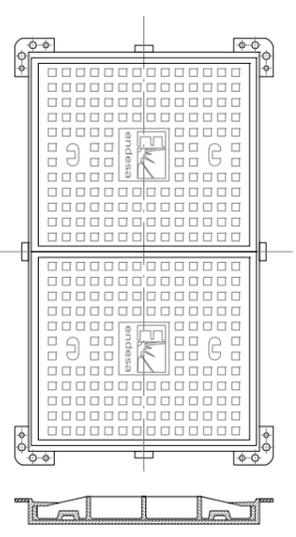
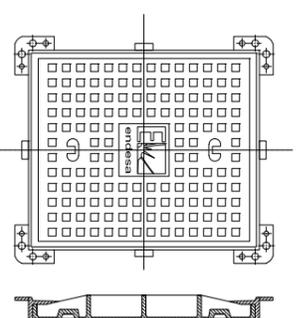
VISADO COPITI Cadiz

ARQUETA B. T. TIPO A1

ARQUETA B. T. TIPO A2



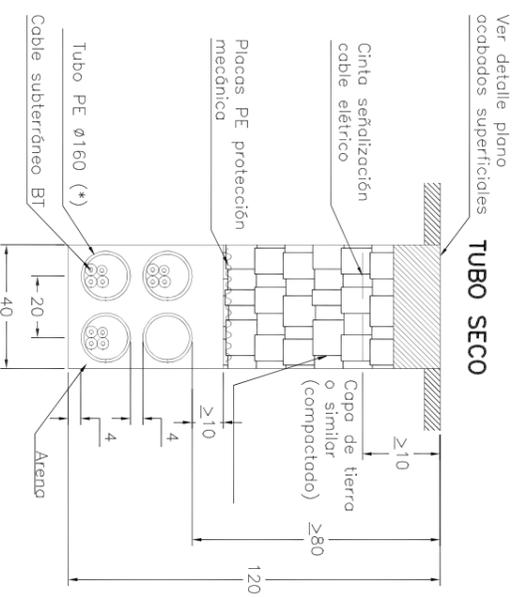
TAPA Y MARCO DE FUNDICIÓN



TAPA Y MARCO DE FUNDICIÓN

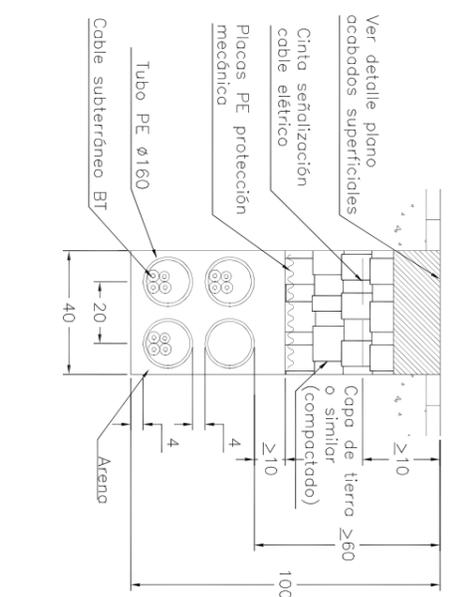
3 CIRCUITOS EN CALZADA

3 CIRCUITOS EN ACERA



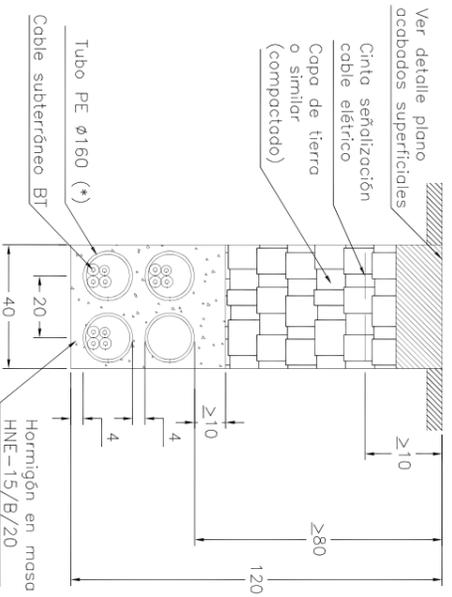
Ver detalle plano acabados superficiales

