



REHABILITACIÓN INTEGRAL DEL ANTIGUO CINE RIALTO

**PROYECTO TÉCNICO DE REFORMA DE
INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN EN EL
ANTIGUO CINE RIALTO EN DELTEBRE
(TARRAGONA).**



PROMOTOR: Excmo. Ayuntamiento de Deltebre

EQUIPO REDACTOR: DS GREEN TRANSITION SL

Contenido

1.	Memoria.....	6
1.1.	Objetivo del proyecto	7
1.2.	Información previa	7
1.3.	Situación y Ubicación.....	7
1.4.	Compañía Distribuidora	9
1.5.	Plan de Obra	9
1.6.	Reglamentación y Disposiciones Oficiales	9
1.7.	Descripción genérica de las instalaciones y su uso	12
1.8.	Descripción de la Instalación Eléctrica.....	14
1.9.	Acometida.....	14
1.10.	Caja General de Protección.....	15
1.11.	Línea General de Alimentación (LGA)	17
1.12.	Equipo de medida (EM)	18
1.13.	Derivación Individual (DI).....	20
1.14.	Puesta a tierra	21
1.15.	Sistema de protección frente al rayo	24
1.16.	Suministro de energía solar fotovoltaica	24
1.17.	Cuadro principal.....	24
1.18.	Instalaciones interiores o receptoras.....	26
1.19.	Instalación interior de uso común.....	32
1.20.	Instalaciones en locales de pública concurrencia	32
1.21.	Instalaciones en locales de características especiales.....	33
1.22.	Climatización y ventilación	34
1.23.	Justificación del aforo	35
1.24.	Luminarias	35
1.25.	Alumbrado de emergencia	36
1.26.	Plazo de ejecución de las instalaciones.....	36
1.27.	Obra completa	36
1.28.	Presupuesto	36
1.29.	Conclusión	36
1.30.	Inicio de obras.....	37
2.	Memoria Justificativa.....	38
2.1.	Potencia total del edificio o instalación	39
2.2.	Tensión nominal y caídas de tensión máximas admisibles.....	40
2.3.	Fórmulas Empleadas.....	41
2.4.	Elección económica del conductor.....	42

2.5.	Verificación de caída de tensión en condiciones reales de utilización del conductor	44
2.6.	Temperatura	44
2.7.	Corrientes de cortocircuito.....	44
2.8.	Acometida.....	45
2.9.	Elección de la CGP o CPM.....	47
2.10.	Línea General de Alimentación.....	48
2.11.	Ubicación de contador	49
2.12.	Derivaciones individuales	51
2.13.	Circuitos interiores	51
2.14.	Cálculo del sistema de protección contra contactos indirectos.	66
2.15.	Cálculo de la puesta a tierra	66
3.	Pliego de Condiciones	68
3.1.	Objeto	69
3.2.	Campo de Aplicación	69
3.3.	Modificaciones.....	69
3.4.	Generalidades	69
3.5.	Conductores Eléctricos	69
3.6.	Conductores de Neutro	69
3.7.	Conductores de Protección.....	70
3.8.	Identificación de los Conductores	70
3.9.	Tubos Protectores.....	70
3.10.	Ejecución de las Obras	71
3.11.	Instalación y Obra Civil	72
3.12.	Verificación en las Instalaciones.....	80
3.13.	Verificación del Suministro	80
4.	Estudio Básico de Seguridad y Salud	83
4.1.	Objeto	84
4.2.	Características de la Obra	85
4.3.	Emplazamiento	85
4.4.	Plazo de Seguridad.....	85
4.5.	Personal	85
4.6.	Servicios Afectados	86
4.7.	Riesgos a Terceros.....	86
4.8.	Objeto	86
4.9.	Unidades Constructivas que Componen la Obra	86
4.10.	Medios de Ejecución	86
4.11.	Descripción de Riesgos	87

4.12.	Prevención de Riesgos	90
4.13.	Riesgos Generales.....	90
4.14.	Revisiones	98
4.15.	Normas Generales de Actuación.....	98
4.16.	Medidas a Adoptar	100
4.17.	Trabajos Superpuestos.....	100
4.18.	Equipos de Protección Individual (EPIS)	101
4.19.	Elementos de Protección Colectiva	102
4.20.	Instalación Contra Incendios	102
4.21.	Instalaciones de Higiene y Bienestar	103
4.22.	Locales de Descanso y Alojamientos.....	103
4.23.	Instalaciones de Higiene y Bienestar	104
4.24.	Locales de Descanso y Alojamientos.....	104
5.	Gestión de Residuos	106
5.1.	Objeto	107
5.2.	Productor	108
5.3.	Poseedor	108
5.4.	Gestor	108
5.5.	Tipos de Residuos	109
5.6.	Estimación de la Cantidad de Residuos que se Generan en Obra	111
5.7.	Reutilización de la Misma Obra	117
5.8.	Valoración en la Misma Obra	117
5.9.	Planos de las Instalaciones Previstas	117
5.10.	Con Carácter General.....	118
5.11.	Con Carácter Particular.....	119
6.	Planos	121
7.	Anexos	131
8.	Presupuesto	202
8.1.	Cuadros de descompuestos.	203
8.2.	Presupuesto y Mediciones.	217
8.3.	Resumen del Presupuesto.....	227
9.	Conclusión	229

Hoja resumen de los datos generales:

Fase de proyecto:	Proyecto Ejecución
Título del Proyecto:	PROYECTO TÉCNICO DE REFORMA DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN EN EL ANTIGUO CINE RIALTO EN DELTEBRE (TARRAGONA).
Emplazamiento	Calle Doctor Joan Bonet, 9. Deltebre, Tarragona.

Usos del edificio

Uso principal del edificio tras cambio de uso:

☐	residencial	☐	turístico	☐	transporte	☐	sanitario
☐	comercial	☐	industrial	☒	espectáculo	☐	deportivo
☐	oficinas	☐	religioso	☐	agrícola	☐	educación

Usos subsidiarios del edificio:

☐	residencial	☐	Garajes	☒	Locales	☐	Otros: Oficinas
--------------------------	-------------	--------------------------	---------	-------------------------------------	---------	--------------------------	--------------------

Nº Plantas	Sobre rasante	1	Bajo rasante:	0
------------	---------------	---	---------------	---

Superficies

Superficie total construida s/ rasante	Reforma: 542 m ² Ampliación: 120 m ²	Superficie suelo	1.712 m ²
Superficie total construida b/ rasante	0	Presupuesto ejecución material (Proyecto eléctrico)	68.348,32 €

Estadística

☐	nueva planta	☐	adecuación	☐	vivienda libre	☐	núm. viviendas	
☐	legalización	☒	reforma-ampliación	☐	VP pública	☐	núm. locales	
					VP privada	☐	núm. plazas garaje	

1. Memoria

1.1. Objetivo del proyecto

A petición del Excmo. Ayuntamiento de Deltebre, con C.I.F.: P4318100G y con domicilio social en Plaza Vint de Maig, 1. Se pretende reformar la instalación eléctrica de baja tensión del edificio el antiguo cine Rialto, nuevo teatro Rialto.

Este proyecto servirá de base para la ejecución de las obras y de las actuaciones necesarias para la reforma de la instalación eléctrica.

Todo ello con miras a informar a la Consejería competente de la comunidad autónoma, en este caso a la Consejería de Industria, Energía y Minas, a la compañía suministradora de la zona y demás Organismos Competentes, y previo a los trámites reglamentarios, poder obtener los permisos y autorizaciones para su realización y posterior puesta en servicio.

1.2. Información previa

Antecedentes y condicionantes de partida:

Se recibe por parte del promotor el encargo de la redacción de proyecto básico y proyecto de ejecución para la REHABILITACIÓN INTEGRAL DEL ANTIGUO CINE RIALTO para ESPACIO TEATRAL.

Emplazamiento:

Calle Doctor Bonet, 9. Deltebre (Tarragona).

Entorno físico:

La edificación objeto de rehabilitación se sitúa en una parcela de titularidad municipal, ubicada en la Calle Joan Bonet en Deltebre, con una superficie gráfica de suelo, según catastro de 1.712m².

En la parcela existe una edificación (que será el objeto de la rehabilitación), con una superficie construida de 542 m². También existen construcciones adosadas a dicha edificación principal, en condiciones precarias, actualmente también sin uso.

La edificación existente es una nave de planta rectangular y cubierta a dos aguas acabada en teja cerámica. Las fachadas son de ladrillo visto. Es adyacente a unas viviendas, a través de las cuales existe el acceso actual. Se ubica al fondo de la parcela, separándose de la medianera trasera aproximadamente 2,40 m.

La edificación por tanto posee medianera con edificación de uso residencial (suelo urbano) en el lindero izquierdo y en su lindero derecho linda con parcela existente y con vía de acceso rodado fondo de saco.

Existe zona libre de edificación en el frente de parcela.

1.3. Situación y Ubicación

La instalación estará emplazada en las siguientes direcciones:

EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACION					
ID	MUNICIPIO	DIRECCIÓN	COORDENADAS UTM 30N		Nº PLANO
1	Deltebre	Calle Doctor Bonet, 9	306625	4510154	01

Tabla 1: tabla id(instalación), municipio, dirección, coordenadas UTM, nº plano.

El Teatro Rialto de Deltebre se asienta sobre una parcela urbana de titularidad municipal, ubicado en la zona oeste centro del municipio.



Vista del Teatro Rialto desde la calle Joan Bonet.

1.4. Compañía Distribuidora

La Compañía Distribuidora encargada de dotar de suministro eléctrico al municipio será la especificada en la **Tabla 2**.

ID	MUNICIPIO	DISTRIBUIDORA
1	Deltebre (Tarragona)	Endesa Distribución (Fecsa)

Tabla 2: Tabla id (instalación, municipio, distribuidora).

La acometida eléctrica hacia el cuadro de protección y medida será trifásica, con una tensión de servicio de 400V a una frecuencia de 50 Hz.

1.5. Plan de Obra

Se muestra como anexo el cronograma de las obras. Estos plazos estarán condicionados a los plazos de distribuidores de material y el plazo de entrega estipulado para estos.

1.6. Reglamentación y Disposiciones Oficiales

El presente proyecto recoge las características de los materiales, los cálculos que justifican su empleo y la forma de ejecución de las obras a realizar, dando con ello cumplimiento a las siguientes disposiciones:

Reglamentación Eléctrica

- Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica.
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico (texto consolidado). BOE N° 310 de 27 de diciembre de 2013.
- Real Decreto-Ley 15/2018, de 5 de octubre, de medidas urgentes para la transición energética y la protección de los consumidores. BOE n° 242 de 6 de octubre de 2018.
- Real Decreto 900/2015, de 9 de octubre, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas de las modalidades de suministro de energía eléctrica con autoconsumo y de protección con autoconsumo. BOE n° 423 de 10 de octubre de 2015.
- Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia. BOE n 3295 de 8 de diciembre de 2011.
- Real Decreto 1048/2013, de 25 de diciembre por el que se establece la metodología para el cálculo de la retribución de la actividad de distribución de energía eléctrica. BOE n 312 de 30 de diciembre de 2013.
- Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico (texto consolidado). BOE n° 224 de 18 de septiembre de 2007.
- Real Decreto 842/2013, 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).

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias. Real Decreto 842/2002, de 9 de agosto de 2.002.
- Real Decreto Normas Técnicas de Edificación editadas por el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo (M.O.P.U.).
- Real Decreto 991/2021, de 16 de noviembre, por el que se regula la concesión directa de subvenciones a las Comunidades Autónomas para financiar la realización de cuatro programas para la implementación de los Planes Complementarios de I+D+I con las comunidades autónomas, que forman parte del componente 17 del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.
- Real Decreto 314/2006, de 10 de septiembre, por la que se actualiza el Documento Básico DB-HE «Ahorro de Energía», del Código Técnico de la Edificación.
- PCT-C-REV de julio 2011, Pliego de Condiciones Técnicas de Instalaciones Conectadas a Red → Elaborado por IDAE y CENSOLAR.
- Real Decreto-ley 23/2020, de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica.
- Real Decreto 1183/2020, de 29 de diciembre, de acceso y conexión a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica.
- Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética.
- Decreto-ley 4/2020, de 18 de junio, de impulso y simplificación de la actividad administrativa para el fomento de la reactivación productiva en Castilla y León.
- UNE-HD 60364-5-52, de noviembre de 2022, Instalaciones eléctricas de Baja Tensión, selección e instalación de equipos eléctricos. Canalizaciones.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

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.

Tramitación y legalización

- 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.
- Orden de 27 de mayo de 2.005 sobre el Desarrollo del Procedimiento de Implantación.

- Decreto 59/2.005 de 1 de marzo de 2.005 sobre el Procedimiento de Implantación Industrial e Instalaciones.
- Real Decreto 1.995/2.000 de 1 de diciembre de 2.000 sobre Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimiento de Autorización de Instalaciones de Energía Eléctrica.

Seguridad y Salud

- Real Decreto 7/1.998 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 21-06-1.988, 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 20-03-1.996 (BOE nº 84 de 06-04-1.996) y 11-06-1.998 (BOE nº 166 de 13-07-1.998).
- 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 188 de 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 de 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).

Normas UNE

- Norma UNE-EN 60617: símbolos gráficos para esquemas.
- Norma UNE-EN 60439-4/A1 Requisitos particulares para conjuntos para obras (CO) símbolos gráficos para esquemas.
- Norma UNE 21144-3-2: cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 3: secciones sobre condiciones de funcionamiento. Sección 2: optimización económica de las secciones de los cables eléctricos de potencia
- UNE 20.324: grados de protección proporcionados por envolventes (código IP).
- UNE 21.027: cables aislados con goma de tensiones asignadas inferiores o iguales a 450/750 V.
- UNE 21.030: conductores aislados cableados en haz de tensión asignada 0,6/1 kV, para líneas de distribución y acometidas.
- UNE 21.123: cables eléctricos, utilización industrial de tensión asignada 0,6/1 kV.

- UNE 21.150: cables flexibles para servicios móviles, aislados con goma de etilenopropileno y cubierta reforzada de policloropreno o elastómero equivalente de tensión nominal 0,6/1 kV.
- UNE 21.1002: cables de tensión asignada hasta 450/750 V con aislamiento de compuesto termoplástico de baja emisión de humos y gases corrosivos. Cables unipolares sin cubierta para instalaciones fijas.
- UNE-EN 50.102: grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra impactos mecánicos externos (código ik).
- UNE-EN 50.107: rótulos e instalaciones de tubos luminosos de descarga que funcionan con tensiones asignadas de salida en vacío superiores a 1kV pero sin exceder 10kV.
- UNE-EN 60.439-4: conjuntos de apartamentada de baja tensión. Parte 4: requisitos particulares para obras (CO).
- UNE-EN 60.598: luminarias.
- UNE-EN 60.742: transformadores de separación de circuitos y transformadores de seguridad. Requisitos.
- UNE-EN 60.947-2: apartamentada de baja tensión. Parte 2: interruptores automáticos.
- UNE-EN 61.558: seguridad de los transformadores, unidades de alimentación y análogos.
- UNE-EN 62093 Componentes de acumulación, conversión y gestión de energía de sistemas fotovoltaicos. Cualificación del diseño y ensayos ambientales.
- UNE-EN 62446 Sistemas Fotovoltaicos conectados a red. Requisitos mínimos de documentación, puesta en marcha e inspección de un sistema.

Ordenanzas municipales

- Ordenanzas municipales y POUM de Deltebre.

1.7. Descripción genérica de las instalaciones y su uso

Este edificio de más de 50 años de antigüedad, debido al tiempo transcurrido, el envejecimiento de las instalaciones hace necesario proceder a la reforma/reparación de las mismas, con el fin de adaptarlas a la normativa actual, elevando el nivel de seguridad, fiabilidad y control.

Se proyecta instalar un nuevo suministro eléctrico trifásico ya que no dispone de este. Una nueva acometida, Línea General de Alimentación, derivación individual así como también Caja General de Protección (CGP) y Cuadro de Medida ya que en la actualidad este edificio no posee de instalación eléctrica. La instalación se realizará según la Normativa actual y REBT, y de conductores con sección acorde a la potencia a instalar.

En la zona de camerinos se ha designado una nueva sala para armarios eléctricos y rack informático con sus protecciones, detalladas en planos y presupuesto. Esta sala estará ventilada mediante ventilación forzada, como se puede ver definido en el proyecto de climatización para este edificio.

Para la distribución de las líneas generales se ha proyectado canalización mediante tubos flexibles empotrados en pared. Para el resto de los espacios, los conductores transcurrirán por falsos techos.

Se eliminará el cableado existente sustituyéndolo en su totalidad por conductores con aislamientos libres de halógenos clase Cca-s1b,d1,a1 tipo RZ1-K(AS) con tensión 0,6/1 kV de cobre.

Las bases de enchufe actuales serán sustituidas por módulos de cuatro o dos bases de seguridad IP55 y por otros enchufes empotrados.

Se sustituirán todos los interruptores y estarán empotrados en las paredes. También se sustituirán las luminarias con tecnología LED.

Se añadirá un rack informático con puntos de acceso Wi-Fi para que haya acceso en la totalidad del edificio.

A tenor de estos datos, se definen los circuitos que se instalarán en el edificio y la potencia prevista.

CIRCUITO	RECEPTOR	POTENCIA INSTALADA (W)
C1	Alumbrado interior	1.380
C2	Alumbrado interior	3.311
C3	Alumbrado interior	153
C4	Alumbrado exterior	702
C5	Equipamiento escénico	15.000
C6	Alumbrado de emergencia	28
C7	Fuerza	1.800
C8	Fuerza (1)	44.160
C9	Ventilación/climatización	28.300
C10	Ventilación/climatización	5,20
C11	Contraincendios (Bombas)	8.000
C12	Contraincendios (central / exutorios)	1.500
C13	Punto de Recarga	22.000
	TOTAL	126.339,20

Tabla 3: Circuitos eléctricos de la instalación.

La potencia total prevista es 126.339,20 W. Teniendo en cuenta el Factor de utilización, **Fu**, tiene en cuenta que no todos los equipos funcionan simultáneamente al 100% de su capacidad nominal en todo momento. Su valor depende del tipo de instalación y de la naturaleza de las cargas. En alumbrado suele oscilar entre 0,6 y 0,9 y en motores, entre 0,5 y 0,8, dependiendo de la carga. En esta ocasión, al tratarse de un teatro, se aplicará un F_u del 75%, tendremos una previsión de potencia de 94.754,40 W.

La acometida eléctrica será ejecutada por la empresa suministradora, a la cual se tendrá que solicitar el nuevo punto de suministro para este emplazamiento. Al ser suelo de clase urbano y una potencia menor de 100 kW, el solicitante de este punto de suministro solo tendrá que abonar la cuota de derechos de extensión, detallados en el presupuesto.

La instalación de enlace, que parte desde la CGP esquema 9, con fusibles de 250 A, de tamaño BUC-1.

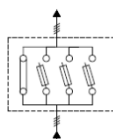


Figura 1: Esquema eléctrico de CGP esquema 9

De la CGP parte la Línea General de Alimentación con conductores RZI-K (AS) $3 \times (1 \times 240) + 1 \times 120$ mm² 0,6/1 kV de cobre y enlaza con el módulo de medida.

Desde el módulo de medida parte la Derivación Individual, con conductores RZI-K (AS) $4 \times (1 \times 70) + TT(1 \times 35)$ mm² 0,6/1 kV de cobre. enterrada bajo tubo protector, con una longitud de 50 metros, la intensidad máxima admisible será de 170,96 A, la potencia prevista será de 94.754,40 W.

1.8. Descripción de la Instalación Eléctrica

La instalación objeto del presente proyecto discurre desde la C.G.P. La derivación individual llegará soterrada hasta la sala eléctrica, sala ventilada destinada para ubicar los armarios eléctricos.

Desde la sala se hará la repartición de los distintos circuitos. Estos elementos se instalarán encofrados en la pared, desde donde partirá la canalización enterrada formada por un tubo de PE corrugado de doble capa liso interior por el que discurrirá el cableado para alimentarlos. Cuando sea posible, se aprovecharán los espacios disponibles en los falsos techos para la disposición de estos conductores.

1.9. Acometida

La canalización estará formada por 2 tubos de PE corrugado de doble cámara de diámetro 200 mm con una resistencia a la compresión mínima de 450 N, enterrados a lo largo de la acera a una profundidad mínima de 0,70 m (cota inferior), encontrándose hormigonados en todo su trazado. Por el interior de cada conducto discurrirán cuatro cables unipolares.

En los cruces de calle y en los tramos bajo calzada, la profundidad mínima del enterramiento de los tubos será de 0,80 m (cota inferior), disponiéndose en estos casos los tubos hormigonados con una capa de al menos 35 cm, tal y como se refleja en el plano correspondiente de detalles.

Las arquetas a instalar serán de los tipos AR-1 y AR-2. Cuando las canalizaciones discurran por aceras o zonas peatonales se instalará la arqueta tipo AR-2. También cuando la canalización sea en cruce de calles o concurrencia de más de 4 tubos en un lado de la arqueta. En las demás situaciones se instalará la arqueta tipo AR-1. En tramos rectos, se colocará arquetas cada 40 m.

Las arquetas serán registrables y tendrán tapas metálicas, provistas de dispositivos que faciliten su apertura. Las dimensiones y características de las arquetas mencionadas quedan reflejadas en el citado plano de detalles de zanjas y arquetas de la red de BT.

Resaltar que en todos los tramos de canalización subterránea se ha previsto instalar como mínimo un tubo de reserva, para futuras necesidades que se puedan producir, evitando en ese caso realizar la rotura del pavimento con la problemática que ello conlleva.

En los casos en que por coordinación con otros servicios o debido a otros casos especiales, como aparición de roca, fuese muy costosa la instalación de la canalización a la profundidad prevista de forma general, esta podrá reducirse, debiendo en estos casos ir los tubos embutidos completamente en hormigón hasta la capa superior de acera o calzada, tal como establece la Instrucción ITC-BT-07.

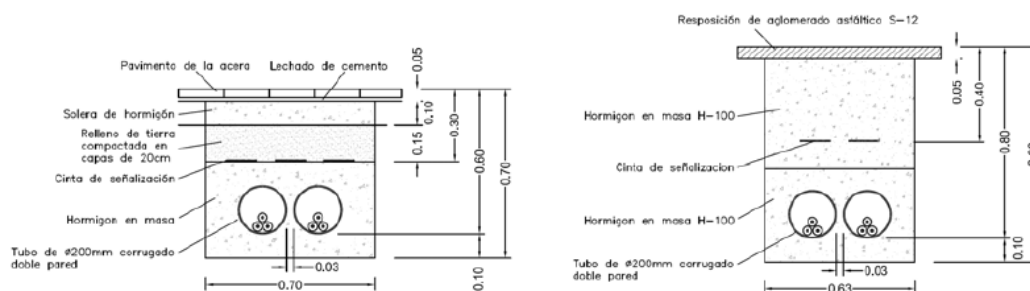


Figura.- Zanja con dos circuitos en acera y 2 circuitos en calzada, protección tubos hormigonados.

Figura 2: Detalles de zanjas

En los casos de eventuales paralelismos y cruzamientos con otras líneas eléctricas, líneas de telecomunicaciones y canalizaciones de agua y saneamiento, se mantendrán las distancias de separación previstas en el apartado 2.2 de la ITC-BT-07. Estas separaciones son las indicadas a continuación:

- Líneas eléctricas de Baja Tensión: $d \geq 0,10$ m
- Líneas eléctricas de Alta Tensión: $d \geq 0,25$ m
- (siempre que sea posible las líneas eléctricas de BT irán por encima)
- Líneas de Telecomunicaciones: $d \geq 0,20$ m
- Conducciones de agua y gas: $d \geq 0,20$ m

(siempre que sea posible las líneas eléctricas irán por encima)

Las distancias indicadas son para el caso de cables directamente enterrados en el terreno. En el caso de ir entubados, que es como se realizará la canalización, no haría falta cumplir con las separaciones anteriores, aunque se mantendrán por criterios de seguridad.

1.9.1. Consideraciones sobre la acometida y el punto de conexión.

El punto de conexión facilitado por la Compañía Suministradora indica que la conexión con sus redes se realizará en nueva CGP subterránea adecuada a la potencia prevista a instalar en la fachada de la edificación.

Por otro lado, dada la configuración arquitectónica de la edificación es imposible disponer los equipos correspondientes a la caja de seccionamiento, la CGP y el Equipo de Medida en la fachada, tal y como se muestran en Planos.

Igualmente se considera que la acometida eléctrica hasta la CGP correrá por parte de la Compañía Suministradora, no siendo por tanto dicha acometida objeto del presente proyecto.

En cualquier caso, se ha calculado dicha acometida (para alimentación exclusiva del teatro-cine) y se ha previsto una partida en el presupuesto por si finalmente la misma debiera ser ejecutada por la propiedad. En caso necesario, la justificación de la acometida sería objeto de anexo al presente proyecto.

1.10. Caja General de Protección

Es la caja destinada a alojar los elementos de protección de la Línea General de Alimentación, señalando el principio de la instalación propiedad del usuario. Sus características se ajustarán a lo estipulado en la instrucción ITC-BT 13 así como en las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de la compañía suministradora Endesa Distribución.

La Caja General de Protección (CGP) será del tipo CGP-9 250 BUC1, con entrada por la parte inferior y salida por la parte superior, estará constituida por una envolvente aislante y precintable, de clase II de aislamiento según UNE-EN-60.439-1, aislada con grado de protección IP43 según UNE-20.324, que contendrá exclusivamente las bases de los cortacircuitos fusibles para todos los conductores de fase o polares, y una conexión amovible para el neutro situada a la izquierda de las fases.

Dispondrá de una puerta que en posición abierta, quede unida al cuerpo de la caja, con un ángulo de apertura superior a 90° y la apertura de la misma se realizará mediante dispositivos de cabeza triangular de 11 mm y posibilidad de cierre por candado normalizado por la compañía suministradora.

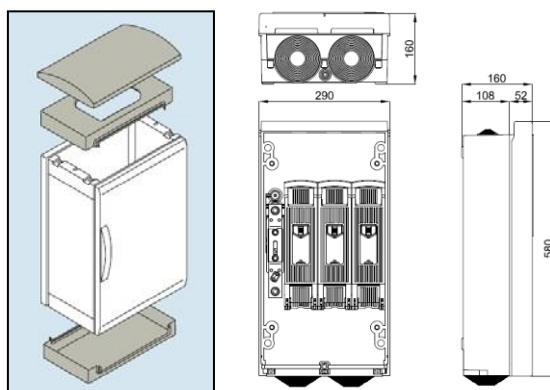
En el caso de que la CGP sea accesible desde el suelo, dispondrá de una protección suplementaria transparente de grosor mínimo 2 mm, con grados de protección IP20 e IK07, para que cuando esté abierta la tapa, no pueda accederse directamente a las partes en tensión y a los conductores.

La CGP tendrá el interior autoventilado para evitar condensaciones y los elementos que proporcionen esta ventilación no deberán reducir su grado de protección.

Si la trasera de la CGP da a un local o zona no común del edificio se protegerá mediante una plancha metálica de 2,5 mm de espesor, de tal manera que proteja a ésta de cualquier golpe o taladro que involuntariamente se pueda realizar.

Contendrá en su interior las bases de los cortacircuitos para fusibles de cuchillas de tensión nominal 500V, unipolares y desmontables del tipo NH BUC, con fusibles del tipo NH-1 de 250A de intensidad nominal, tal y como se justifica en la memoria de cálculos. Las bases dispondrán de pantallas aislantes, entre todos los polos de espesor mínimo 2,5 mm para evitar que se produzcan cortocircuitos entre fase o entre fase y neutro.

Se instalará empotrada en la fachada principal del edificio, en un lugar de libre y permanente acceso, pudiendo aplicarle un revestimiento exterior para mimetizarla con las características de la fachada o entorno, sin que este disminuya la seguridad o funcionalidad de la instalación. La parte inferior de la puerta se encontrará a un mínimo de 30 cm y a un máximo de 90 cm del nivel del suelo.



En redes de distribución subterránea al pie de cada CGP se colocará una arqueta, y siempre que la acera lo permita será del tipo AR-1. De la misma partirán dos tubos flexibles de doble pared reforzados de 450N, de resistencia al impacto normal, según norma UNE-EN 50086-2-4, que llegarán hasta la CGP. Esta arqueta se situará a no más de 2 metros de la vertical de la CGP.

Según se recoge en la Guía NRZ 103 Especificaciones Particulares de Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U. para Instalaciones de enlace conectadas a la red de distribución,

consumidores en baja tensión, se dispondrá una caja de seccionamiento (CS) con entrada-salida de red y conexión directa con la CGP del cliente. El montaje de CS+CGP se realizará en vertical, según figuras que se indican a continuación.

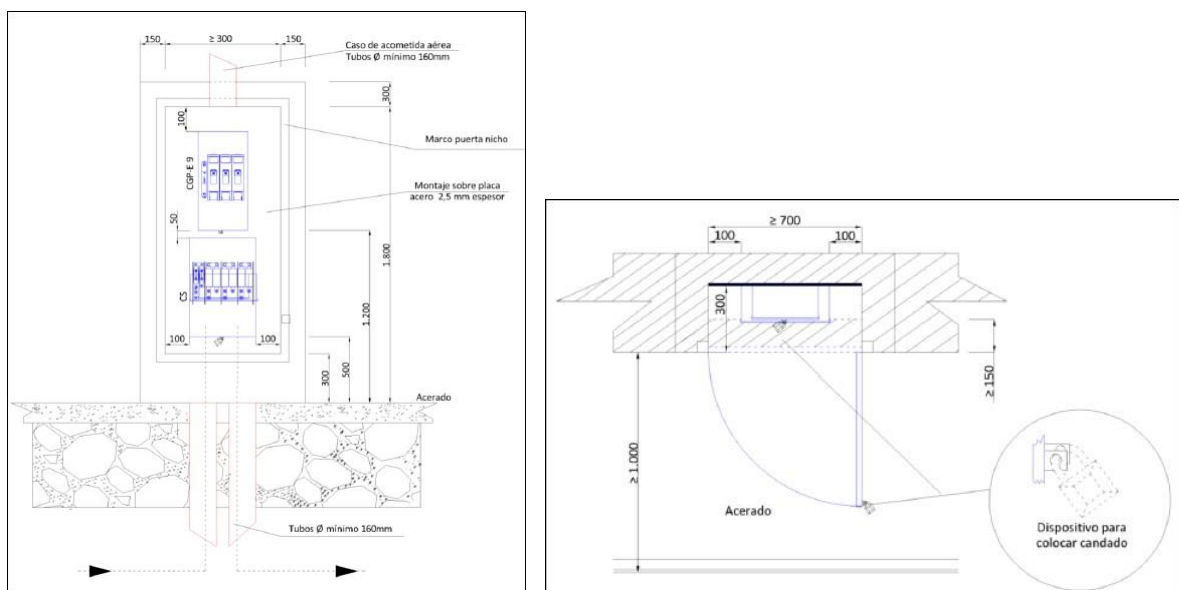


Figura 3: Instalación de CGP Y CS en montaje vertical. Alzado y planta.

1.11. Línea General de Alimentación (LGA)

La Línea General de alimentación es la parte de la instalación que enlaza la Caja General de Protección con el Equipo de Medida. Con carácter general se atenderá a lo dispuesto en la ITC-BT 14.

La Línea General de Alimentación estará constituida por tres conductores de fase y uno de neutro, serán de cobre unipolares y aislados, siendo su tensión asignada 0,6/1 kV. Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE-21.123 parte 4 o 5 cumplen con esta prescripción. Los elementos de conducción de cables con características equivalentes a los clasificados como "no propagadores de la llama" de acuerdo con las normas UNE-EN 50.085-1 y UNE-EN 50.086-1, cumplen con esta prescripción. En caso de que fuese necesario las canalizaciones incluirán el conductor de protección, de idénticas características a las ya reseñadas, y de misma sección que el conductor neutro, según ITC-BT 14 tabla 1.

El trazado de la Línea General de Alimentación será lo más corto y rectilíneo posible, discurriendo siempre por lugares de uso común.

En este caso particular, la L.G.A. queda reducida al puente entre la CGP y el equipo de medida, siendo prácticamente despreciable. Enlazará la CGP con el equipo de medida mediante conductores unipolares aislados de Cu, de sección $3 \times (1 \times 240) + 1 \times 120 \text{ mm}^2$ aislamiento RZ1-K 0,6/1 kV, con clasificación CPR Cca-s1b,d1,a1, en canalización empotrada hasta equipo de medida.

Las características de dicho puente serán análogas a las de la Derivación Individual.

Circuito	Tensión (V)	Potencia (W)	Sección	Aislamiento	Ica(A)	Iac(A)	FUS (A)
L.G.A.	400	93,53	3x(1x240)+1x120	RZ1-K 0,6/1 kV	170,96	250	NH 1-250

Tabla 4: Características Línea General de Alimentación.

1.12. Equipo de medida (EM)

Se entiende por equipo de medida el conjunto de contador o contadores y demás elementos necesarios para el control y medida de la energía eléctrica. El equipo de medida estará estructurado en unidades funcionales, entendiéndose como tales las constituidas por los elementos destinados a realizar la misma función.

Deberá cumplir la norma UNE-EN 60.439 partes 1, 2 y 3. El grado de protección mínimo que deben cumplir, de acuerdo con la norma UNE 20.324 y UNE-EN 50.102, respectivamente:

- Para instalaciones de tipo interior: IP 40; IK09
- Para instalaciones de tipo exterior: IP 43; IK09

Cuando los equipos de medida se coloquen en el exterior se podrán instalar:

- Empotrados en las fachadas, en los muros o vallas de cerramiento o en un monolito situado en los límites de la propiedad.
- Concentrados en el interior de hornacina, caseta o similar.

En nuestro caso particular **se instalará un equipo de medida instalado individualmente y para una potencia ≥ 44 kW.**

Todos los equipos situados en el exterior se colocarán dentro de envolventes que permitan su mimetización con la fachada.

Las puertas de los nichos que contengan los equipos de medida cumplirán con carácter general todo lo indicado para las CGP.

La pared a la que se fije el E.M. no podrá estar expuesta a vibraciones ni humedades y tendrá un espesor mínimo de 15 cm (El 180 como mínimo). Cuando no se cumpla esta condición habrán de colocarse en la parte trasera chapas metálicas de 2,5 mm de espesor.

El E.M. no podrá instalarse próximo a contadores de gas, grifos o salidas de agua, ni cerca de hornos o aparatos de calefacción. En ningún caso se instalarán por debajo de contadores de agua, debiendo mantener una separación mínima de 30 cm entre sus envolventes.

El espacio libre mínimo delante del E.M. será de 1,10 m. Si hubiese una pared lateral, la distancia mínima del módulo de medida a dicha pared será de 0,20 m.

Con objeto de poder acceder correctamente a los distintos elementos del equipo de medida, la parte baja del módulo inferior quedará a una altura no inferior a 0,25 m, y el integrador del contador situado en la posición más alta a una distancia del suelo no superior a 1,80 m.

El panel de fijación, y los dispositivos complementarios que se adopten, deben estar diseñados de forma que abierta la tapa de la envolvente del equipo de medida no pueda accederse directamente a las partes en tensión y a conductores que no tengan, además del aislamiento funcional, una protección suplementaria de grado de protección no inferior a IP 20 (Norma UNE 20324) e IK 07 (Norma UNE EN 50102). Esta protección será transparente y de grosor mínimo 2 mm.

El equipo de medida se instalará en el exterior en un lugar de libre y permanente acceso desde la vía pública.

Cuando se instale en monolito nunca se ocuparán calles o zonas públicas (aceras, caminos etc), salvo autorización administrativa expresa en contrario, y en ningún caso dificultarán el paso de vehículos o personas por dichas zonas.

Al tratarse de un equipo instalado de forma individual y para una potencia superior a 44 kW se instalará siempre en el exterior.

El nicho que contenga las envolventes será tal que permita la fácil instalación y apertura de las mismas, respetando como mínimo una separación de al menos 10 cm en todo el contorno de la envolvente y el marco de la puerta del nicho.

Se admitirá el montaje de envolventes dentro de armarios en montaje superficial o empotrado de grados de protección IP 43 e IK 10 y debidamente ventilados.

En general estos equipos se instalarán aplicando el concepto de CPM incluyendo en un solo conjunto la CGP y el EM.

Al igual que la CGP sólo en el caso de que la CPM se instale empotrada y su puerta tenga un grado de protección IK 10, se podrá prescindir de la puerta del nicho.

La puerta de la CPM o la puerta del nicho deberá identificar que en su interior existen contadores mediante rotulado "CONTADOR ELÉCTRICO" cuando estos no sean visibles desde el exterior. Dicha puerta estará dotada de cierre triangular y/o posibilidad de cierre por candado.

Nunca se permitirá la entrada y salida de la red de distribución. En caso necesario se instalará un conjunto de distribución protección y medida.

Se admitirá el montaje de CGP independiente. Esta caja deberá estar adosada o muy próxima a la situación del equipo de medida. En estos casos siempre que el corte sea visible desde la situación de este (EM), se podrá prescindir de los fusibles de seguridad del EM al coincidir estos con los de la CGP.

Se dispondrá en el interior de 3 envolventes:

Envolvente de contador:

Esta envolvente contendrá las unidades funcionales de medida, comprobación y comunicaciones. Deberá estar diseñada de manera que permita la fácil instalación y sustitución de los mismos.

Las medidas de esta envolvente serán como mínimo 500x500 mm o 700x360 mm.

El panel de fijación que soporte los aparatos eléctricos se fijará a la envolvente mediante tornillos, dos de los cuales serán precintables.

La parte frontal de la envolvente correspondiente al contador llevará una ventana abatible y precintable que permita el acceso al mismo de dimensiones 196x230 mm² dejando accesible el puerto óptico y el puerto de comunicaciones.

La Regleta de verificación para suministros en BT de medida indirecta estará compuesta por 10 elementos, 6 de intensidad y 4 de tensión.

Envolvente de transformadores de intensidad:

Es la unidad destinada a alojar a la unidad funcional de transformadores de medida.

Las medidas mínimas de la unidad funcional de transformadores de medida será 360x540 mm para trafos de 100/5 y 200/5 A y 540x540 mm para 500/5 o superiores.

En nuestro caso particular las medidas serán de 360x540 mm.

Los transformadores de intensidad serán conforme a lo establecido en el apartado 9.4.5.1.2 de las Normas Particulares de las Instalaciones de Enlace aprobadas por Orden 16 de abril de 2010.

Envolvente de fusibles:

Esta envolvente contendrá la unidad funcional de protección. Las bases de fusibles serán de tensión nominal 500 V, unipolares y desmontables del tipo NH BUC. Las medidas mínimas serán de 540x360 mm. En nuestro caso particular y al estar la CGP adosada al E.M. podrá prescindirse de los fusibles de seguridad del EM.

El equipo de medida a instalar responderá al siguiente esquema:

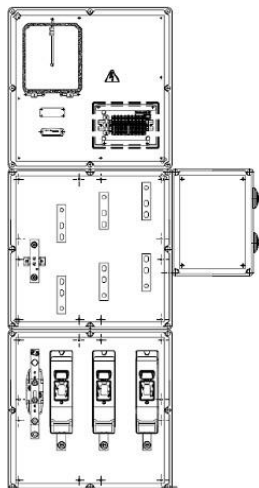


Figura 4: Equipo de medida individual potencia ≥ 44 kW.

1.13. Derivación Individual (DI)

La derivación individual es la línea que enlaza el contador con el cuadro principal del edificio. Esta discurre en el interior de un tubo de 63 mm de diámetro empotrado en construcción de obra, en el interior de la pared. Para la comprobación de la sección del conductor se ha tomado una caída de tensión máxima del 1,50 % de la tensión de suministro, según lo establecido en la ITC-BT-15 del REBT, "INSTALACIONES DE ENLACE. DERIVACIONES INDIVIDUALES".

Los conductores empleados en la Derivación Individual tendrán unas características equivalentes a las de la norma UNE-21.123 parte 4 o 5; o a la norma UNE 21 1002 (según la tensión asignada del cable).

Serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida (LIBRES DE HALÓGENOS - Cca-s1b,d1,a1.).

Las características del tubo cumplirán con lo especificado en la tabla 8 de la ITC-BT-21 del R.E.B.T

El tubo tendrá unas características equivalentes a los clasificados como "NO PROPAGADORES DE LLAMA", de acuerdo con las normas UNE-EN50.085-1 y UNE-EN 50.086-1. El diámetro del tubo cumplirá con lo especificado en la tabla 9 de la ITC-BT-21, y será tal que permita ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 100%.

Estará constituida por conductores unipolares de cobre con aislamiento polietileno reticulado tipo RZ1-K 0,6/1KV (AS) de 4x(1x70) +TT(1x35) mm² de sección, con clasificación CPR Cca -s1b, d1, a1 (Alta Seguridad).

La canalización deberá tener una sección nominal que permita la ampliación de la sección de los conductores en un 100%.

1.14. Puesta a tierra

La puesta a tierra se realizará según se indica la ITC-BT-18 y normas UNE que se citan en el apartado de reglamentación.

Mediante la instalación de puesta a tierra se deberá conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

Para las tomas de tierra se podrán emplear barras, tubos, pletinas, conductores desnudos, placas, anillos o mallas metálicas, armaduras de hormigón u otras estructuras enterradas que se demuestre que son apropiadas. Los conductores de cobre utilizados como electrodos serán de construcción y resistencia eléctrica según la clase 2 de la norma UNE 21022. La profundidad nunca será inferior a 0,50 metros.

Siguiendo lo especificado, la toma de tierra se proyecta formada por un anillo perimetral de cobre desnudo de 35 mm² de sección, instalado en el fondo de las zanjas de cimentación del edificio en contacto directo con el terreno, que debidamente conectado a las armaduras de los pilares del edificio en su base, cierra toda la superficie que cubre la edificación, tal y cómo se muestra en el esquema siguiente:

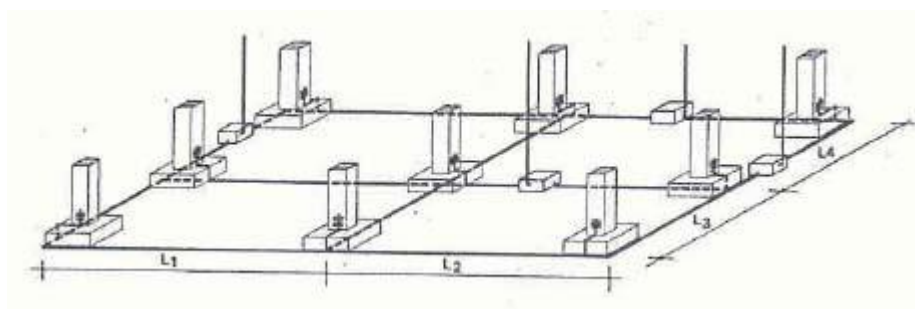


Figura 5: Esquema tipo de toma de tierra en anillo enterrado.