TUBO SECO

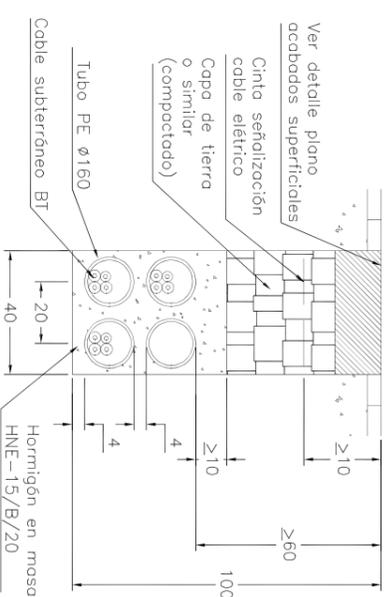


TUBO SECO

TUBO HORMIGONADO EN CRUCE

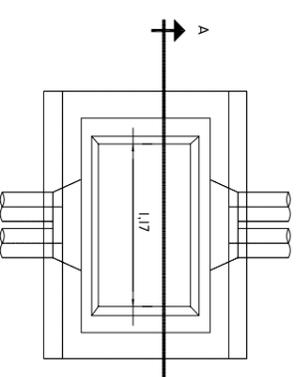
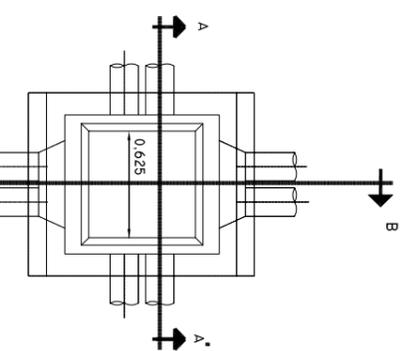


TUBO HORMIGONADO



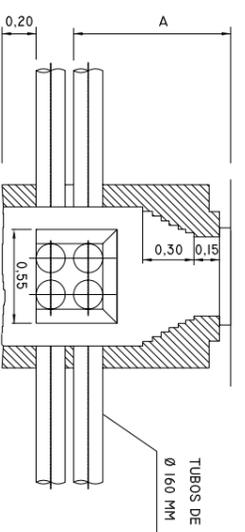
(\*) En canalizaciones mixtas, los tubulares para el cable de media tensión serán de  $\varnothing 200$  mm (excepto en suelo rural donde podrán ser de  $\varnothing 160$  mm).

Cotas en cm.



SECCIÓN A-A'

SECCIÓN A-A'



EN CALZADA A= 0,8 M  
EN ACERA A= 0,6 M

EN CALZADA A= 0,8 M  
EN ACERA A= 0,6 M

PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN DE URBANIZACIÓN EN LA UE-1 DEL PLAN PARCIAL DEL SAU-1 "BUENAVISTA 1", T.M. DE VEJER (CADIZ)