Al conductor en anillo, o bien a los electrodos, se conectarán, en su caso, la estructura metálica del edificio o, cuando la cimentación del mismo se haga con zapatas de hormigón armado, un cierto número de hierros de los considerados principales y como mínimo uno por zapata.

Estas conexiones se establecerán de manera fiable y segura, mediante soldadura aluminotérmica o autógena.

De este anillo de conducción parte la línea de enlace con tierra, de 35 mm² de sección de cobre, al punto de puesta a tierra, colocado en una arqueta, situada en el armario de contadores o en el Cuadro General de Mando Protección. Las características de la arqueta de conexión se ajustarán a la IEB-6 de las Normas Tecnológicas. El punto de puesta a tierra estará constituido por un dispositivo de conexión mediante tornillos a presión que efectúa la unión entre conductores de la línea de enlace con tierra y las líneas principales de tierra.

Las conexiones de los circuitos de tierra con las partes metálicas y masas y con los electrodos se realizarán conforme se indica en el apartado 3.4 de la Instrucción ITC-BT-18. Asimismo queda prohibido interrumpir el circuito de tierra mediante seccionadores, fusibles o interruptores, según lo indicado en el apartado 2 de la citada instrucción.

Los conductores de protección serán de cobre de igual sección y aislamiento que el resto de la instalación. La instalación se realizará a través de la misma envolvente que los hilos de fases o

activos y sus secciones corresponderán a lo especificado en la Tabla 2 del apartado 3.4 de la ITC-BT-18.

En baños se ejecutará una red equipotencial local suplementaria, que cumpla con las características siguientes:

- Se instalará un conductor suplementario de equipotencialidad, con la sección mínima que establece el apartado 8 de la ITC-BT 18, en este caso 2,5 mm² de Cu, que una todas las partes metálicas accesibles, susceptibles de transferir tensiones, siempre que las mismas estén unidas a estructuras continuas generales.
- Se empleará preferentemente como modalidad de ejecución de la instalación interior de aguas la de vaina, es decir la canalización de agua irá dentro de otro tubo o vaina, la cual será dimensionada de tal manera que permita enhebrar conjuntamente el conductor equipotencial, lo que posibilita ejecutar la red equipotencial por dentro de la vaina. En los cambios de dirección se colocarán cajas de registro, donde se dejará un punto de conexión para las derivaciones del conductor equipotencial hacia el grifo, llave o partes metálicas accesibles.
- Las bañeras, mamparas de baño y duchas metálicas serán consideradas partes conductoras externas susceptibles de transferir tensiones, por lo que también se conectarán a esta red equipotencial.
- La citada red equipotencial se unirá al conductor de protección que forma parte de la red general de tierras del edificio.
- Todas las conexiones de los circuitos equipotenciales y de tierra, se realizarán mediante terminales, grapas, soldaduras abrazaderas metálicas provistas de rosca o elementos apropiados que garanticen un buen contacto permanente y protegido contra la corrosión. En cualquier caso queda prohibido realizar las conexiones por retorcimiento de los conductores.

1.14.1. Sistema de protección contra contactos indirectos

El sistema de protección elegido será el de protección por corte automático de la alimentación.

El corte automático de la alimentación después de la aparición de un fallo está destinado a impedir que una tensión de contacto de valor suficiente se mantenga durante un tiempo tal que puede dar como resultado un riesgo.

Debe existir una adecuada coordinación entre el esquema de conexiones a tierra de la instalación utilizado de entre los descritos en la ITC-BT-08 y las características de los dispositivos de protección.

El corte automático de la alimentación está prescrito cuando puede producirse un efecto peligroso en las personas o animales domésticos en caso de defecto, debido al valor y duración de la tensión de contacto. Se utilizará como referencia lo indicado en la norma UNE 20.572 -1.

La tensión límite convencional es igual a 50 V, valor eficaz en corriente alterna, en condiciones normales. En ciertas condiciones pueden especificarse valores menos elevados, como por ejemplo, 24 V para las instalaciones de alumbrado público contempladas en la ITC-BT-09, apartado 10.

El esquema empleado en la puesta a tierra de la instalación será el de tipo "TT", según el cual, todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de

tierra. Si varios dispositivos de protección van montados en serie, esta prescripción se aplica por separado a las masas protegidas por cada dispositivo.

El punto neutro de cada transformador debe ponerse a tierra. Se cumplirá la siguiente condición:

$$R_A \cdot I_a = U; \quad \text{donde:}$$

- R_A es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.
- I_a es la corriente que asegura el funcionamiento automático del dispositivo de protección. Cuando el dispositivo de protección es un dispositivo de corriente diferencial-residual es la corriente diferencial-residual asignada.
- U es la tensión de contacto límite convencional (50, 24V u otras, según los casos).

En el esquema de tipo "TT", se utilizan los dispositivos de protección siguientes:

- Dispositivos de protección de corriente diferencial-residual.

Los conductores de protección serán los encargados de unir eléctricamente las masas metálicas de la instalación a la línea principal de tierra, asegurando así la actuación de las protecciones diferenciales.

Estos conductores serán de cobre, aislados para una tensión de hasta 1.000 V, y tendrán una sección igual a la del conductor de fase cuando esta sea inferior a 16 mm², será de 16 mm² cuando el conductor de fase esté comprendido entre 16 y 35 mm² y tendrá la mitad de la sección del conductor de fase cuando este sea superior a 35 mm².

Los circuitos de puesta a tierra formarán una línea eléctricamente continua en la que no podrán incluirse en serie ni masas ni elementos metálicos, cualesquiera que sean estos. La conexión de las masas y de los elementos metálicos al circuito de puesta a tierra, se efectuará, siempre, por derivaciones desde este.

1.14.2. Red equipotencial

A la toma de tierra establecida se conectarán aquellas tuberías metálicas existentes y accesibles, así como toda masa metálica importante y accesible existente en la instalación.

También se conectarán todas las masas metálicas accesibles de los aparatos receptores, cuando su clase de aislamiento o condiciones de instalación así lo exijan.

Esta conexión se realizará mediante dispositivos, con tornillos de apriete u otros similares, de manera que se asegure un buen contacto entre las partes. La sección mínima del conductor será de 1,5 mm².

1.14.3. Protección contra sobretensiones

Para la protección de las instalaciones eléctricas interiores contra las sobretensiones transitorias que se transmiten por las redes de distribución y que se originan, fundamentalmente, como consecuencia de las descargas atmosféricas, conmutaciones de red y defectos de las mismas se tendrá en cuenta lo indicado en la ITC-BT-23.

Categoría de la instalación: Según lo especificado en la ITC-BT-23, la instalación queda clasificada como Categoría II, que se aplica a los equipos y materiales destinados a conectarse a una instalación eléctrica fija.

1.14.4. Dispositivos de protección contra contactos indirectos

La protección contra posibles corrientes de defecto que pudiesen presentarse en la instalación por fallos de aislamiento o contactos indirectos, se establecerá mediante la colocación de interruptores automáticos diferenciales (30 mA) en el origen de los circuitos principales de fuerza y alumbrado, así como mediante la colocación de un circuito de toma de tierra, al que se conectarán todas las masas metálicas existentes en la instalación, salvo que se encuentren inaccesibles al público, como pueden ser los puntos de luz en el techo, a más de 2,5 m. del suelo.

1.15. Sistema de protección frente al rayo

En toda edificación se deberá evaluar la necesidad o no de disponer de un sistema de protección contra el rayo conforme al Documento Básico SU-8 del Código Técnico de la Edificación. La justificación del sistema de protección elegido se hará conforme a lo establecido en el CTE DB SU-8 y el epígrafe correspondiente del apartado del Cálculos Justificativos.

Este edificio es de uso de pública concurrencia, al tratarse de un teatro, la cubierta prácticamente en su totalidad es de madera y la estructura de dicho edificio es de hormigón. Al ser la frecuencia esperada de impacto mayor que el riesgo admisible y tener un nivel de protección 3, se llega a la conclusión de que sí se necesita la instalación de pararrayos.

En la Memoria de Cálculos del presente Proyecto se efectúan los cálculos correspondientes, y con los que se demuestra que para la edificación considerada que será necesaria la instalación de un sistema de protección frente al rayo.

1.16. Suministro de energía solar fotovoltaica

Para el suministro de energía solar fotovoltaica se realizará un proyecto independiente.

1.17. Cuadro principal

Esta instalación se realizará desde el propio cuadro principal, desde el que se repartirán las líneas que alimentan a cada uno de los circuitos.

Las líneas de distribución serán las encargadas de transportar la energía eléctrica desde el cuadro principal hasta cada uno de los puntos de utilización de la instalación interior.

Las canalizaciones para las líneas generales de distribución de todos los circuitos mencionados se realizarán mediante conductores multipolares con aislamiento para 1000V, dispuestos en el interior de canales portacables y tubos tanto rígidos como flexibles dependiendo de las necesidades de cada receptor.

Para que se mantenga el mayor equilibrio posible en la carga de los conductores que forman parte de la instalación, se procurará que aquella quede repartida entre sus fases o conductores polares.

La instalación estará subdividida en once circuitos, de forma que las perturbaciones originadas por averías que puedan producirse en uno de ellos no afecten al resto de la instalación, además, esto también permitirá la fácil localización de las averías, así como, controlar los aislamientos de la instalación por sectores.

Cada una de estas líneas estarán protegidas en su origen contra sobrecargas, cortocircuitos y contactos indirectos.

Al tratarse de un Local de Pública Concurrencia, los conductores empleados en las instalaciones de tipo general y en el conexionado interior de cuadros eléctricos tendrán unas características equivalentes a las de la norma UNE-21.123 parte 4 ó 5; ó a la norma UNE 211002 (según la tensión asignada del cable).

Serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida (LIBRES DE HALÓGENOS.- Cca-s1b,d1,a1.).

Los conductores que se empleen en circuitos interiores serán de cobre, con aislamiento para 1000 V.

En instalaciones interiores, para tener en cuenta las corrientes armónicas debidas a cargas no lineales y posibles desequilibrios, la sección del conductor de neutro será como mínimo igual a la sección de los conductores de fase.

La unión entre conductores deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión individuales, en regletas o estañados, no permitiéndose, en ningún caso, la unión de conductores por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los mismos y posterior encintado.

Estas uniones se efectuarán siempre en el interior de cajas de conexión, no permitiéndose efectuar, bajo ningún concepto, derivaciones desde las cajas de mecanismos y tomas de corriente, estando todo lo expuesto de acuerdo con la Instrucción ITC-BT-19.

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas de derivación para empotrar, construidas en material aislante. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener.

La entrada de los tubos protectores a estas cajas se realizará mediante unos semitroquelados en estas, que permiten realizar una abertura correcta y fácil de orificios para la posterior instalación de los distintos tubos.

Las características de los tubos protectores cumplirán con lo especificado en la tabla 3 de la ITC-BT-21 del R.E.B.T.

Los tubos tendrán unas características equivalentes a los clasificados como "NO PROPAGADORES DE LA LLAMA", de acuerdo con las normas UNE-EN50.085-1 y UNE-EN 50.086-1.

Los tubos protectores que vayan directamente empotrados en paredes y cerramientos serán corrugados, aislantes flexibles normales, curvables a mano. En los tramos que discurren por falsos techos o por el suelo, serán de las mismas características citadas anteriormente.

No se permitirá que los tubos presenten empalmes en su recorrido, debiendo tener continuidad a lo largo de todo su trayecto.

Para la selección de sus diámetros en función del número de conductores y sus secciones, y para su colocación, se tendrá en cuenta lo especificado en la tabla 5 de la ITC-BT-21, y su diámetro será tal que permita un fácil alojamiento y extracción de los cables o conductores aislados.

Los interruptores que se empleen en la presente instalación serán del tipo basculante, de intensidad nominal igual o superior a 10 A. Para su montaje se utilizarán cajas específicas, que se montarán en superficie.

Las tomas de corriente a colocar en la presente instalación serán de las denominadas SCHUKO, dotadas de toma de tierra lateral (2P+T) y de intensidad nominal 16 A. Se instalarán en cajas adecuadas para montar empotradas y estarán dotadas de piezas adecuadas para conectar estas a las canalizaciones de una forma fija. También se instalarán cajas de superficie para tomas de corriente con protecciones PIA independientes de 16 A de tipo 2P+T y tomas de corriente de 32 A, de 3P+N+T.

La protección contra posibles sobrecargas y cortocircuitos se establecerá en la presente instalación mediante la colocación de interruptores automáticos magnetotérmicos, de corte omnipolar, y colocados en el origen de toda línea de distribución.

La intensidad nominal de estos interruptores se seleccionará de forma que ante cualquier defecto que pudiera presentarse en la instalación, estos la dejarán fuera de servicio en un tiempo suficiente para evitar su deterioro. Los valores de estos magnetotérmicos se indican en apartados anteriores y en el esquema eléctrico que se acompaña.

La protección contra posibles corrientes de defecto que pudiesen presentarse en la instalación, se establecerá mediante la colocación de interruptores automáticos diferenciales (30 mA) en el origen de los circuitos principales de fuerza y alumbrado, así como mediante la colocación de un circuito de toma de tierra, al que se conectarán todas las masas metálicas existentes en la instalación, salvo que se encuentren inaccesibles al público, como pueden ser los puntos de luz en el techo, a más de 2,5 m. del suelo.

De acuerdo con la Instrucción ITC-BT-19 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, la presente instalación deberá presentar una resistencia de aislamiento superior a 0,5 MΩ, pues se trata de una instalación cuya tensión nominal es inferior o igual a 500 V.

El ensayo se realizará mediante un generador de corriente continua capaz de suministrar 500 V con una corriente de 1 mA para una carga igual a la mínima resistencia de aislamiento especificada para 500V.

La descripción, longitudes, sección de los conductores y diámetro de los tubos queda suficientemente detallada en los planos de planta y esquema eléctrico de este proyecto.

El número de circuitos, su identificación, destino y utilización queda suficientemente detallada en los planos de planta y esquema eléctrico de este proyecto, así como en las tablas de los resultados de cálculos de este proyecto.

Los receptores eléctricos instalados para estos circuitos son los especificados en los siguientes apartados, en el esquema unifilar en el capítulo planos, así como también los especificados en el cuadro de mediciones.

1.18. Instalaciones interiores o receptoras

Los conductores eléctricos para utilizar en las instalaciones interiores, así como en el conexionado interior de los cuadros eléctricos, serán no propagadores del incendio y con emisión de humos de opacidad reducida, según normas UNE 21.123 partes 4 y 5 o UNE 50.086-1.

Los conductores a emplear en las derivaciones a cuadros y receptores serán del tipo RZ1-K (AS) de tensión asignada 0,6/1 KV o del tipo H07Z1-K de tensión asignada 450/750 V con clasificación CPR Cca-s1b, d1, a1.

Los sistemas de instalación de las instalaciones interiores deberán tener en consideración los principios fundamentales de la norma UNE 20.460-5-52. Los sistemas de instalación de las canalizaciones en función de los tipos de conductores o cables deben estar de acuerdo con la tabla 1 de la ITC-BT 20 y los sistemas de instalación de las canalizaciones, en función de la situación deben estar de acuerdo con la tabla 2.

- ELECCIÓN DE LA CANALIZACIÓN: principalmente realizada mediante cables multiconductores en tubo en tendido horizontal o vertical por el interior del edificio. En Salas de Máquinas y recintos técnicos en montaje superficial, mediante tubo o canaleta eléctrica 60x40.

En ciertos tramos se admitirá la transición de bandeja a tubo de PVC libre de halógenos CÓDIGO 2221 (derivaciones a receptores), si bien la transición entre cada tipo de cable se realizará en la caja de derivación con bornas.

- **SITUACIÓN DE LAS CANALIZACIONES:** En determinadas zonas del edificio, mediante tubos fijos de superficie o empotrados en estructura (paredes y techos.)

En las canalizaciones superficiales, los tubos deberán ser perfectamente rígidos y en casos especiales podrán usarse tubos curvables. Sus características mínimas se presentan en la siguiente tabla (tabla 1 ITC-BT 21).

Tabla 1. Características mínimas para tubos en canalizaciones superficiales ordinarias fijas

Característica	Código	Grado
Resistencia a la compresión	4	Fuerte
Resistencia al impacto	3	Media
Temperatura mínima de instalación y servicio	2	-5°C
Temperatura máxima de instalación y servicio	1	+60°C
Resistencia al curvado	1-2	Rígido/curvable
Propiedades eléctricas	1-2	Continuidad eléctrica/aislante
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos $D \geq 1 \text{ mm}$
Resistencia a la penetración del agua	2	Contra gotas de agua cayendo verticalmente cuando el sistema de tubos está inclinado 15°
Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos	2	Protección interior y exterior media
Resistencia a la tracción	0	No declarada
Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

Tabla 5: Características mínimas para tubos en canalizaciones superficiales.

En las canalizaciones empotradas, los tubos protectores podrán ser rígidos, curvables o flexibles, y sus características mínimas se describen en la siguiente tabla (tabla 3 ITC-BT 21) para tubos empotrados en obras de fábrica (paredes, techos y falsos techos), huecos de la construcción o canales protectoras de obra y en la tabla a continuación para tubos empotrados embebidos en hormigón (tabla 4 ITC.BT 21).

Tabla 3. Características mínimas para tubos en canalizaciones empotradas ordinarias en obra de fábrica (paredes, techos y falsos techos), huecos de la construcción y canales protectoras de obra

Característica	Código	Grado
Resistencia a la compresión	2	Ligera
Resistencia al impacto	2	Ligera
Temperatura mínima de instalación y servicio	2	-5°C
Temperatura máxima de instalación y servicio	1	+60°C
Resistencia al curvado	1-2-3-4	Cualquiera de las especificadas
Propiedades eléctricas	0	No declaradas
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos $D \geq 1 \text{ mm}$
Resistencia a la penetración del agua	2	Contra gotas de agua cayendo verticalmente cuando el sistema de tubos está inclinado 15°
Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos	2	Protección interior y exterior media
Resistencia a la tracción	0	No declarada
Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

Tabla 6: Características mínimas para tubos en canalizaciones empotradas ordinarias.

Tabla 4. Características mínimas para tubos en canalizaciones empotradas ordinarias embebidas en hormigón y para canalizaciones precableadas

Característica	Código	Grado
Resistencia a la compresión	3	Media
Resistencia al impacto	3	Media
Temperatura mínima de instalación y servicio	2	-5°C
Temperatura máxima de instalación y servicio	2	+90°C ⁽¹⁾
Resistencia al curvado	1-2-3-4	Cualquiera de las especificadas
Propiedades eléctricas	0	No declaradas
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	5	Protegido contra el polvo
Resistencia a la penetración del agua	3	Protegido contra el agua en forma de lluvia
Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos	2	Protección interior y exterior media
Resistencia a la tracción	0	No declarada
Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

⁽¹⁾ Para canalizaciones precableadas ordinarias empotradas en obra de fábrica (paredes, techos y falsos techos) se acepta una temperatura máxima de instalación y servicio código 1; +60°C.

Tabla 7: Características mínimas para tubos en canalizaciones empotradas.

En las canalizaciones enterradas, los tubos protectores serán conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 50086-2-4 y sus características mínimas serán para las instalaciones ordinarias las indicadas en la siguiente tabla:

Tabla 8. Características mínimas para tubos en canalizaciones enterradas

Característica	Código	Grado
Resistencia a la compresión	NA	250 N / 450 N / 750 N
Resistencia al impacto	NA	Ligero / Normal / Normal
Temperatura mínima de instalación y servicio	NA	NA
Temperatura máxima de instalación y servicio	NA	NA
Resistencia al curvado	1-2-3-4	Cualquiera de las especificadas
Propiedades eléctricas	0	No declaradas
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Protegido contra objetos $D \geq 1 \text{ mm}$
Resistencia a la penetración del agua	3	Protegido contra el agua en forma de lluvia
Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos	2	Protección interior y exterior media
Resistencia a la tracción	0	No declarada
Resistencia a la propagación de la llama	0	No declarada
Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada
Notas: NA : No aplicable (*) Para tubos embebidos en hormigón aplica 250 N y grado Ligero; para tubos en suelo ligero aplica 450 N y grado Normal; para tubos en suelos pesados aplica 750 N y grado Normal		

Tabla 8: Características mínimas para tubos en canalizaciones enterradas.

Las canalizaciones superficiales que se realicen con canales protectoras serán conformes a lo dispuesto en las normas de la serie UNE-EN 50.085. Presentarán grado de protección IP4X o superior (clasificadas como canales con tapa de acceso que solo puede abrirse con herramientas) y sus características mínimas se presentan en la siguiente tabla (tabla 11 ITC-BT 21).

Tabla 11. Características mínimas para canalizaciones superficiales ordinarias

Característica	Grado	
Dimensión del lado mayor de la sección transversal	$\leq 16 \text{ mm}$	$> 16 \text{ mm}$
Resistencia al impacto	Muy ligera	Media
Temperatura mínima de instalación y servicio	+15°C	-5°C
Temperatura máxima de instalación y servicio	+60°C	+60°C
Propiedades eléctricas	Aislante	Continuidad eléctrica/aislante
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	no inferior a 2
Resistencia a la penetración de agua	No declarada	
Resistencia a la propagación de la llama	No propagador	

Tabla 9: Características mínimas para canalizaciones superficiales ordinarias.

La instalación y colocación de tubos y canales protectoras deberá cumplir con lo indicado en las ITC-BT 19, ITC- BT 20 e ITC-BT 21, así como lo prescrito en la norma UNE 20.460.

El paso de las canalizaciones a través de elementos de la construcción, tales como muros, tabiques y techos se realizará con las siguientes prescripciones:

- En toda la longitud de los pasos de las canalizaciones no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables.
- Las canalizaciones estarán suficientemente protegidas contra los deterioros mecánicos, las acciones químicas y los efectos de la humedad. Esta protección se exigirá de forma continua en toda la longitud de paso.
- Si se utilizan tubos no obturados para atravesar un elemento constructivo que separe dos locales de humedades marcadamente diferentes, se dispondrán de modo que se impida la entrada y acumulación de agua en el local menos húmedo, curvándolos convenientemente en su extremo hacia el local más húmedo. Cuando los pasos desemboquen al exterior se instalará

en el extremo del tubo una pipa de porcelana o vidrio, o de otro material aislante adecuado, dispuesta de modo que el paso exterior-interior de los conductores se efectúe en sentido ascendente.

- En el caso que las canalizaciones sean de naturaleza distinta a uno y otro lado del paso, éste se efectuará por la canalización utilizada en el local cuyas prescripciones de instalación sean más severas.
- Para la protección mecánica de los cables en la longitud del paso, se dispondrán éstos en el interior de tubos normales cuando aquella longitud no exceda de 20 cm y si excede, se dispondrán tubos conforme a la tabla 3 de la Instrucción ITC-BT-21. Los extremos de los tubos metálicos sin aislamiento interior estarán provistos de boquillas aislantes de bordes redondeados o de dispositivo equivalente, o bien los bordes de los tubos estarán convenientemente redondeados, siendo suficiente para los tubos metálicos con aislamiento interior que éste último sobresalga ligeramente del mismo. También podrán emplearse para proteger los conductores los tubos de vidrio o porcelana o de otro material aislante adecuado de suficiente resistencia mecánica. No necesitan protección suplementaria los cables provistos de una armadura metálica ni los cables con aislamiento mineral, siempre y cuando su cubierta no sea atacada por materiales de los elementos a atravesar.
- Si el elemento constructivo que debe atravesarse separa dos locales con las mismas características de humedad, pueden practicarse aberturas en el mismo que permitan el paso de los conductores respetando en cada caso las separaciones indicadas para el tipo de canalización de que se trate.
- Los pasos con conductores aislados bajo molduras no excederán de 20 cm; en los demás casos el paso se efectuará por medio de tubos.
- En los pasos de techos por medio de tubo, éste estará obturado mediante cierre estanco y su extremidad superior saldrá por encima del suelo una altura al menos igual a la de los rodapiés, si existen, o a 10 centímetros en otro caso. Cuando el paso se efectúe por otro sistema, se obturará igualmente mediante material incombustible, de clase y resistencia al fuego, como mínimo, igual a la de los materiales de los elementos que atraviesa.

Los conductores y cables que se empleen como conductores activos en las instalaciones serán de cobre y serán siempre aislados.

La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación interior y cualquier punto de utilización sea, salvo lo prescrito en las Instrucciones particulares, menor del 3% de la tensión nominal para alumbrado y del 5% para los demás usos.

En instalaciones interiores, para tener en cuenta las corrientes armónicas debidas a cargas no lineales y posibles desequilibrios, salvo justificación por cálculo, la sección del conductor neutro será como mínimo igual a la de las fases.

Las intensidades máximas admisibles, se regirán en su totalidad por lo indicado en la norma UNE 20.460-5-523 y su anexo Nacional.

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables, especialmente por lo que respecta al conductor de neutro y al conductor de protección. Se emplearán los siguientes colores en el aislamiento de los conductores:

- **Azul claro:** conductor neutro.

- **Verde-amarillo:** conductor de protección.
- **Marrón o negro:** conductores de fase.
- **Gris:** cuando se necesite identificar tres fases diferentes.

En cuanto a los conductores de protección se aplicará lo indicado en la Norma UNE 20.460-5-54 en su apartado 543. Para los conductores de protección que estén constituidos por el mismo metal que los conductores de fase o polares, tendrán una sección mínima igual a la fijada en la siguiente tabla (tabla 2 ITC.BT 19). En caso de que sean de distinto material, la sección se determinará de forma que presente una conductividad equivalente a la que resulta de aplicar dicha tabla.

Tabla 2.

Secciones de los conductores de fase o polares de la instalación (mm ²)	Secciones mínimas de los conductores de protección (mm ²)
$S \leq 16$	$S (*)$
$16 < S \leq 35$	16
$S > 35$	$S/2$
(*) Con un mínimo de: 2,5 mm ² si los conductores de protección no forman parte de la canalización de alimentación y tienen una protección mecánica 4 mm ² si los conductores de protección no forman parte de la canalización de alimentación y no tienen una protección mecánica	

Tabla 10: Secciones de conductores de fase y conductores de protección.

En la instalación de los conductores de protección se tendrá en cuenta las indicaciones de la ITC-BT 19, apartado 2.3.

Para que se mantenga el mayor equilibrio posible en la carga de los conductores que forman parte de la instalación, se procurará que aquella quede repartida entre sus fases o conductores polares.

En lo que respecta a derivaciones a cuadros secundarios y receptores, los circuitos estarán protegidos cada uno de ellos por un interruptor automático de corte omipolar con accionamiento manual y dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos con una intensidad asignada según su aplicación.

La instalación de cuartos de baños y aseos se realizará cumpliendo con lo dispuesto en la ITC-BT-27 respetando los volúmenes clasificados en el apartado 2.1 "Clasificación de los volúmenes".

Se deberá dar cumplimiento a todo lo indicado en el apartado 2.2 "Protección para garantizar la seguridad" y en la elección e instalación de los materiales eléctricos se tendrá en cuenta el apartado 2.3 en su Tabla 1.

PRESCRIPCIONES GENERALES

En ningún caso se permitirá la unión de conductores mediante conexiones y/o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión; puede permitirse así mismo, la utilización de bridas de conexión. Siempre deberán realizarse en el interior de las cajas de empalme y/o de derivación, que serán preferentemente estancas, salvo en los casos indicados en el apartado 3.1 de la ITC-BT-21. La instalación de los tubos se ejecutará dando cumplimiento a todo lo indicado en la ITC-BT-21 y de

forma especial se atenderá a todo lo indicado en el apartado 1.2.1 "Tubos en canalizaciones fijas en superficie" siendo los diámetros exteriores mínimos de los tubos los indicados en la Tabla 2 de dicha instrucción.

En la memoria de cálculos se presentan tablas resumen relativas a los conductores y canalizaciones elegidas. En los planos correspondientes se encuentran los detalles de la distribución de la instalación.

1.19. Instalación interior de uso común

La instalación interior de uso común, entendiendo como tal el patio de butacas, sala polivalente, aseos y demás zonas comunes del establecimiento, se realizará de manera análoga al resto de instalaciones interiores ya descritas.

Los cálculos lumínicos correspondientes a las zonas de uso común se muestran en el anexo de cálculos del presente proyecto.

1.20. Instalaciones en locales de pública concurrencia

De acuerdo con el Apartado 1, de la ITC-BT 28 del REBT, el edificio objeto del presente proyecto se clasifica como **LOCAL DE PÚBLICA CONCURRENCIA**, al ser un Local de espectáculos y actividades recreativas.

Según el artículo 2.3 de la ITC-BT 28, deberán disponer de suministro de socorro los locales de espectáculos y actividades recreativas cualquiera que sea su ocupación.

Con carácter general para todas las instalaciones se aplicará lo preceptuado en la ITC-BT 28 al tratarse de un local de pública concurrencia, y en especial lo referido a inaccesibilidad de partes en tensión y elementos de mando para el público, alumbrado de emergencia y prevención de accidentes eléctricos que originen incendios.

Además de lo establecido en la ITC-BT-28, deberán cumplirse las prescripciones contempladas en el CTE DB SU-4 "Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada".

PRESCRIPCIONES GENERALES

- El cuadro general de distribución deberá colocarse en el punto más próximo posible a la entrada de la acometida o derivación individual y se colocará junto o sobre él, los dispositivos de mando y protección establecidos en la ITC-BT-17. Cuando no sea posible la instalación del cuadro general en este punto, se instalará en dicho punto un dispositivo de mando y protección. Del citado cuadro general saldrán las líneas que alimentan directamente los aparatos receptores o bien las líneas generales de distribución a las que se conectará mediante cajas o a través de cuadros secundarios de distribución los distintos circuitos alimentadores. Los aparatos receptores que consuman más de 16 A se alimentarán directamente desde el cuadro general o desde los cuadros secundarios.
- El cuadro general de distribución, así como los cuadros secundarios, se instalarán en lugares a los que no tenga acceso el público y separados de los locales donde exista riesgo de incendio o de pánico, por medio de elementos a prueba de incendios y puertas cortafuegos.

Los contadores podrán instalarse en otro lugar, previo acuerdo con la compañía suministradora, y siempre antes del cuadro general.

- En el cuadro general de distribución y en los secundarios se instalarán dispositivos de mando y protección para cada una de las líneas generales de distribución y de alimentación directa a receptores. Además, se indicará en el cuadro el circuito al que pertenecen, mediante una placa indicadora junto al interruptor.
- En las instalaciones de alumbrado en locales donde se reúna público, el número de líneas secundarias y su disposición en relación con el total de lámparas a alimentar será tal que el corte de corriente en cualquiera de ellas no afecte a más de la tercera parte del total de lámparas instaladas en dichos locales. Cada una de estas líneas estará alimentada en su origen contra sobrecargas, cortocircuitos y si procede, contra contactos indirectos.
- Las canalizaciones deben realizarse según lo dispuesto en la ITC-BT-19 e ITC-BT-20 y estarán constituidas por:
 - Conductores aislados, de tensión asignada no inferior a 450/750V CPR Cca -s1b, d1, a1., colocados bajo tubos o canales protectores, preferentemente empotrados en especial en zonas accesibles al público.
 - Conductores aislados, de tensión asignada no inferior a 450/750V CPR Cca -s1b, d1, a1, con cubierta de protección, colocados en huecos de la construcción totalmente contruidos en materiales incombustibles de resistencia al fuego RF-120, como mínimo.
 - Conductores rígidos aislados, de tensión asignada no inferior a 0,6/1 KV CPR Cca -s1b, d1, a1 armados, colocados directamente sobre las paredes.
- Los cables y sistemas de conducción de cables se instalarán de manera que no se reduzcan las características de la estructura del edificio en la seguridad contra incendios. Los cables eléctricos por utilizar en las instalaciones de tipo general y en el conexionado de cuadros, serán no propagadores del incendio y con emisión de humos de opacidad reducida. Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 21.123 parte 4 ó 5, o la norma UNE 21.1002 cumplen con esta prescripción.

Los elementos de conducción de cables con características equivalentes a los clasificados como "no propagadores de la llama" según normas UNE EN 50.085-1 y UNE EN 50.086-1 cumplen con esta prescripción. Los cables eléctricos destinados a circuitos de servicios de seguridad no autónomos o a circuitos de servicios con fuentes autónomas centralizadas, deben mantener el servicio durante y después del incendio, siendo conformes a las especificaciones de la norma UNE-EN 50.200 y tendrán emisión de humos y opacidad reducida. Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 21.123 partes 4 o 5 apartado 3.4.6, cumplen con esta prescripción.

- Las fuentes propias de energía de corriente alternan a 50 Hz, no podrán dar tensión de retorno a la acometida o acometidas de la red de Baja Tensión pública que alimenten al local de pública concurrencia.

1.21. Instalaciones en locales de características especiales

LOCALES HÚMEDOS.

Locales o emplazamientos húmedos son aquellos, cuyas condiciones ambientales se manifiestan momentánea o permanentemente bajo la forma de condensación en el techo y paredes, manchas salinas o moho aun cuando no aparezcan gotas, ni el techo o paredes estén impregnados de agua.

Se incluyen en este apartado los cuartos de contadores de fontanería y cuarto de grupo de presión. Se seguirá todo lo establecido en el punto 1 de la ITC-BT 30.

En estos locales o emplazamientos el material eléctrico cuando no se utilice muy bajas tensiones de seguridad, cumplirá con las siguientes condiciones:

Canalizaciones eléctricas.

Las canalizaciones serán estancas, utilizándose, para terminales, empalmes y conexiones de las mismas, sistemas o dispositivos que presenten el grado de protección correspondiente a la caída vertical de gotas de agua (IPX1). Este requisito lo deberán cumplir las canalizaciones prefabricadas.

Instalación de conductores y cables aislados en el interior de tubos.

Los conductores tendrán una tensión asignada de 450/750V y discurrirán por el interior de tubos empotrados según lo especificado en la ITC-BT 21 o en superficie pero disponiendo de un grado de resistencia a la corrosión 3 (según ITC-BT 21).

Instalación de cables aislados con cubierta en el interior de canales aislantes.

Se instalarán en superficie y las conexiones, empalmes y derivaciones se realizarán en el interior de cajas.

Aparamenta.

Las cajas de conexión, interruptores, tomas de corriente y en general, toda la aparamenta utilizada, deberá presentar el grado de protección correspondiente a la caída vertical de gotas de agua, IPX1. Sus cubiertas y las partes accesibles de los órganos de accionamiento no serán metálicas.

Receptores de alumbrado y aparatos portátiles de alumbrado.

Los receptores de alumbrado estarán protegidos contra la caída vertical de agua, IPX1 y no serán de clase 0. Los aparatos de alumbrado portátiles serán de Clase II, según la ITC-BT-43.

1.22. Climatización y ventilación

El edificio contará con un sistema de Climatización y Ventilación que se describe en su correspondiente proyecto específico.

En lo que respecta a las instalaciones de Baja Tensión asociadas, se ha previsto la instalación de una línea con su correspondiente protección en cabecera, que partiendo de CGMP, alimente al Cuadro General de Climatización del edificio ubicado en un cuarto técnico en planta alta, y desde el cual se alimentarán las unidades interiores y exteriores del sistema.

El cálculo eléctrico de cada una de las líneas de alimentación a los distintos receptores que las componen se refleja en la memoria de cálculos.

1.23. Justificación del aforo

La guía técnica de aplicación del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión nos indica que dado que la determinación de la superficie útil de cada local de pública concurrencia depende de su actividad y teniendo en cuenta que existen valores de densidad de ocupación particularizados para cada tipo de actividad en el Código Técnico de la Edificación (CTE), se recomienda que el cálculo de la ocupación del local se realice utilizando los valores indicados por este último y en el caso de que la actividad del local no esté contemplada en él se utilice el valor genérico indicado en la ITC-BT-28.

Teniendo en cuenta lo anterior y sabiendo que la superficie total construida del edificio es 542 m², a este edificio podemos asignarle una ocupación de 433 personas.

1.23.1. Suministros complementarios

Al tratarse de un local de pública concurrencia, deberá disponer de alumbrado de emergencia, independientemente de su ocupación.

Por ser un local de pública concurrencia clasificado con un uso para espectáculos y actividades recreativas, independientemente de su ocupación, será necesario disponer de suministro de socorro. Este edificio contará como suministro de socorro la instalación de una planta solar fotovoltaica que, en caso de fallo en el suministro eléctrico de red, es capaz de generar energía eléctrica en "modo isla" aunque sea una instalación interconectada al suministro eléctrico existente.

Al tratarse de este tipo de uso y con menos de 2.000 m² de superficie, no están clasificados entre los que necesitan suministro complementario de reserva.

1.24. Luminarias

Las luminarias que se instalarán son las resumidas en la siguiente tabla.

DESCRIPCIÓN	Uds.	Potencia (W)	Total (W)
Luminarias emergencia 200 lm	28	1	28
Foco LED Carril	77	43	3.311
Foco LED superficie	14	43	602
Baliza LED suelo	18	3	54
Baliza LED empotrable pared	33	3	99
Foco LED pared IP65	4	20	80
Foco LED pared IP65	2	50	100
Downlight LED empotrado	65	20	1.300
TOTAL	241		5.574

Tabla 11: Luminarias elegidas.

En el apartado de planos, el plano correspondiente a los circuitos de iluminación, se pueden obtener más detalles.

1.25. Alumbrado de emergencia

este local al estar clasificado como de pública concurrencia, deberá disponer de alumbrado de emergencia, independientemente de su ocupación. Este alumbrado estará previsto para entrar en funcionamiento cuando se produce un fallo en la alimentación del alumbrado normal o cuando la tensión sea inferior al 70% de la normal.

Como alumbrado de emergencia, se emplearán equipos autónomos automáticos de las siguientes características:

TECNOLOGÍA	LED
FLUJO LUMINOSO (lm)	200
AUTONOMÍA (h)	1
POTENCIA (W)	1
BATERÍA	3.6V / 750 mAh

Tabla 12: Especificaciones luminarias de emergencia.

Estos equipos de emergencia deberán cumplir con la norma UNE-EN 60.598-2-22 y la norma UNE-20392 (luminarias para lámparas fluorescentes).

Estos aparatos estarán continuamente en carga, estando conectados en los mismos circuitos que el alumbrado normal. En este caso deberá existir un interruptor manual que permita la desconexión del alumbrado normal sin desconectar el alumbrado de emergencia.

Estos equipos estarán protegidos en cabeza por un magnetotérmico independiente y el mismo diferencial en cabeza compartido con todos los circuitos de alumbrado.

1.26. Plazo de ejecución de las instalaciones

El plazo de ejecución de las instalaciones se estima de 3 meses.

1.27. Obra completa

El presente proyecto ha sido redactado cumpliendo las normas vigentes y requisitos exigidos en el artículo 58 del Decreto 3410/1.975 de 25 de noviembre, ya que sus obras constituyen una unidad completa que puede entregarse al uso público estimando haber aclarado y justificado los extremos del mismo.

1.28. Presupuesto

Asciende el presupuesto de Ejecución de Material del presente proyecto a la cantidad de 68.348,32 €, si a esta cantidad le sumamos el 13 % de GASTOS GENERALES y el 6 % de BENEFICIO INDUSTRIAL, y al total de esto añadimos un 21 % del IVA, obtenemos el presupuesto de ejecución por Contrata que asciende a la cantidad **NOVENTA Y OCHO MIL CUATROCIENTOS CATORCE EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS (98.414,75 €)**.

1.29. Conclusión

Estimando que para la redacción del presente proyecto se han descrito suficientemente las instalaciones que se proyectan y ateniéndose estas a lo dispuesto en los vigentes reglamentos, el Ingeniero Técnico Industrial que suscribe da por finalizada la redacción del mismo, esperando que merezca la aprobación de los Organismos Competentes, quedando a disposición de estos para aclarar y facilitar cuantos puntos al respecto se estimen convenientes.

1.30. Inicio de obras

La redacción por parte de los Ingeniero Eléctrico, autor del presente proyecto, no implica que la obligación asumida formalmente de llevar a cabo la dirección técnica se produzca de forma automática, es decir, que para que la ejecución material del trabajo se verifique bajo la supervisión y dirección efectiva del técnico autor del proyecto es necesario que se cumplan por parte del promotor los siguientes requisitos:

- Que el promotor notifique por escrito al técnico autor del proyecto que ha obtenido la correspondiente licencia administrativa que ampara la licitud del inicio de las obras proyectadas.
- Que el promotor notifique por escrito al técnico la fecha de inicio de las obras.
- Que se levante la correspondiente acta de inicio firmada por el promotor y el técnico que asuman la efectiva dirección de las obras.
- En caso de no cumplirse los requisitos antes indicados, el técnico autor del presente proyecto declina cualquier tipo de responsabilidad administrativa, urbanística, civil o penal que se pueda derivar como consecuencia del inicio de ejecución de las obras sin su conocimiento e intervención efectiva.

En Barbate, a 11 de febrero de 2025.

El Ingeniero Eléctrico

**GUISADO
DOMINGUEZ
NEREA -
76432173E** Firmado
digitalmente por
GUISADO
DOMINGUEZ
NEREA -
76432173E

2. Memoria Justificativa

2.1. Potencia total del edificio o instalación

La potencia total del teatro se calculará conforme a lo establecido a lo descrito en la Memoria Descriptiva. Se tendrá en cuenta que dicha potencia será la que se utilice para dimensionar tanto la acometida como las instalaciones de enlace.

La previsión de los consumos y cargas se hará de acuerdo con lo dispuesto en la instrucción ITC-BT 10. La carga total prevista será la que hay que considerar en el cálculo de los conductores de las acometidas y en el cálculo de las instalaciones de enlace.

En este caso entendemos como instalaciones de enlace las que unen la caja general de protección, incluida ésta, con las instalaciones interiores o receptoras del usuario. Comenzarán, por tanto, en el final de la acometida y terminarán en los dispositivos generales de mando y protección, es decir, en el cuadro general de mando y protección del establecimiento. Tal y como establece el apartado 1.6 del Anexo 9 "Guía de contenidos mínimos en los Proyectos de Instalaciones Receptoras de B.T." de la Orden de 13 de Julio de 2007 por la que se modifica el Anexo IX del Decreto 161/2006 de la Consejería de Industria, Comercio y Nuevas Tecnologías, en aquellos casos en que los tipos de suministros no estén expresamente recogidos en la ITC-BT 10, u otra norma de aplicación (tales como hospitales, hoteles, colegios,...), el técnico deberá determinar según las necesidades del peticionario la previsión de carga, y el coeficiente de simultaneidad en su caso.

El inmueble se destinará a un cine-teatro por lo que representa un tipo de suministro que no queda expresamente recogido en la ITC-BT 10. En este caso la previsión de carga la determinará el técnico competente, teniendo en cuenta los requerimientos de la instalación y considerando los coeficientes de simultaneidad que estime oportunos.

A continuación se muestra el resumen de la potencia instalada, así como de los coeficientes de simultaneidad empleados. En la correspondiente Memoria de Cálculos se adjunta el cálculo desglosado según receptores.

CIRCUITO	RECEPTOR	POTENCIA INSTALADA (W)
C1	ALUMBRADO INTERIOR	1.380,00
C2	ALUMBRADO INTERIOR	3.311,00
C3	ALUMBRADO INTERIOR	153,00
C4	ALUMBRADO EXTERIOR	702,00
C5	EQUIPAMIENTO ESCÉNICO	44.288,00
C6	ALUMBRADO DE EMERGENCIA	28,00
C7	FUERZA	1.800,00
C8	FUERZA (1)	44.160,00
C9	VENTILACIÓN/CLIMATIZACIÓN	28.300,00
C10	VENTILACIÓN/CLIMATIZACIÓN	5,20
C11	CONTRAINCENDIOS (BOMBAS)	8.000,00
C12	CONTRAINCENDIOS (CENTRAL / EXUTORIOS)	1.500,00
C13	PUNTO DE RECARGA	22.000,00
TOTAL		126.339,20
	Coeficiente simultaneidad (75%)	94.754,40

Tabla 13: Previsión de carga según potencia instalada.

Por tanto, resumiendo tendremos lo siguiente:

- POTENCIA PREVISTA (según ITC-BT10): 126.339,20 W
- POTENCIA INSTALADA: 94.754,40 W
- COEFICIENTE DE SIMULTANEIDAD: 0,75
- POTENCIA RECOMENDADA A CONTRATAR: 94.754,40W

La potencia simultánea prevista para el correcto funcionamiento de las instalaciones es de 94,75 kW.

La potencia simultánea prevista será la que hay que considerar en el cálculo de los conductores de la acometida y de las instalaciones de enlace. Con independencia de ello, se podrá contratar la potencia que estime conveniente el titular de entre los escalones normalizados de potencia, sin superar la previsión antes indicada.

2.2. Tensión nominal y caídas de tensión máximas admisibles

La energía eléctrica necesaria para el funcionamiento de la actividad será suministrada en baja tensión por Endesa Distribución a una tensión de 400 V. entre fases y 230 V. entre fase y neutro y una frecuencia de 50 Hz, conectado de su red general de distribución urbana.

La caída de tensión no superará los siguientes valores:

TIPO	PARA ALIMENTAR A	CAIDA DE TENSIÓN MÁXIMA en % de la tensión de suministro	ΔU_{III}	ΔU_I
LGA	Un solo Usuario	No existe		
	Contadores Concentrados	0,5 %	2 V	
	Centralización parcial de contadores	1 %	4 V	
DI	Un solo Usuario	1,5 %	6 V	3,45 V
	Contadores Concentrados	1 %	4 V	2,3 V
	Centralización parcial de contadores	0,5 %	2 V	1,15 V
CIRCUITOS INTERIORES	Circuitos interiores viviendas	3%	12 V	6,9 V
	Circuitos alumbrado que no sean viviendas	3 %	12 V	6,9 V
	Circuitos de fuerza que no sean viviendas	5 %	20 V	11,5 V

ΔU_{III} tensión nominal de la línea trifásica 400 V

ΔU_I tensión nominal de la línea monofásica 230 V

2.3. Fórmulas Empleadas

Para los cálculos eléctricos se utilizarán las siguientes fórmulas:

CONEXIÓN	INTENSIDAD	CAÍDA DE TENSIÓN	
		En voltios	En %
MONOFÁSICA	$I = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi \cdot R}, (A)$	$e = \frac{2 \cdot P \cdot L}{\gamma \cdot U \cdot S} (V)$	$e = \frac{e \cdot 100}{U} (\%)$
TRIFÁSICA	$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi \cdot R} (A)$	$e = \frac{P \cdot L}{\gamma \cdot U \cdot S} (V)$	

Tabla 14: Fórmulas empleadas.

Siendo:

- I = Intensidad en Amperios (A) .
- P = Potencia en vatios (W) .
- S = Sección del conductor en milímetros (mm²) .
- U = Voltaje en voltios (V) .
- Cos φ = Factor de potencia .
- e = Caída de tensión en voltios (V).
- e % = Caída de tensión porcentual (%).
- L = Longitud en metros (m).
- γ = Conductividad del material.
- R = Rendimiento. (Para líneas motor).
- 48 para el cobre a 70°C – tensión asignada 450-750 V.
- 44 para el cobre a 90°C – tensión asignada 0,60 – 1,00 kV.

Fórmulas Cortocircuito

Intensidad permanente de c.c. en inicio de línea en kA	$I_{pcc} = \frac{C_t \cdot U}{\sqrt{3} \cdot Z_t}$
Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en kA.	$I_{pcc} = \frac{C_t \cdot U}{2 \cdot Z_t}$
La impedancia total (hasta el punto de cortocircuito)	$Z_t = \sqrt{R_t^2 + X_t^2}$
	$R = \frac{L \cdot 1000 \cdot C_R}{K \cdot S \cdot n} / R = \frac{X_u \cdot L}{n}$
Tiempo máximo en segundos que un conductor soporta una I_{pcc} .	$t_{mcicc} = \frac{C_c \cdot S^2}{I_{pcc}^2 F^2}$
tiempo de fusión de un fusible para una determinada intensidad de cortocircuito.	$t_{ficc} = \frac{cte \cdot fus}{I_{pcc}^2 F^2}$

Longitud máxima de conductor protegido a c.c. (m) (para protección por fusibles)	$L_{m\acute{a}x} = \frac{0,8 \cdot U_p}{2 \cdot I_{PS} \cdot \sqrt{\left(\frac{1,5}{K \cdot S \cdot n}\right)^2 + \left(\frac{X_u}{n \cdot 1000}\right)^2}}$
--	--

Tabla 15: Formulas empleadas de cortocircuito.

Siendo:

- I = Intensidad en Amperios (A) .
- Ct = Coeficiente de tensión obtenido de condiciones generales de c.c.
- U = Tensión trifásica en V, obtenida de condiciones generales de proyecto.
- Zt = Impedancia total en mohm, aguas arriba del punto de c.c.
- Rt = R1 + R2 + ... + Rn (suma de las resistencias de las líneas)
- Xt = X1 + X2 + ... + Xn (suma de las reactancias de las líneas)
- R = Resistencia de la línea en mohm.
- X = Reactancia de la línea en mohm.
- L = Longitud de la línea en m.
- C = Coeficiente de resistividad, extraído de condiciones generales de c.c.
- K = Conductividad del metal; K = 56; K = 35.
- S = Sección de la línea en mm².
- Xu = Reactancia de la línea, en mohm, por metro.
- n = nº de conductores por fase.
- IpccF = Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.
- Ct = 0,8; (coeficiente de tensión de condiciones generales de c.c.)
- CR = 1,5; (coeficiente de resistencia)
- If5 = Intensidad de fusión en Amperios de fusibles en 5 segundos.

Curvas válidas. (Para protección de Interruptores automáticos dotados de Relé electromagnético).

CURVA B	5 · In
CURVA C	10 · In
CURVA D	20 · In

Tabla 16: Tipos de curvas int. Magnetotérmico.

2.4. Elección económica del conductor

Partiendo de la base de que las conducciones eléctricas consumen parte de la energía que transportan y que dichas pérdidas disminuyen al aumentar la sección, será necesario además de determinar la sección técnica la sección económica correspondiente.

En este caso se opta por elegir sección del conductor, la técnica obtenida a partir de los cálculos realizados, por entender que el ahorro energético que se conseguiría al aumentar dicha sección no se justifica.

2.4.1. Influencias internas

Los principales tipos de influencias externas a las que puedan verse sometidas cada una de las partes de la instalación, según norma UNE 20460-5-52, son las que a continuación se mencionan:

ACOMETIDA Y LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN

- Temperatura ambiente (AA)
- Choques mecánicos (AG)
- Otros esfuerzos mecánicos (AJ)

DERIVACIÓN INDIVIDUAL E INSTALACIÓN INTERIOR.

- Temperatura ambiente (AA)
- Presencia de cuerpos sólidos (AE)
- Choques mecánicos (AG)
- Otros esfuerzos mecánicos (AJ)

2.4.2. Canalizaciones

Una vez analizadas las influencias externas que pueden actuar sobre cada una de las partes que componen la instalación, elegiremos el tipo de canalización más adecuado.

Las canalizaciones elegidas para cada una de las partes de la instalación, teniendo en cuenta las influencias externas descritas en el apartado anterior, son las que a continuación se describen, con su correspondiente instalación de referencia según norma UNE 20460-5-523:

ACOMETIDA Y LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN

Canalización enterrada con tubos protectores de características mínimas, resistencia a la compresión 450 N y resistencia al impacto grado normal según Norma UNE 50086-2-4.

DERIVACIÓN INDIVIDUAL.

Canalización enterrada con tubos protectores de características mínimas, resistencia a la compresión 450 N y resistencia al impacto grado normal según Norma UNE 50086-2-4.

INSTALACION INTERIOR

Conductores aislados en tubos o cables multiconductores en tubos, en montaje superficial o empotrados en obra, instalaciones de referencia B y B2 según UNE 20460-5-523 e ITC-BT-19, o cables aislados o multiconductores con cubierta en bandejas perforadas en tendido vertical u horizontal, instalación de referencia 13 según UNE 20460-5-523.

Todos los métodos de instalación según norma UNE 20460-5-52 y 20460-5-523.

La elección de estas canalizaciones minimiza el efecto de las posibles influencias externas, descritas en este apartado.

2.5. Verificación de caída de tensión en condiciones reales de utilización del conductor

Las condiciones reales de servicio del conductor no son las normales de cálculo. Deberemos comprobar que la temperatura prevista de servicio del conductor, la caída de tensión se sigue manteniendo dentro de los límites reglamentarios.

Calcularemos la sección para un $\rho_{\theta} = \rho_T$ donde $T = T_0 + \Delta T_{\max} \cdot (I/I_{\max})^2$ siendo:

- T_0 : Temperatura de referencia del conductor (subterráneo 25°C, aéreo 40°C)
- $\Delta T_{\max}$: $\Delta T_{\max} = T - T_0$ ($T=90^\circ\text{C}$ termoestables y 70°C termoplásticos)
- I : Intensidad de cálculo
- $I_{\max}$: Intensidad máxima admisible

Este cálculo se realizará para aquellas líneas principales y receptores principales.

2.6. Temperatura

Se calculará según lo dispuesto en la norma UNE 20460-5-523.

Las temperaturas máximas de funcionamiento según el tipo de aislamiento vienen recogidas en la tabla 52-A de la norma UNE 240-5-523.

Las temperaturas ambientes de referencia serán:

- Para los conductores aislados y los cables al aire, cualquiera que sea su modo de instalación: 40 °C.
- Para los cables enterrados directamente en el terreno o enterrados en conductos: 25°C.

2.7. Corrientes de cortocircuito

Para el cálculo de las corrientes de cortocircuito se emplea el "método de las impedancias". El principio de este método está basado en determinar las corrientes de cortocircuito a partir de la impedancia que representa el circuito recorrido por la corriente del defecto. Esta impedancia se calcula una vez se han totalizado separadamente las diferentes resistencias y reactancias del circuito del defecto, incluida la fuente de alimentación, hasta el punto considerado.

Para ello se calcula un circuito monofásico equivalente, teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

- Se estima que el transformador que alimenta la instalación es de 630 kVA (que suele ser el caso más desfavorable).
- Se estima que la longitud de la acometida (entre el punto de conexión y la CGP) es de 50 m, realizada con cable de Cu de 240 mm² de sección.
- Se desprecia la longitud de conductor entre el punto de conexión suministrado y el cuadro de BT del transformador (en caso de existir).

- Se desprecia siempre la resistencia correspondiente al transformador (al ser despreciable frente a la aportada por los conductores) y la reactancia correspondiente a los conductores (al ser despreciable frente a la aportada por el transformador).
- Se desprecia la impedancia aportada por pletinas, embarrados y conexiones.

Mediante estas aproximaciones se obtendrán siempre valores de corrientes de cortocircuito superiores a los que realmente pudieran presentarse en los puntos considerados (debido a que se desprecian valores de resistencias y reactancias que harían aumentar el valor de la impedancia de cortocircuito y por tanto disminuir la corriente de cortocircuito).

Los valores de corriente de cortocircuito se presentan en las correspondientes hojas de cálculo. Las protecciones contra cortocircuitos elegidas deberán:

- Ser capaces de controlar y despejar las corrientes de cortocircuito mínimas.
- Tener un poder de corte y cierre suficientes para hacer frente a las corrientes de cortocircuito máximas.

2.8. Acometida

La acometida es la parte de la instalación de la red de distribución, que alimenta la caja o cajas generales de protección o unidad funcional equivalente.

La acometida enlazará la red subterránea de distribución de la compañía suministradora con la CGP del edificio. A falta de respuesta de la compañía suministradora a la solicitud de punto de conexión, para la realización de los cálculos incluidos en el presente proyecto se ha supuesto una acometida de longitud 60 metros formada por conductores unipolares de Cu de aislamiento RV 0,6/1 kV en canalización enterrada bajo tubo protector de PEAD de 200 mm de diámetro hasta la CGP del edificio, que se alojará en armario empotrado en la fachada.

Circuito	Tensión(V)	Pot.(W)	CONF	AISLAMIENTO	Ica(A)	Iac(A)
Acometida	400	94,75	3x(1x240)+1x120	RZ1-K 0,6/1 kV	170,96	250

La canalización estará formada por 2 tubos de PE corrugado de doble cámara de diámetro 200 mm con una resistencia a la compresión mínima de 450 N, enterrados a lo largo de la acera a una profundidad mínima de 0,70 m (cota inferior), encontrándose hormigonados en todo su trazado. Por el interior de cada conducto discurrirán cuatro cables unipolares.

En los cruces de calle y en los tramos bajo calzada, la profundidad mínima del enterramiento de los tubos será de 0,80 m (cota inferior), disponiéndose en estos casos los tubos hormigonados con una capa de al menos 35 cm, tal y como se refleja en el plano correspondiente de detalles.

Las arquetas a instalar serán de los tipos AR-1 y AR-2. Cuando las canalizaciones discurran por aceras o zonas peatonales se instalará la arqueta tipo AR-2. También cuando la canalización sea en cruce de calles o concurrencia de más de 4 tubos en un lado de la arqueta. En las demás situaciones se instalará la arqueta tipo AR-1. En tramos rectos, se colocará arquetas cada 40 m.

Las arquetas serán registrables y tendrán tapas metálicas, provistas de dispositivos que faciliten su apertura. Las dimensiones y características de las arquetas mencionadas quedan reflejadas en el citado plano de detalles de zanjas y arquetas de la red de BT.

Resaltar que en todos los tramos de canalización subterránea se ha previsto instalar como mínimo un tubo de reserva, para futuras necesidades que se puedan producir, evitando en ese caso realizar la rotura del pavimento con la problemática que ello conlleva.

En los casos en que por coordinación con otros servicios o debido a otros casos especiales, como aparición de roca, fuese muy costosa la instalación de la canalización a la profundidad prevista de forma general, esta podrá reducirse, debiendo en estos casos ir los tubos embutidos completamente en hormigón hasta la capa superior de acera o calzada, tal como establece la Instrucción ITC-BT-07.

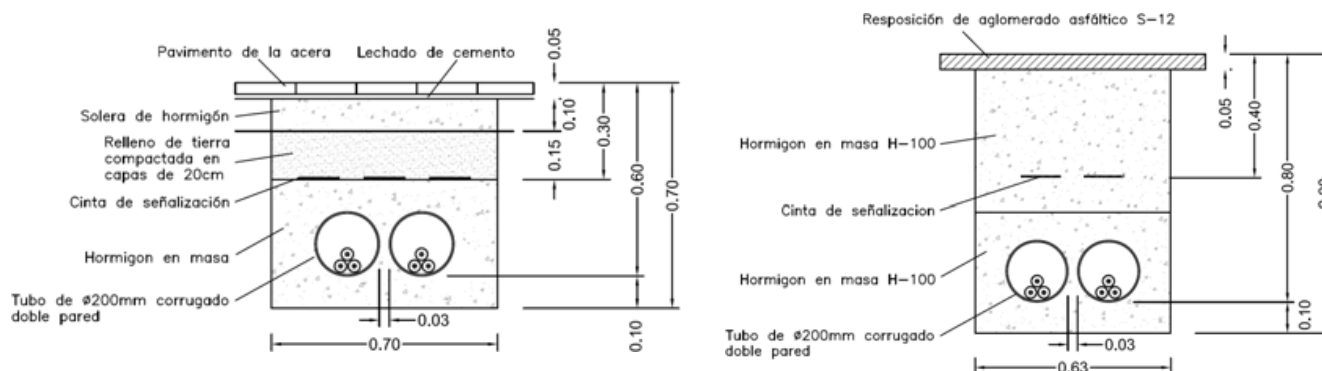


Figura 6: Zanja con dos circuitos en acera y 2 circuitos en calzada, protección tubos hormigonados.

En los casos de eventuales paralelismos y cruzamientos con otras líneas eléctricas, líneas de telecomunicaciones y canalizaciones de agua y saneamiento, se mantendrán las distancias de separación previstas en el apartado 2.2 de la ITC-BT-07. Estas separaciones son las indicadas a continuación:

- Líneas eléctricas de Baja Tensión: $d \geq 0,10 \text{ m}$
- Líneas eléctricas de Alta Tensión: $d \geq 0,25 \text{ m}$

(siempre que sea posible las líneas eléctricas de BT irán por encima)

- Líneas de Telecomunicaciones: $d \geq 0,20 \text{ m}$
- Conducciones de agua y gas: $d \geq 0,20 \text{ m}$

(siempre que sea posible las líneas eléctricas irán por encima)

2.8.1. Consideraciones sobre la acometida y el punto de conexión.

El punto de conexión facilitado por la Compañía Suministradora indica que la conexión con sus redes se realizará en nueva CGP subterránea adecuada a la potencia prevista a instalar en la fachada de la edificación.

En base a lo anteriormente expuesto, se proyecta el punto de conexión en las redes de distribución de la Compañía existentes, tal y como se indica en los correspondientes planos del presente proyecto. Igualmente se considera que la acometida eléctrica hasta la CGP correrá por parte de la Compañía Suministradora, no siendo por tanto dicha acometida objeto del presente proyecto.

Las distancias indicadas son para el caso de cables directamente enterrados en el terreno. En el caso de ir entubados, que es como se realizará la canalización, no haría falta cumplir con las separaciones anteriores, aunque se mantendrán por criterios de seguridad.

2.9. Elección de la CGP o CPM

Es la caja destinada a alojar los elementos de protección de la Línea General de Alimentación, señalando el principio de la instalación propiedad del usuario. Sus características se ajustarán a lo estipulado en la instrucción ITC-BT 13 así como en las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de la compañía suministradora Fecsa-Endesa.

La Caja General de Protección (CGP) será del tipo CGP-9 250 BUC1, con entrada por la parte inferior y salida por la parte superior, estará constituida por una envolvente aislante y precintable, de clase II de aislamiento según UNE-EN-60.439-1, aislada con grado de protección IP43 según UNE-20.324, que contendrá exclusivamente las bases de los cortacircuitos fusibles para todos los conductores de fase o polares, y una conexión amovible para el neutro situada a la izquierda de las fases.

Dispondrá de una puerta que en posición abierta, quede unida al cuerpo de la caja, con un ángulo de apertura superior a 90° y la apertura de la misma se realizará mediante dispositivos de cabeza triangular de 11 mm y posibilidad de cierre por candado normalizado por la compañía suministradora.

En el caso de que la CGP sea accesible desde el suelo, dispondrá de una protección suplementaria transparente de grosor mínimo 2 mm, con grados de protección IP20 e IK07, para que cuando esté abierta la tapa, no pueda accederse directamente a las partes en tensión y a los conductores.

La CGP tendrá el interior autoventilado para evitar condensaciones y los elementos que proporcionen esta ventilación no deberán reducir su grado de protección.

Si la trasera de la CGP da a un local o zona no común del edificio se protegerá mediante una plancha metálica de 2,5 mm de espesor, de tal manera que proteja a ésta de cualquier golpe o taladro que involuntariamente se pueda realizar.

Contendrá en su interior las bases de los cortacircuitos para fusibles de cuchillas de tensión nominal 500V, unipolares y desmontables del tipo NH BUC, con fusibles del tipo NH-1 de 250A de intensidad nominal, tal y como se justifica en la memoria de cálculos. Las bases dispondrán de pantallas aislantes, entre todos los polos de espesor mínimo 2,5 mm para evitar que se produzcan cortocircuitos entre fase o entre fase y neutro.

Se instalará empotrada en la fachada principal del edificio, en un lugar de libre y permanente acceso, pudiendo aplicarle un revestimiento exterior para mimetizarla con las características de la fachada o entorno, sin que este disminuya la seguridad o funcionalidad de la instalación. La parte inferior de la puerta se encontrará a un mínimo de 30 cm y a un máximo de 90 cm del nivel del suelo.

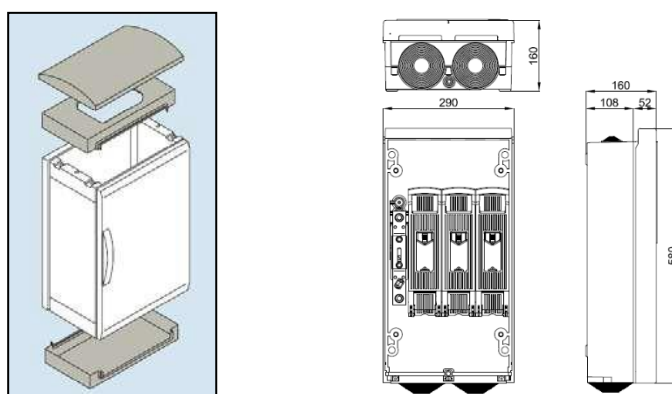


Figura 7: Esquema de la CGP

2.11. Ubicación de contador

Se entiende por equipo de medida el conjunto de contador o contadores y demás elementos necesarios para el control y medida de la energía eléctrica. El equipo de medida estará estructurado en unidades funcionales, entendiéndose como tales las constituidas por los elementos destinados a realizar la misma función.

Deberá cumplir la norma UNE-EN 60.439 partes 1, 2 y 3. El grado de protección mínimo que deben cumplir, de acuerdo con la norma UNE 20.324 y UNE-EN 50.102, respectivamente:

- Para instalaciones de tipo interior: IP 40; IK09
- Para instalaciones de tipo exterior: IP 43; IK09

Cuando los equipos de medida se coloquen en el exterior se podrán instalar:

- Empotrados en las fachadas, en los muros o vallas de cerramiento o en un monolito situado en los límites de la propiedad.
- Concentrados en el interior de hornacina, caseta o similar.

En nuestro caso particular se instalará un equipo de medida instalado individualmente y para una potencia contratada ≥ 44 kW.

Todos los equipos situados en el exterior se colocarán dentro de envolventes que permitan su mimetización con la fachada.

Las puertas de los nichos que contengan los equipos de medida cumplirán con carácter general todo lo indicado para las CGP.

La pared a la que se fije el E.M. no podrá estar expuesta a vibraciones ni humedades y tendrá un espesor mínimo de 15 cm (El 180 como mínimo). Cuando no se cumpla esta condición habrán de colocarse en la parte trasera chapas metálicas de 2,5 mm de espesor.

El E.M. no podrá instalarse próximo a contadores de gas, grifos o salidas de agua, ni cerca de hornos o aparatos de calefacción. En ningún caso se instalarán por debajo de contadores de agua, debiendo mantener una separación mínima de 30 cm entre sus envolventes.

El espacio libre mínimo delante del E.M. será de 1,10 m. Si hubiese una pared lateral, la distancia mínima del módulo de medida a dicha pared será de 0,20 m.

Con objeto de poder acceder correctamente a los distintos elementos del equipo de medida, la parte baja del módulo inferior quedará a una altura no inferior a 0,25 m, y el integrador del contador situado en la posición más alta a una distancia del suelo no superior a 1,80 m.

El panel de fijación, y los dispositivos complementarios que se adopten, deben estar diseñados de forma que abierta la tapa de la envolvente del equipo de medida no pueda accederse directamente a las partes en tensión y a conductores que no tengan, además del aislamiento funcional, una protección suplementaria de grado de protección no inferior a IP 20 (Norma UNE 20324) e IK 07 (Norma UNE EN 50102). Esta protección será transparente y de grosor mínimo 2 mm.

El equipo de medida se instalará en el exterior en un lugar de libre y permanente acceso desde la vía pública.

Cuando se instale en monolito nunca se ocuparán calles o zonas públicas (aceras, caminos, etc.), salvo autorización administrativa expresa en contrario, y en ningún caso dificultarán el paso de vehículos o personas por dichas zonas.

Al tratarse de un equipo instalado de forma individual y para una potencia superior a 44 kW se instalará siempre en el exterior.

El nicho que contenga las envolventes será tal que permita la fácil instalación y apertura de las mismas, respetando como mínimo una separación de al menos 10 cm en todo el contorno de la envolvente y el marco de la puerta del nicho.

Se admitirá el montaje de envolventes dentro de armarios en montaje superficial o empotrado de grados de protección IP 43 e IK 10 y debidamente ventilados.

Al igual que la CGP sólo en el caso de que la CPM se instale empotrada y su puerta tenga un grado de protección IK 10, se podrá prescindir de la puerta del nicho.

La puerta de la CPM o la puerta del nicho deberá identificar que en su interior existen contadores mediante rotulado "CONTADOR ELÉCTRICO" cuando estos no sean visibles desde el exterior. Dicha puerta estará dotada de cierre triangular y/o posibilidad de cierre por candado. Será preferible que la CPM incluya Módem.

Nunca se permitirá la entrada y salida de la red de distribución. En caso necesario se instalará un conjunto de distribución protección y medida.

Se admitirá el montaje de CGP independiente. Esta caja deberá estar adosada o muy próxima a la situación del equipo de medida. En estos casos siempre que el corte sea visible desde la situación de este (EM), se podrá prescindir de los fusibles de seguridad del EM al coincidir estos con los de la CGP.

Se dispondrá en el interior de 3 envolventes:

Envolvente de contador:

Esta envolvente contendrá las unidades funcionales de medida, comprobación y comunicaciones. Deberá estar diseñada de manera que permita la fácil instalación y sustitución de los mismos.

Las medidas de esta envolvente serán como mínimo 500x500 mm o 700x360 mm.

El panel de fijación que soporte los aparatos eléctricos se fijará a la envolvente mediante tornillos, dos de los cuales serán precintables.

La parte frontal de la envolvente correspondiente al contador llevará una ventana abatible y precintable que permita el acceso al mismo de dimensiones 196x230 mm dejando accesible el puerto óptico y el puerto de comunicaciones.

La Regleta de verificación para suministros en BT de medida indirecta estará compuesta por 10 elementos, 6 de intensidad y 4 de tensión.

Envolvente de transformadores de intensidad:

Es la unidad destinada a alojar a la unidad funcional de transformadores de medida.

Las medidas mínimas de la unidad funcional de transformadores de medida será 360x540 mm para trafos de 100/5 y 200/5 A y 540x540 mm para 500/5 o superiores.

En nuestro caso particular las medidas serán de 360x540 mm.

Los transformadores de intensidad serán conforme a lo establecido en el apartado 9.4.5.1.2 de las Normas Particulares de las Instalaciones de Enlace aprobadas por Orden 16 de abril de 2010.

Envolvente de fusibles:

Esta envolvente contendrá la unidad funcional de protección. Las bases de fusibles serán de tensión nominal 500 V, unipolares y desmontables del tipo NH BUC. Las medidas mínimas serán

de 540x360 mm. En nuestro caso particular y al estar la CGP adosada al E.M. podrá prescindirse de los fusibles de seguridad del EM.

El equipo de medida a instalar responderá al siguiente esquema:

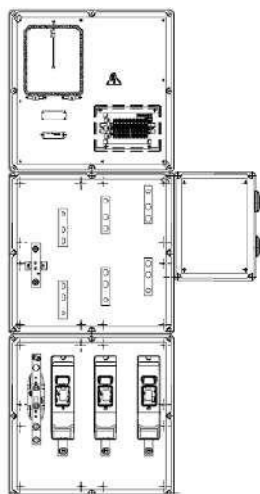


Figura 9: Equipo de medida individual potencia ≥ 44 kW.

2.12. Derivaciones individuales

La derivación individual es la parte de la instalación que, partiendo de la línea general de alimentación suministra energía eléctrica a una instalación de usuario.

La derivación individual partirá desde el Equipo de Medida hasta el CGMP de la instalación.

La Derivación Individual estará constituida por tres conductores de fase, uno de neutro y un conductor de protección, serán de cobre unipolares y aislados, siendo su tensión asignada 0,6/1 kV. Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE-21.123 parte 4 o 5 cumplen con esta prescripción. Los elementos de conducción de cables con características equivalentes a los clasificados como "no propagadores de la llama" de acuerdo con las normas UNE-EN 50.085-1 y UNE- EN 50.086-1, cumplen con esta prescripción.

La DI enlazará el equipo de medida con el CGMP de la instalación mediante conductores aislados unipolares en canalización subterránea y bandeja perforada en tendido horizontal o vertical, por el interior del recinto hasta el CGMP. Estará constituida por conductores unipolares de cobre con aislamiento polietileno reticulado tipo RZ1-K 0,6/1KV (AS) de 4x(1x70) +TT(1x35) mm² de Cobre, con clasificación CPR Cca -s1b, d1, a1 (Alta Seguridad).

La canalización deberá tener una sección nominal que permita la ampliación de la sección de los conductores en un 100%.

2.13. Circuitos interiores

Quedan reflejadas en la tabla que se muestra a continuación la sección de los conductores elegidos, protecciones de los interruptores magnetotérmicos, caída de tensión calculada, tensiones asignadas y cargas de cada circuito.

CIRCUITOS	NOMBRE	TIPO INSTALACIÓN	POTENCIA (W)	TENSIÓN (V)	INTENSIDAD MÁXIMA TEÓRICA (A)	INTENSIDAD MÁXIMA CALCULADA (A)	TÉRMINO	CAÍDA A TENSIÓN TEÓRICA (%)	CAÍDA TENSIÓN CALCULADA (%)	CONDICIÓN
C1	Alumbrado interior	alumbrado	1.380,00	230	35	6,67	IC60N 10 A 2P+N	3	2,03	Cumple
C2	Alumbrado interior	alumbrado	3.311,00	230	44,00	16,00	IC60N 16 A 2P+N	3	2,50	Cumple
C3	Alumbrado interior	alumbrado	153,00	230	19,50	0,74	IC60N 10 A 2P+N	3	0,46	Cumple
C4	Alumbrado exterior	alumbrado	702,00	230	19,50	3,39	IC60N 10 A 2P+N	3	1,21	Cumple
C5	EQUIPAMIENTO ESCÉNICO	Fuerza	15.000,00	400	44,00	33,83	IC60N 40 A 3P+N	5	2,22	Cumple
C6	Alumbrado de emergencia	alumbrado	28,00	230	19,50	0,14	IC60N 10 A 2P+N	5	0,05	Cumple
C7	FUERZA	Fuerza	1.800,00	230	26,00	9,78	IC60N 10 A 2P+N	5	1,86	Cumple
C8	FUERZA	Fuerza	44.160,00	400	128,00	79,91	IC60N 80 A 3P+N	5	4,04	Cumple
C9	VENTILACIÓN/CLIMATIZACIÓN	Fuerza	28.300,00	400	105,00	63,82	IC60N 80 A 3P+N	5	1,21	Cumple
C10	VENTILACIÓN/CLIMATIZACIÓN	Fuerza	5,20	230	44,00	0,04	IC60N 10 A 2P+N	5	0,0001	Cumple
C11	CONTRAINCENDIOS (BOMBAS)	Fuerza	8.000,00	400	26,00	14,43	IC60N 16 A 2P+N	5	1,70	Cumple
C12	CONTRAINCENDIOS (CENTRAL / EXUTORIOS)	Fuerza	1.500,00	230	19,50	8,15	IC60N 10 A 2P+N	5	0,86	Cumple
C13	PUNTO DE RECARGA	Fuerza	22.000,00	400	44,00	38,69	IC60N 40 A 2P+N	5	3,58	Cumple

Tabla 17: Resumen total de circuitos.

2.13.1. Cálculo de la Derivación Individual

La derivación individual es la línea que enlaza el contador con el cuadro principal del edificio. Esta discurre en el interior de zanja existente, con diámetro de tubo de 40 mm de diámetro. Si es posible, se aprovechará parte de esta derivación individual y se extenderá hasta la nueva ubicación de la sala eléctrica en la primera planta, instalación por fachada. A continuación tenemos los cálculos de este conductor.

Criterio 1: Intensidad máxima admisible

Conductores unipolares de cobre.

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0,6/1,0 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida. Designación UNE: RZ1-K(AS).

Intensidad máxima admisible ($I_{max. Adm}$) según tabla C52.5. de la norma UNE-HD 60364-5-52:2022.

Comprobación de la protección:

$$Intensidad\ de\ diseño \leq I_f \leq I_{max.\ Adm}$$

Criterio 2: Caída de tensión

- Temperatura del cable: 90° C.
- Caída de tensión admisible = 1,5 % de la tensión máxima admisible según ITC-BT-15.

Aplicando ambos criterios, obtenemos los siguientes datos:

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Zanja existente.
- Longitud: 60 m; Cos ϕ 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.
- Potencia a instalar: 94.754,40 W.
- Coeficiente de simultaneidad: 1.
- Intensidad $I=170,96$ A.
- Se eligen conductores Unipolares 4(1x70)+TT(1x35) mm² Cu.
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1.
- I.adm. a 30°C (Fc=1) 222 A. según UNE-HD 60364-5-52:2022.
- Caída de tensión: 1,38%.
- Prot. Térmica: I. Aut./Tet. In.: 200 A.

CIRCUITO	Circuito	Calibre	Criterio 1	Criterio 2	Cumple
Derivación Individual	RZ1-K(AS) CU 4(1x70) mm ² + 1(1x35) mm ² TT	200A	$170,96 \leq 200 \leq 222$	8,12V 1,20%<1.50%	Sí

Tabla 18: Tabla resumen circuito Derivación Individual.

2.13.2. Cálculo de Circuito de iluminación (C1).

Criterio 1: Intensidad máxima admisible.

Conductores multipolares de cobre.

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0,6/1,0 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida. Designación UNE: RZ1-K(AS).

Intensidad máxima admisible ($I_{max.\ Adm}$) según Tabla C.52.5 de la norma UNE-HD 60364-5-52:2022

Comprobación de la protección:

$$I_{funcionamiento} \leq I_{mag} \leq I_{max.\ Adm}$$

Criterio 2: Caída de tensión.

Temperatura del cable: 90° C

Caída de tensión admisible = 3% de la tensión máxima admisible según ITC-BT-19.

Aplicando ambos criterios, obtenemos los siguientes datos:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 137,26 m; Cos φ 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.
- Potencia a instalar: 1.380,00 W.
- Intensidad $I = 6,67A$.
- Se eligen conductores multipolares 3x4 mm² Cu.
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1.
- $I_{adm.}$ a 30°C ($F_c=1$) 35 A. según UNE-HD 60364-5-52:2022.
- Caída de tensión: 2,03% < 3%.
- Prot. Térmica: I. Aut./Tet. In.: 10 A.

CIRCUITO	Circuito	Calibre magnetotérmico	Criterio 1	Criterio 2	Cumple
C1	RZ1-K(AS) 3x4 mm ² Cu	10 A	$6,67 \leq 10 \leq 35$	$2,03\% < 3\%$	Sí

Tabla 19: Tabla resumen circuito C1 – alumbrado interior.

2.13.1. Cálculo de Circuito de iluminación interior (C2)

Criterio 1: Intensidad máxima admisible.

Conductores multipolares de cobre.

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1,0 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida. Designación UNE: RZ1-K(AS).

Intensidad máxima admisible ($I_{max. Adm}$) según Tabla C.52.5 de la norma UNE-HD 60364-5-52:2022

Comprobación de la protección:

$$I_{funcionamiento} \leq I_{mag} \leq I_{max. Adm}$$

Criterio 2: Caída de tensión.

Temperatura del cable: 90° C

Caída de tensión admisible = 3% de la tensión máxima admisible según ITC-BT-19.

Aplicando ambos criterios, obtenemos los siguientes datos:

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 105,60 m; Cos φ 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.
- Potencia a instalar: 3.311,00 W.
- Intensidad $I = 16$ A.
- Se eligen conductores multipolares 3x6 mm² Cu.
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1.
- I.ad. a 30°C ($F_c=1$) 44 A. según UNE-HD 60364-5-52:2022.
- Caída de tensión: 2,50% < 3%.
- Prot. Térmica: I. Aut./Tet. In.: 16 A.

CIRCUITO	Circuito	Calibre magnetotérmico	Criterio 1	Criterio 2	Cumple
C2	RZ1-K(AS) 3x6 mm ² Cu	16 A	$16 \leq 20 \leq 44$	2,50% < 3 %	Sí

Tabla 20: Tabla resumen circuito C2 – alumbrado interior.

2.13.2. Cálculo de Circuito de iluminación interior (C3)

Criterio 1: Intensidad máxima admisible.

Conductores multipolares de cobre.

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0,6/1,0 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida. Designación UNE: RZ1-K(AS).

Intensidad máxima admisible ($I_{max. Adm.}$) según Tabla C.52.5 de la norma UNE-HD 60364-5-52:2022

Comprobación de la protección:

$$I_{funcionamiento} \leq I_{mag} \leq I_{max. Adm.}$$

Criterio 2: Caída de tensión.

Temperatura del cable: 90° C

Caída de tensión admisible = 3% de la tensión máxima admisible según ITC-BT-19.

Aplicando ambos criterios, obtenemos los siguientes datos:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 105 m; Cos φ 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.
- Potencia a instalar: 153 W.

- Intensidad $I = 0,74$ A.
- Se eligen conductores multipolares $3 \times 1,5$ mm² Cu.
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1.
- I.ad. a 30°C ($F_c=1$) 80 A. según UNE-HD 60364-5-52:2022.
- Caída de tensión: $0,46\% < 3\%$.
- Prot. Térmica: I. Aut./Tet. In.: 19,50 A.

CIRCUITO	Circuito	Calibre magnetotérmico	Criterio 1	Criterio 2	Cumple
C3	RZ1-K(AS) $3 \times 1,5$ mm ² Cu	10 A	$0,74 \leq 10 \leq 19,50$	$0,46\% < 3\%$	Sí

Tabla 21: Tabla resumen circuito C3 – alumbrado interior.

2.13.3. Cálculo de Circuito de alumbrado exterior (C4)

Criterio 1: Intensidad máxima admisible.

Conductores multipolares de cobre.

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0,6/1,0 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida. Designación UNE: RZ1-K(AS).

Intensidad máxima admisible ($I_{max. Adm}$) según Tabla C.52.5 de la norma UNE-HD 60364-5-52:2022

Comprobación de la protección:

$$I_{funcionamiento} \leq I_{mag} \leq I_{max. Adm}$$

Criterio 2: Caída de tensión.

Temperatura del cable: 90° C

Caída de tensión admisible = 3% de la tensión máxima admisible según ITC-BT-19.

Aplicando ambos criterios, obtenemos los siguientes datos:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 200 m; $\cos \varphi$ 0.8; X_u (mΩ/m): 0.
- Potencia a instalar: 702 W.
- Intensidad $I = 3,39$ A.
- Se eligen conductores multipolares $3 \times 1,5$ mm² Cu.
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1.
- I.ad. a 30°C ($F_c=1$) 19,50 A. según UNE-HD 60364-5-52:2022.
- Caída de tensión: $1,21\% < 3\%$.

- Prot. Térmica: I. Aut./Tet. In.: 10 A.

Se prevé que desde este circuito se alimente la instalación contraincendios.

CIRCUITO	Circuito	Calibre magnetotérmico	Criterio 1	Criterio 2	Cumple
C4	RZ1-K(AS) 3x1,5 mm ² Cu	10 A	$3,39 \leq 10 \leq 19,50$	$1,21\% < 3\%$	Sí

Tabla 22: Tabla resumen circuito C4 – alumbrado de emergencia.

2.13.4. Cálculo de Equipamiento escénico (C5)

Criterio 1: Intensidad máxima admisible.

Conductores multipolares de cobre.

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0,6/1,0 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida. Designación UNE: RZ1-K(AS).

Intensidad máxima admisible ($I_{max. Adm}$) según Tabla C.52.5 de la norma UNE-HD 60364-5-52:2022

Comprobación de la protección:

$$I_{funcionamiento} \leq I_{mag} \leq I_{max. Adm}$$

Criterio 2: Caída de tensión.

Temperatura del cable: 90° C

Caída de tensión admisible = 5% de la tensión máxima admisible según ITC-BT-19.

Aplicando ambos criterios, obtenemos los siguientes datos:

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 60 m; Cos φ 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.
- Potencia a instalar: 15.000 W.
- Intensidad I = 33,83 A.
- Se eligen conductores multipolares 5x6 mm² Cu.
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1.
- $I_{adm.}$ a 30°C ($F_c=1$) 105 A. según UNE-HD 60364-5-52:2022.
- Caída de tensión: $2,22\% < 5\%$.
- Prot. Térmica: I. Aut./Tet. In.: 40 A.

CIRCUITO	Circuito	Calibre magnetotérmico	Criterio 1	Criterio 2	Cumple
C5	RZ1-K(AS) 5x6 mm ² Cu	40 A	$33,83 \leq 40 \leq 44$	$2,22\% < 5\%$	Sí

Tabla 23: Tabla resumen circuito C5 – equipamiento escénico.

2.13.5. Cálculo de Circuito alumbrado de emergencia (C6)

Criterio 1: Intensidad máxima admisible.

Conductores multipolares de cobre.

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0,6/1,0 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida. Designación UNE: RZ1-K(AS).

Intensidad máxima admisible ($I_{max. Adm}$) según Tabla C.52.5 de la norma UNE-HD 60364-5-52:2022

Comprobación de la protección:

$$I_{funcionamiento} \leq I_{mag} \leq I_{max. Adm}$$

Criterio 2: Caída de tensión.

Temperatura del cable: 90° C

Caída de tensión admisible = 3% de la tensión máxima admisible según ITC-BT-19.

Aplicando ambos criterios, obtenemos los siguientes datos:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 60 m; Cos φ 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.
- Potencia a instalar: 28,00 W.
- Intensidad $I = 0,14$ A.
- Se eligen conductores multipolares 3x1,5 mm² Cu.
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1.
- $I_{adm. a 30^{\circ}C}$ ($F_c=1$) 19,50 A. según UNE-HD 60364-5-52:2022.
- Caída de tensión: $0,05\% < 3\%$.
- Prot. Térmica: I. Aut./Tet. In.: 10 A.

CIRCUITO	Circuito	Calibre magnetotérmico	Criterio 1	Criterio 2	Cumple
C6	RZ1-K(AS) 3x1,5 mm ² Cu	10 A	$0,14 \leq 10 \leq 19,50$	$0,05\% < 3\%$	Sí

Tabla 24: Tabla resumen circuito C6 – alumbrado de emergencia.