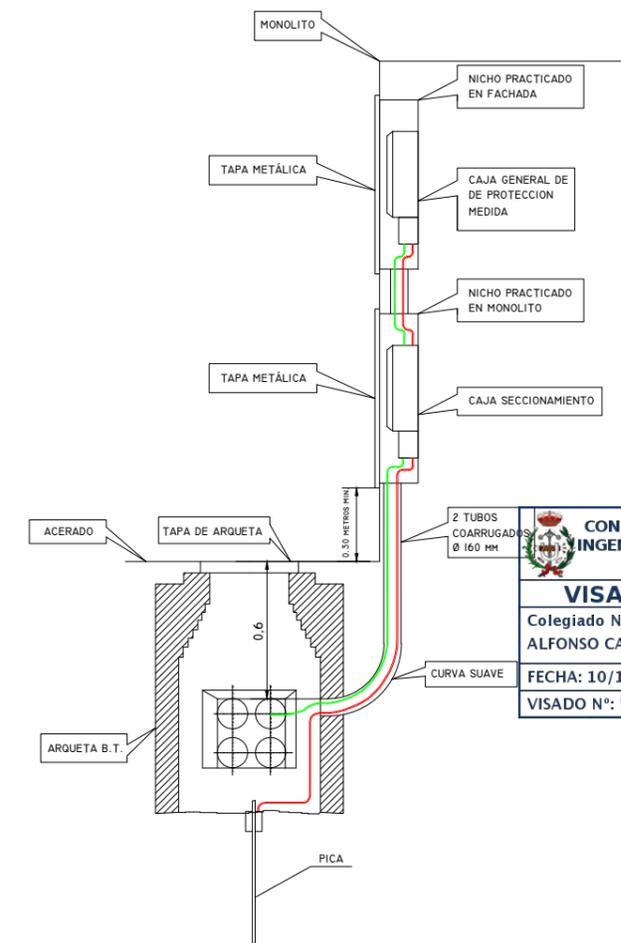
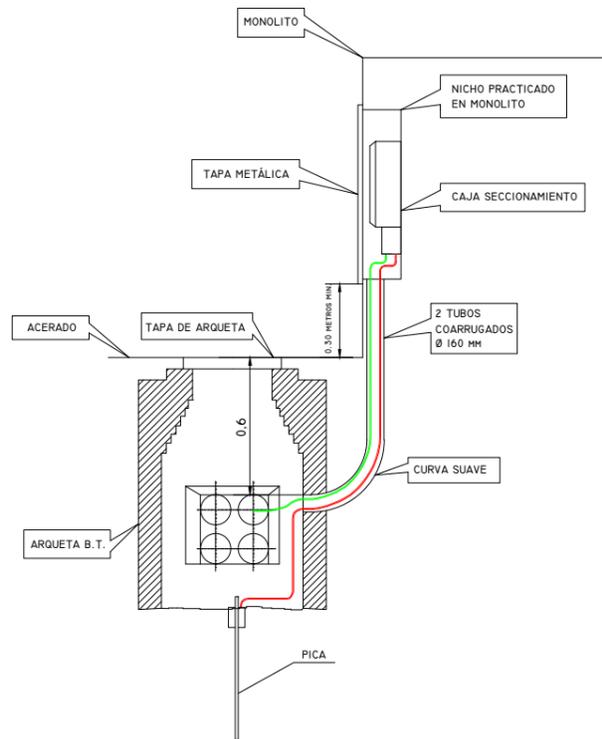
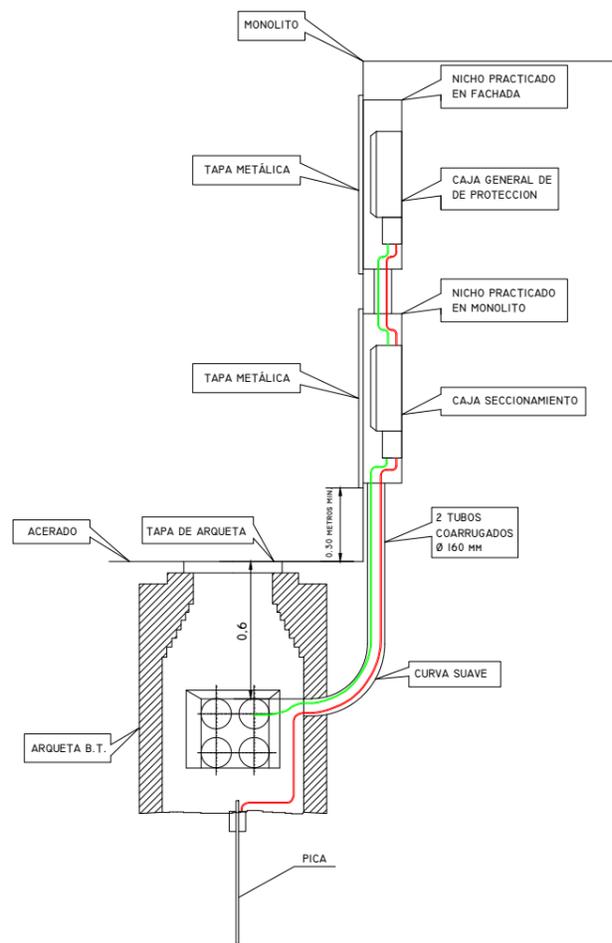
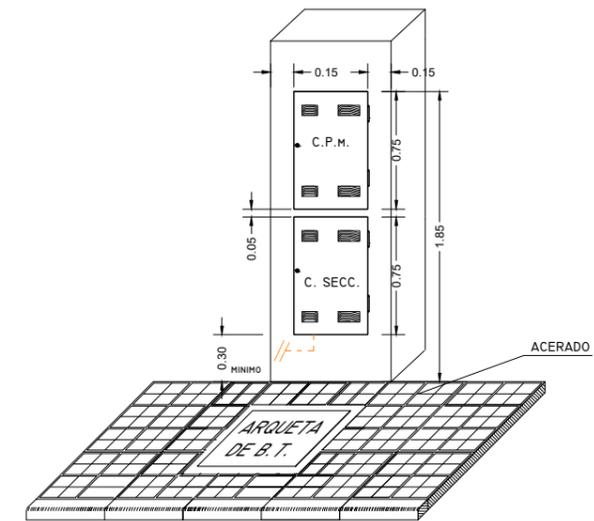
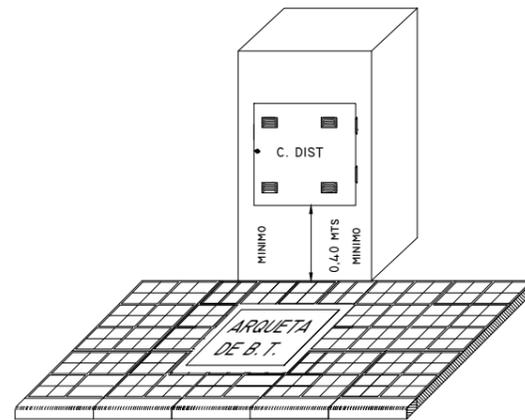
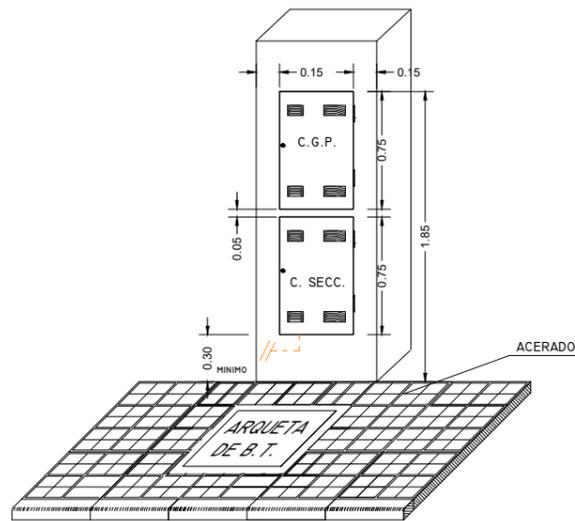
DETALLE DE ZANJAS Y ARQUETA B. T.