2.13.6. Cálculo de Circuito de fuerza (C7)

Criterio 1: Intensidad máxima admisible.

Conductores multipolares de cobre.

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0,6/1,0 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida. Designación UNE: RZ1-K(AS).

Intensidad máxima admisible ($I_{max. Adm}$) según Tabla C.52.5 de la norma UNE-HD 60364-5-52:2022

Comprobación de la protección:

$$I_{funcionamiento} \leq I_{mag} \leq I_{max. Adm}$$

Criterio 2: Caída de tensión.

Temperatura del cable: 90° C

Caída de tensión admisible = 5% de la tensión máxima admisible según ITC-BT-19.

Aplicando ambos criterios, obtenemos los siguientes datos:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 60 m; Cos φ 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.
- Potencia a instalar: 1.800,00 W.
- Intensidad $I = 9,78$ A.
- Se eligen conductores multipolares 3x2,5 mm² Cu.
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1.
- $I_{adm.}$ a 30°C ($F_c=1$) 26 A. según UNE-HD 60364-5-52:2022.
- Caída de tensión: $1,86\% < 5\%$.
- Prot. Térmica: I. Aut./Tet. In.: 10 A.

CIRCUITO	Circuito	Calibre magnetotérmico	Criterio 1	Criterio 2	Cumple
C7	RZ1-K(AS) 3x2,5 mm ² Cu	10 A	$9,78 \leq 10 \leq 26$	$1,86\% < 5\%$	Sí

Tabla 25: Tabla resumen circuito C7 – circuito de fuerza.

2.13.7. Cálculo de Circuito de fuerza (C8)

Criterio 1: Intensidad máxima admisible.

Conductores multipolares de cobre.

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0,6/1,0 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida. Designación UNE: RZ1-K(AS).

Intensidad máxima admisible ($I_{max. Adm}$) según Tabla C.52.5 de la norma UNE-HD 60364-5-52:2022

Comprobación de la protección:

$$I_{funcionamiento} \leq I_{mag} \leq I_{max. Adm}$$

Criterio 2: Caída de tensión.

Temperatura del cable: 90° C

Caída de tensión admisible = 5% de la tensión máxima admisible según ITC-BT-19.

Aplicando ambos criterios, obtenemos los siguientes datos:

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 180 m; Cos φ 0.8; Xu(m Ω /m): 0.
- Potencia a instalar: 44.160,00 W.
- Intensidad I= 79,67 A.
- Se eligen conductores multipolares 5x35 mm² Cu.
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1.
- I.adm. a 30°C (Fc=1) 80 A. según UNE-HD 60364-5-52:2022.
- Caída de tensión: 4,04% < 5%.
- Prot. Térmica: I. Aut./Tet. In.: 80 A.

CIRCUITO	Circuito	Calibre magnetotérmico	Criterio 1	Criterio 2	Cumple
C8	RZ1-K(AS) 5x35 mm ² Cu	80 A	$79,67 \leq 80 \leq 128$	$4,03\% < 5\%$	Sí

Tabla 26: Tabla resumen circuito C8 – circuito de fuerza.

2.13.8. Cálculo de circuitos de ventilación/climatización (C9)

Se proyecta el circuito y las protecciones en cabecera, es decir, en el cuadro principal. Este circuito se destina a proteger y alimentar la máquina principal de la ventilación, que es trifásica. Los detalles con respecto a esta instalación se dispondrán en su correspondiente proyecto.

Criterio 1: Intensidad máxima admisible.

Conductores multipolares de cobre.

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0,6/1,0 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida. Designación UNE: RZ1-K(AS).

Intensidad máxima admisible ($I_{max. Adm}$) según Tabla C.52.5 de la norma UNE-HD 60364-5-52:2022

Comprobación de la protección:

$$I_{funcionamiento} \leq I_{mag} \leq I_{max. Adm}$$

Criterio 2: Caída de tensión.

Temperatura del cable: 90° C

Caída de tensión admisible = 5% de la tensión máxima admisible según ITC-BT-19.

Aplicando ambos criterios, obtenemos los siguientes datos:

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 60 m; Cos φ 0.8; Xu(m Ω /m): 0.
- Potencia a instalar: 28.300,00 W.
- Intensidad I= 63,82.
- Se eligen conductores multipolares 5x25 mm² Cu.
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1.
- I.adm. a 30°C (Fc=1) 105 A. según UNE-HD 60364-5-52:2022.
- Caída de tensión: 1,21% < 5%.
- Prot. Térmica: I. Aut./Tet. In.: 80 A.

CIRCUITO	Circuito	Calibre magnetotérmico	Criterio 1	Criterio 2	Cumple
C9	RZ1-K(AS) 5x25 mm ² Cu	80 A	$63,82 \leq 80 \leq 105$	$1,21\% < 5\%$	Sí

Tabla 27: Tabla resumen circuito C9 – ventilación y climatización.

2.13.9. Cálculo de Circuito de ventilación y climatización (C10)

Se proyecta la alimentación de este circuito y las correspondientes protecciones en cabecera, es decir, en el cuadro principal. Este circuito es monofásico y conectará los diferentes elementos necesarios para la ventilación. Los detalles con respecto a esta instalación se dispondrán en su correspondiente proyecto.

Criterio 1: Intensidad máxima admisible.

Conductores multipolares de cobre.

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0,6/1,0 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida. Designación UNE: RZ1-K(AS).

Intensidad máxima admisible ($I_{max. Adm}$) según Tabla C.52.5 de la norma UNE-HD 60364-5-52:2022

Comprobación de la protección:

$$I_{funcionamiento} \leq I_{mag} \leq I_{max. Adm}$$

Criterio 2: Caída de tensión.

Temperatura del cable: 90° C

Caída de tensión admisible = 5% de la tensión máxima admisible según ITC-BT-19.

Aplicando ambos criterios, obtenemos los siguientes datos:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 60 m; Cos φ 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.
- Potencia a instalar: 5,20 W.
- Intensidad $I = 0,04$ A.
- Se eligen conductores multipolares 3x1,5 mm² Cu.
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1.
- $I_{adm.}$ a 30°C ($F_c=1$) 19,50 A. según UNE-HD 60364-5-52:2022.
- Caída de tensión: 0,01% < 5%.
- Prot. Térmica: I. Aut./Tet. In.: 10 A.

CIRCUITO	Circuito	Calibre magnetotérmico	Criterio 1	Criterio 2	Cumple
C10	RZ1-K(AS) 3x1,5 mm ² Cu	10 A	$0,04 \leq I \leq 19,50$	$0,01\% < 5\%$	Sí

Tabla 28: Tabla resumen circuito C10 – circuito de ventilación / climatización.

2.13.10. Cálculo de Circuito de contraincendios (C11)

Se proyecta el circuito de alimentación y las protecciones en cabecera, es decir, en el cuadro principal para las dos bombas trifásicas de 4 kW cada una . Los detalles con respecto a esta instalación se dispondrán en su correspondiente proyecto. Tendremos en cuenta la potencia de estos consumos para calcular la previsión de carga total eléctrica.

Criterio 1: Intensidad máxima admisible.

Conductores multipolares de cobre.

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0,6/1,0 kV, XLPE+Pol – No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida. Designación UNE: RZ1-K(AS).

Intensidad máxima admisible ($I_{max. Adm}$) según Tabla C.52.5 de la norma UNE-HD 60364-5-52:2022

Comprobación de la protección:

$$I_{funcionamiento} \leq I_{mag} \leq I_{max. Adm}$$

Criterio 2: Caída de tensión.

Temperatura del cable: 90° C

Caída de tensión admisible = 5% de la tensión máxima admisible según ITC-BT-19.

Aplicando ambos criterios, obtenemos los siguientes datos:

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cos ϕ 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.
- Potencia a instalar: 8.000,00 W.
-
- Intensidad $I = 14,43$ A.
- Se eligen conductores multipolares 5x2,5 mm² Cu.
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0,6/1 kV, XLPE+Pol – No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1.
- $I_{adm.}$ a 30°C ($F_c=1$) 26,00 A. según UNE-HD 60364-5-52:2022.
- Caída de tensión: 1,70% < 5%.
- Prot. Térmica: I. Aut./Tet. In.: 16 A.

CIRCUITO	Circuito	Calibre magnetotérmico	Criterio 1	Criterio 2	Cumple
C12	RZ1-K(AS) 5x2,5 mm ² Cu	16 A	$14,43 \leq 16 \leq 26,00$	$1,70\% < 5\%$	Sí

Tabla 29: Tabla resumen circuito C11 – contraincendios.

2.13.11. Cálculo de Circuito de contraincendios (C12)

Se proyecta el circuito de alimentación y las protecciones en cabecera, es decir, en el cuadro principal, para alimentar los exutorios y la central o panel general de contra incendios . Los detalles con respecto a esta instalación se dispondrán en su correspondiente proyecto. Tendremos en cuenta la potencia de estos consumos para calcular la previsión de carga total eléctrica.

Criterio 1: Intensidad máxima admisible.

Conductores multipolares de cobre.

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0,6/1,0 kV, XLPE+Pol – No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida. Designación UNE: RZ1-K(AS).

Intensidad máxima admisible ($I_{max. Adm}$) según Tabla C.52.5 de la norma UNE-HD 60364-5-52:2022

Comprobación de la protección:

$$I_{\text{funcionamiento}} \leq I_{\text{mag}} \leq I_{\text{max. Adm}}$$

Criterio 2: Caída de tensión.

Temperatura del cable: 90° C

Caída de tensión admisible = 5% de la tensión máxima admisible según ITC-BT-19.

Aplicando ambos criterios, obtenemos los siguientes datos:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos φ 0.8; Xu(mΩ/m): 0.
- Potencia a instalar: 1.500,00 W.
- Intensidad I= 8,15 A.
- Se eligen conductores multipolares 3x1,5 mm² Cu.
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0,6/1 kV, XLPE+Pol – No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1.
- I.adm. a 30°C (Fc=1) 19,50 A. según UNE-HD 60364-5-52:2022.
- Caída de tensión: 0,86% < 5%.
- Prot. Térmica: I. Aut./Tet. In.: 10 A.

CIRCUITO	Circuito	Calibre magnetotérmico	Criterio 1	Criterio 2	Cumple
C12	RZ1-K(AS) 3x1,5 mm² Cu	10 A	$8,15 \leq 10 \leq 19,50$	$0,86\% < 5\%$	Sí

Tabla 30: Tabla resumen circuito C12 – contraincendios.

2.13.12. Cálculo de Circuito de Punto de Recarga (C13)

Se proyecta el circuito de alimentación y las protecciones para el punto de recarga de vehículo eléctrico. Se instalará un cargador trifásico tipo columna con potencia total de 22 kW, es decir, dos tomas de 11kW de potencia cada una.

Criterio 1: Intensidad máxima admisible.

Conductores multipolares de cobre.

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0,6/1,0 kV, XLPE+Pol – No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida. Designación UNE: RZ1-K(AS).

Intensidad máxima admisible ($I_{\text{max. Adm}}$) según Tabla C.52.5 de la norma UNE-HD 60364-5-52:2022

Comprobación de la protección:

$$I_{funcionamiento} \leq I_{mag} \leq I_{max. Adm}$$

Criterio 2: Caída de tensión.

Temperatura del cable: 90° C

Caída de tensión admisible = 5% de la tensión máxima admisible según ITC-BT-52.

Aplicando ambos criterios, obtenemos los siguientes datos:

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D1-Mult.Tubos soterrados
- Longitud: 55 m; Cos φ 0.99; Xu(mΩ/m): 0.
- Potencia a instalar: 22.000,00 W.
-
- Intensidad I= 39,69 A.
- Se eligen conductores multipolares 5x6 mm² Cu.
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol – No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1.
- I.adm. a 30°C (Fc=1) 44,00 A. según UNE-HD 60364-5-52:2022.
- Caída de tensión: 3,58% < 5%.
- Prot. Térmica: I. Aut./Tet. In.: 40 A.

CIRCUITO	Circuito	Calibre magnetotérmico	Criterio 1	Criterio 2	Cumple
C12	RZ1-K(AS) 5x6 mm ² Cu	40 A	39,69 ≤ 40 ≤ 44,00	3,58% < 5 %	Sí

Tabla 31: Tabla resumen circuito C13 - Punto de recarga.

2.13.13. Tabla Resumen

A continuación, se muestra la tabla resumen con los resultados obtenidos anteriormente de cada circuito.

Se prevé la instalación de un ascensor para minusválidos y un salvaescaleras, estas dos instalaciones tendrán un circuito independiente cada una. (Más detalles en el esquema unifilar).

CTO	Denominación	Sección RZ1-K (AS) Cu	Magnetotérmico (A)	I _N (A)	I _{ADM} (A)	e (V)	e (%)
D.I.	Derivación individual	4(1x70) mm ² + TT(1x35) mm ²	200	168,75	194	8,01	1,19
C1	Iluminación interior	3x4 mm ²	10	6,67	35	9,88	2,03
C2	Iluminación interior	3x6 mm ²	16	16	44	12,16	2,50
C3	Iluminación interior	3x1,5 mm ²	10	0,74	19,50	2,23	0,46

C4	Iluminación exterior	3x1,5 mm ²	10	3,39	19,50	5,86	1,21
C5	Equipamiento escénico	5x6 mm ²	40	33,83	44,00	8,15	1,21
C6	Iluminación de emergencia	3x1,5 mm ²	10	0,14	19,50	0,23	0,05
C7	Fuerza	3x2,5 mm ²	10	9,78	26	9,01	1,86
C8	Fuerza	5x35 mm ²	80	79,91	128	27,33	4,04
C9	Ventilación	5x25 mm ²	80	63,82	105	8,15	1,21
C10	Ventilación	3x1,5 mm ²	10	0,04	19,50	0,05	0,01
C11	Contraincendios	5x2,5 mm ²	16	14,43	26,00	6,81	1,70
C12	Contraincendios	3x1,5 mm ²	10	8,15	19,50	1,97	0,86
C13	Punto de recarga	5x10 mm ²	40	39,69	60,00	5,80	2,15

Tabla 32: Resumen de circuitos.

2.14. Cálculo del sistema de protección contra contactos indirectos.

Para la protección contra contactos indirectos, en esta instalación se empleará el sistema de interruptores diferenciales de hasta 30 mA.

Según lo especificado en la ITC-BT-24 del Reglamento Electrotécnico para B.T., la elección de la sensibilidad del interruptor diferencial que debe utilizarse en cada caso viene determinada por la condición de que el valor de la resistencia a tierra de las masas, medida en cada punto de conexión de las mismas, para locales o emplazamientos húmedos, debe cumplir:

$$R = \frac{24}{I_s};$$

Siendo I_s el valor de la sensibilidad en amperios del interruptor a utilizar.

$$\text{Sustituyendo: } R = \frac{24}{0,03} = 800 \, \Omega$$

Para cumplir con lo prescrito en la ITC-BT-24, este valor deberá ser mayor que el valor de la resistencia a tierra.

2.15. Cálculo de la puesta a tierra

Se realizará según el REBT 2002, y constará de dos circuitos independientes; uno para el neutro del alternador (tierra de servicio) y otro para los restantes circuitos, masas metálicas, etc (tierra de protección), manteniendo una separación mínima de 5,00 m entre ambos, de manera que la instalación sea conforme a uno de los sistemas recogidos en la ITC BT 08 e ITC BT 18.

Dichos circuitos se realizarán con cable de cobre desnudo de 1x35 mm², unido al número necesario de picas de acero-cobre (250 μ) de 2,00 m largo por 14,2 mm² de diámetro, enterradas verticalmente de forma que la resistencia de difusión a tierra no supere los 15 Ω .

Los sistemas de puesta a tierra de las centrales de instalaciones generadoras deberán tener las condiciones técnicas adecuadas para que no se produzcan transferencias de defectos a la Red de Distribución Pública ni a las instalaciones privadas.

La red de tierras de la instalación conectada a la generación será independiente de cualquier otra red de tierras. Se considerará que las redes de tierra son independientes cuando el paso de la corriente máxima de defecto por una de ellas no provoca en la otra diferencias de tensión, respecto a la tierra de referencia, superiores a 50 V.

Teniendo en cuenta las siguientes premisas:

- La naturaleza del terreno, arena arcillosa con una resistividad de hasta $500 \Omega \cdot m$.
- Longitud de pica de tierra: 2 m.
- Consta de instalación de pararrayos.

Tendremos lo siguiente

$$R_{Cable} = 8,58 \Omega; R_{pica} = 250 \text{ micras} \rightarrow R_{total} = 15 \Omega$$

Por lo tanto, tendremos que instalar, como mínimo 17 picas de las mencionadas características, con una separación entre ellas, como mínimo 6,85 metros.

En Barbate, a 11 de febrero de 2025 El

Ingeniero Eléctrico

**GUISADO
DOMINGUEZ
NEREA -
76432173E** Firmado
digitalmente por
GUISADO
DOMINGUEZ
NEREA -
76432173E

3. Pliego de Condiciones

3.1. Objeto

Este Pliego de Condiciones determina los requisitos a que se debe ajustar la ejecución de las reformas necesarias en las instalaciones eléctricas en Deltebre, según las especificaciones técnicas están detalladas en la Memoria.

3.2. Campo de Aplicación

Este Pliego de Condiciones se refiere única y exclusivamente a las reformas de las instalaciones eléctricas del edificio Teatro Rialto, en Deltebre, referente al Proyecto Técnico "PROYECTO TÉCNICO DE REFORMA DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN EN EL ANTIGUO CINE RIALTO EN DELTEBRE (TARRAGONA).

3.3. Modificaciones

El contenido de este documento está sujeto a cambios que puedan ser necesarios para asegurar la adecuada implementación de las obras. Esto incluye posibles ajustes debido a variaciones en la localización y establecimiento de los puntos de recarga, los cuales dependen de las políticas de la empresa eléctrica distribuidora correspondiente a cada área.

Por lo tanto, se podrá abrir un plazo de quince (15) días naturales adicionales desde la publicación de este proyecto para llevar a cabo dichas modificaciones en el documento a fin de definir correctamente la ejecución del mismo.

3.4. Generalidades

Todos los materiales empleados en la adecuación de la instalación tendrán, como mínimo, las características especificadas en este Pliego de Condiciones, empleándose siempre materiales homologados según las normas UNE citadas en la instrucción ITC-BT-02 que les sean de aplicación.

3.5. Conductores Eléctricos

Todos los elementos para instalar, tanto en la derivación individual como en los restantes circuitos, estarán constituidos por conductores con las siguientes características:

- RZ1-K(AS): Cable de tensión asignada 0,6/1 kV con conductor de cobre flexible clase 5 (-K), aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina no propagadora del incendio ni la llama, libre de halógenos y con baja emisión de humos y opacidad reducida, con una clase de reacción ante el fuego Cca-s1b,d1,a1 conforme a la UNE 21.123-4 y el Reglamento Europeo de Productos de Construcción (CPR) N° 305/2011.

3.6. Conductores de Neutro

La sección mínima del conductor de neutro para distribuciones monofásicas, trifásicas y de corriente continua, según la Instrucción ITC BT 19 en su apartado 2.2.2, en instalaciones interiores, para tener en cuenta las corrientes armónicas debidas a cargas no lineales y posibles desequilibrios, la sección del conductor del neutro será como mínimo igual a la de las fases.

Para el caso de redes aéreas o subterráneas de distribución en baja tensión, las secciones a considerar serán las siguientes:

- Con dos o tres conductores: igual a la de los conductores de fase.
- Con cuatro conductores: mitad de la sección de los conductores de fase, con un mínimo de 10 mm² para cobre y de 16 mm² para aluminio.

3.7. Conductores de Protección

Los conductores de protección desnudos no estarán en contacto con elementos combustibles. En los pasos a través de paredes o techos estarán protegidos por un tubo de adecuada resistencia, que será, además, no conductor y difícilmente combustible cuando atravesase partes combustibles del edificio. Los conductores de protección estarán convenientemente protegidos contra el deterioro mecánico y químico, especialmente en los pasos a través de elementos de la construcción. Las conexiones en estos conductores se realizarán por medio de empalmes soldados sin empleo de ácido, o por piezas de conexión de apriete por rosca. Estas piezas serán de material inoxidable, y los tornillos de apriete estarán provistos de un dispositivo que evite su desapriete. Se tomarán las precauciones necesarias para evitar el deterioro causado por efectos electroquímicos cuando las conexiones sean entre metales diferentes.

3.8. Identificación de los Conductores

Los conductores de la instalación se identificarán por los colores de su aislamiento:

- Negro, gris, marrón para los conductores de fase o polares.
- Azul claro para el conductor neutro.
- Amarillo - verde para el conductor de protección.
- Rojo para el conductor de los circuitos de mando y control.

3.9. Tubos Protectores

Clases de tubos a emplear

Los tubos deberán soportar, como mínimo, sin deformación alguna, las siguientes temperaturas:

- 60 °C. para los tubos aislantes constituidos por policloruro de vinilo o polietileno.
- 70 °C. para los tubos metálicos con forros aislantes de papel impregnado.

Diámetro de los tubos y número de conductores

Los diámetros exteriores mínimos y las características mínimas para los tubos en función del tipo de instalación y del número y sección de los cables a conducir, se indican en la Instrucción ITC BT 21, en su apartado 1.2. El diámetro interior mínimo de los tubos deberá ser declarado por el fabricante.

3.10. Ejecución de las Obras

3.10.1. Cronograma.

El contratista deberá ajustarse al cronograma presentado en el Anexo II: CRONOGRAMA. Este ha sido cuidadosamente diseñado para garantizar la fluida progresión y la oportuna finalización de todas las fases del proyecto. Se espera que el contratista realice una revisión exhaustiva de este cronograma y se comprometa a seguir los tiempos de entrega y las fechas límite especificadas para cada etapa del proyecto.

Es fundamental que el contratista mantenga una comunicación constante con el equipo de gestión del proyecto para informar sobre el avance y, en caso de prever posibles desviaciones del cronograma establecido, discutir y aplicar las medidas correctivas a la mayor brevedad posible. Esto permitirá realizar ajustes necesarios para mitigar impactos en el tiempo global de ejecución del proyecto.

Asimismo, se espera que el contratista demuestre flexibilidad y adaptabilidad ante posibles modificaciones al cronograma, que puedan surgir debido a imprevistos o a la necesidad de realizar ajustes técnicos. Dichas modificaciones serán comunicadas y acordadas entre todas las partes involucradas, siempre buscando minimizar su efecto en el plazo general del proyecto.

3.10.2. Programa de Trabajo.

El Contratista, presentará en un plazo de siete (7) días posteriores a la adjudicación de las obras y antes del comienzo de éstas, el programa de trabajo con especificación de plazos parciales, y fechas de terminación de las distintas unidades de obra, programa que, para ser vigente, deberá ser aprobado previamente por el Director facultativo de las Obras, el cual en caso de discrepancia fijará el orden y plazos de ejecución de los distintos trabajos.

3.10.3. Control de Obras.

Una vez decidido el programa de trabajo y plazos de ejecución parcial de las obras, etc. podrá el director de las obras, inspeccionar todas las fases de ejecución de las mismas, estando el contratista obligado a poner a su disposición cuantos medios técnicos y humanos sean precisos para el perfecto examen de las mismas.

3.10.4. Replanteo de las Obras.

Antes de iniciar la ejecución de las obras, y dentro de los 15 días siguientes al de adjudicación definitiva, se procederá al replanteo de estas sobre el terreno.

Durante la ejecución de las obras, se realizarán los replanteos parciales que interesen al contratista o en su caso a la Dirección Facultativa de las Obras.

Todos los replanteos, serán realizados en presencia de la Dirección Facultativa de las Obras, que deberá dar la conformidad de estos por escrito.

El replanteo inicial de la Obra se realizará dentro de los 15 días siguientes a la adjudicación.

De lo que antecede se levantará el Acta correspondiente siendo firmado por triplicado, por la Dirección Facultativa, y el Contratista.

Si realizada por la Dirección Técnica la oportuna citación, ni el representante legal, ni el contratista asistieran al acto del replanteo, este se realizará en su ausencia.

3.10.5. Gastos de Material y Personal del Replanteo.

Serán por cuenta del Contratista los gastos que originen los replanteos y la conservación de las señales, así mismo, será por su cuenta todo el material que se precise utilizar y pondrá a disposición de la Dirección Facultativa el personal que estime oportuno utilizar para llevar a cabo oportunamente el replanteo.

3.10.6. Daños en Propiedades.

Es por cuenta del contratista los daños que se ocasionen en propiedades, por la realización de las obras que nos ocupan. (Se entiende por propiedad tanto propiedades particulares como públicas).

El Contratista, deberá atenerse en este punto a lo que indiquen las disposiciones vigentes.

3.11. Instalación y Obra Civil

3.11.1. Colocación de Tubos.

Se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes, tal y como indica la ITC BT 21.

Prescripciones generales

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local dónde se efectúa la instalación. Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad que proporcionan a los conductores. Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se desee una unión estanca.

Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los indicados en la norma UNE EN 5086 -2-2. Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocados y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, y que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de quince metros. El número de curvas en ángulo recto situadas entre dos registros consecutivos no será superior a tres. Los conductores se alojarán en los tubos después de colocados éstos.

Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos, o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación. Cuando los tubos estén constituidos por materias susceptibles de oxidación, y cuando hayan recibido durante el curso de su montaje algún trabajo de mecanización, se aplicará a las partes mecanizadas pintura antioxidante.

Igualmente, en el caso de utilizar tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en el interior de los mismos, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación de agua en los puntos más bajos de ella y, si fuera necesario, estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el empleo de una "te" dejando uno de los brazos sin utilizar.

Cuando los tubos metálicos deban ponerse a tierra, su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que

la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 m. No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

3.11.2. Cajas de Empalme y Derivación.

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante o, si son metálicas, protegidas contra la corrosión.

Sus dimensiones serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener, y su profundidad equivaldrá, cuanto menos, al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm. para su profundidad y 80 mm. para el diámetro o lado interior.

Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas adecuados.

En ningún caso se permitirá la unión de conductores por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los mismos, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión. Puede permitirse, asimismo, la utilización de bridas de conexión. Las uniones deberán realizarse siempre en el interior de cajas de empalme o de derivación.

Si se trata de cables deberá cuidarse al hacer las conexiones que la corriente se reparta por todos los alambres componentes, y si el sistema adoptado es de tornillo de apriete entre una arandela metálica bajo su cabeza y una superficie metálica, los conductores de sección superior a 6 mm² deberán conectarse por medio de terminales adecuados, comprobando siempre que las conexiones, de cualquier sistema que sean, no queden sometidas a esfuerzos mecánicos.

Para que no pueda ser destruido el aislamiento de los conductores por su roce con los bordes libres de los tubos, los extremos de éstos, cuando sean metálicos y penetren en una caja de conexión o aparato, estarán provistos de boquillas con bordes redondeados o dispositivos equivalentes, o bien convenientemente mecanizados, y si se trata de tubos metálicos con aislamiento interior, este último sobresaldrá unos milímetros de su cubierta metálica.

3.11.3. Aparatos de Mando y Maniobra.

Los aparatos de mando y maniobra (interruptores y conmutadores) serán de tipo cerrado y material aislante, cortarán la corriente máxima del circuito en que están colocados sin dar lugar a la formación de arcos permanentes, y no podrán tomar una posición intermedia.

Las piezas de contacto tendrán unas dimensiones tales que la temperatura no pueda exceder de 65°C en ninguna de ellas.

Deben poder realizarse del orden de 10.000 maniobras de apertura y cierre a la intensidad y tensión nominales, que estarán marcadas en lugar visible.

3.11.4. Aparatos de Protección

1. Protección contra sobreintensidades: los conductores activos deben estar protegidos por uno o varios dispositivos de corte automático contra las sobrecargas y contra los cortocircuitos.

Aplicación: excepto los conductores de protección, todos los conductores que forman parte de un circuito, incluido el conductor neutro, estarán protegidos contra las sobreintensidades (sobrecargas y cortocircuitos).

2. Protección contra sobrecargas: los dispositivos de protección deben estar previstos para interrumpir toda corriente de sobrecarga en los conductores del circuito antes de que pueda provocar un calentamiento perjudicial al aislamiento, a las conexiones, a las extremidades o al medio ambiente en las canalizaciones.

El límite de intensidad de corriente admisible en un conductor ha de quedar en todo caso garantizado por el dispositivo de protección utilizado.

Como dispositivos de protección contra sobrecargas serán utilizados los fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas o los interruptores automáticos con curva térmica de corte.

3. Protección contra cortocircuitos: deben preverse dispositivos de protección para interrumpir toda corriente de cortocircuito antes de que esta pueda resultar peligrosa debido a los efectos térmicos y mecánicos producidos en los conductores y en las conexiones.

En el origen de todo circuito se establecerá un dispositivo de protección contra cortocircuitos cuya capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su instalación.

Se admiten como dispositivos de protección contra cortocircuitos los fusibles de características de funcionamiento adecuadas y los interruptores automáticos con sistema de corte electromagnético.

En general, los dispositivos destinados a la protección de los circuitos se instalarán en el origen de éstos, así como en los puntos en que la intensidad admisible disminuya por cambios debidos a sección, condiciones de instalación, sistema de ejecución, o tipo de conductores utilizados.

Normas aplicables

Pequeños interruptores automáticos (PIA)

Los interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobreintensidades se ajustarán a la norma UNE-EN 60-898. Esta norma se aplica a los interruptores automáticos con corte al aire, de tensión asignada hasta 440 V. (entre fases), intensidad asignada hasta 125 A. y poder de corte nominal no superior a 25.000 A.

Los valores normalizados de las tensiones asignadas son:

- 230 V Para los interruptores automáticos unipolares y bipolares.
- 230/400 V Para los interruptores automáticos unipolares.
- 400 V Para los interruptores automáticos bipolares, tripolares y tetrapolares.

Los valores 240 V, 240/415 V y 415 V respectivamente, son también valores normalizados. Los valores preferenciales de las intensidades asignadas son: 6, 10, 13, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100 y 125 A.

El poder de corte asignado será: 1.500, 3.000, 4.500, 6.000, 10.000 y por encima 15.000, 20.000 y 25.000 A.

La característica de disparo instantáneo de los interruptores automáticos vendrá determinada por su curva: B, C o D.

Cada interruptor debe llevar visible, de forma indeleble, las siguientes indicaciones:

- La corriente asignada sin el símbolo A precedido del símbolo de la característica de disparo instantáneo (B, C o D) por ejemplo B16.
- Poder de corte asignado en amperios, dentro de un rectángulo, sin indicación del símbolo de las unidades.
- Clase de limitación de energía, si es aplicable.

Los bornes destinados exclusivamente al neutro deben estar marcados con la letra "N".

Interruptores automáticos de baja tensión

Los interruptores automáticos de baja tensión se ajustarán a la norma UNE-EN 60-947-2: 1996.

Esta norma se aplica a los interruptores automáticos cuyos contactos principales están destinados a ser conectados a circuitos cuya tensión asignada no sobrepasa 1000 V en corriente alterna o 1500 V en corriente continua. Se aplica cualesquiera que sean las intensidades asignadas, los métodos de fabricación y el empleo previsto de los interruptores automáticos.

Cada interruptor automático debe estar marcado de forma indeleble en lugar visible con las siguientes indicaciones:

- Intensidad asignada (In): capacidad para el seccionamiento, si hay lugar.
- Indicaciones de las posiciones de apertura y de cierre respectivamente por O y | si se emplean símbolos.

También llevarán marcado, aunque no sea visible en su posición de montaje:

- El símbolo de la naturaleza de corriente en que hayan de emplearse.
- El símbolo que indique las características de desconexión, o en su defecto, irán acompañados de las curvas de desconexión.

Fusibles

Los fusibles de baja tensión se ajustarán a la norma UNE-EN 60269-1:2008.

Esta norma se aplica a los fusibles con cartuchos fusibles limitadores de corriente, de fusión encerrada y que tengan un poder de corte igual o superior a 6 kA. Destinados a asegurar la protección de circuitos, de corriente alterna y frecuencia industrial, en los que la tensión asignada no sobrepase 1000 V, o los circuitos de corriente continua cuya tensión asignada no sobrepase los 1500 V.

Los valores de intensidad para los fusibles expresados en amperios deben ser: 2, 4, 6, 8, 10, 12, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100, 125, 160, 200, 250, 315, 400, 500, 630, 800, 1.000, 1.250. Deberán llevar marcada la intensidad y tensión nominales de trabajo para las que han sido construidos.

Interruptores con protección incorporada por intensidad diferencial residual

Los interruptores automáticos de baja tensión con dispositivos reaccionan antes bajo el efecto de intensidades residuales se ajustarán al anexo B de la norma UNE-EN 60947- 2:2018.

Esta norma se aplica a los interruptores automáticos cuyos contactos principales están destinados a ser conectados a circuitos cuya tensión asignada no sobrepasa 1.000 V en corriente alterna o 1.500 V en corriente continua. Se aplica cualesquiera que sean las intensidades asignadas.

Los valores preferentes de intensidad diferencial residual de funcionamiento asignada son: 0.006A, 0.01A, 0.03A, 0.1A, 0.3A, 0.5A, 1A, 3A, 10A, 30A.

Características principales de los dispositivos de protección

Los dispositivos de protección cumplirán las condiciones generales siguientes:

- Deberán poder soportar la influencia de los agentes exteriores a que estén sometidos, presentando el grado de protección que les corresponda de acuerdo con sus condiciones de instalación.
- Los fusibles irán colocados sobre material aislante incombustible y estarán contruidos de forma que no puedan proyectar metal al fundirse. Permitirán su recambio de la instalación bajo tensión sin peligro alguno.
- Los interruptores automáticos serán los apropiados a los circuitos a proteger, respondiendo en su funcionamiento a las curvas intensidad - tiempo adecuadas. Deberán cortar la corriente máxima del circuito en que estén colocadas, sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos, sin posibilidad de tomar una posición intermedia entre las correspondientes a las de apertura y cierre. Cuando se utilicen para la protección contra cortocircuitos, su capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su instalación, salvo que vayan asociados con fusibles adecuados que cumplan este requisito, y que sean de características coordinadas con las del interruptor automático.
- Los interruptores diferenciales deberán resistir las corrientes de cortocircuito que puedan presentarse en el punto de su instalación, y de lo contrario deberán estar protegidos por fusibles de características adecuadas.

Protección contra sobretensiones de origen atmosférico

Según lo indicado en la Instrucción ITC BT 23 en su apartado 3.2.

Cuando una instalación se alimenta por, o incluye, una línea aérea con conductores desnudos o aislados se considera necesaria una protección contra sobretensiones de origen atmosférico en el origen de la instalación.

El nivel de sobretensiones puede controlarse mediante dispositivos de protección contra las sobretensiones colocados en las líneas aéreas (siempre que estén suficientemente próximos al origen de la instalación) o en la instalación eléctrica del edificio.

Los dispositivos de protección contra sobretensiones de origen atmosférico deben seleccionarse de forma que su nivel de protección sea inferior a la tensión soportada a impulso de la categoría de los equipos y materiales que se prevé que se vayan a instalar. En redes TT, los descargadores se conectarán entre cada uno de los conductores, incluyendo el neutro o compensador y la tierra de la instalación.

Protección contra contactos directos e indirectos

Los medios de protección contra contactos directos e indirectos en instalación se ejecutarán siguiendo las indicaciones detalladas en la Instrucción ITC BT 24, y en la Norma UNE-HD 60364-4-

41:2018. La protección contra contactos directos consiste en tomar las medidas destinadas a proteger las personas contra los peligros que pueden derivarse de un contacto con las partes activas de los materiales eléctricos. Los medios a utilizar son los siguientes:

- Protección por aislamiento de las partes activas.
- Protección por medio de barreras o envolventes.
- Protección por medio de obstáculos.
- Protección por puesta fuera de alcance por alejamiento.
- Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial residual.

Se utilizará el método de protección contra contactos indirectos por corte de la alimentación en caso de fallo, mediante el uso de interruptores diferenciales.

La corriente a tierra producida por un solo defecto franco debe hacer actuar el dispositivo de corte en un tiempo no superior a 5 s.

Una masa cualquiera no puede permanecer en relación a una toma de tierra eléctricamente distinta, a un potencial superior, en valor eficaz, a:

- 24 V. en los locales o emplazamientos húmedos o mojados.
- 50 V. en los demás casos.

Todas las masas de una misma instalación deben estar unidas a la misma toma de tierra. Como dispositivos de corte por intensidad de defecto se emplearán los interruptores diferenciales.

Debe cumplirse la siguiente condición: $R \leq V_c / I_s$

Donde:

- R: Resistencia de puesta a tierra (Ohm).
- V_c : Tensión de contacto máxima (24 V en locales húmedos y 50 V en los demás casos).
- I_s : Sensibilidad del interruptor diferencial, valor mínimo de la corriente de defecto, en A, a partir del cual el interruptor diferencial debe abrir automáticamente, en un tiempo conveniente, la instalación a protege

3.11.5. Instalación de Puesta a Tierra.

Estará compuesta de toma de tierra, conductores de tierra, borne principal de tierra y conductores de protección. Se llevarán a cabo según lo especificado en la Instrucción ITC-BT-18.

Naturaleza y secciones mínimas

Los materiales que aseguren la puesta a tierra serán tales que:

- El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación, teniendo en cuenta los requisitos generales indicados en la ITC-BT-24 y los requisitos particulares de las Instrucciones Técnicas aplicables a cada instalación.
- Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de solicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.
- En todos los casos los conductores de protección que no formen parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección al menos de: 2,50 mm² si disponen de protección mecánica y de 4 mm² si no disponen de ella.

- Las secciones de los conductores de protección, y de los conductores de tierra están definidas en la Instrucción ITC-BT-18.

Tendido de los conductores Los conductores de tierra enterrados tendidos en el suelo se considera que forman parte del electrodo.

El recorrido de los conductores de la línea principal de tierra, sus derivaciones y los conductores de protección, será lo más corto posible y sin cambios bruscos de dirección. No estarán sometidos a esfuerzos mecánicos y estarán protegidos contra la corrosión y el desgaste mecánico.

Conexiones de los conductores de los circuitos de tierra con las partes metálicas y masas y con los electrodos

Los conductores de los circuitos de tierra tendrán un buen contacto eléctrico tanto con las partes metálicas y masas que se desea poner a tierra como con el electrodo. A estos efectos, las conexiones deberán efectuarse por medio de piezas de empalme adecuadas, asegurando las superficies de contacto de forma que la conexión sea efectiva por medio de tornillos, elementos de compresión, remaches o soldadura de alto punto de fusión. Se prohíbe el empleo de soldaduras de bajo punto de fusión tales como estaño, plata, etc.

Los circuitos de puesta a tierra formarán una línea eléctricamente continua en la que no podrán incluirse en serie ni masas ni elementos metálicos cualesquiera que sean éstos.

La conexión de las masas y los elementos metálicos al circuito de puesta a tierra se efectuará siempre por medio del borne de puesta a tierra. Los contactos deben disponerse limpios, sin humedad y en forma tal que no sea fácil que la acción del tiempo destruya por efectos electroquímicos las conexiones efectuadas.

Deberá preverse la instalación de un borne principal de tierra, al que irán unidos los conductores de tierra, de protección, de unión equipotencial principal y en caso de que fuesen necesarios, también los de puesta a tierra funcional.

Prohibición de interrumpir los circuitos de tierra

Se prohíbe intercalar en circuitos de tierra seccionadores, fusibles o interruptores. Sólo se permite disponer un dispositivo de corte en los puntos de puesta a tierra, de forma que permita medir la resistencia de la toma de tierra.

3.11.6. Zanjas.

Las zanjas para las canalizaciones subterráneas comprenden: Cortar, romper y levantar el pavimento si existiera, la excavación de la zanja, tendido del lecho de arena, colocación de tubo o tubos, protección de los mismos cubriéndolos con hormigón, y colocación de la malla plástica de aviso, y relleno de la zanja y reposición de pavimento en las condiciones indicadas y transporte de material sobrante a vertedero.

Por el adjudicatario, serán tomadas a su cuenta y riesgo, todas las medidas de defensa de seguridad que garanticen el tráfico normal de vehículos y peatones, así mismo se instalarán todas las señales nocturnas y diurnas precisas que eviten peligros a la circulación.

Cuidará igualmente de la estabilidad y conservación de las instalaciones y canalizaciones que existan en el lugar, y que resulten directa o indirectamente afectadas por los trabajos.

Aun cuando por el adjudicatario sean tomadas las medidas de seguridad que procedan, la reparación de cualquier avería y consecuencias de cualquier accidente que de modo imprevisto se produzca, será de cuenta del adjudicatario y responderá igualmente de cuanto de ello derive.

Las zanjas, se abrirán en talud, de forma que la anchura del fondo sea superior en 10 cm. a la ocupada por el tubo o tubos de canalización.

Para la colocación de los tubos de canalización, se refinará el fondo de la zanja, y se colocará un lecho de 6 cm. aprox. de hormigón, según detalles adjuntos.

Tras la colocación de los tubos, se cubrirán éstos con una primera capa de 10 cm. de hormigón y sobre esta capa se colocará la cinta de señalización. El resto de la zanja hasta llegar al pavimento se rellenará con material de cantera todo-uno de segunda.

Pruebas Reglamentarias

La aparamenta se someterá en fábrica a una serie de ensayos para comprobar que están libres de defectos mecánicos y eléctricos.

En particular se harán por lo menos las siguientes comprobaciones:

- La instalación de toma de tierra será comprobada por los servicios oficiales en el momento de dar de alta la instalación. Se dispondrá de al menos un punto de puesta a tierra accesible para poder realizar la medición de la puesta a tierra.
- Una prueba de rigidez dieléctrica, que se efectuará aplicando una tensión igual a dos veces la tensión nominal más 1.000 voltios, con un mínimo de 1.500 voltios, durante 1 minuto a la frecuencia nominal. Este ensayo se realizará estando los aparatos de interrupción cerrados y los cortocircuitos instalados como en servicio normal.

Las instalaciones eléctricas deberán presentar una resistencia de aislamiento, expresada en ohmios, por lo menos igual a $1000 \times U$, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, con un mínimo de 250.000 ohmios. El aislamiento de la instalación eléctrica se medirá con relación a tierra y entre conductores, mediante la aplicación de una tensión continua suministrada por un generador que proporcione en vacío una tensión comprendida entre 500 y 1000 v. y, como mínimo, 250 v. con una carga externa de 100.000 ohmios.

- Se inspeccionarán visualmente todos los aparatos y se comprobará el funcionamiento mecánico de todas las partes móviles.
- Se pondrá el cuadro de baja tensión y se comprobará que todos los relés actúan correctamente.
- Se calibrarán y ajustarán todas las protecciones de acuerdo con los valores suministrados por el fabricante.

Estas pruebas podrán realizarse, a petición de la DO, en presencia del técnico encargado por la misma.

Condiciones de uso, Mantenimiento y Seguridad

La propiedad recibirá a la entrega de la instalación, planos definitivos del montaje de la instalación, valores de la resistencia a tierra obtenidos en las mediciones, y referencia del domicilio social de la empresa instaladora. No se podrá modificar la instalación sin la intervención de un Instalador Autorizado o Técnico Competente, según corresponda.