Nº PLANO: 09	ESCALA: S/E	Nº OBRA: 9004	Nº PRESUPUESTO: 9004	REVISION Nº
DIBUJADO: ABRIL-22	FECHA: ABRIL-22	NOMBRE: M. ARAGÓN	CLIENTE: JUNTA COMPENSACIÓN UE-1, SAU-1, VEJER	
PROYECTADO: ABRIL-22		ALFONSO C. SALVATIERRA MARTÍN. COLEGIADO: 1319		

EL INGENIERO TÉCNICO

**moneley s.l.**

INSTALACIONES ELÉCTRICAS




**CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ**  
**VISADO PROFESIONAL**  
 Colegiado N°: 1319  
 ALFONSO CARLOS SALVATIERRA MARTIN  
 FECHA: 10/10/2022  
 VISADO N°: 5675 / 2022

PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN DE URBANIZACIÓN EN LA UE-1 DEL PLAN PARCIAL DEL SAU-1 "BUENAVISTA 1", T.M. DE VEJER (CADIZ)

DETALLE MONOLITO (CGP, CPM Y C. DISTRIBUCIÓN URBANIZACIÓN)

Nº PLANO: 10	ESCALA: S/E	Nº OBRA: 9004	Nº PRESUPUESTO:	REVISION Nº
DIBUJADO	FECHA ABRIL-22	NOMBRE M. ARAGÓN	CLIENTE:	
PROYECTADO	FECHA ABRIL-22	NOMBRE ALFONSO C. SALVATIERRA MARTÍN. COLEGIADO: 1319	JUNTA COMPENSACIÓN UE-I, SAU-I, VEJER	

 **moneleg s.l.**

EL INGENIERO TECNICO

 **moneleg**  
INSTALACIONES ELÉCTRICAS