Cada cinco años se comprobarán los dispositivos de protección contra cortocircuitos, contactos directos e indirectos, así como sus intensidades nominales en relación con la sección de los conductores que protegen.

El instalador autorizado responsable de la revisión extenderá un boletín de reconocimiento de la indicada revisión, que será entregado al propietario de la instalación, así como a la delegación correspondiente de la Consejería de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo.

Personal técnicamente competente comprobará la instalación de toma de tierra en la época en que el terreno esté más seco, reparando inmediatamente los defectos que pudieran encontrarse.

3.12. Verificación en las Instalaciones

Verificación de la Instalación:

La recepción de la instalación tendrá como objeto, el comprobar que la misma cumple las prescripciones de la Reglamentación vigente y las especificaciones de las Instrucciones Técnicas, así como realizar una puesta en marcha correcta y comprobar, mediante los ensayos que sean requeridos, las prestaciones de confortabilidad, exigencias de uso racional de la energía, contaminación ambiental, seguridad y calidad que son exigidas.

Todas y cada una de las pruebas se realizarán en presencia del Técnico designado, antes de la finalización del plazo, el cual dará fe de los resultados por escrito.

Pruebas Parciales

A lo largo de la ejecución, deberán haberse hecho pruebas parciales, controles de recepción, etc., de todos los elementos que haya indicado el Técnico designado; particularmente todas las uniones o tramos de tuberías, conductos o elementos que, por necesidades de la instalación vayan a quedarse ocultos, deberán ser expuestos para su inspección o expresamente aprobados, antes de cubrirlos o colocar las protecciones requeridas.

Pruebas Finales

Terminada la instalación, será sometida por partes o en su conjunto a las pruebas que el Técnico designado indique.

Todos los equipos serán puestos en marcha por el Servicio Técnico Oficial del fabricante de la maquinaria.

3.13. Verificación del Suministro

Las tareas a realizar en la aceptación del suministro serán las siguientes:

- Inspección visual
- Revisión de la documentación aportada por el proveedor
- Verificación técnica (Test o pruebas de puesta en marcha...)
- Ensayos de verificación de parte o totalidad de los requisitos del PPT.
- Revisión del cumplimiento del documento contractual (PPT, PCAP)

Legalización: Certificados y Documentación

Al finalizar la ejecución, el Contratista entregará en Delegación Provincial de la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa el Certificado de Fin de Obra firmado por un técnico competente y visado por el Colegio profesional correspondiente, acompañado del certificado o certificados de instalación firmados por un Instalador Autorizado.

Igualmente, el CONTRATISTA, encargará de la legalización de la instalación ante los diferentes organismos afectados.

Garantías

El periodo de garantía será el señalado en el contrato y empezará a contar desde la fecha de aprobación del Acta de Recepción.

Hasta que tenga lugar la recepción definitiva, el Contratista es responsable de la conservación de la Obra, siendo de su cuenta y cargo las reparaciones por defectos de ejecución o mala calidad de los materiales.

Durante este periodo, el Contratista garantizará al Contratante contra toda reclamación de terceros, fundada en causa y por ocasión de la ejecución de la Obra.

Libro de Ordenes

La dirección de la ejecución de los trabajos de instalación será llevada a cabo por un técnico competente, que deberá cumplimentar el Libro de Órdenes y Asistencia, en el que reseñará las incidencias, órdenes y asistencias que se produzcan en el desarrollo de la obra.

Descripción General

El Contratista está obligado al cumplimiento de la Reglamentación del Trabajo correspondiente, la contrata del Seguro Obligatorio, y todas aquellas reglamentaciones de carácter social vigente o que en lo sucesivo se dicten. En particular, deberá cumplir lo dispuesto en la norma UNE 24042 "Contratación de Obras. Condiciones Generales", siempre que no lo modifique el presente Pliego de Condiciones.

Seguridad en el Trabajo

El Contratista está obligado a cumplir las condiciones que se indican. A sí mismo, deberá proveer cuanto fuese preciso para el mantenimiento de las máquinas herramientas, materiales y útiles de trabajo en debidas condiciones de seguridad. Mientras los operarios trabajen en circuitos o equipos en tensión o en su proximidad, usarán ropas sin accesorios metálicos y evitara el uso innecesario de objetos de metal; los metros, reglas, mangos de aceiteras, útiles limpiadores, etc. que se utilicen no deben ser de material conductor.

Se llevarán las herramientas o equipos en bolsas y se utilizará calzado aislante o al menos sin herrajes o clavos en las suelas.

El personal de la Contrata viene obligado a usar todos los dispositivos y medios de protección personal, herramientas y prendas de seguridad exigidos para eliminar o reducir los riesgos profesionales tales como casco, gafas, etc. pudiendo el Director de Obra suspender los trabajos, si estima que el personal de la Contrata está expuesto a peligros que son corregibles.

El Director de Obras podrá exigir del Contratista, ordenándolo por escrito, el cese en la obra de cualquier empleado u obrero que, por imprudencia temeraria, fuera capaz de producir accidentes que hicieran peligrar la integridad física del propio trabajador o de sus compañeros.

El Director de Obra podrá exigir del Contratista en cualquier momento, antes o después de la iniciación de los trabajos, que presente los documentos acreditativos de haber formalizado los

regímenes de Seguridad Social de todo tipo, afiliación, accidente, enfermedad, etc.) en la forma legalmente establecida.

Seguridad Pública

El Contratista deberá tomar todas las precauciones máximas en todas las operaciones y usos de equipos para proteger a las personas, animales y cosas de los peligros procedentes del trabajo, siendo de su cuenta las responsabilidades que por tales accidentes ocasionen.

El Contratista mantendrá póliza de seguros que proteja suficientemente a él y a sus empleados u obreros frente a la responsabilidad por daños, responsabilidad civil, etc. en que uno y otro pudieran incurrir para con el Contratista o para terceros, como consecuencia de la ejecución de los trabajos.

Mejoras y Variaciones del Proyecto

No se consideran como mejoras ni variaciones del Proyecto más que aquellos que hayan sido ordenados expresamente por escrito por el Director de Obra y convenido precio antes de proceder a su ejecución.

En Barbate, a 11 de febrero de 2025

El Ingeniero Eléctrico

**GUISADO
DOMINGUEZ
NEREA -
76432173E**

Firmado
digitalmente por
GUISADO
DOMINGUEZ
NEREA - 76432173E

4. Estudio Básico de Seguridad y Salud

4.1. Objeto

El Artículo 4 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre establece la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio básico de Seguridad y Salud en el trabajo.

El promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio de seguridad y salud en los proyectos de obras en que se den alguno de los supuestos siguientes:

- Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 450.000 euros.
- Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- Que el volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
- Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

En los proyectos de obras no incluidos en ninguno de los supuestos previstos en el apartado anterior, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio básico de seguridad y salud.

La finalidad del presente documento es la definición de las medidas preventivas adecuadas a los riesgos de accidentes y enfermedades profesionales que comporta la realización de la obra y los trabajos de implantación, conservación y mantenimiento de las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores. Servirá para dar unas normas básicas a la empresa constructora, para el cumplimiento de sus obligaciones en el ámbito de la prevención de los riesgos profesionales, siempre bajo control de la Dirección Facultativa y de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, que establece la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio básico de Seguridad y Salud en el trabajo, en los proyectos de las obras de construcción o de ingeniería civil. Con el estudio de Seguridad se intenta:

- Garantizar la salud e integridad de los trabajadores.
- Evitar acciones o situaciones peligrosas por imprevisión o falta de medios
- Delimitar y aclarar atribuciones y responsabilidades en materia de seguridad.
- Definir los riesgos y aplicar las técnicas adecuadas para reducirlos.

El contratista de la obra queda obligado a elaborar un plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen, en función de su propio sistema de ejecución de la obra, las previsiones contenidas en el presente documento. En este plan se incluirán las propuestas alternativas que la prevención de la empresa adjudicataria proponga, con la correspondiente valoración económica, que no implicará variación en el importe total.

Disposiciones Legales Aplicables.

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

- Ley de Prevención de Riesgos laborales, 31/1995, del 8 de noviembre.
- R.D. 1627/1997 del 24 de octubre sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- R.D. 1/1995 del 24 de marzo por el que se aprueba el Texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- R.D. 1/1994 del 20 de junio por el que se aprueba el Texto refundido de la Ley general de la Seguridad Social.
- R.D. 39/1997 del 17 de enero por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

- ORDEN del 9 de marzo de 1.971, por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (Capítulos no derogados).
- R.D. 1993/1995 del 7 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre colaboración de las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social.
- R.D. 485/1997 del 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- R.D. 1495/4986 del 26 de mayo, por el que se aprueba el reglamento de Seguridad en la Maquinas.
- D. 2413/1973 del 20 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para Baja Tensión.
- R.D. 1513/1991 del 11 de octubre, que establece las exigencias sobre los certificados y las marcas de cables, cadenas y ganchos.
- R.D. 487/1997 del 14 de abril sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la manipulación de cargas que entrañe riesgos para los trabajadores.
- INSTRUMENTO de ratificación del convenio 127 de 7 de julio de 1967 relativo al peso máximo de la carga que puede ser transportada por un trabajador.
- 17. R.D. 773/1997 del 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- R.D. 1407/1992 del 20 de noviembre, que regula las condiciones para la comercialización y libre circulación de los equipos de protección individual.
- R.D. 1215/1997 del 18 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
- R.D. 2114/1978 por el que se aprueba el Reglamento de explosivos.
- I.T.C. 10.3.01 y las especificaciones T.C. 0380-1-85 en todos sus apartados que regula el manejo de explosivos.
- CONVENIO Colectivo Provincial.

Demás disposiciones oficiales relativas a la Seguridad y salud del Trabajo que puedan afectar a los trabajadores que realizan obra, a terceros o al medio ambiente.

Memoria Informativa

4.2. Características de la Obra

La obra consiste en la ejecución de las actuaciones desarrolladas en el presente PROYECTO.

4.3. Emplazamiento

En los planos está indicada la situación de las obras.

4.4. Plazo de Seguridad

El plazo de seguridad es de 3 meses.

4.5. Personal

El máximo número de personas previsto que habrá trabajado en la obra será de ocho.

4.6. Servicios Afectados

No existen interferencias conocidas con redes públicas de gas, teléfonos o redes eléctricas en la zona de las obras, por lo que no se considerarán seguridades de riesgo por este motivo. No obstante, si será necesario realizar las obras con sumo cuidado, con objeto de evitar posibles interferencias con servicios no localizados.

4.7. Riesgos a Terceros

La obra estará vallada y señalizada, se colocarán carteles de "Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra", "Peligro obras", "Stop", y "Peligro salida de camiones" en todas las salidas de la obra.

4.8. Objeto

Se trata de definir los peligros que más a menudo surgen en la ejecución material de la obra, y establecer las normas de seguridad individuales y colectivas, así como las protecciones adecuadas a fin de evitarlos.

4.9. Unidades Constructivas que Componen la Obra

- Canalizaciones eléctricas.
- Tendido y conexionado de cables eléctricos.
- Equipos mecánicos.
- Equipos eléctricos: Luminarias, cuadros, aparellaje, etc.
- Pruebas y puesta en marcha.

4.10. Medios de Ejecución

- Mano de obra: Se estima en **4 el número** de trabajadores.
- Maquinaria y medios auxiliares: Los adecuados tanto para movimiento de materiales como para accesos y colocación de estos, así como herramienta variada. En la tabla siguiente se relacionan los medios auxiliares que van a ser empleados con mayor frecuencia en la obra, así como sus características más importantes:

MEDIOS CARACTERÍSTICOS

Cuando aplique, andamios tubulares apoyados deberán montarse bajo la supervisión de persona competente. Se apoyarán sobre una base sólida y preparada adecuadamente. Se dispondrán anclajes adecuados a las fachadas. Las cruces de San Andrés se colocarán por ambos lados. Correcta disposición de las plataformas de trabajo.

Correcta disposición de barandilla de seguridad, barra intermedia y rodapié. Correcta disposición de los accesos a los distintos niveles de trabajo. Uso de cinturón de seguridad de sujeción Clase A, Tipo I durante el montaje y el desmontaje. Andamios sobre Borriquetas La distancia entre apoyos no debe sobrepasar los 3,5 m. Escaleras de mano Zapatas antideslizantes.

Deben sobrepasar en 1 m. la altura a salvar. Separación de la pared en la base = 1/4 de la altura total

4.11. Descripción de Riesgos

A continuación, relacionamos los riesgos previsibles inherentes a las actividades de ejecución previstas, así como las derivadas de la utilización de medios auxiliares y máquinas.

4.11.1. Riesgos Generales.

Entendiendo como tales aquellos que pueden afectar a todos los trabajadores, independientemente de la actividad que desarrollen.

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caídas de objetos en manipulación.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Choques contra objetos móviles.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Incendios.
- Atropellos o golpes con vehículos.

4.11.2. Riesgos Específicos.

Nos referimos aquí a los riesgos propios de las actividades concretas y que afectan sólo a los trabajadores que las realizan. Este personal estará expuesto a los riesgos generales indicados en el apartado anterior, más los específicos de la actividad. A tal fin analizamos a continuación las actividades más significativas:

4.11.2.1.1. Manipulación de Materiales.

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

4.11.2.1.2. Transporte, Almacenamiento, Carga, Descarga y Ubicación de Materiales y Equipos.

- Desprendimiento o caída de la carga, o parte de la misma, al ser excesiva o estar mal sujeta.

- Golpes contra partes salientes de la carga.
- Atropellos de personas.
- Vuelcos. Choques contra otros vehículos o máquinas.
- Golpes o enganches de la carga con objetos (instalaciones o tendidos de cables).
- Caída de materiales o equipos por fallo de los medios de elevación o error en la maniobra.
- Caída de pequeños objetos en manipulación sobre personas.
- Caída de personas desde altura en operaciones de estrobo o desestrobo.
- Atrapamientos de pies o manos con la carga o aparejos de elevación.
- Aprovisionamiento de personas por movimientos incontrolados de la carga.
- Caída o vuelco de los materiales izados por golpes contra instalaciones fijas.
- Riesgo eléctrico en movimiento de cargas en proximidad de líneas eléctricas.
- Caída de carga por deficiente estrobo o maniobra.
- Rotura de cable, gancho estrobo, grillete o cualquier otro medio auxiliar de elevación.
- Golpes o atrapamientos por movimiento incontrolado de la carga.
- Caída de carga por exceso de carga, o vuelco del medio de elevación.
- Fallo de los elementos mecánicos, hidráulicos o eléctricos.

4.11.2.1.3. Máquinas Fijas y Herramientas Eléctricas.

- Contacto eléctrico directo o indirecto como consecuencia del mal estado de la instalación o de la máquina.
- Caídas de personas al mismo nivel por desorden en las mangueras de alimentación.
- Proyecciones de partículas en las herramientas de mecanizado con arranque de material o con herramienta
- de golpeo.
- Cortes y atrapamientos, por mala utilización o anulación de las protecciones o guardas.
- Exposición a ruido.

4.11.2.1.4. Medios de Elevación.

- Caída de la carga por deficiente estrobo o maniobra.
- Rotura del cable, gancho, estrobo, grillete o cualquier medio auxiliar de elevación.
- Golpes o aplastamientos por movimientos incontrolados de la carga.
- Vuelco o rotura por exceso de carga del medio correspondiente,
- Fallo de elementos mecánicos o eléctricos.
- Caídas de personas a distinto nivel durante las operaciones de carga y descarga.

4.11.2.1.5. Andamios, Plataformas y Escaleras.

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída del andamio por vuelco.

- Vuelcos o deslizamientos de escaleras.
- Caída de materiales o herramientas desde andamio o escaleras.
- Caída de operarios derivados del padecimiento de enfermedades no detectadas (Epilepsia, vértigo, lipotimia...)

4.11.2.1.6. Soldadura Eléctrica y Oxiacetilénica.

- Incendios.
- Quemaduras.
- Proyecciones de partículas candentes,
- Contactos con la energía eléctrica.
- Los derivados de la inhalación de vapores metálicos.
- Explosiones.

4.11.2.1.7. Riesgos en la Utilización de la Instalación Eléctrica Provisional de Obra y Realización de Pruebas.

- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Arco eléctrico.
- Incendios.

4.11.2.1.8. Montajes.

- Caída de pequeño material existente a otro nivel.
- Caída de estructuras por arriostramiento deficiente.
- Cortes producidos por objetos metálicos.
- Caída de piezas suspendidas o apoyadas.
- Pinchaduras y atrapamiento en extremidades superiores por estrobos, eslingas, soportes de tuberías, componentes metálicos, etc.
- Caída o deslizamiento de piezas apiladas.
- Atropellos, colisiones y vuelcos de maquinaria y vehículos.
- Riesgo eléctrico por contacto con equipos de soldadura, líneas o equipos eléctricos.
- Proyección o caídas de partículas incandescentes en procesos de soldadura.
- Proyección de fluidos a presión.
- Explosiones.
- Incendios.
- Radiaciones.
- Ulceraciones oculares por impacto de partículas.
- Irritaciones cutáneas.
- Dermatitis por contacto con aceites y grasas.

- Afecciones del aparato respiratorio por humos y gases de soldadura.
- Pérdida de la capacidad auditiva por ruidos durante el montaje.

4.11.2.1.9. Transportes del Personal.

- Atropellos, colisiones y vuelcos de vehículos.
- Caídas al descender de los mismos.
- Atrapamiento de extremidades superiores por las puertas.

4.12. Prevención de Riesgos

Siempre que sea posible se dará prioridad al uso de protecciones colectivas, sin excluir la utilización de las protecciones individuales.

4.13. Riesgos Generales

Nos referimos aquí a las medidas de prevención a adoptar para la protección de los riesgos que consideramos comunes a todas las actividades:

- Señalizaciones de acceso a obra y uso de elementos de protección individual
- Acotamiento y señalización de la zona donde exista riesgo de caída de objetos desde altura.
- Colocación de barandillas resistentes u otro sistema de seguridad equivalente o complementario, en los huecos con riesgo de caída de personas a distinto nivel.
- Instalación de mamparas opacas de material ignífugo en los puestos de trabajo donde se generen proyecciones de partículas.
- Los materiales y mangueras se mantendrán ordenados, estables y fuera de las zonas de paso de personas a fin de evitar el riesgo de golpes y caídas al mismo nivel del personal.
- Los restos de materiales generados en el desarrollo del trabajo serán retirados periódicamente, manteniendo en buen estado de orden y limpieza las zonas de trabajo y los caminos de tránsito de personal.
- Se dispondrá en el lugar de trabajo de extintores contra incendios, debiéndose encontrar los mismos señalizados y en lugares adecuados para su pronta utilización en caso de necesidad.
- Si se utilizan productos tóxicos y peligrosos, éstos se manipularán según lo establecido en condiciones específicas de cada producto.
- Se respetará la señalización y limitaciones de velocidad fijadas para la circulación de vehículos en obra.
- Todos los vehículos llevarán los indicadores ópticos y acústicos que exija la legislación vigente.
- Proteger a los trabajadores contra las inclemencias atmosféricas que puedan comprometer su seguridad o salud.

4.13.1. Riesgos Específicos.

Enumeramos a continuación normas de prevención a tener en cuenta en la realización de actividades específicas:

4.13.2. Manipulación de Materiales.

Las medidas preventivas de esta actividad están incluidas en la de los riesgos generales.

4.13.3. Almacenamiento, Transporte, Carga y Descarga de Materiales.

- Los materiales se acopiarán en los lugares previamente señalados, debiendo quedar libres de obstáculos las zonas de paso de personas. En el caso de apilamientos se colocarán los correspondientes calzos y sujeciones para evitar desplazamientos o caídas incontroladas.
- Los materiales se ordenarán en la caja de los vehículos perfectamente apilados y sujetos, de forma que no sufran movimientos imprevistos durante el transporte.
- Está prohibido transportar personal junto con la carga en la caja del vehículo, a menos que exista una separación rígida consistente entre ambos.
- La carga no sobrepasará la máxima autorizada del vehículo y no sobresaldrá por los laterales de la caja. Las cargas que sobresalgan por la parte posterior del vehículo no sobrepasarán los 3 m. medidos desde el final de la caja y estarán debidamente señalizadas.
- El manejo de las cargas se realizará de forma coordinada, debiendo impedirse los esfuerzos superiores a la capacidad física de las personas y en ningún caso las cargas a mano sobrepasarán los 50 kg.
- El personal deberá estar adiestrado en las técnicas del movimiento manual de cargas y carecer de algún impedimento físico que le limite en la realización de esta actividad.
- Las botellas de gases (O₂, C₂H₂, etc.) se transportarán siempre verticalmente, protegidas de los rayos solares y de modo que no puedan ser golpeadas por otros materiales.
- Los estrobos que se utilicen en el movimiento de las cargas se adecuarán al peso de las mismas.
- La carga y descarga de materiales con grúa, se realizará teniendo en cuenta que ninguna persona permanezca en el radio de acción de la grúa o bajo el recorrido a efectuar por ésta con la carga.
- La grúa será manejada por el gruista y tan solo una persona dará las órdenes necesarias a éste para realizar los movimientos de la carga.
- El gruista es la persona autorizada y responsable de comprobar que los pesos a soportar por la grúa no excedan de lo permitido en la tabla de características de la misma.
- No se dejarán nunca los aparatos de izar con cargas suspendidas.
- La elevación de la carga se realizará siempre en sentido vertical, en caso contrario (arrastre oblicuo), el jefe del trabajo será el responsable de tomar las medidas de seguridad necesarias antes de la maniobra.

4.13.4. Máquinas y Herramientas.

Las distintas máquinas y herramientas para utilizar en la obra se han clasificado en tres grupos: Herramientas de mano, máquinas eléctricas portátiles y máquinas fijas. Las normas de seguridad para cada uno de los grupos son:

Herramientas de mano

- Antes de utilizar cualquier herramienta manual, deberá efectuarse una revisión de la misma, sustituyéndola si presenta desperfectos (mangos astillados, rebabas, etc.)
- Los trabajos en los que se utilicen herramientas de golpeo, se usarán gafas de protección contra impactos y se vigilará la fijación de la herramienta al mango, el estado de los mismos y la ausencia de rebabas.
- En el uso de llaves y destornilladores se han de utilizar guantes de tacto.
- Las llaves se utilizarán limpias, sin grasa, serán adecuadas a cada tuerca, no introduciendo nunca cuñas para ajustarlas.
- En el caso de llaves fijas o de boca variable, no se utilizarán prolongadores que aumenten su brazo de palanca.
- No se empujará nunca una llave, se tirará de ella.
- No se lanzarán nunca las herramientas, se entregarán en la mano.
- Las herramientas de golpeo, cinceles, cortafíos, etc., han de disponer de protector de goma maciza para absorber el impacto fallido. (Protector goma).
- En la utilización de herramientas de mano de golpeo, se han de emplear gafas de seguridad para impedir que esquinas o trozos desprendidos del material puedan dañar a la vista.
- No se llevarán llaves y destornilladores en los bolsillos, sino en fundas adecuadas y sujetas al cinturón.
- Las herramientas de mano no se utilizarán para efectuar trabajos que no sean los específicos para los que han sido diseñadas.

Máquinas eléctricas portátiles

- Las herramientas eléctricas portátiles serán preferentemente de doble aislamiento eléctrico. Las herramientas con elementos metálicos accesibles irán provistas de dispositivo de puesta a tierra, que se conectará antes de su utilización.
- La tensión eléctrica de alimentación no podrá exceder los 250 voltios y deberán ir asociadas a un sistema de protección contra contactos indirectos de alta sensibilidad (30 mA.).
- Si el local donde se realicen los trabajos es muy conductor, la alimentación eléctrica a la máquina no superará los 24 voltios.
- Para el manejo de taladradoras, desbarbadoras, o cualquier otra máquina o herramienta similar que produzca desprendimientos de partículas, se usarán obligatoriamente gafas contra impactos o pantallas protectoras.
- Los cables de alimentación tendrán un buen nivel de aislamiento, sin presentar abrasiones, aplastamientos, pinchazos, cortes o cualquier otro desperfecto, no teniendo empalmes provisionales.
- Sus conexiones a la red se realizarán únicamente con tomas de corriente adecuadas, nunca con los hilos pelados.
- Al finalizar los trabajos la máquina ha de quedar siempre desconectada de la corriente.

Máquinas fijas

- Las máquinas fijas se alimentarán a través de interruptores diferenciales adecuados y tendrán sus partes metálicas puestas a tierra.

- Cada máquina dispondrá de los dispositivos necesarios de protección y maniobra para el operario que la utilice, como: Pantallas, mordazas para la fijación de piezas, carcasas para la protección de transmisiones, etc.
- En los trácteles, cabrestantes o en cualquier otra máquina de tracción, se vigilará especialmente el estado de los cables, cambiándose éstos si presentan roturas o deformaciones.

4.13.5. Trabajos en Altura.

Se entiende como trabajo en altura, todas aquellas tareas en las que exista el riesgo de caída del operario a distinto nivel.

Normas generales

- Para la realización de trabajos sin desplazamiento por encima de los dos m. de altura, es obligatorio el uso del cinturón de seguridad, siempre que no se esté sobre una plataforma de trabajo protegida en todo su perímetro con barandillas de 90 cm. de altura, listón intermedio y rodapiés.
- Si los trabajos en altura con riesgo de caída libre implican desplazamientos continuos del trabajador, éste hará uso del cinturón arnés, con dispositivo anticaídas y cuerda o cable de fijación a un punto sólido independiente.
- En otros casos como: Tendido de cables en bandejas horizontales, trabajos en cerchas, etc., para la fijación del arnés de seguridad, se tenderá un cable de acero de sección adecuada, fijado en ambos extremos por los menos con dos sujetas cables.

Escaleras portátiles de madera.

Los trabajos que se realicen haciendo uso de escaleras portátiles de madera, entrañan un grave riesgo de accidente por el uso inadecuado o por el mal estado de conservación de las mismas. A continuación, se detallan las medidas preventivas más importantes a tener en cuenta en estos casos.

1.- Verificaciones previas a su utilización:

- Se comprobará que los largueros no estén agrietados, astillados, etc.
- Se comprobará que los peldaños no estén flojos, rotos, sustituidos por barras o sujetos con alambres y cuerdas.
- Se comprobará que tiene zapatas antideslizantes y que éstas se encuentran en buen estado.
- La detección de cualquiera de los defectos antes mencionados se comunicará a su mando inmediato, quien ordenará su retirada del lugar de trabajo, para su reparación o eliminación.

2.- Colocación:

- Las escaleras se apoyarán sobre superficies sólidas y bien niveladas. Nunca deberán apoyarse sobre puntos de dudosa estabilidad, tales como cajas, tablas, etc.
- La inclinación será aquella en que la distancia entre las patas y la vertical de su punto de apoyo, sea la cuarta parte de la longitud de la escalera.
- En el acceso a lugares elevados, la escalera sobrepasará un metro el punto superior de apoyo.

- En las vías urbanas, si se coloca sobre una fachada, se indicará su situación mediante una banderola roja. en el caso de que se rebase la anchura de la acera, se señalizará su presencia al tráfico rodado y un trabajador vigilará en su base.
- Las escaleras de mano simples no deben salvar más de 5 m. a menos que estén reforzadas en su centro, quedando prohibido su uso para alturas superiores a 7 m.
- Para alturas superiores a 7 m. será obligatorio el uso de escaleras especiales susceptibles de ser fijadas sólidamente por su cabeza y su base. Para su utilización será preceptivo el cinturón de seguridad.

3.- Utilización:

- Cuando se utilicen escaleras sobre postes o báculos, se emplearán abrazaderas o cualquier tipo de disposición que elimine el balanceo de su cabeza.
- Las escaleras no se utilizarán simultáneamente por dos o más trabajadores.
- La subida o bajada se hará siempre de frente a la escalera.
- La escalera de tijera estará provista de cadena o cable que impida su apertura al ser utilizada.
- Los trabajos sobre escaleras telescópicas con extensión completa, comportará la presencia obligatoria de dos trabajadores.
- En los trabajos sobre escalera, el trabajador hará uso del cinturón de seguridad, siempre que en su proximidad tenga un elemento adecuado para su fijación.

4.- Almacenamiento y conservación:

- Las escaleras se almacenarán adecuadamente en lugares protegidos de los agentes atmosféricos y se inspeccionarán periódicamente.
- Las escaleras no deben pintarse salvo con barniz transparente.

Andamios y Plataformas de trabajo

Siempre deberán ser inspeccionados por una persona competente:

1. Antes de su puesta en servicio.
 2. A intervalos regulares.
 3. Después de cualquier modificación, período de no utilización, exposición a la intemperie o cualquier otra circunstancia que haya podido afectar a su resistencia o estabilidad.
- Los andamios y plataformas dotados de barandillas rígida de 90 cm. de altura con listón intermedio, rodapiés y tablonos o plataformas metálicas en toda la superficie de trabajo.
 - En el caso de no poder colocar barandillas, el personal que trabaje sobre ellos hará uso obligatorio del cinturón de caída con arnés, dispositivo anticaída y cuerda de fijación a un punto sólido independiente del andamio o plataforma.
 - En los andamios se vigilará especialmente su estabilidad, teniendo en cuenta que la altura sea inferior a cuatro veces el lado menor de su base. Si la altura necesariamente tuviera que ser mayor, se tendrá que fijar en su punto intermedio, ventear o ampliar la superficie de su base.
 - Las cestas o plataformas de soldador estarán construidas en hierro dulce y realizadas por un taller especializado. Las dimensiones mínimas de la misma serán de 500 x 500 x 1000 mm.

- El izado de la cesta se realizará con cabrestante o grúa y con las suficientes garantías de seguridad. Los riesgos más frecuentes que pueden afectar al soldador y a otros operarios son: contactos eléctricos (directos o indirectos), radiaciones, proyecciones de partículas e inhalación de humos y gases tóxicos.

Normas generales contra radiaciones y proyecciones:

- El soldador y su ayudante utilizarán pantallas para la protección de los ojos, guantes largos, mandil de cuero para la protección del cuerpo y botas con polainas de cuero para la protección de los pies.
- El cristal inactivante de la pantalla de protección ocular deberá ser el adecuado al valor de la intensidad de soldeo.
- Para la separación de los puestos de trabajo se emplearán mantas ignífugas y mamparas opacas a las proyecciones y a las radiaciones, de forma que no existan riesgos para otros operarios.
- Además, se tomarán las debidas precauciones para que la soldadura no pueda:
- Dañar redes o cuerdas de seguridad, como consecuencia de entrar en contacto con calor, chispas, escorias o material candente.
- Provocar incendios al entrar en contacto con materiales combustibles.
- Provocar deflagraciones al entrar en contacto con vapores o sustancias inflamables.

Normas generales para protección respiratoria:

- Contra la inhalación de humos y gases tóxicos se colocarán extractores fijos o móviles en las zonas de trabajo.
- En recintos cerrados se utilizará extracción localizada y si fuera necesario suministro de aire del exterior.

Soldadura eléctrica:

Cuando los trabajos se realicen en recintos muy conductores de la electricidad (Ej.: En el interior de recipientes o tanques metálicos):

- El equipo de soldadura debe situarse en el exterior del recinto.
- No se emplearán tensiones superiores a los 50 voltios o en otro caso, la tensión en vacío entre el electrodo y la pieza a soldar no superará los 90 voltios en C.A. y los 150 voltios en C.C.
- La carcasa de la máquina estará conectada a una toma de tierra, debiéndose asociar a un sistema de corte de la alimentación eléctrica por corriente de defecto de 300 mA. de sensibilidad, revisándose periódicamente el buen estado del cable de alimentación, aislamiento de los bornes, y perfecto funcionamiento de la protección diferencial.
- Tanto los cables de alimentación como los del circuito de soldeo, serán de la sección adecuada a las intensidades de trabajo y dispondrán de un perfecto aislamiento.
- Los cables de alimentación de grupo de soldadura, de pinza y de masa, se han de proteger contra toda agresión mecánica.
- La superficie de la pinza porta-electrodos será de material aislante incluso en sus mandíbulas.

- Los cables de alimentación al grupo estarán unidos al mismo mediante terminales, estando protegida esta conexión por medio de una carcasa que impida cualquier contacto accidental y en especial cuando el grupo esté en vacío.
- Los restos de electrodos se guardarán en un recipiente piroresistente.
- No se dejará nunca un grupo de soldadura al arco bajo tensión una vez finalizado el trabajo o interrumpido el mismo sin que quede bajo vigilancia.

Oxicorte:

- Los equipos de oxicorte estarán dotados de válvulas antirretroceso de la llama, tanto en la salida de manorreductor como en la entrada del soplete.
- Las mangueras serán las adecuadas para los gases y presiones de trabajo, tanto en su composición como en sus colores.
- Las mangueras se sujetarán a sus conexiones por medio de bridas adecuadas, quedando prohibido el uso de alambres.
- En el uso de las botellas de acetileno no se empleará cobre ni aleaciones de este metal en los elementos que puedan entrar en contacto con este gas.
- Las botellas de oxígeno y sus elementos accesorios no deben ser engrasados ni puestos en contacto con ácidos, grasas o materiales inflamables, ni ser limpiados o manejados con trapos manchados de tales sustancias.
- Las botellas se mantendrán en posición vertical al menos 12 horas antes de su utilización. No se colocarán en las zonas de paso, se fijarán para evitar vuelcos y no se colocarán bajo la vertical de la zona de trabajo.
- Se comprobará el buen estado de los manómetros desechándose los que se encuentren rotos.
- Se evitará el arrastre, deslizamiento o rodadura de las botellas.
- Las botellas no se dejarán caer. Se evitará el choque entre si o contra otras superficies.
- En caso de que fuese necesario la elevación de botellas, ésta se realizará juntamente con su carro porta botellas o jaulas adecuadas.
- No se dejarán nunca botellas en sótano o recintos confinados.

4.13.6. Montajes.

- Los materiales y elementos estructurales se acopiarán en lugares preseñalados, debiendo quedar libres de obstáculos las zonas de evolución y paso del personal. En caso de apilamiento, se colocarán los correspondientes dispositivos de calce u otras sujeciones para evitar desplazamientos o caídas incontroladas de aquellos.
- Los operarios se limpiarán el calzado de barro o grasa antes de comenzar los trabajos de montaje, a fin de evitar caídas y golpes.
- Los andamios, escaleras de mano y plataformas elevadas que se utilicen para los trabajos, se deberán inspeccionar en todas partes, comprobándose su buen estado general.
- Cuando se dispongan en las estructuras elementos auxiliares destinados a la fijación del cinturón de seguridad de los operarios, aparecerán señalizados adecuadamente y con indicación expresa de su correspondiente campo de aplicación.
- Los diferentes perfiles estructurales, ya colocados en su posición definitiva, no se utilizarán como plataformas de trabajo, sin el previo análisis de las consecuencias de ello, y la autorización procedente.

- Las áreas sobre las que exista riesgo de caída de herramientas o materiales estarán correctamente acotadas y señalizadas, o protegidas de modo adecuado por redes u otros elementos similares.
- Los perfiles o módulos estructurales deberán permanecer correctamente arriostrados o apuntalados para resistir los esfuerzos a soportar durante la fase de montaje, y debidamente señalizada su situación de provisionalidad, hasta su ensamblaje definitivo.
- El trabajo simultáneo en dos o más niveles superpuestos de mutua influencia se evitará siempre que sea posible.
- El estrobo de las piezas metálicas se realizará teniendo en cuenta la situación de su centro de gravedad y de manera que las operaciones en las maniobras de transporte y colocación resulten simplificadas al máximo.
- Se adoptarán posiciones de transporte semejantes a las de ensamblaje o, en caso de no ser posible lo anterior, aquellas que permitan una manipulación y colocación final que no obligue a los operarios a adoptar posiciones expuestas o realizar sobre esfuerzos.
- La pieza estructural para colocar no podrá ser soltada por la grúa hasta que el encargado del equipo de montaje lo ordene, una vez que aquella se encuentre en su posición correcta y unida al resto de la estructura.
- En los trabajos en altura, cuando exista riesgo de caída de herramientas, se dotará a aquellas de cadena de salvaguarda u otros medios de amarre para su anclaje.
- Las tuberías para elevar, en posición vertical o inclinada, se dotarán de puntos de anclaje, siempre que no tengan bridas que impidan su deslizamiento. La elevación o descenso de paquetes de tuberías en posición vertical queda prohibida, salvo que las mismas sean estrobadas individualmente.
- El estrobo de bobina se realizará fijando las eslingas o yugos de suspensión a ejes situados en el centro de aquellas. No se estrobarán nunca las bobinas con las eslingas cogidas directamente a través de su orificio central.
- Los operarios que trabajen en altura estarán constantemente amarrados mediante cinturón de seguridad.
- En las pruebas de equipos eléctricos, en los que haya riesgo de contacto con elementos en tensión o sea necesario trabajar con ella, se cumplirá lo establecido en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, respecto a trabajos con tensión o en su proximidad.
- El estado de conservación de las líneas alimentadoras de las herramientas o equipos eléctricos, sus interruptores diferenciales, puestas a tierra, etc., se comprobará periódicamente por personal cualificado y, en caso de incidencia, se avisará al mismo.
- Como medida de protección colectiva, contra ruidos, cabe señalar la instalación de barreras acústicas entre el foco emisor y el receptor afectado.
- Si las anteriores medidas no eliminan el riesgo, es preciso dotar al trabajador de los equipos adecuados de protección personal, tapones, cascos auriculares, etc.

4.13.7. Transportes de Personal.

- Los trabajadores subirán y se apearán de los vehículos con orden y serenidad, manteniendo durante el trayecto una actitud de normal comportamiento.
- Los vehículos contarán con las preceptivas salidas de socorro o ventanillas de emergencia, así como con extintor y botiquín de primeros auxilios.

4.14. Revisiones

Maquinaria de elevación:

- Su manejo estará encomendado a personal competente y debidamente formado.
- Se comprobarán el estado de cables, cadenas, eslingas, poleas y ganchos.
- El equipo se mantendrá engrasado y bien conservado.
- Queda terminantemente prohibida la elevación o descenso de personas por medio de estos aparatos, siempre que no exista una autorización especial que lo indique y adoptándose medias especiales.
- Diariamente se revisarán los elementos sometidos a esfuerzo.
- Periódicamente se hará una revisión a fondo de los cables, cadenas, cuerdas, poleas, etc. utilizados.
- Corte y soldadura:
 - Diariamente, antes de poner en funcionamiento los grupos de soldadura, se revisarán por los usuarios los cables de alimentación, conexiones, pinzas y demás elementos del equipo eléctrico.
- La utilización de pantallas, defensas, gafas, guantes y ropas adecuadas.
- Los cables y bornes eléctricos estén protegidos y en buenas condiciones.
- El equipo eléctrico esté conectado a los dispositivos de seguridad.
- Protección contra la corriente eléctrica:
 - Se cuidará sobre todo de la colocación y buen servicio de las tomas de tierra y de los dispositivos automáticos de corte de corriente de la instalación.
- Los cables eléctricos estarán protegidos de golpes y cortaduras, estarán colocados en orden, y ubicados de forma que no sean causa de contactos eléctricos.

Limpieza y Sanidad:

- Se procurará la limpieza general de los lugares de trabajo.
- Se dispondrá de recipientes para la recogida de sobrantes y basuras.
- El alumbrado debe ser el adecuado a los trabajos que se realizan.
- Las instalaciones de higiene y bienestar serán las adecuadas y se mantendrán limpias.

4.15. Normas Generales de Actuación

Como medidas preventivas básicas se pueden relacionar:

- Evitar trabajos superpuestos en altura, y en caso de que sean imprescindibles, protegerlos individualmente de la caída de objetos, proyecciones, etc.
- Los Equipos de Protección individual y los andamiajes utilizados por el personal para trabajos en altura, se ajustarán a la normativa vigente tanto en sus características, como en las circunstancias de su utilización.
- Andamios colgantes móviles: Los andamios colgantes móviles no excederán en longitud de 8 m. La plataforma estará constituida de una sola pieza y dispondrá de barandilla a 92 cm. de altura y rodapié en los lados exterior y extremos y barandilla de 70 cm. de altura del lado interior. Las barandillas, rodapiés y piso se encontrarán sólidamente unidos a los estribos que constituyen el armazón del andamio formando un conjunto rígido. La

distancia entre el paramento sobre el que se trabaja y el andamio será inferior a 45 cm. Los andamios serán como mínimo en número de tres espaciados como máximo 3 metros. Podrán emplearse sólo dos tiros cuando el andamio no exceda de 3 m de longitud. Las trócolas o mecanismos análogos estarán sujetos a partes fijas de la construcción. Los movimientos de elevación y descenso se realizarán con los andamios descargados tanto como sea posible. Los usuarios de estos andamios deberán usar además el cinturón de seguridad. Dicho cinturón irá amarrado a un punto de anclaje independiente del andamio (si es posible).

- Todo andamio fijo que se vaya a instalar deberá estar compuesto por elementos modulares o multidireccionales y serán conformes a UNE 76-502-90. Se excluyen de esta premisa cualquier andamio o plataforma de trabajo de altura < 2 m.
- Asimismo, en el caso de uso de otros andamios diferentes a lo expuesto, se necesitará autorización expresa del Representante en obra del cliente.
- El orden y limpieza de los andamios será el adecuado.
- Los huecos al vacío se protegerán con barandillas o cables, y se les pondrá una señalización llamativa.
- Los trabajadores que deban realizar trabajos en altura utilizarán obligatoriamente cinturón de seguridad/arnés de seguridad y calzado de seguridad adecuado.
- Se comprobarán las posibles emanaciones de gases nocivos / tóxicos o partículas en suspensión, para los diferentes trabajos, paralizando éstos o proporcionando mascarillas con el tipo de filtro apropiado para el polvo o gas en cuestión.
- Queda prohibido fumar en el interior de los recintos de las instalaciones industriales, salvo en zonas autorizadas para ello.
- Queda prohibido portar bebidas alcohólicas en las zonas de trabajo, así como trabajar o permanecer en la zona de trabajo bajo los efectos del alcohol.
- El personal estará instruido en el correcto manejo de las máquinas y herramientas que se utilicen en las operaciones, así como del manejo y mantenimiento de los equipos de protección tanto individuales como colectivos.
- El personal utilizará convenientemente el equipo de protección necesario para la realización de su trabajo.
- Asimismo, el personal dispondrá en la zona de trabajo de todos sus elementos de protección, de forma que no deba efectuar desplazamientos para el uso de alguno de ellos. Los equipos de protección serán los adecuados para las operaciones que se vayan a realizar, valorándose en especial la presencia de sustancias tóxicas o nocivas.
- Se reducirán al mínimo los desplazamientos horizontales en altura.
- Para el ascenso y descenso se utilizarán las escaleras, no se trepará por elementos estructurales ni por andamiadas.
- No se arrojarán herramientas ni utensilios al vacío.
- El personal no se situará bajo la vertical de las cargas desplazadas por las grúas.
- Se revisarán diariamente los elementos sometidos a esfuerzo, de los sistemas de izado de carga.
- Se comprobará diariamente el correcto emplazamiento de las protecciones colectivas, en previsión de caídas de altura.
- Se comprobará diariamente las puestas a tierra de las máquinas, estado de los cables de alimentación, así como el estado de las herramientas eléctricas portátiles.

4.16. Medidas a Adoptar

- Los trabajos que se efectúen a altura superior a 2 m. desarrollándose de manera generalizada y de forma continua o permanente, deberán protegerse con barandillas de 100 cm. de altura como mínimo, asimismo se utilizará el arnés de seguridad con freno absorbente de energía cinética o cinturón de seguridad.
- En los trabajos que se efectúen a alturas superiores a 2 m. desarrollándose de manera puntual y de manera discontinua o esporádica, se utilizará el arnés de seguridad con freno absorbente de energía cinética, para lo cual se deberán de prever la situación de puntos de anclaje y la colocación de sirgas o cables metálicos para su afianzamiento.
- Los andamios y plataformas de trabajo tendrán 60 cm. como mínimo de ancho, y estarán provistos de barandillas protectoras, así como de un rodapié de altura > 15 cm. que impida la caída de objetos (solo para alturas superiores a los dos metros). Los tablones de dichos andamios se colocarán de forma que se eviten los deslizamientos de los tablones o basculamientos de los mismos.
- Las aberturas y huecos estarán protegidos con tapas o rejillas.
- Los accesos a los puestos de trabajo situados a distinto nivel se realizarán mediante escaleras debidamente protegidas, y en número suficiente. No está permitido utilizar las estructuras tubulares de las andamiadas como acceso a niveles superiores.
- Se cercarán las zonas donde hubiese peligro de caída de materiales con cinta diseñada a tal efecto.
- En aquellos puntos situados en altura, en los que se tengan que efectuar operaciones esporádicas, se utilizarán cestas metálicas adosadas o colgadas a puntos o elementos seguros; los operarios irán provistos de su arnés/cinturón de seguridad.
- Estarán debidamente señalizados los riesgos y peligros que existen o que aparecen durante el desarrollo de los trabajos.
- Los trabajos se desarrollarán con el suficiente y necesario nivel lumínico.
- La instalación y máquinas eléctricas estarán protegidas con relés diferenciales y tomas de tierra, el cableado debidamente aislado, con fundas y las conexiones se efectuarán mediante clavijas reglamentarias.
- Durante el transporte y elevación de cargas, nadie deberá permanecer bajo ellas. Se acotará y señalizará su zona de influencia.
- Los materiales y elementos largos con peligro de basculamiento y deslizamiento en el momento del transporte se elevarán con doble deslingado, de forma que quede nivelada la carga.
- Para dirigir piezas de gran tamaño se utilizarán cables o cuerdas guías, sujetos a los extremos de la pieza.
- Las cargas superiores a 50 Kg. no podrán izarse manualmente por una sola persona.
- En el caso de uso de escaleras verticales cada operario no podrá subir más de 25 Kg. de carga. Además, dichas escaleras estarán ancladas de forma que impidan que las escaleras vuelquen.

4.17. Trabajos Superpuestos

- Se procurará evitar los trabajos superpuestos siempre que exista riesgo de caída de objetos o partículas.
- De no ser posible esta circunstancia, se colocarán lonas o cualquier otro medio de protección que elimine totalmente el riesgo.

- Cuando esta circunstancia se presente entre distintas empresas, se comunicará a la Dirección de la Obra para que coordine las acciones a tomar.

Equipos de Protección

4.18. Equipos de Protección Individual (EPIS)

El uso del material de protección individual es personal e intransferible, siendo el operario el responsable de su mantenimiento y de la comprobación de su estado antes de su utilización. Al personal se le entregará el equipo de protección individual de carácter básico:

- Cascos de protección, para todo el personal que participe en la obra, incluidos visitantes.
- Calzado de seguridad: botas de seguridad de lona (clase III), botas de seguridad de cuero (clase III), botas impermeables al agua y a la humedad, botas dieléctricas.
- Guantes de protección: guantes de cuero, guantes de goma, guantes de soldador, guantes de electricista, guantes dieléctricos.
- Gafas de montura universal o pantalla facial, contra impactos y antipolvo.
- Mascarillas antipolvo.
- Ropa de trabajo.
- Ropa de protección contra el mal tiempo.
- Cinturones de protección: cinturón de seguridad de sujeción, cinturón de seguridad a la caída, cinturón antivibratorio.
- Protectores auditivos, tipo tapón de espuma. En la obra se deberán cumplir las siguientes normas:
- Durante la jornada de trabajo, el personal usará la ropa de trabajo reglamentaria, utilizará el casco y las botas de seguridad.
- Será obligatorio el uso de gafas de seguridad en la ejecución de aquellos trabajos en los que se produzcan proyección de partículas.
- En las operaciones de desbarbado se utilizarán gafas tipo motorista, por ser éstas las únicas que garantizan la protección ante partículas rebotadas.
- Se utilizarán protectores auditivos en todos aquellos trabajos con niveles de ruido superiores a los permitidos.
- En todos aquellos trabajos en los que realizándose en altura el operario no pueda ser protegido mediante el empleo de elementos de protección colectiva, éste ha de utilizar cinturón de seguridad dotado de arnés anclado a un punto fijo resistente.
- Los operarios utilizarán durante el desarrollo de sus trabajos, guantes de protección adecuados a las operaciones que realicen.
- Se empleará mascarilla bucofacial con filtro mecánico y de carbono activo contra humos metálicos en aquellos trabajos que se desarrollen en ambientes de humos de soldaduras.
- Los guantes aislantes deben estar perfectamente conservados y deberán ser verificados frecuentemente y siempre antes de su utilización. Deberán ser adecuados a las tensiones o equipos en los que se va a trabajar o maniobrar.
- Otros EPIS, como ropa de protección contra agua o agresiones químicas, mascarillas, etc., se usarán como elementos de protección de riesgos específicos de la actividad que desarrollen los trabajadores.

Todos los equipos de protección individual deberán estar certificados CE de conformidad con las normas UNE-EN de aplicación y el RD 1407/1992 sobre comercialización de equipos de protección individual.

4.19. Elementos de Protección Colectiva

- Vallas de limitación y protección.
- Cintas y balizas.
- Barandillas en andamios, plataformas de trabajo y zonas de paso.
- Tapas y rejillas en huecos y aberturas.
- Sargos y cables metálicos para anclaje de cinturón de seguridad.
- Sistemas de iluminación.
- Señales acústicas y luminosas en maquinaria.
- Señales de tráfico.
- Señales de seguridad.
- Detectores de corrientes erráticas.
- Redes o lonas de protección.
- Extintores de polvo y gas portátiles.

Instalaciones Provisionales

- La instalación eléctrica estará ajustada en todo al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Los cables de alimentación serán adecuados a las cargas que van a soportar, conexiones a las bases mediante clavijas normalizadas.
- Cuadro general en caja estanca de doble aislamiento, situado a $h > 1$ m.
- La puesta a tierra (caso de no utilizar la del edificio) será < 20 .
- Todas las máquinas fijas, dispondrán de una forma de tierra independiente.
- Todos los circuitos de alimentaciones a máquinas e instalaciones de alumbrado estarán protegidos por fusibles blindados, interruptores magnetotérmicos, y disyuntores y diferenciales de alta sensibilidad, en perfecto estado de funcionamiento.
- El cuadro provisional de obra reunirá como mínimo los siguientes requisitos:
 - Dispondrá de un interruptor general de corte onipolar, accesible desde el exterior sin tener que abrir la tapa del cuadro.
 - Dispondrá de interruptores diferenciales, con sensibilidades de:
 - 300 mA. para instalación de fuerza.
 - 30 mA. para instalación de alumbrado y tomas de máquinas portátiles, a tensión > 24 V.
 - Existirán tantos interruptores magnetotérmicos como circuitos se dispongan en el mismo.
 - El grado de protección externa será, al menos, IP-543.
 - Si la carcasa es metálica, se dispondrá de puesta a tierra adecuada en su lugar de ubicación.

4.20. Instalación Contra Incendios

En una obra, como en cualquier otro lugar, coexisten:

- Las fuentes de ignición: Hogueras

Soldaduras Conexiones eléctricas Cigarrillos.

- Sustancias combustibles: Madera carburantes Pinturas y barnices

Por todo esto es importante:

- Controlar los almacenamientos de sustancias peligrosas, claramente recogidas en el exterior o en zonas ventiladas.
- Mantener las zonas limpias y ordenadas.
- Revisar la instalación eléctrica.

Para que el personal pueda apagar el fuego, o por lo menos controlar sus efectos, antes de la llegada de los bomberos, que serán avisados inmediatamente (el teléfono estará en un lugar visible, señalizado y de fácil acceso), se tendrá que disponer de extintores de nieve carbónica y polvo seco.

4.21. Instalaciones de Higiene y Bienestar

- El personal laboral deberá disponer en todo momento de agua potable en cantidad suficiente y fácilmente accesible. Se evitará toda circunstancia que posibilite la contaminación del agua potable. En la fuente de agua se indicará si ésta es o no potable, siempre que puedan existir dudas al respecto.
- Los trabajadores dispondrán, en las proximidades de los puestos de trabajo, de los servicios higiénicos necesarios: aseo con espejos, lavabos con agua corriente, caliente si fuera necesario, jabón y toallas individuales u otro sistema de secado con garantías higiénicas, así como retretes de descarga automática de agua y papel higiénico.
- Los servicios higiénicos estarán separados en caso de haber operarios de distintos sexos, o deberá preverse una utilización no simultánea de los mismos.
- Se habilitará un espacio para que los trabajadores puedan colocar su ropa y objetos personales.

4.22. Locales de Descanso y Alojamientos

El escaso número de trabajadores y el tipo de actividad no hace necesario su montaje. Para las comidas se trasladarán a bares o restaurantes próximos al lugar de trabajo.

Medidas de Emergencia

Por el tipo de obra no se adopta un plan específico de emergencias. Para el caso de accidentes graves, se informará a los trabajadores de los medios de transporte de los accidentados, así como de los teléfonos y direcciones de los centros de asistencia más próximos.

Conexiones eléctricas Cigarrillos.

- Sustancias combustibles:

Madera carburantes Pinturas y barnices

Por todo esto es importante:

- Controlar los almacenamientos de sustancias peligrosas, claramente recogidas en el exterior o en zonas ventiladas.

- Mantener las zonas limpias y ordenadas.
- Revisar la instalación eléctrica.

Para que el personal pueda apagar el fuego, o por lo menos controlar sus efectos, antes de la llegada de los bomberos, que serán avisados inmediatamente (el teléfono estará en un lugar visible, señalizado y de fácil acceso), se tendrá que disponer de extintores de nieve carbónica y polvo seco.

4.23. Instalaciones de Higiene y Bienestar

- El personal laboral deberá disponer en todo momento de agua potable en cantidad suficiente y fácilmente accesible. Se evitará toda circunstancia que posibilite la
- contaminación del agua potable. En la fuente de agua se indicará si ésta es o no potable, siempre que puedan existir dudas al respecto.
- Los trabajadores dispondrán, en las proximidades de los puestos de trabajo, de los servicios higiénicos necesarios: aseo con espejos, lavabos con agua corriente, caliente si fuera necesario, jabón y toallas individuales u otro sistema de secado con garantías higiénicas, así como retretes de descarga automática de agua y papel higiénico.
- Los servicios higiénicos estarán separados en caso de haber operarios de distintos sexos, o deberá preverse una utilización no simultánea de los mismos.
- Se habilitará un espacio para que los trabajadores puedan colocar su ropa y objetos personales.

4.24. Locales de Descanso y Alojamientos

El escaso número de trabajadores y el tipo de actividad no hace necesario su montaje. Para las comidas se trasladarán a bares o restaurantes próximos al lugar de trabajo.

Vigilancia de la Salud y Primeros Auxilios

- De conformidad con el art. 22 de la "Ley de Prevención de Riesgos Laborales", los trabajadores deberán someterse a los reconocimientos médicos planificados por la empresa.
- Se deberá disponer, como mínimo, de un botiquín portátil de Primeros Auxilios con la dotación correspondiente conforme a las normas vigentes, y debidamente señalizado, perfectamente dotado para curas de primera urgencia.
- El material de primeros auxilios se revisará periódicamente, y se irá reponiendo tan pronto como caduque o sea utilizado.
- En caso de accidente grave, el accidentado será trasladado urgentemente al Centro Asistencial más próximo, que deberá conocerse por todos, así como su dirección y teléfono.

Información a los Trabajadores

El jefe de Obra informará a los trabajadores, antes del inicio de las actividades, de los riesgos y medidas de prevención que deberán adoptarse en las distintas fases de ejecución, especialmente en los trabajos en altura, manteniendo evidencia de tal hecho.

Organización Preventiva

El responsable de seguridad en la obra será el jefe de Obra. No obstante, la obra podrá ser visitada por el Técnico del Servicio de Prevención o Mutua, elaborando un informe de inspección de seguridad con indicación de las anomalías observadas.

En Barbate, a 11 de febrero de 2025

El Ingeniero Eléctrico

**GUISADO
DOMINGUEZ
NEREA -
76432173E**

Firmado
digitalmente por
GUISADO
DOMINGUEZ
NEREA -
76432173E

5. Gestión de Residuos

El presente documento constituye el ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS.

De acuerdo con artículo 4.1 del RD 105/2008, el productor de residuos (promotor), tiene la obligación de incluir en el proyecto de ejecución de la obra un Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, con el siguiente contenido mínimo:

- Estimación de la cantidad de residuos que se generarán en la obra.
- Medidas para la prevención de los residuos en la obra objeto del proyecto.
- Medidas de separación de los residuos en obra
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación de los residuos generados en obra.
- Planos de las instalaciones previstas
- Las prescripciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones.
- Presupuesto previsto de la gestión de los residuos.

5.1. Objeto

El presente documento tiene por objeto garantizar el cumplimiento de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular y el Real Decreto 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos.

En los siguientes apartados se detalla el contenido del “Estudio de Gestión de Residuos” que deben acompañar al proyecto simplificado siempre y cuando se generen residuos. La gestión de los residuos generados en cada obra se realizará según lo que se establece en la legislación vigente basada en la legislación nacional y complementada con la legislación autonómica mediante Decreto. Dada la heterogeneidad de legislaciones autonómicas dentro del ámbito geográfico de distribución de la Compañía Suministradora es recomendable que el proyectista se informe de la necesidad de tramitación y tipo de esta desde el punto de vista de gestión de residuos dentro de la comunidad autónoma en la que se desarrolla el proyecto técnico.

Campo De Aplicación

El presente ESTUDIO será de aplicación a tensiones de servicio de 3ª Categoría (tensiones mayores de 1kV y hasta 30 kV. inclusive) y 230/400 V en Baja Tensión (en adelante BT).

Reglamentación

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados y Ordenanzas Municipales.
- Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.

Agentes

5.2. Productor

El productor está obligado además a disponer de la documentación que acredite que los residuos y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en el RD 105/2008 y, en particular, en el Estudio de Gestión de residuos de la obra o en sus posteriores modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

En el caso de las obras sometidas a licencia urbanística, el productor de residuos está obligado a 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.

Los residuos generados serán codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

5.3. Poseedor

En el artículo 5 del R.D. 105/2008 establece las obligaciones del poseedor de RCD's, en el que se indica que la persona física o jurídica que ejecute la obra está obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje como llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los RCD's que se vayan a producir en la obra. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptada por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionar los residuos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La 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 10/1.998, 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.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos a que se hace referencia en el apartado 3, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

5.4. Gestor

El gestor, según el artículo 7 del Real Decreto, cumplirá con las siguientes obligaciones:

- a) 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, codificadas con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Ley 7/2022, de 8 de

abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, 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.

- b) Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, 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.
- c) Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, en los términos recogidos en el 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.
- d) 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. 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.

Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el producto, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

Estimación de la Cantidad de Residuos de Construcción que se Generan en la Obra (Según Ley 7/2022)

5.5. Tipos de Residuos

Para cada obra se indicarán los tipos de residuos que se pueden generar, marcando en las casillas correspondientes cada tipo de residuo de construcción y demolición (RCD) que se identifique en la obra de los residuos a generar, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos, publicada por Orden MAM/304/ 2002 del Ministerio de Medio Ambiente, de 8 de febrero, o sus modificaciones posteriores, en función de las Categorías de Niveles I, II.

RCDs de Nivel I. Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

RCDs de Nivel II. Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliar y de la implantación de servicios. (Abastecimiento y saneamiento, telecomunicaciones, suministro eléctrico, gasificación y otros).

Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas. El estudio de gestión de residuos de construcción y demolición se ajustará al modelo general siguiente, siendo válidos otros formatos equivalentes, sin perjuicio del resto de documentación que se desee acompañar al mismo por parte del redactor del estudio.

RCD: TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN		Tratamiento	Destino	Cantidad	
17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00	Diferencia tipo RCD
17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00	0,15
17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00	0,05

RCD: Naturaleza no pétreo		Tratamiento	Destino	Cantidad	
1. Asfalto					
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,50	Total tipo RCD
2. Madera					
x 17 02 01	Madera	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,40	Total tipo RCD
3. Metales					
x 17 04 01	Cobre, bronce, latón	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,02	0,10
x 17 04 02	Aluminio	Reciclado		0,00	0,07
17 04 03	Plomo			0,00	0,05
17 04 04	Zinc			0,00	0,15
x 17 04 05	Hierro y Acero	Reciclado		0,37	Diferencia tipo RCD
17 04 06	Estaño			0,00	0,10
x 17 04 06	Metales mezclados	Reciclado		0,00	0,25
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	Reciclado		0,00	0,10
4. Papel					
x 20 01 01	Papel	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,03	Total tipo RCD
5. Plástico					
x 17 02 03	Plástico	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,15	Total tipo RCD
6. Vidrio					
x 17 02 02	Vidrio	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,05	Total tipo RCD
7. Yeso					
x 17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,02	Total tipo RCD

RCD: Naturaleza pétreo		Tratamiento	Destino	Cantidad	
1. Arena Grava y otros áridos					
01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00	0,25
x 01 04 09	Residuos de arena y arcilla	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,40	Diferencia tipo RCD
2. Hormigón					
x 17 01 01	Hormigón	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	1,19	Total tipo RCD
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos					
x 17 01 02	Ladrillos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	1,87	0,35
x 17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	1,62	Diferencia tipo RCD
x 17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	1,86	0,25
4. Piedra					
17 09 04	RCDs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03	Reciclado		0,50	Total tipo RCD

RCD: Potencialmente peligrosos y otros		Tratamiento	Destino	Cantidad	
1. Basuras					
x 20 02 01	Residuos biodegradables	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	0,24	0,35
x 20 03 01	Mezcla de residuos municipales	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	0,45	Diferencia tipo RCD

2. Potencialmente peligrosos y otros		
x	17 01 06	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)
	17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla
	17 03 03	Alquitran de hulla y productos alquitranados
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's
x	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's
x	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
	15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,...)
	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)
	16 01 07	Filtros de aceite
	20 01 21	Tubos fluorescentes
	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas
	16 06 03	Pilas botón
x	15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado
x	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices
x	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados
	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes
	15 01 11	Aerosoles vacíos
	16 06 01	Baterías de plomo
	13 07 03	Hidrocarburos con agua
	17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03

Depósito Seguridad		0,00	0,01
Tratamiento Fco-Qco		0,00	0,01
Depósito / Tratamiento		0,00	0,04
Depósito / Tratamiento		0,00	0,02
Tratamiento Fco-Qco		0,00	0,01
Tratamiento Fco-Qco	Gestor autorizado RPs	0,00	0,20
Depósito Seguridad		0,00	0,01
Depósito Seguridad		0,00	0,01
Depósito Seguridad		0,00	0,01
Tratamiento Fco-Qco		0,00	0,01
Depósito Seguridad		0,00	0,01
Depósito Seguridad		0,00	0,01
Depósito Seguridad		0,00	0,01
Reciclado	Gestor autorizado RNP's	0,00	0,01
Tratamiento Fco-Qco		0,00	0,01
Tratamiento Fco-Qco		0,00	0,01
Depósito / Tratamiento		0,00	0,01
Depósito / Tratamiento		0,00	0,01
Depósito / Tratamiento		0,00	0,02
Depósito / Tratamiento		0,00	0,01
Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,00	0,01
Depósito / Tratamiento		0,30	Diferencia tipo RCD
Depósito / Tratamiento		0,08	0,20
Depósito / Tratamiento		0,01	0,02
Depósito / Tratamiento		0,00	0,08
Depósito / Tratamiento		0,00	0,05
Depósito / Tratamiento		0,00	0,01
Depósito / Tratamiento		0,00	0,05
Depósito / Tratamiento	Restauración / Vertedero	0,00	0,02

5.6. Estimación de la Cantidad de Residuos que se Generan en Obra

Los residuos que se generarán pueden clasificarse según el tipo de obra en:

- Residuos procedentes de los trabajos previos (replanteos, excavaciones, movimientos...)
- Residuos de actividades de nueva construcción
- Residuos procedentes de demoliciones

NOTA: para Obra Nueva, en ausencia de datos más contrastados, la experiencia demuestra que se pueden usar datos estimativos estadísticos de 20 cm de altura de mezcla de residuos por m² construido, con una densidad tipo del orden de 1,5 a 0,5 Tm/m³. En base a estos datos, la estimación completa de residuos en la obra es:

GESTION DE RESIDUOS DE CONSTRUCCION Y DEMOLICION (RCD)		
Estimación de residuos en OBRA DE REFORMA		
Canalizaciones	45,00 m	
Volumen de residuos (L x 0,80 x 0,40)	14,40 m ³	
Densidad tipo (entre 1,5 y 0,1 T/m ³)	1,10 Tn/m ³	
Toneladas de residuos	15,84 Tn	
Estimación de volumen de tierras procedentes de la excavación	0,00 m ³	
Presupuesto estimado de la obra	15.359,45 €	
Presupuesto de movimiento de tierras en proyecto	0,00 €	(entre 1,00 - 2,50 % del PEM)

Con el dato estimado de RCDs por metro cuadrado de construcción y en base a los estudios realizados por la Comunidad de Madrid de la composición en peso de los RCDs que van a sus vertederos plasmados en el Plan Nacional de RCDs 2.001-2.006, se consideran los siguientes pesos y volúmenes en función de la tipología de residuo:

- Escombros: 75 por 100.
- Ladrillos, azulejos y otros cerámicos: 54 por 100 (CER 17 01 00).
- Hormigón: 12 por 100 (CER 17 01 00).
- Piedra: 5 por 100.
- Arena, grava y otros áridos: 4 por 100.
- Madera: 4 por 100 (CER 17 02 01).
- Vidrio: 0,5 por 100 (CER 17 02 02).
- Plástico: 1,5 por 100 (CER 17 02 02).
- Metales: 2,5 por 100 (CER 17 04 00).
- Asfalto: 5 por 100 (CER 17 03 00).
- Yeso: 0,2 por 100 (CER 17 01 00).
- Papel: 0,3 por 100 (CER 17 07 00).
- Basura: 7 por 100 (CER 17 07 00).
- Otros: 4 por 100 (CER 17 07 00).

RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN				
		Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC		Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m³ Volumen de Residuos
RCD: TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN				
Tierras y pétros procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto		0,00	1,50	0,00
RCD: Naturaleza no pétrea				
1. Asfalto	0,050	0,79	1,30	0,61
2. Madera	0,040	0,63	0,60	1,06
3. Metales	0,025	0,40	1,50	0,26
4. Papel	0,003	0,05	0,90	0,05
5. Plástico	0,015	0,24	0,90	0,26
6. Vidrio	0,005	0,08	1,50	0,05
7. Yeso	0,002	0,03	1,20	0,03
TOTAL estimación	0,140	2,22		2,33
RCD: Naturaleza pétrea				
1. Arena Grava y otros áridos	0,040	0,63	1,50	0,42
2. Hormigón	0,120	1,90	1,50	1,27
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	0,540	8,55	1,50	5,70
4. Piedra	0,050	0,79	1,50	0,53
TOTAL estimación	0,750	11,88		7,92
RCD: Potencialmente peligrosos y otros				
1. Basuras	0,070	1,11	0,90	1,23
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,040	0,63	0,50	1,27
TOTAL estimación	0,110	1,74		2,50

Medidas Para la Prevención de Residuos

La primera prioridad respecto a la gestión de residuos es minimizar la cantidad que se genere. Para conseguir esta reducción, se han seleccionado una serie de medidas de prevención que deberán aplicarse durante la fase de ejecución de la obra:

- Todos los agentes intervinientes en la obra deberán conocer sus obligaciones en relación con los residuos y cumplir las órdenes y normas dictadas por la Dirección Técnica.
- Se deberá optimizar la cantidad de materiales necesarios para la ejecución de la obra. Un exceso de materiales es origen de más residuos sobrantes de ejecución.
- Se preverá el acopio de materiales fuera de zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar la rotura y sus consiguientes residuos.
- Utilización de elementos prefabricados.
- Las arenas y gravas se acopian sobre una base dura para reducir desperdicios.
- Si se realiza la clasificación de los residuos, habrá que disponer de los contenedores más adecuados para cada tipo de material sobrante. La separación selectiva se deberá llevar a cabo en el momento en que se originan los residuos. Si se mezclan, la separación posterior incrementa los costes de gestión.
- Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deberán estar debidamente etiquetados.
- Se impedirá que los residuos líquidos y orgánicos se mezclen fácilmente con otros y los contaminen. Los residuos se deben depositar en los contenedores, sacos o depósitos adecuados.

Se adoptarán todas las medidas genéricas para la prevención y minimización de generación de residuos. Como medida especial, será obligatorio hacer un inventario de los posibles residuos

peligrosos que se puedan generar en esta obra. En ese caso se procederá a su retirada selectiva y entrega a gestores autorizados de residuos peligrosos.

En la fase de redacción del proyecto se deberá tener en cuenta distintas alternativas constructivas y de diseño que dará lugar a la generación de una menor cantidad de residuos.

Como criterio general se adoptarán las siguientes medidas genéricas para la prevención y minimización de generación de residuos.

Prevención en tareas de demolición

En la medida de lo posible, las tareas de demolición se realizarán empleando técnicas de desconstrucción selectiva y de desmontaje con el fin de favorecer la reutilización, reciclado y valorización de los residuos.

Como norma general, la demolición se iniciará con los residuos peligrosos, posteriormente los residuos destinados a reutilización, tras ellos los que se valoricen y finalmente los que se depositarán en vertedero.

Prevención en la adquisición de materiales

La adquisición de materiales se realizará ajustando la cantidad a las mediciones reales de obra, ajustando al máximo las mismas para evitar la aparición de excedentes de material al final de la obra.

Se requerirá a las empresas suministradoras a que reduzcan al máximo la cantidad y volumen de embalajes priorizando aquellos que minimizan los mismos. Se primará la adquisición de materiales reciclables frente a otros de mismas prestaciones, pero de difícil o imposible reciclado.

Se mantendrá un inventario de productos excedentes para la posible utilización en otras obras. Se realizará un plan de entrega de los materiales en que se detalle para cada uno de ellos la cantidad, fecha de llegada a obra, lugar y forma de almacenaje en obra, gestión de excedentes y en su caso gestión de residuos.

Se priorizará la adquisición de productos "a granel" con el fin de limitar la aparición de residuos de envases en obra.

Aquellos envases o soportes de materiales que puedan ser reutilizados como los palets, se evitará su deterioro y se devolverán al proveedor. Se incluirá en los contratos de suministro una cláusula de penalización a los proveedores que generen en obra más residuos de los previstos y que se puedan imputar a una mala gestión.

Se intentará adquirir los productos en módulo de los elementos constructivos en los que van a ser colocados para evitar retallos.

Prevención en la Puesta en Obra

Se optimizará el empleo de materiales en obra evitando la sobredosificación o la ejecución con derroche de material especialmente de aquellos con mayor incidencia en la generación de residuos.

Los materiales prefabricados, por lo general, optimizan especialmente el empleo de materiales y la generación de residuos por lo que se favorecerá su empleo.

En la puesta en obra de materiales se intentará realizar los diversos elementos a módulo del tamaño de las piezas que lo componen para evitar desperdicio de material.

Se vaciarán por completo los recipientes que contengan los productos antes de su limpieza o eliminación, especialmente si se trata de residuos peligrosos.

En la medida de lo posible se favorecerá la elaboración de productos en taller frente a los realizados en la propia obra que habitualmente generan mayor cantidad de residuos.

Se primará el empleo de elementos desmontables o reutilizables frente a otros de similares prestaciones no reutilizables.

Se agotará la vida útil de los medios auxiliares propiciando su reutilización en el mayor número de obras, para lo que se extremarán las medidas de mantenimiento.

Todo personal involucrado en la obra dispondrá de los conocimientos mínimos de prevención de residuos y correcta gestión de ellos.

En concreto se pondrá especial interés en:

- La excavación se ajustará a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas de los planos de cimentación.
- El hormigón suministrado será preferentemente de central. En caso de sobrantes se intentarán utilizar en otras ubicaciones como hormigones de limpieza, base de solados, relleno y nivelación de la parcela, etc.
- Para la cimentación y estructura, se pedirán los perfiles y barras de armadura con el tamaño definitivo.
- Los encofrados se reutilizarán al máximo, cuidando su desencofrado y mantenimiento, alargando su vida útil.
- Las piezas que contengan mezclas bituminosas se pedirá su suministro con las dimensiones justas, evitando así sobrantes innecesarios.
- Todos los elementos de la carpintería de madera se replantearán junto con el oficial de carpintería, optimizando su solución.
- En cuanto a los elementos metálicos y sus aleaciones, se solicitará su suministro en las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución, evitándose cualquier trabajo dentro de la obra a excepción del montaje de los kits prefabricados.
- Se calculará correctamente la cantidad de materiales necesarios para cada unidad de obra proyectada.
- El material se pedirá para su utilización más o menos inmediata, evitando almacenamiento innecesario.

Prevención en el almacenamiento en obra

En caso de ser necesario el almacenamiento, éste se protegerá de la lluvia y humedad. Se realizará un almacenamiento correcto de todos los acopios evitando que se produzcan derrames, mezclas entre materiales, exposición a inclemencias meteorológicas, roturas de envases o materiales, etc.

Se extremarán los cuidados para evitar alcanzar la caducidad de los productos sin agotar su consumo.

Los responsables del acopio de materiales en obra conocerán las condiciones de almacenamiento, caducidad y conservación especificadas por el fabricante o suministrador para todos los materiales que se recepción en obra.

En los procesos de carga y descarga de materiales en la zona de acopio o almacén y en su carga para puesta en obra se producen percances con el material que convierten en residuos productos en perfecto estado. Es por ello que se extremarán las precauciones en estos procesos de manipulado.

Se realizará un plan de inspecciones periódicas de materiales, productos y residuos acopiados o almacenados para garantizar que se mantiene en las debidas condiciones.

Se pactará la disminución y devolución de embalajes y envases a suministradores y proveedores.

Se potenciará la utilización de materiales con embalajes reciclados y palets retornables.

Así mismo se convendrá la devolución de los materiales sobrantes que sea posible.

Medidas de Clasificación Y Selección "In Situ" Previstas

En base al artículo 30 de la Ley 7/2.022 (puntos 2 y 3) y al artículo 5.5 del Real Decreto 105/2.008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón	80,00 T	Vidrio	1,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	40,00 T	Plásticos	0,50 T
Metales	2,00 T	Papel y cartón	0,50 T
Madera	1,00 T		

Con objeto de conseguir una mejor gestión de los residuos generados en la obra de manera que se facilite su reutilización, reciclaje o valorización y para asegurar las condiciones de higiene y seguridad requeridas en el artículo 5.4 del Real Decreto 105/2008, se tomarán las siguientes medidas:

- Las zonas de obra destinadas al almacenaje de residuos quedarán convenientemente señalizadas y para cada fracción se dispondrá un cartel señalizador que indique el tipo de residuo que recoge.
- Todos los envases que lleven residuos deben estar claramente identificados, indicando en todo momento el nombre del residuo, código LER, nombre y dirección del poseedor y el pictograma de peligro en su caso.
- Las zonas de almacenaje para los residuos peligrosos habrán de estar suficientemente separadas de las de los residuos no peligrosos, evitando de esta manera la contaminación de estos últimos.
- Los residuos se depositarán en las zonas acondicionadas para ellos conforme se vayan generando.
- Los residuos se almacenarán en contenedores adecuados tanto en número como en volumen evitando en todo caso la sobrecarga de los contenedores por encima de sus capacidades límite.
- Los contenedores situados próximos a lugares de acceso público se protegerán fuera de los horarios de obra con lonas o similares para evitar vertidos descontrolados por parte de terceros que puedan provocar su mezcla o contaminación.

- Para aquellas obras en la que por falta de espacio no resulte técnicamente viable efectuar la separación de los residuos, esta se podrá encomendar a un gestor de residuos en una instalación de residuos de construcción y demolición externa a la obra.

Operaciones de Reutilización, Valoración o Eliminación al que se Destinarán los Residuos Generados en Obra

5.7. Reutilización de la Misma Obra

Es la recuperación de elementos constructivos completos con las mínimas transformaciones posibles.

Si se reutiliza algún otro residuo, aquí habrá que explicar si se le aplica algún tratamiento, etc.

Por otra parte, se potenciará la reutilización de los encofrados y otros medios auxiliares todo lo que sea posible, así como la devolución de embalajes, envases, incluyendo los palletes.

5.8. Valoración en la Misma Obra

Son operaciones de desconstrucción y de separación y recogida selectiva de los residuos en el mismo lugar donde se producen.

Estas operaciones consiguen mejorar las posibilidades de valorización de los residuos, ya que facilitan el reciclaje o reutilización posterior. También se muestran imprescindibles cuando se deben separar residuos potencialmente peligrosos para su tratamiento.

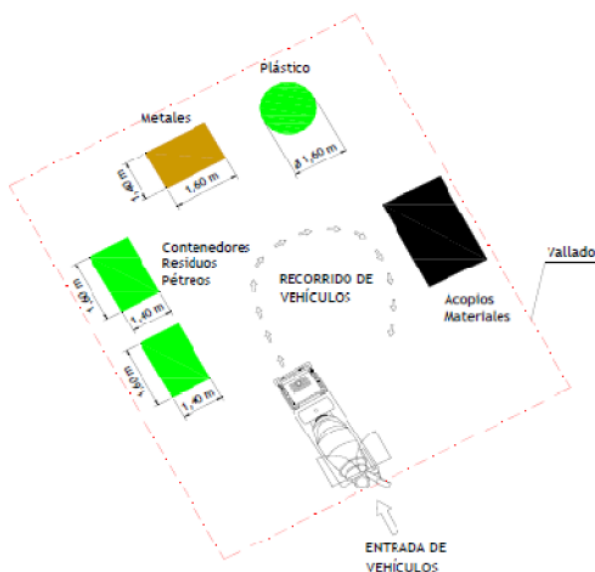
Si se valorizara algún residuo, habrá que explicar el proceso y la maquinaria a emplear.

5.9. Planos de las Instalaciones Previstas

Para una correcta gestión de los RCDs generados en la obra, se prevén las siguientes instalaciones para su almacenamiento y manejo:

- Acopios y/o contenedores de los distintos tipos de RCDs (pétreos, plásticos...).
- Zonas o contenedor para lavado de canaletas/ cubetas de hormigón.
- Contenedores para residuos urbanos.

A continuación, se incluye, a nivel esquemático, el detalle de las instalaciones previstas:



Prescripciones Técnicas Particulares

5.10. Con Carácter General

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

Gestión de residuos de construcción y demolición

Gestión de residuos según RD 105/2.008 y orden 2.690/2.006 de la CAM, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales.

Certificación de los medios empleados

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores empleados, así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por la Comunidad de Andalucía.

Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

5.11. Con Carácter Particular

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto (se marcan aquellas que sean de aplicación a la obra).

X	Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares...para las partes o elementos peligrosos, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles...). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan
X	El depósito temporal de los escombros se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m³, contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos
X	El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
X	Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15cm a lo largo de todo su perímetro.
X	El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.
X	En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.
X	Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados. La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
X	Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos
X	La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales Asimismo, los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.
X	Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la

	contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos
	Otros (indicar)

Valoración del Coste Previsto Para la Correcta Ejecución del RCDS

La valoración del coste previsto para la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición producidos en la ejecución de obra del presente proyecto se incluye en un capítulo independiente de las mediciones y presupuesto generales que se incluye en el presente proyecto.

A.- ESTIMACION DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs (calculo sin fianza)				
Tipología RCDs	Estimación (m³)	Precio gestión en Planta / Vestadero / Cantera / Gestor (€/m³)	Importe (€)	% del presupuesto de Obra
A1 RCDs Nivel I				
Tierras y pétreos de la excavación	0,00	4,00	0,00	0,0000%
Orden 2690/2006 CAM establece límites entre 40 - 60.000 €				0,0000%
A2 RCDs Nivel II				
RCDs Naturaleza Pétreo	7,92	15,00	118,80	1,1705%
RCDs Naturaleza no Pétreo	2,33	15,00	34,88	0,3437%
RCDs Potencialmente peligrosos	2,50	15,00	37,49	0,3694%
Orden 2690/2006 CAM establece un límite mínimo del 0,2% del presupuesto de la obra				1,8836%
B.- RESTO DE COSTES DE GESTION				
B1.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel I			0,00	0,0000%
B2.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel II			0,00	0,0000%
B3.- % Presupuesto de Obra por costes de gestión, alquileres, etc...			10,15	0,1000%
TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTION RCDs			368,00	1,1253%

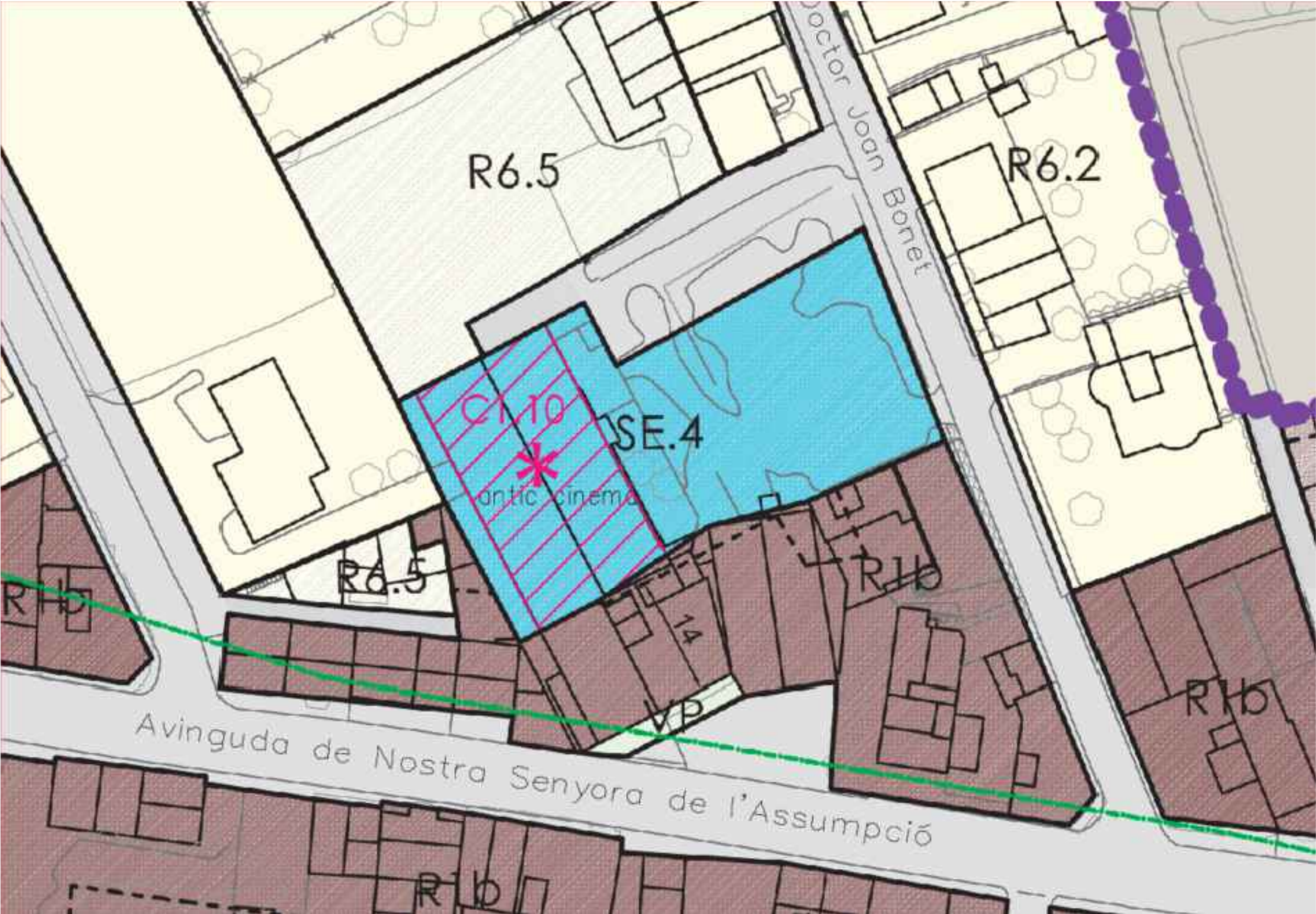
En Barbate, a 11 de febrero de 2025

El Ingeniero Eléctrico

GUISADO DOMINGUEZ NEREA - Firmado digitalmente por **GUISADO DOMINGUEZ NEREA** - 76432173E 76432173E

6. Planos

1. SITUACIÓN GENERAL Y EMPLAZAMIENTO.
2. SITUACIÓN EXTERIOR DEL EDIFICIO.
3. CIRCUITOS DE ILUMINACIÓN E ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA.
4. CIRCUITOS DE FUERZA Y DATOS.
5. ESQUEMA UNIFILAR.
6. DETALLES ARMARIOS ELÉCTRICOS.
7. PUNTO DE RECARGA.



ORTOFOTO - ESCALA: 1/500

P.E. DE REHABILITACIÓN Y REFORMA ENERGÉTICA DEL ANTIGUO CINEMA
RIALTO DEL MUNICIPIO DE DELTEBRE

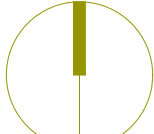
101

PARÀMETRES NORMATIUS D'EDIFICACIÓ	SISTEMES	SISTEMES D'ESPALS LITORS	SISTEMES D'ESPALS OBERTS	ZONES
Altitud a s.l.m.	Sistemes de comunicació	SV1: Pareds d'edificis urbans	SH: Sistema Monogràfic	SU: Núcl. urbà
Fondata edificable	Sistemes d'aparcament	SV2: Espais públics per a horts recreatius		R2: Edifici del nucl.
Fondata edificable	Sistemes portuàri	SV3: Espais públics de recreació amb fonsat natural		R4: Edifici d'edifici plurifamiliar
PROTECCIÓ PATRIMONI (Catàleg de béns)	Previsió no vinculat de sistema portuàri	Sistemes d'equipaments comunitaris i serveis tècnics		R5: Edifici d'edifici plurifamiliar
Elemente Monumental, BCN IBCI		SE: Equipaments		R6: Edifici d'edifici plurifamiliar
Ofici d'arquitecte		ST: Serveis tècnics i ambientals		HU: Horta urbana
Ofici d'arquitecte				

DELIMITACIONS	SU no urbanitzable	SU no urbanitzable
Limit term municipal	N1a: SU no urbanitzable territorial potencial	N2a: SU no urbanitzable especial Plan Natural
Limit del SU urbà (SU)	N1b: SU no urbanitzable territorial delimitat	N2b: SU no urbanitzable especial POUSC C1
Limit del SU urbanitzable delimitat (SUU)	N2a: SU no urbanitzable especial Plan Natural	N2b: SU no urbanitzable especial POUSC C1
Pla de Millora Urbana (PMU)	N2c: SU no urbanitzable especial Plan Natural	N2d: SU no urbanitzable especial POUSC C1
Pla Especial Urbana (PEU)	N2e: SU no urbanitzable especial Plan Natural	N2f: SU no urbanitzable especial POUSC C1
Pla Especial Urbana (PEU)	N2g: SU no urbanitzable especial Plan Natural	N2h: SU no urbanitzable especial POUSC C1
	N2i: SU no urbanitzable especial Plan Natural	N2j: SU no urbanitzable especial POUSC C1
	N2k: SU no urbanitzable especial Plan Natural	N2l: SU no urbanitzable especial POUSC C1
	N2m: SU no urbanitzable especial Plan Natural	N2n: SU no urbanitzable especial POUSC C1
	N2o: SU no urbanitzable especial Plan Natural	N2p: SU no urbanitzable especial POUSC C1
	N2q: SU no urbanitzable especial Plan Natural	N2r: SU no urbanitzable especial POUSC C1
	N2s: SU no urbanitzable especial Plan Natural	N2t: SU no urbanitzable especial POUSC C1
	N2u: SU no urbanitzable especial Plan Natural	N2v: SU no urbanitzable especial POUSC C1
	N2w: SU no urbanitzable especial Plan Natural	N2x: SU no urbanitzable especial POUSC C1
	N2y: SU no urbanitzable especial Plan Natural	N2z: SU no urbanitzable especial POUSC C1

POUM DELTEBRE 2021 - Equipamiento de interés arquitectonico - Antiguo cinema

REFERENCIA CATASTRAL	6604563CF0160S
SUPERFICIE DE PARCELA	1.712 m²
SUPERFICIE CONTRUIDA	542 m²

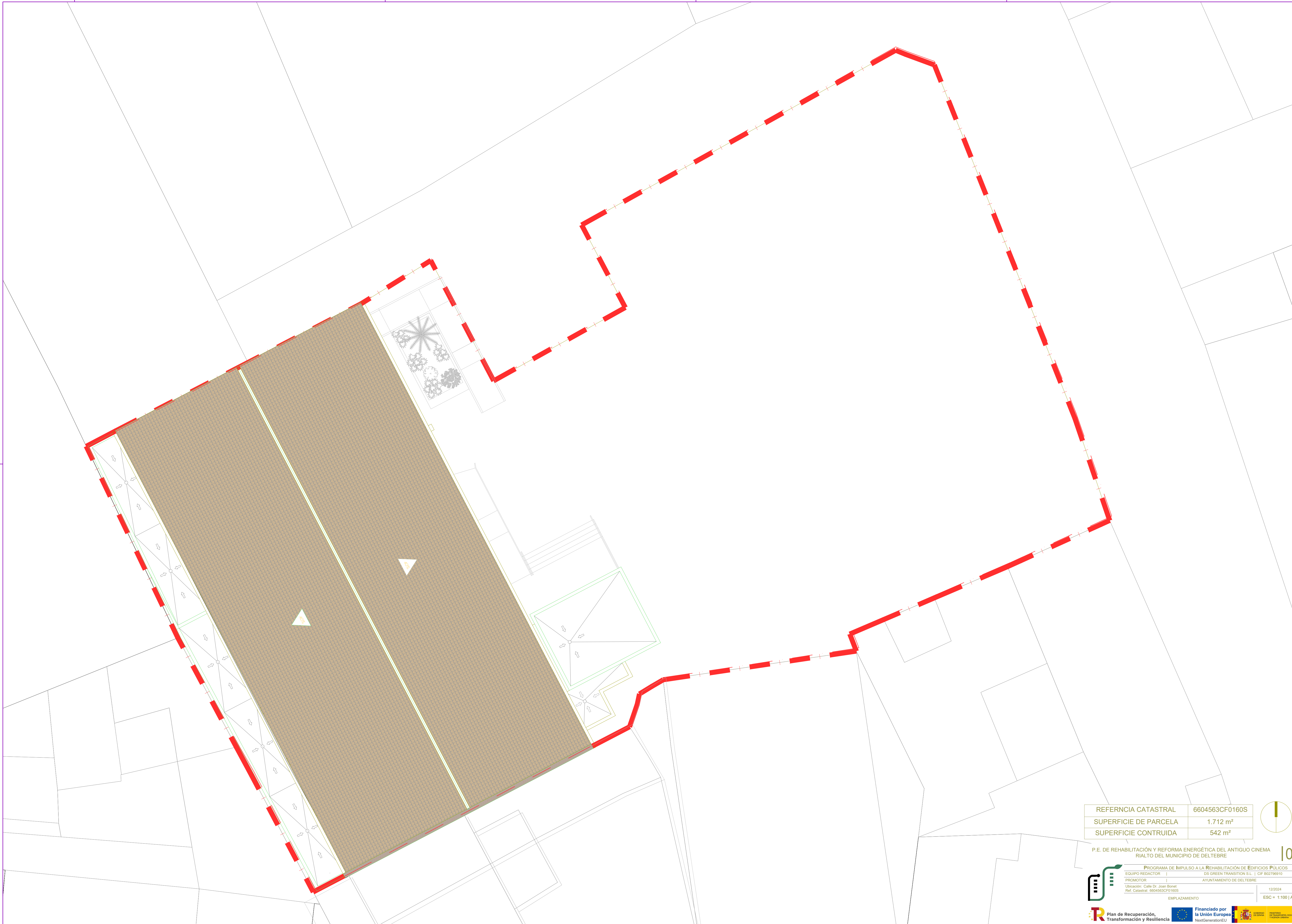


PROGRAMA DE IMPULSO A LA REHABILITACIÓN DE EDIFICIOS PÚBLICOS	
EQUIPO REDACTOR	DS GREEN TRANSITION S.L. CIF B02796910
PROMOTOR	AYUNTAMIENTO DE DELTEBRE
Ubicación: Calle Dr. Joan Bonet	12/2024
Ref. Catastral: 6604563CF0160S	
SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	

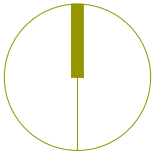
Plan de Recuperación,
Transformación y Resiliencia

Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU





REFERENCIA CATASTRAL	6604563CF0160S
SUPERFICIE DE PARCELA	1.712 m ²
SUPERFICIE CONTRUIDA	542 m ²

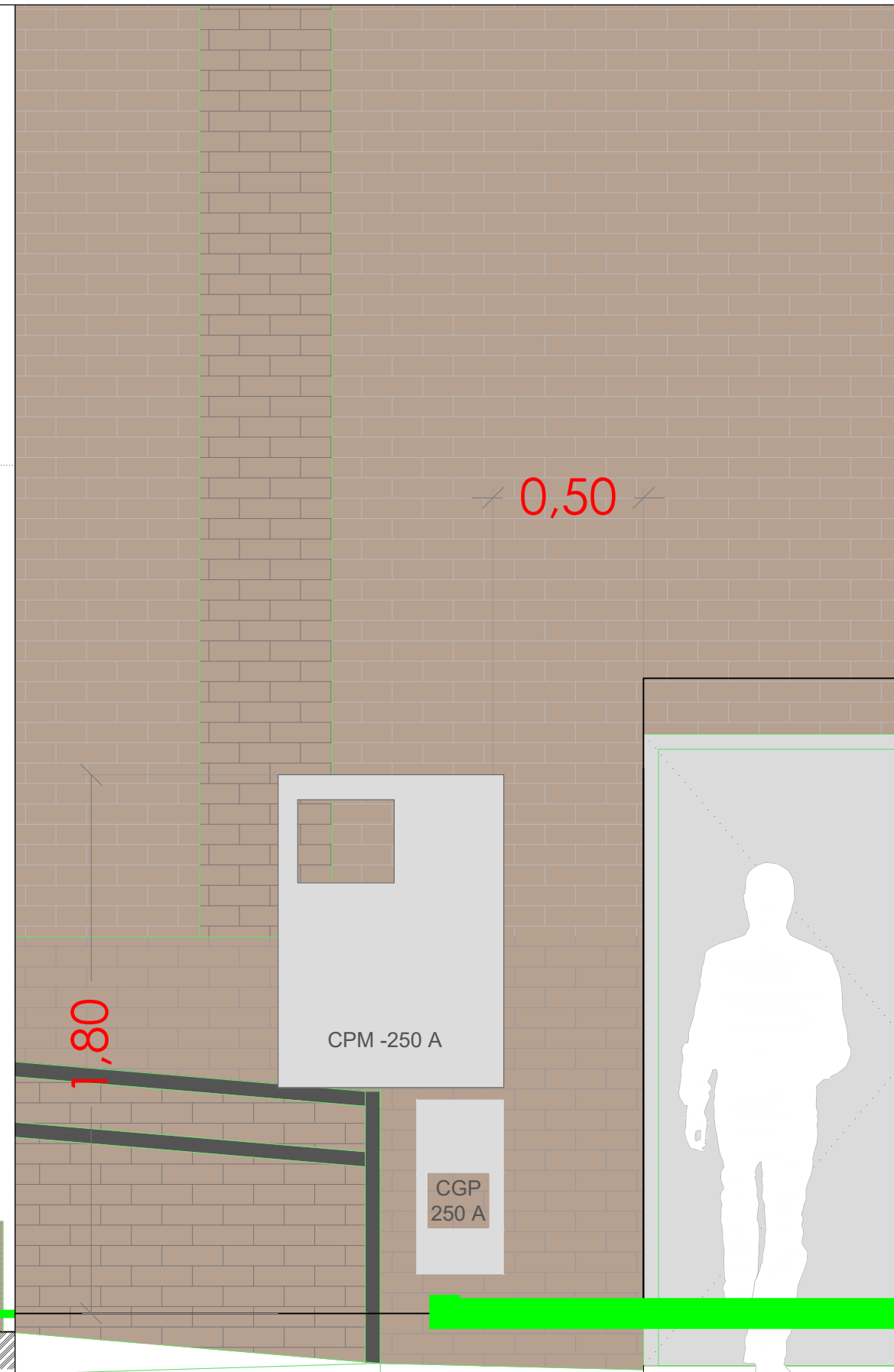
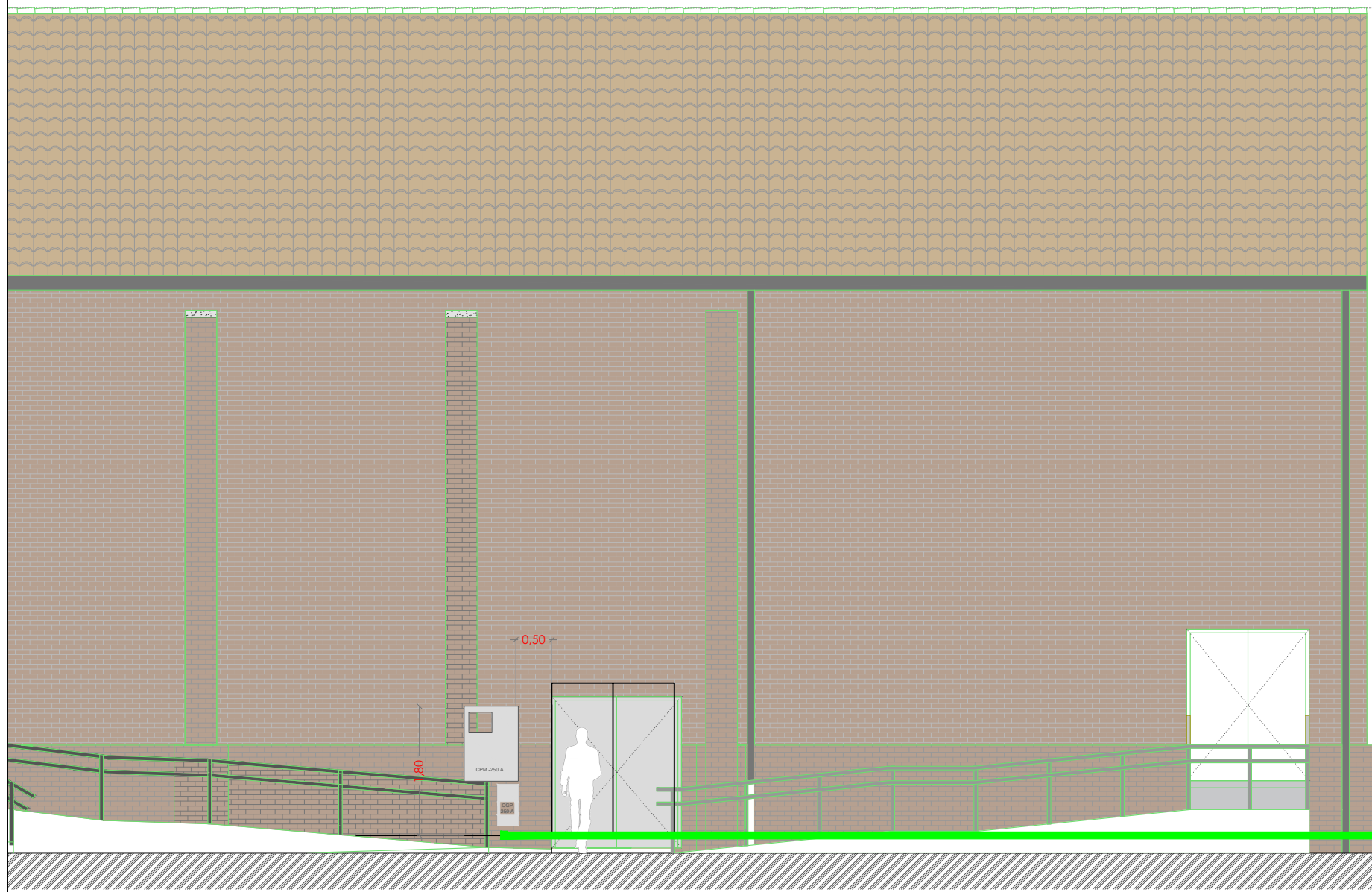


P.E. DE REHABILITACIÓN Y REFORMA ENERGÉTICA DEL ANTIGUO CINEMA
RIALTO DEL MUNICIPIO DE DELTEBRE

|02

PROGRAMA DE IMPULSO A LA REHABILITACIÓN DE EDIFICIOS PÚBLICOS	
EQUIPO REDACTOR	DS GREEN TRANSITION S.L. CIF B02706910
PROMOTOR	AYUNTAMIENTO DE DELTEBRE
Ubicación: Calle Dr. Joan Bonet Ref. Catastral: 6604563CF0160S	
EMPLAZAMIENTO	12/2024
	ESC = 1:100 A1





PROYECTO TÉCNICO DE REFORMA DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN EN EL ANTIGUO CINE RIALTO EN DELTEBRE (TARRAGONA).

03

PROGRAMA DE IMPULSO A LA REHABILITACIÓN DE EDIFICIOS PÚBLICOS

EQUIPO REDACTOR | DS GREEN TRANSITION S.L. | CIF B02796910

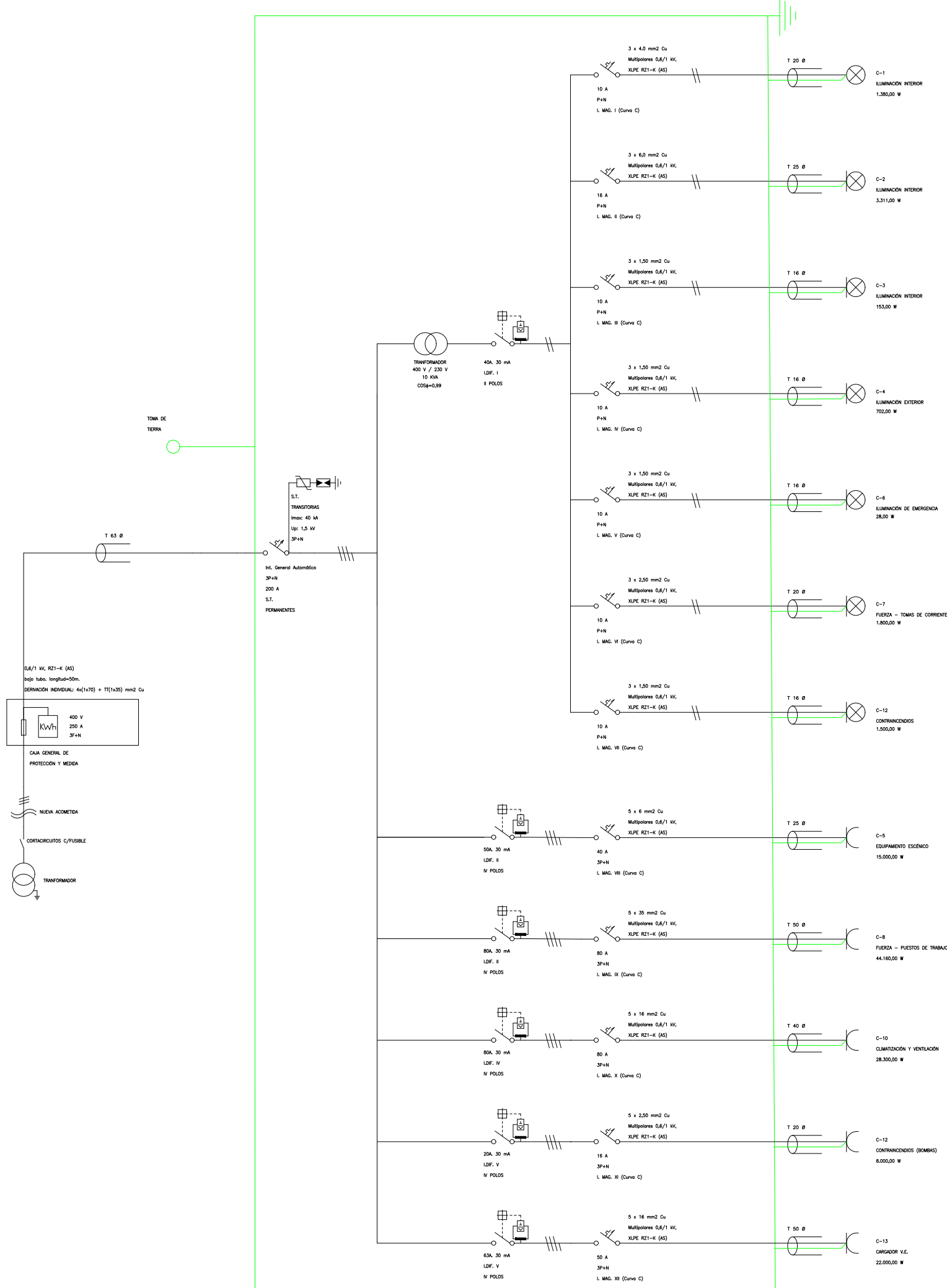
PROMOTOR | AYUNTAMIENTO DE DELTEBRE

Ubicación: CL DOCTOR JOAN BONET, 9
Ref. Catastral: 6604563CF0160S

01/2025

ACOMETIDA





LEYENDA	
SIMBOLOGÍA	EXISTENTE
	Transformador
	Interruptor sobretensiones transitorias
	Interruptor diferencial
	Interruptor magnetotérmico
	Toma de tierra
	Circuitos de iluminación
	Circuitos de fuerza / motor

PROYECTO TÉCNICO DE REFORMA DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN EN EL ANTIGUO CINE RIALTO EN DELTEBRE (TARRAGONA).

04

PROGRAMA DE IMPULSO A LA REHABILITACIÓN DE EDIFICIOS PÚBLICOS

EQUIPO REDACTOR | DS GREEN TRANSITION S.L. | CIF B02796910

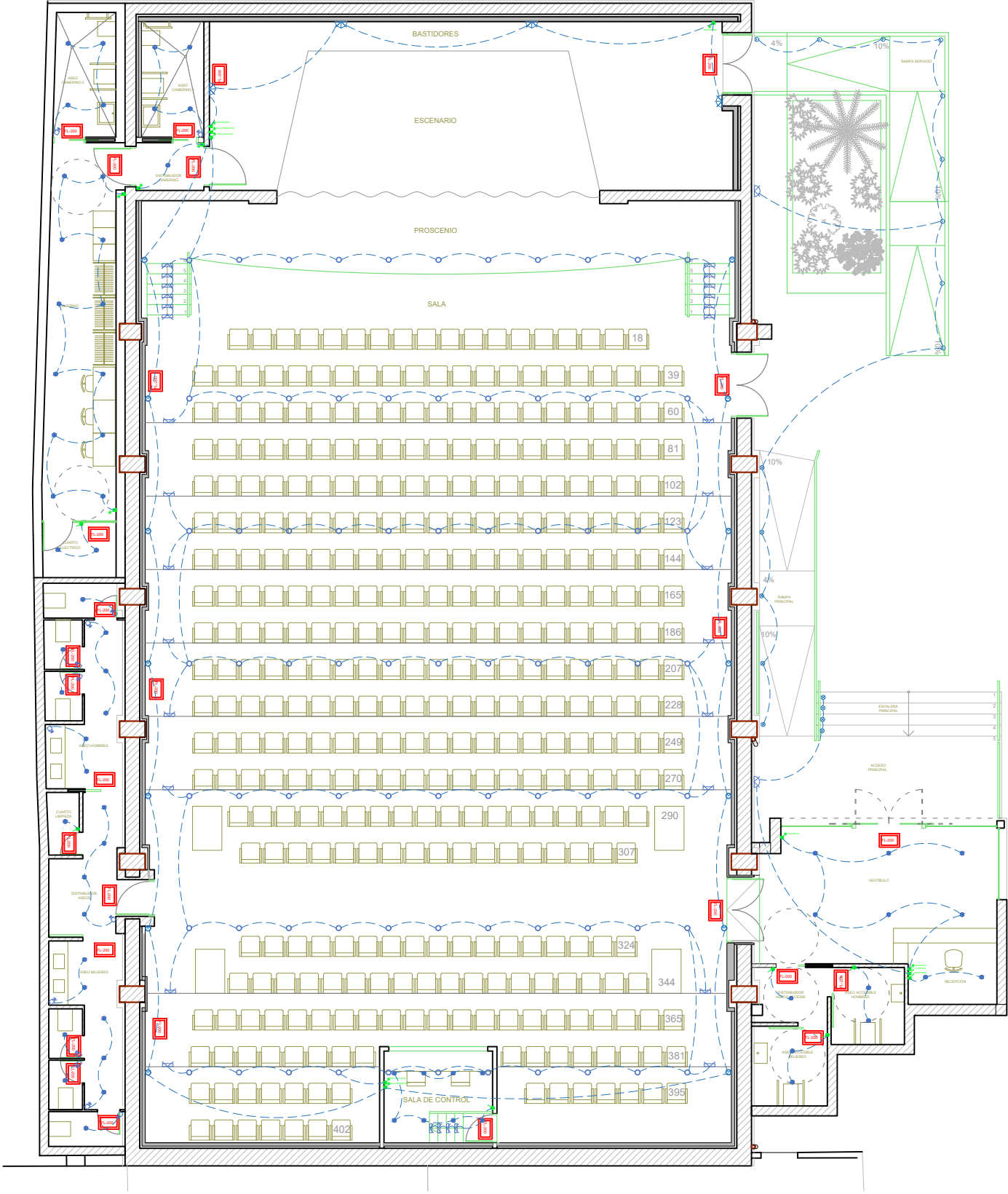
PROMOTOR | AYUNTAMIENTO DE DELTEBRE

Ubicación: CL DOCTOR JOAN BONET, 9
Ref. Catastral: 6604563CF0160S

01/2025



ESQUEMA UNIFILAR



LEYENDA			
SIMBOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	POTENCIA/FLUXO LUMÍNICO	Nº LUMINARIA
	Foco led de carril (Baldado en estructura metálica para iluminación de SALA)	43 W	77
	Foco led de superficie orientado hacia arriba	43W	14
	Balza led de suelo	3W	33
	Balza led empotrable en pared	3W	18
	Foco led de pared IP45	20W	4
	Foco led de pared IP45	50W	2
	Downlight led 18W (Empotrado en falso techo)	20W	65
	Luminaria de emergencia en pared	200 lm	28

LEYENDA	
SIMBOLOGÍA	DESCRIPCIÓN
	Interruptor de luz simple
	Interruptor de luz conmutador
	Detector de presencia

PROYECTO TÉCNICO DE REFORMA DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN EN EL ANTIGUO CINE RIALTO EN DELTEBRE (TARRAGONA)

05

PROGRAMA DE IMPULSO A LA REHABILITACIÓN DE EDIFICIOS PÚBLICOS

EQUIPO REDACTOR | DS GREEN TRANSITION S.L. | CIF B02796910

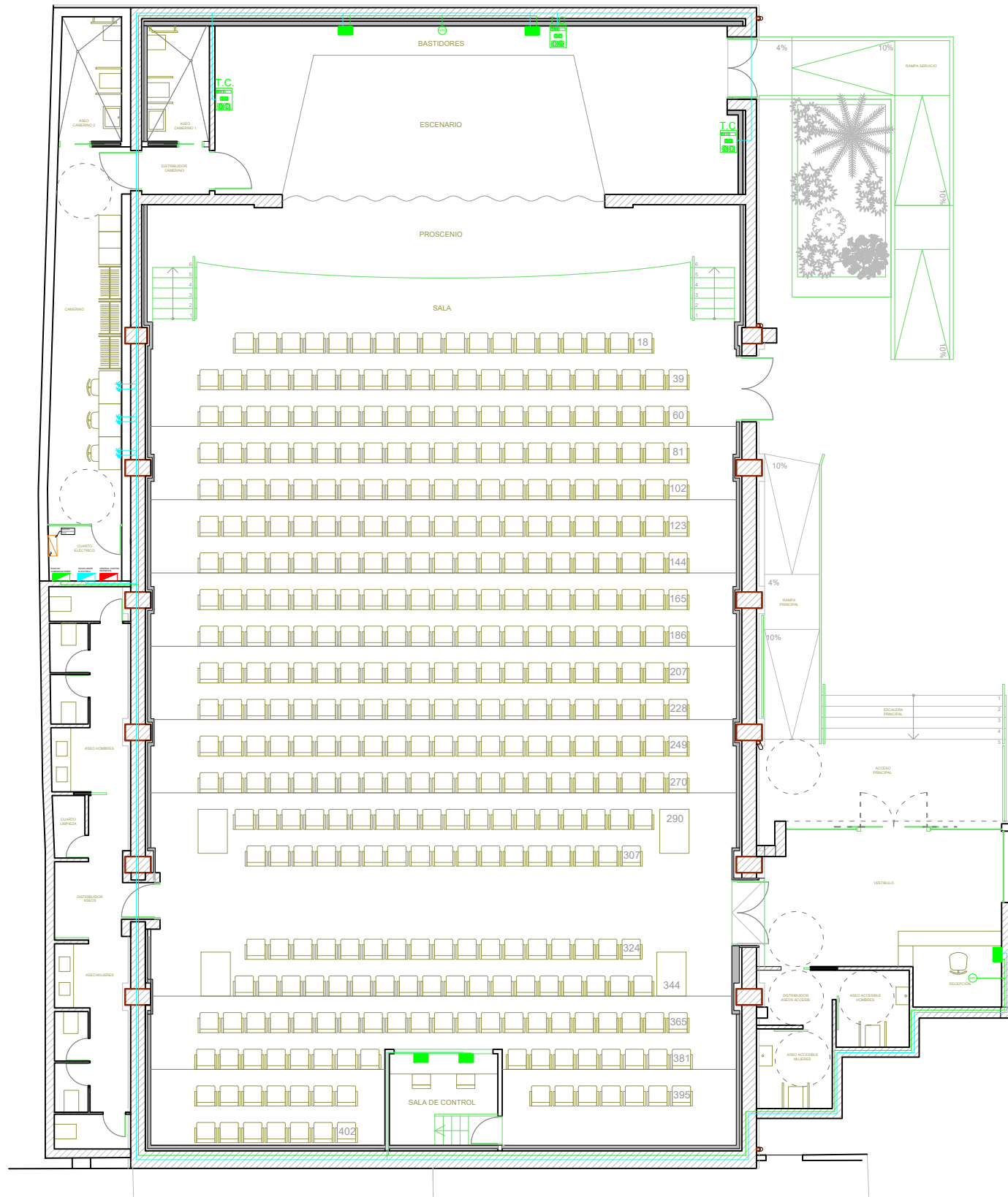
PROMOTOR | AYUNTAMIENTO DE DELTEBRE

Ubicación: CL DOCTOR JOAN BONET, 9
Ref. Catastral: 6604563CF0160S

01/2025

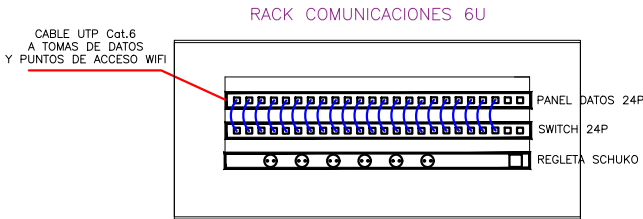


CIRCUITOS DE ILUMINACIÓN



LEYENDA	
SIMBOLOGIA	DESCRIPCION
	Toma de corriente 16A
	Puesto de trabajo: 6 schukos + 4 tomas RJ45
	Punto de acceso wifi
	Rack de comunicaciones de 6U
	Cuadro para envolvente eléctrica
	Cable de datos UTP CAT6
	Cable R21-K (AS)
	Caja con tomas de corriente: 2 schuko + 2 cetac
	Arqueta 300x300x300 mm
	Canalización PDR
	Conductor alimentación PDR

Detalle RACK



PROYECTO TÉCNICO DE REFORMA DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN EN EL ANTIGUO CINE RIALTO EN DELTEBRE (TARRAGONA)

06

PROGRAMA DE IMPULSO A LA REHABILITACIÓN DE EDIFICIOS PÚBLICOS

EQUIPO REDACTOR | DS GREEN TRANSITION S.L. | CIF B02796910

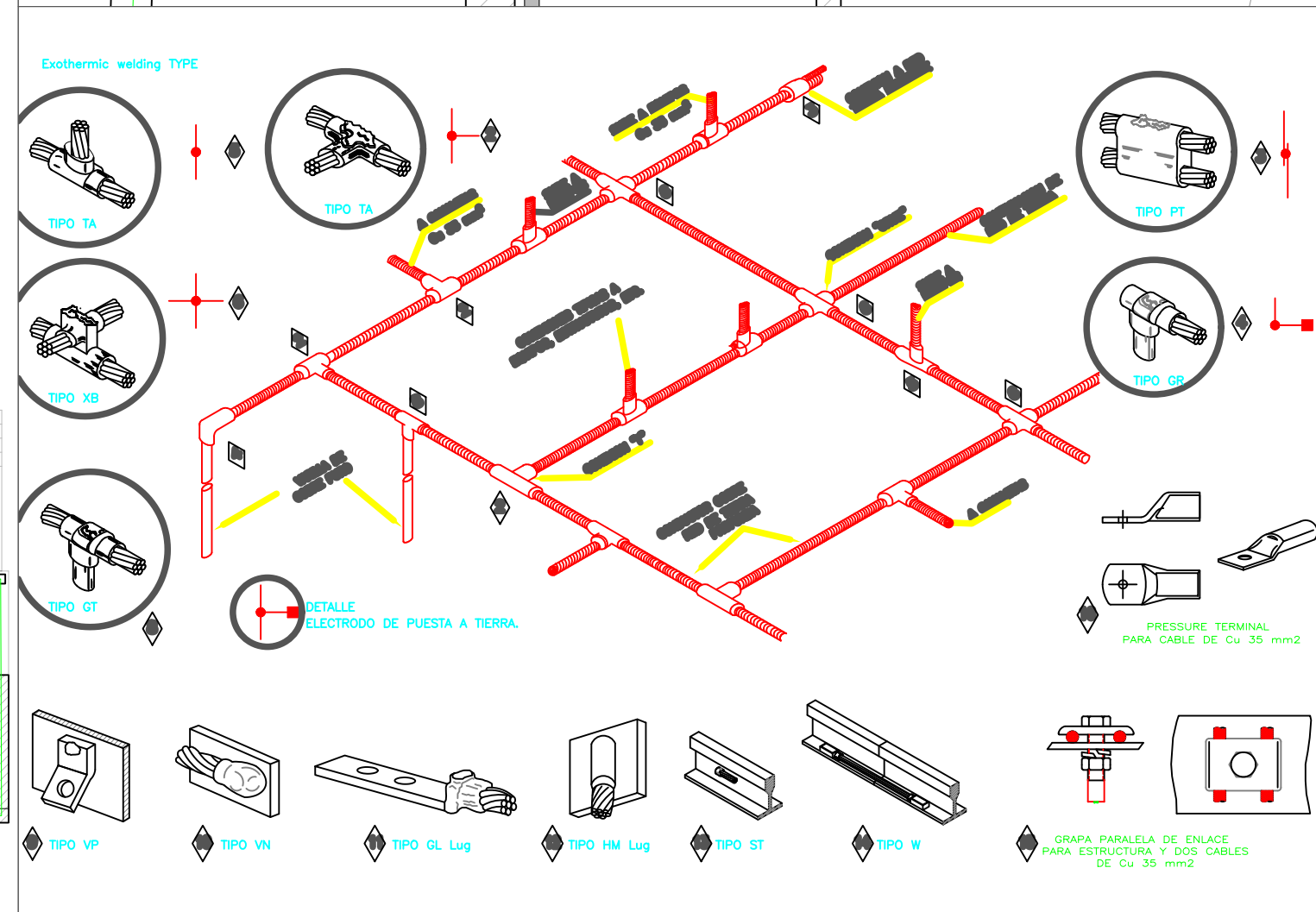
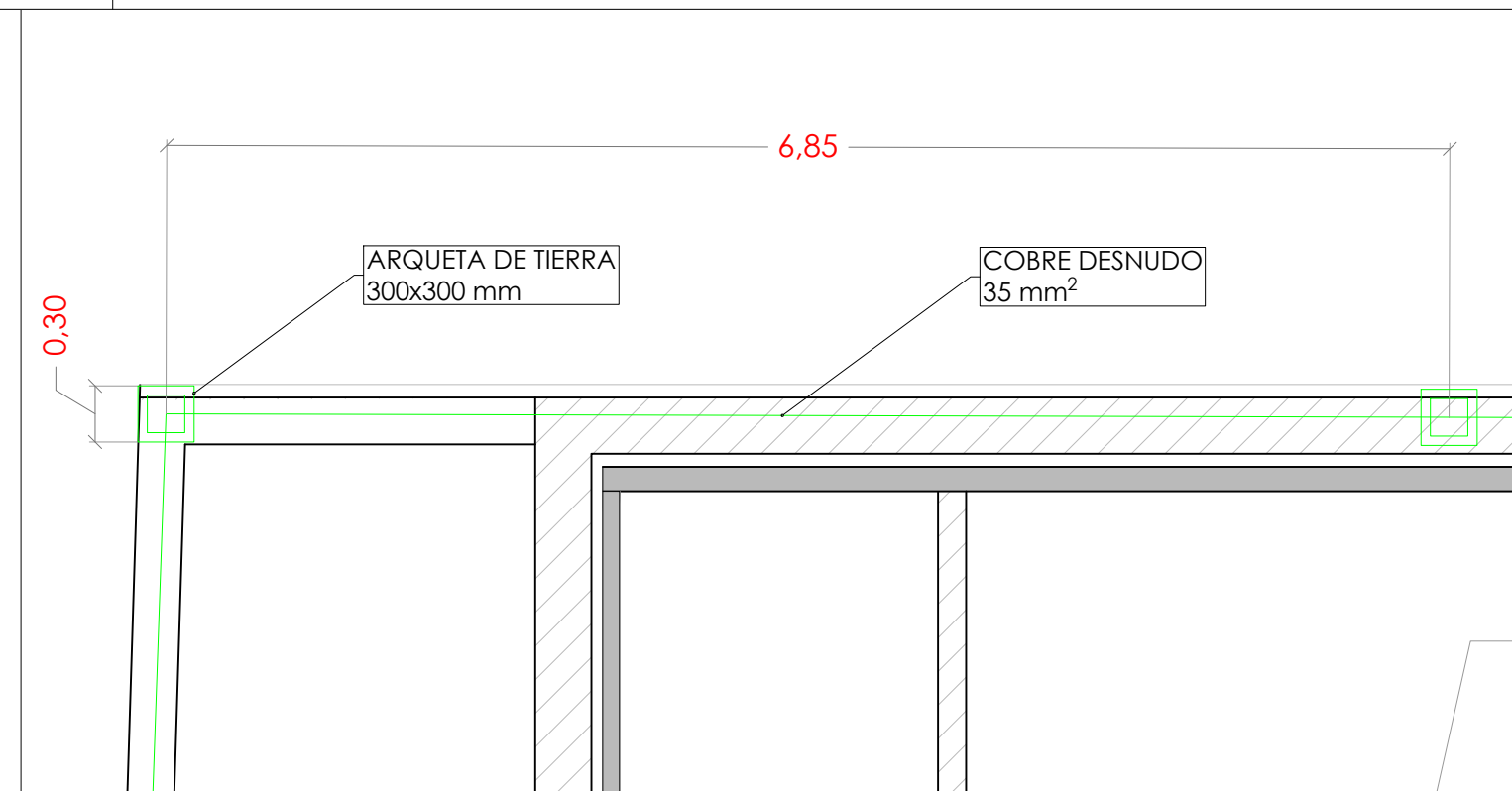
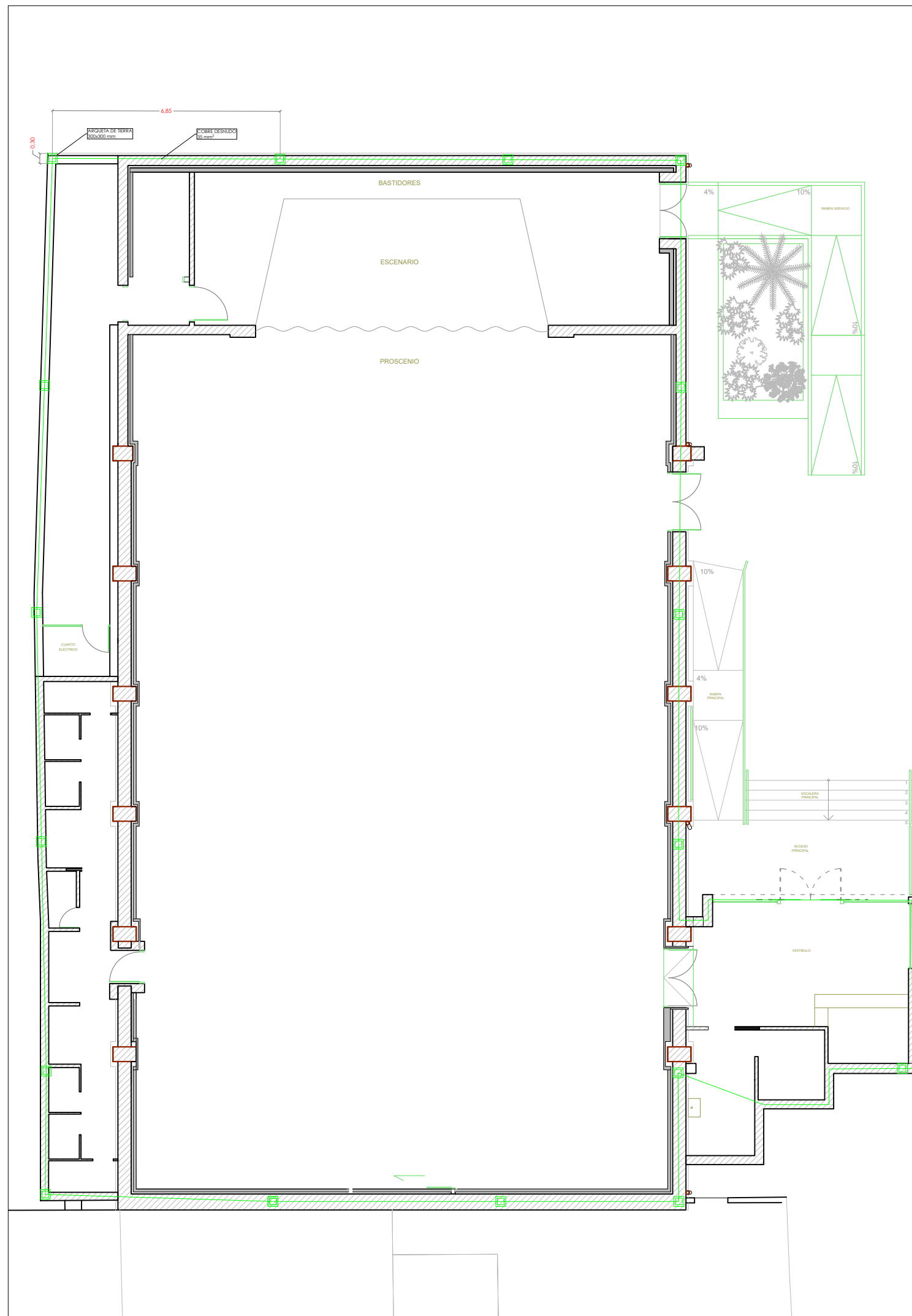
PROMOTOR | AYUNTAMIENTO DE DELTEBRE

Ubicación: CL DOCTOR JOAN BONET, 9
Ref. Catastral: 6604563CF0160S

01/2025



CIRCUITOS DE FUERZA Y DATOS



PROYECTO TÉCNICO DE REFORMA DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN EN EL ANTIGUO CINE RIALTO EN DELTEBRE (TARRAGONA)

07

PROGRAMA DE IMPULSO A LA REHABILITACIÓN DE EDIFICIOS PÚBLICOS

EQUIPO REDACTOR | DS GREEN TRANSITION S.L. | CIF B02796910

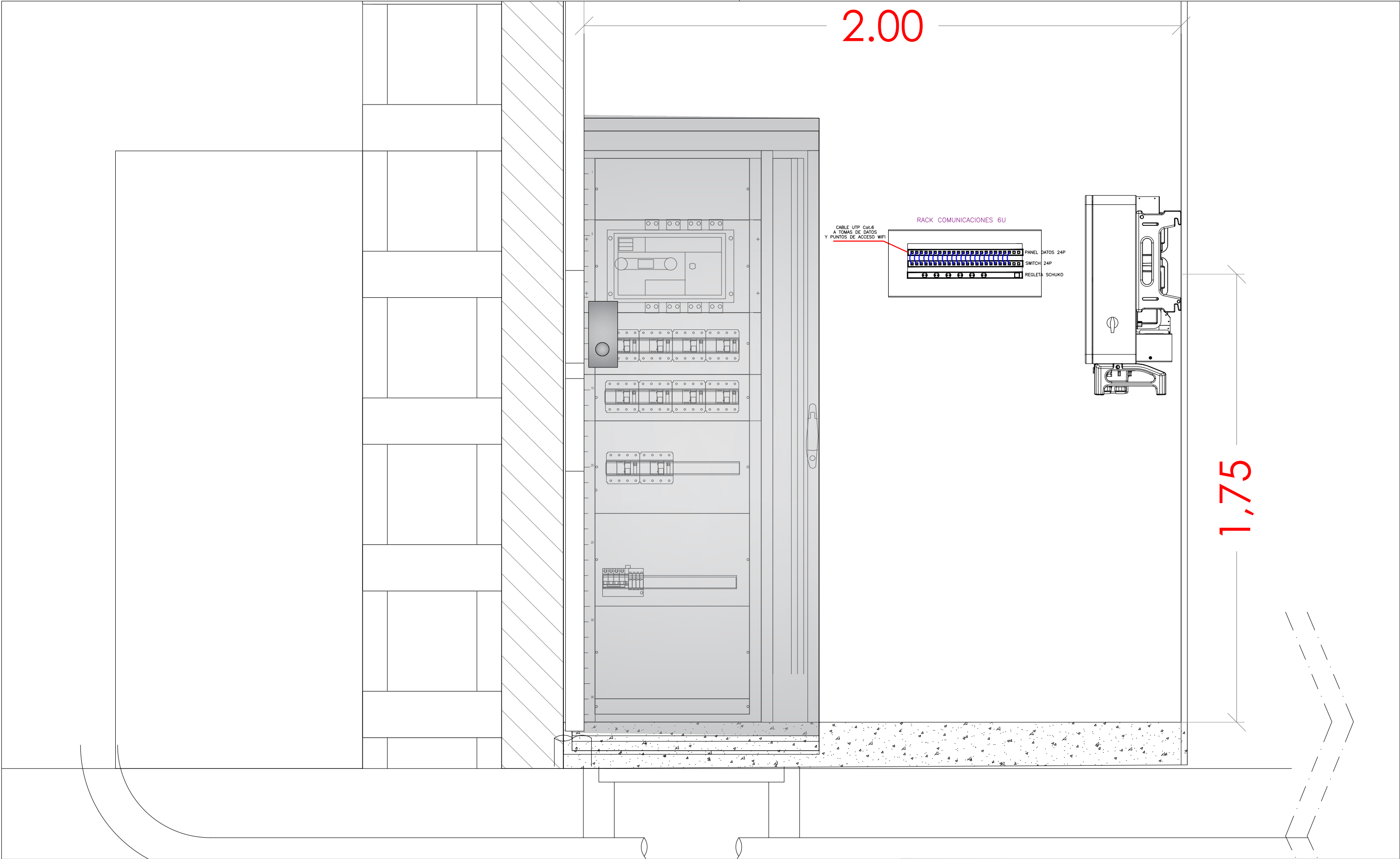
PROMOTOR | AYUNTAMIENTO DE DELTEBRE

Ubicación: CL DOCTOR JOAN BONET, 9
Ref. Catastral: 6604563CF0160S

01/2025



PUESTA A TIERRA



PROYECTO TÉCNICO DE REFORMA DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN EN EL ANTIGUO CINE RIALTO EN DELTEBRE (TARRAGONA)

08

PROGRAMA DE IMPULSO A LA REHABILITACIÓN DE EDIFICIOS PÚBLICOS

EQUIPO REDACTOR | DS GREEN TRANSITION S.L. | CIF B02796910

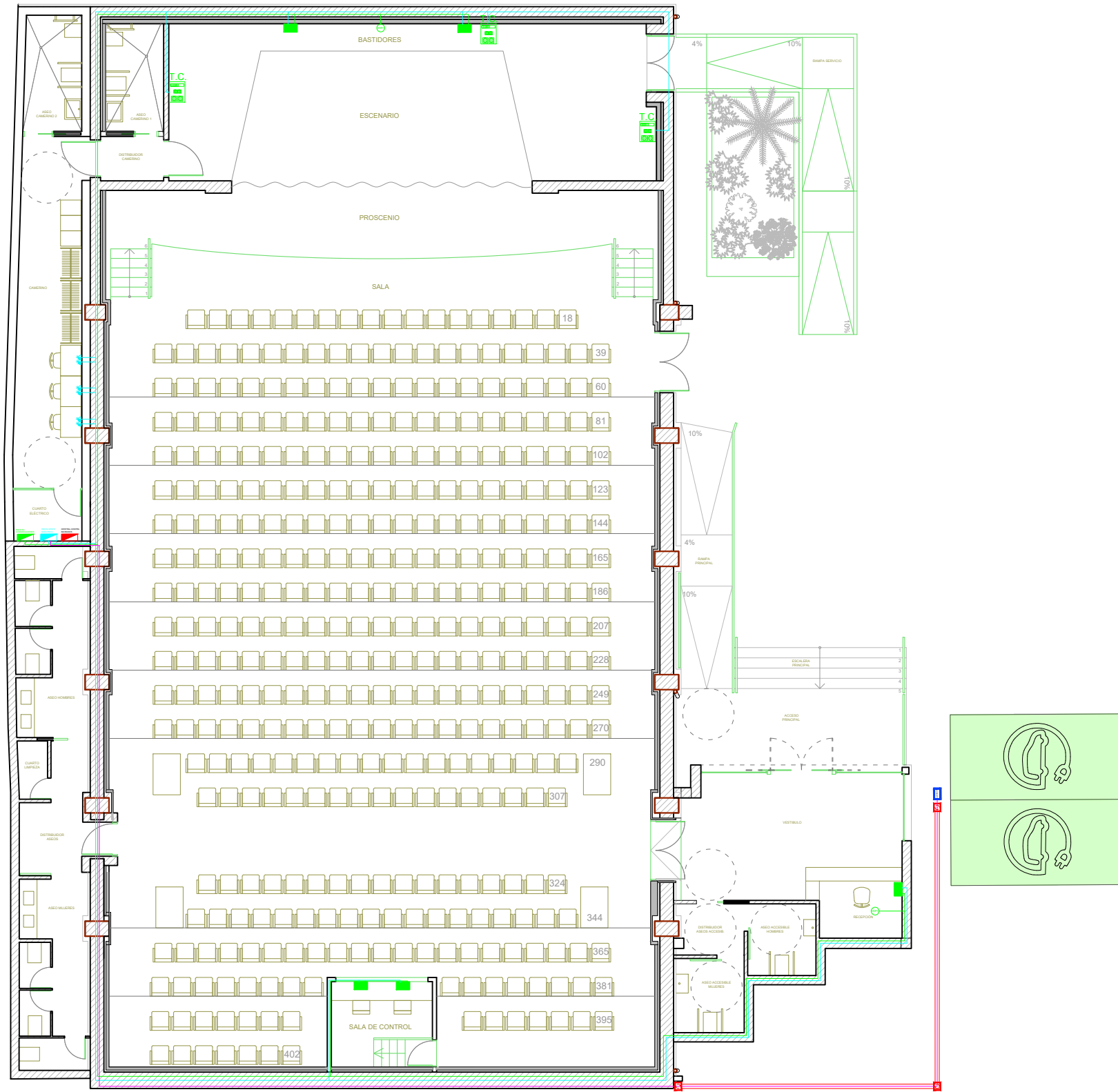
PROMOTOR | AYUNTAMIENTO DE DELTEBRE

Ubicación: CL DOCTOR JOAN BONET, 9
Ref. Catastral: 6604563CF0160S

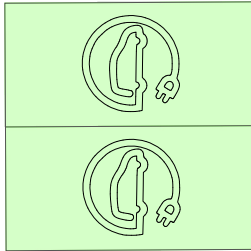
01/2025



DETALLE SALA ELÉCTRICA



LEYENDA	
SIMBOLOGÍA	DESCRIPCIÓN
	Toma de corriente 16A
	Puesto de trabajo: 6 schukos + 4 tomas RJ45
	Punto de acceso wifi
	Rack de comunicaciones de 6U
	Cuadro para envolverte eléctrica
	Cable de datos UTP CAT6
	Cable RZI-K (AS)
	Caja con tomas de corriente: 2 schuko + 2 celac
	Arqueta 300x300x300 mm
	Canalización PDR
	Conductor alimentación PDR
	Cargador 2x22 kW para VE



PROYECTO TÉCNICO DE REFORMA DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN EN EL ANTIGUO CINE RIALTO EN DELTEBRE (TARRAGONA)

09

PROGRAMA DE IMPULSO A LA REHABILITACIÓN DE EDIFICIOS PÚBLICOS

EQUIPO REDACTOR | DS GREEN TRANSITION S.L. | CIF B02796910

PROMOTOR | AYUNTAMIENTO DE DELTEBRE

Ubicación: CL DOCTOR JOAN BONET, 9
Ref. Catastral: 6604563CF0160S

01/2025



INSTALACIÓN PDR

7. Anexos

ANEXO I: FICHAS TÉCNICAS.

ANEXO II: CRONOGRAMA.

ANEXO III: ESTUDIO LUMÍNICO.

Anexo I. Fichas Técnicas

FICHA TECNICA

CAJA GENERAL DE PROTECCION CGP-9-250/BUC

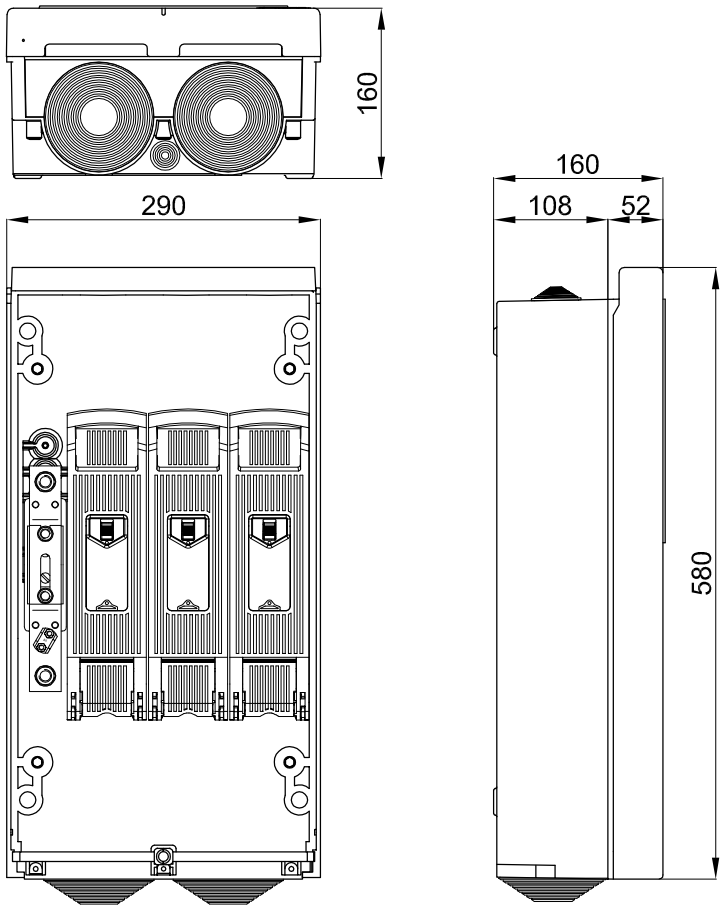
FT N°: 7464

Revisión: 00

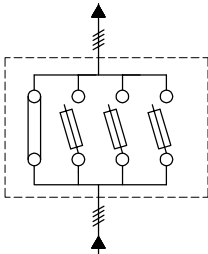
Fecha: 18.09.2008

REFERENCIA CAHORS: 0446730-250

REFERENCIA ENDESA: 6705804



ESQUEMA ELECTRICO:



CARACTERISTICAS:

- Tensión asignada: 500V
- Intensidad asignada: 250A
- Grados de protección IP41, IK09
- Tres bases seccionables en carga tamaño BUC-1 250A
- Neutro seccionable con borne puesta tierra de 50 mm²
- Esquema 9
- Bornes de entrada mediante tornillo Inox M10
- Bornes de salida mediante tornillo Inox M10

NORMAS:

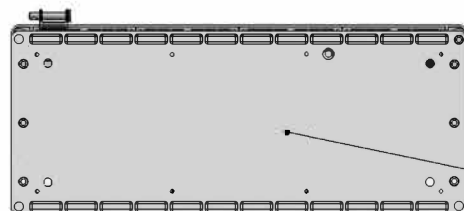
- | | |
|-----------------|----------------|
| - UNE-EN 60439 | - UNE-EN 60947 |
| - UNE-EN 20324 | - GE>NNL01600 |
| - UNE-EN 50102 | |
| - REBT ITC BT13 | |
| - DIRECTIVA CE | |

UTILIZACION:

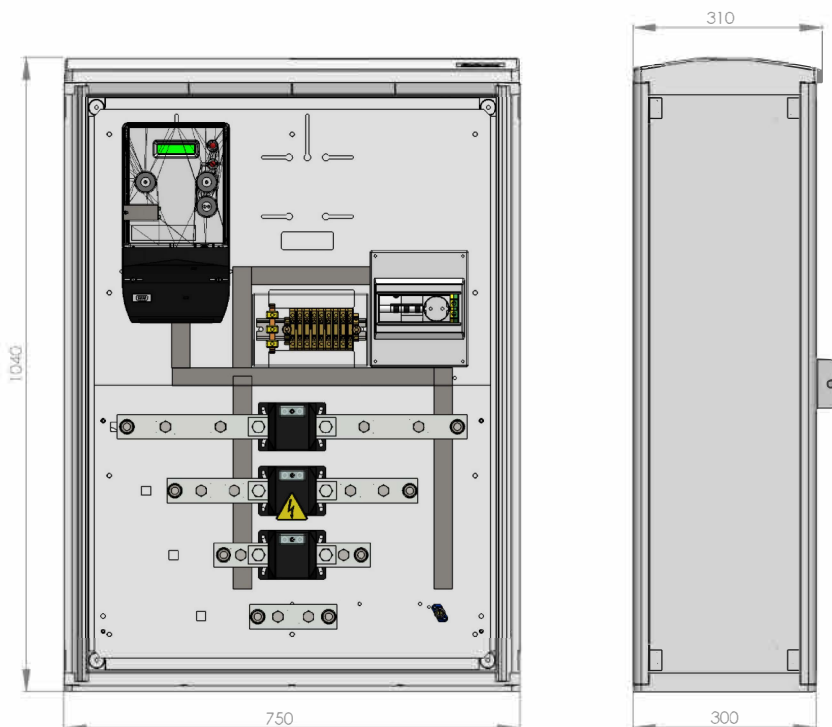
- Protección de la linea general de alimentación en una instalación de enlace
- Instalación en fachada exterior de los edificios o muros de cierre
- Montaje superficial, empotrada o en nincho de acuerdo al REBT

REFERENCIA CAHORS: 0472510

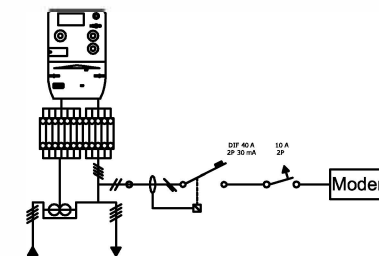
REFERENCIA ERZ: EME 100/200 (Hasta 250A)



PARTE INFERIOR CERRADA



ESQUEMA ELECTRICO



CARACTERÍSTICAS

- Tensión asignada: 400V
- Intensidad asignada: 250A
- Envolvente de poliéster reforzado con fibra de vidrio color RAL 7035
- Grados de protección: IP43 IK08
- Cierre de la puerta mediante llave triangular con posibilidad de bloqueo candado. Apertura 180°.
- Bloque de bornes de comprobación de 10 elementos 10E-6I-4T, normalizada por ENDESA.
- Cableado de la placa, protegido por canalera, colocada en la frontal de la misma.
- Placa de policarbonato transparente para la protección de las pletinas donde se colocan los transformadores de intensidad.
- Incluye Kit modem: Base schuko+Int Diferencial+Int magnetotérmico 10A

NORMAS

- UNE EN 61439
- REBT ITC BT 13
- UNE-EN 60529
- DIRECTIVA CE
- UNE EN 62262
- Especificaciones Particulares NRZ 103 Ed1ª 09/2019

UTILIZACIÓN

- Medida de suministros eléctricos individuales hasta 250A.
- Instalación en el exterior en nicho con puerta metálica.

Features

- Manufactured on nylon 6 and ABS
- IP54
- Easy-to-install
- Mechanical resistance

Industrial Wired Box

RS Stock No.: 214-4282



RS Professionally Approved Products bring to you professional quality parts across all product categories. Our product range has been tested by engineers and provides a comparable quality to the leading brands without paying a premium price.

Product Description

Introducing the RS Pro range of industrial power connector units, ideal as a reliable and robust solution for high performance power applications. The housing material is made of nylon 6 and ABS, provides excellent mechanical strength and durability and ensures complete reliability and optimum performance for reliable power distribution. In addition, the IP54 protection rating provides a splash-proof housing and the easy-to-install design saves time and effort during connector configuration and installation. These industrial male connectors are ideal for use in demanding environments and industrial applications where performance and quality are critical.

General Specifications

Poles	2P + T, 3P + T
Operating Temperature	-25°C / 40°C
Dimensions	320x215x175 mm
Weight	1,83kg

Mechanical Specifications

Glow Wire Test	850°C live parts supports / 650°C other parts
Material	PA6

Electrical Specifications

Rated Current	16A / 32A
Rated Voltage	400V
Rated Frequency	50/60Hz
Insulating Resistance	>10MΩ@500Vdc
Dielectric Strength	2kV

Protection

IP Protection Degree	IP54
IK Protection Degree	IK08

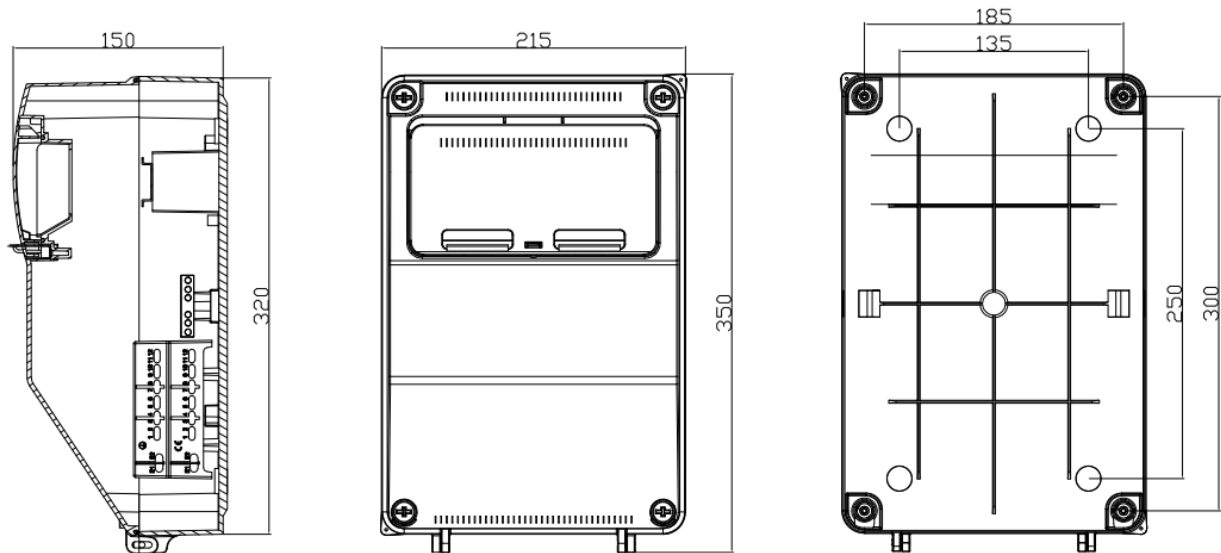
Approvals

Declarations	Declaration of Conformity
Standards Met	IEC 62208, IEC/EN 60309-1, 60309-2

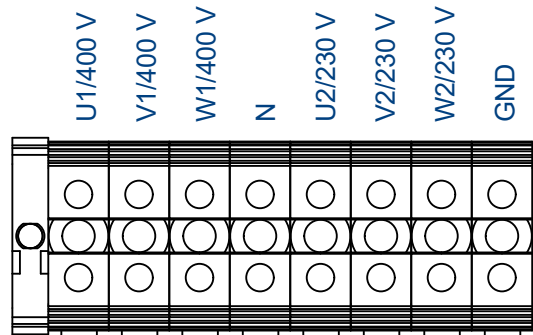
Built-in Components

1 x Socket-outlet: 16A 230V 3P+T
 1 x Socket-outlet: 32A 230V 3P+T
 2 x Socket-outlet: 16A 230V 2P+T Shucko Type F

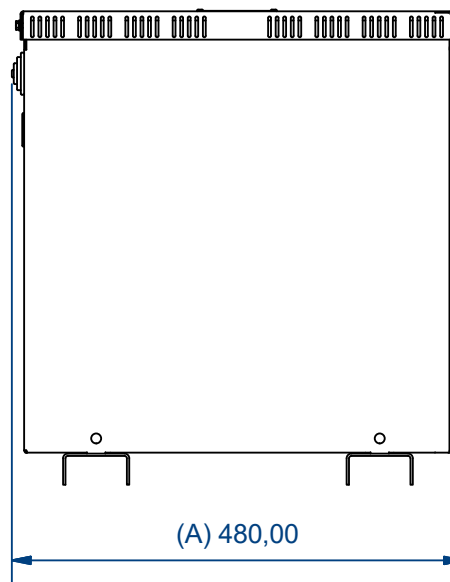
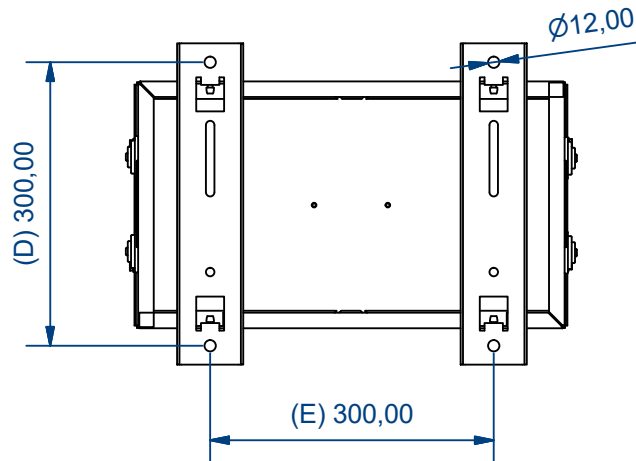
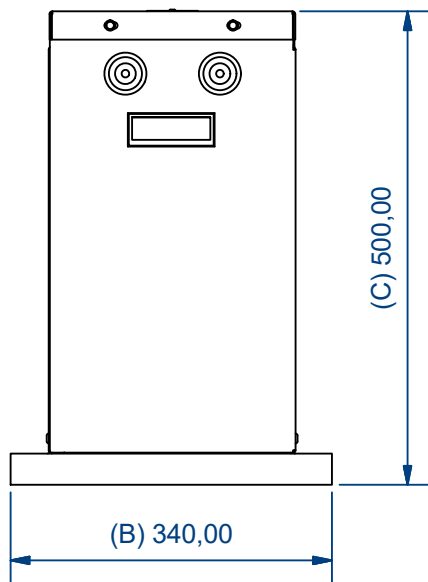
Connection Diagrams / Assembly Diagrams / Illustrations / Accessories



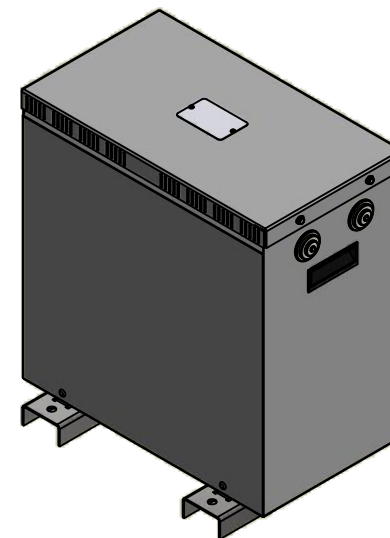
Dimensions in mm



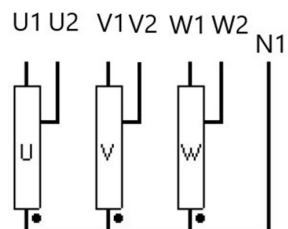
Connection (1/2)



(1 / 10)

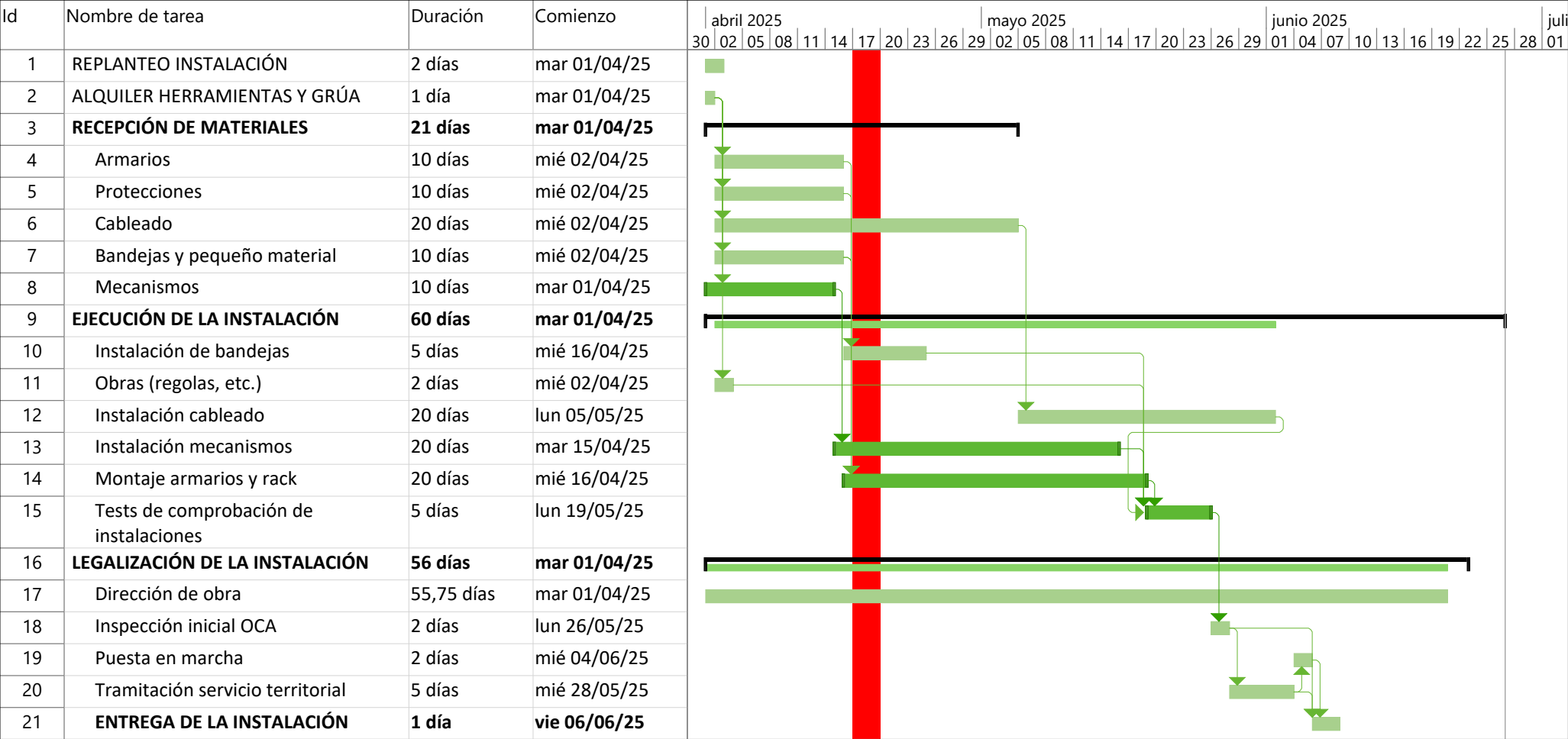


YN0



Characteristics															
IP	Vector Group	Rated power	Voltage Pri.	In Pri.	Pri. Connection	Voltage Sec.	In Sec.	Sec. Connection	Ground connection						
00	YN0	20 kVA	400 V	28,87 A	Terminal wire up to 35 mm2	230 V	50,20 A	Terminal wire up to 35 mm2	Terminal wire up to 35 mm2						
Drawn by: OPS-02/01/2024		Modified by: -		Approved by: AMR-02/01/2024		Replaces: PE.C.NOR.AUTX20.V01		Material: Generic		Surface treatment: RAL 7035		Weight: N/D		Valid:	
				Description: AUTW20 Drawing						 Units: mm		Directory: Autw20 Drawing			
Drawing reference: PE.C.NOR.AUTW20.V02				ERP reference: AUTW20			Distributed to:		Technical D.		Scale: 1 / 8		Page: 1 / 1		
									Commercial D.						Customers

Anexo II. Cronograma



Proyecto: DELTEBRE
Fecha: mié 08/01/25

Tarea

División

Hito

Resumen

Resumen del proyecto

Tarea inactiva

Hito inactivo

Resumen inactivo

.....

◆

┌───┐

┌───┐

◆

┌───┐

Tarea manual

solo duración

Informe de resumen manual

Resumen manual

solo el comienzo

solo fin

Tareas externas

Hito externo

Fecha límite

Línea base

Hito de línea base

Resumen de línea base

Progreso

Progreso manual

↓

▬

◇

┌───┐

▬

▬

◆

Anexo III. Estudio Lumínico.

REHABILITACIÓN INTEGRAL DEL ANTIGUO CINE RIALTO

Fecha: 07.02.2025
Proyecto elaborado por: DS GREEN TRANSITION S.L.

DS GREEN TRANSITION S.L.

Poligono industrial El Olivar. C/ Trañero nº3
11160 Barbate (Cádiz)

Proyecto elaborado por DS GREEN TRANSITION S.L.
Teléfono +34 910 228 476
Fax
e-Mail info@dsconsultores.es

Índice

REHABILITACIÓN INTEGRAL DEL ANTIGUO CINE RIALTO

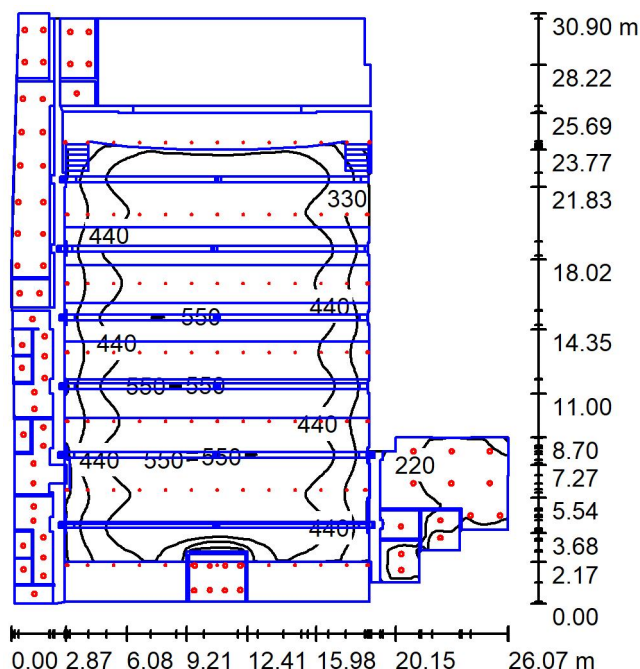
Portada del proyecto	1
Índice	2
ANTIGUO CINE RIALTO	
Resumen	3
Luminarias (ubicación)	4
Rendering (procesado) en 3D	5
Rendering (procesado) de colores falsos	6
Superficies del local	
Superficie de cálculo sala de control	
Gráfico de valores (E, perpendicular)	7
Superficie de cálculo vestíbulo	
Gráfico de valores (E, perpendicular)	8
Superficie de cálculo Dist. Aseos Acce.	
Gráfico de valores (E, perpendicular)	9
Superficie de cálculo Aseo Acce. Hombre	
Gráfico de valores (E, perpendicular)	10
Superficie de cálculo Aseo Acce Mujer	
Gráfico de valores (E, perpendicular)	11
Superficie de cálculo Aseos Mujeres	
Gráfico de valores (E, perpendicular)	12
Superficie de cálculo Distribuidor Aseos	
Gráfico de valores (E, perpendicular)	13
Superficie de cálculo Cuarto de limpieza	
Gráfico de valores (E, perpendicular)	14
Superficie de cálculo Aseo Hombres	
Gráfico de valores (E, perpendicular)	15
Superficie de cálculo Cuarto eléctrico	
Gráfico de valores (E, perpendicular)	16
Superficie de cálculo Camerino	
Gráfico de valores (E, perpendicular)	17
Superficie de cálculo Aseo camerino 2	
Gráfico de valores (E, perpendicular)	18
Superficie de cálculo Aseo camerino 1	
Gráfico de valores (E, perpendicular)	19

DS GREEN TRANSITION S.L.

Proyecto elaborado por DS GREEN TRANSITION S.L.

Polígono industrial El Olivar. C/ Trañero nº3
11160 Barbate (Cádiz)

Teléfono +34 910 228 476
Fax
e-Mail info@dsconsultores.es

ANTIGUO CINE RIALTO / Resumen

Altura del local: 12.460 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:397

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	395	23	559	0.057
Suelo	45	49	0.38	500	0.008
Techo	70	106	3.18	459	0.030
Paredes (57)	64	65	1.92	1288	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	65	ECOLIBRI Downlight TADY 20W 45° (1.000)	1800	2100	20.0
2	77	Zumtobel Lighting 60715531 (STD - Standard) V2 S 2700-830 SWI 3VVC WFL BK BK (1.000)	2700	2700	29.0
3	14	Zumtobel Lighting 60819144 (STD - Standard) V2-SF M 2600-930 SWI FL WH WH (1.000)	2500	2500	27.0
Total:			359886	379400	3911.0

Valor de eficiencia energética: $6.39 \text{ W/m}^2 = 1.62 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 612.17 m^2)

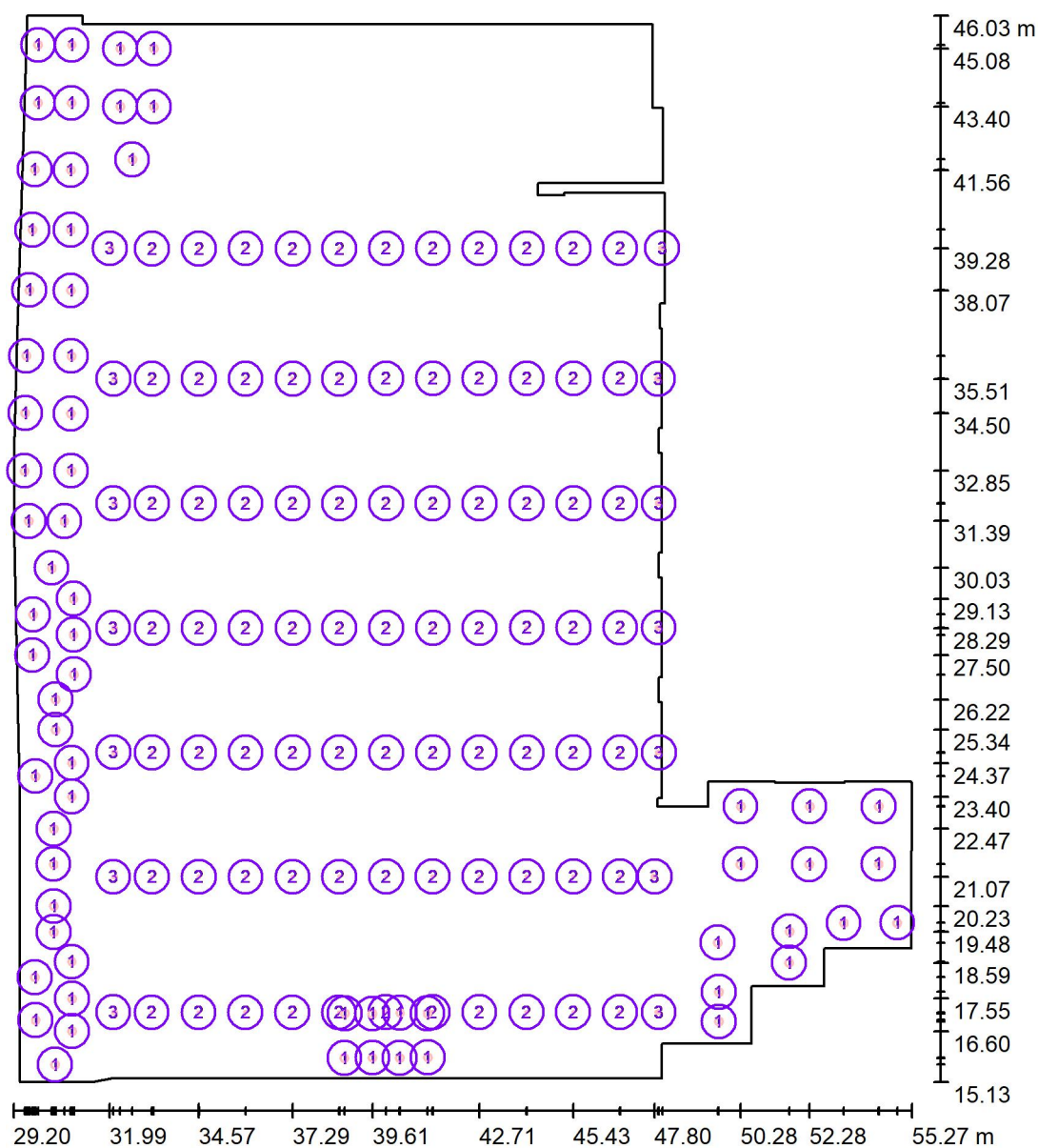
DS GREEN TRANSITION S.L.

Proyecto elaborado por DS GREEN TRANSITION S.L.

Polígono industrial El Olivar. C/ Trañero nº3
11160 Barbate (Cádiz)

Teléfono +34 910 228 476
Fax
e-Mail info@dsconsultores.es

ANTIGUO CINE RIALTO / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 209

Lista de piezas - Luminarias

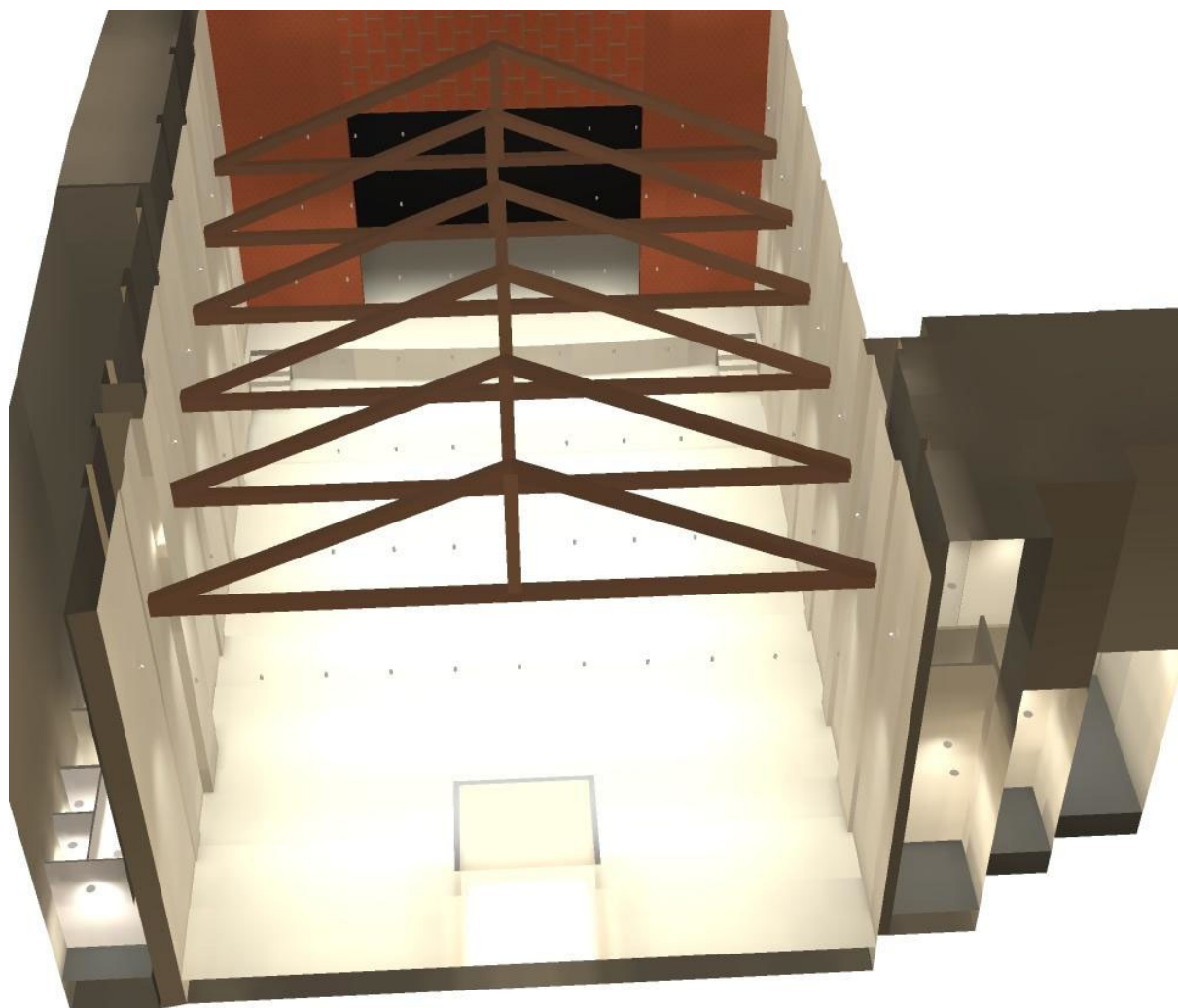
Nº	Pieza	Designación
1	65	ECOLIBRI Downlight TADY 20W 45°
2	77	Zumtobel Lighting 60715531 (STD - Standard) V2 S 2700-830 SWI 3VVC WFL BK BK
3	14	Zumtobel Lighting 60819144 (STD - Standard) V2-SF M 2600-930 SWI FL WH WH

DS GREEN TRANSITION S.L.

Poligono industrial El Olivar. C/ Traiñero nº3
11160 Barbate (Cádiz)

Proyecto elaborado por DS GREEN TRANSITION S.L.
Teléfono +34 910 228 476
Fax
e-Mail info@dsconsultores.es

ANTIGUO CINE RIALTO / Rendering (procesado) en 3D

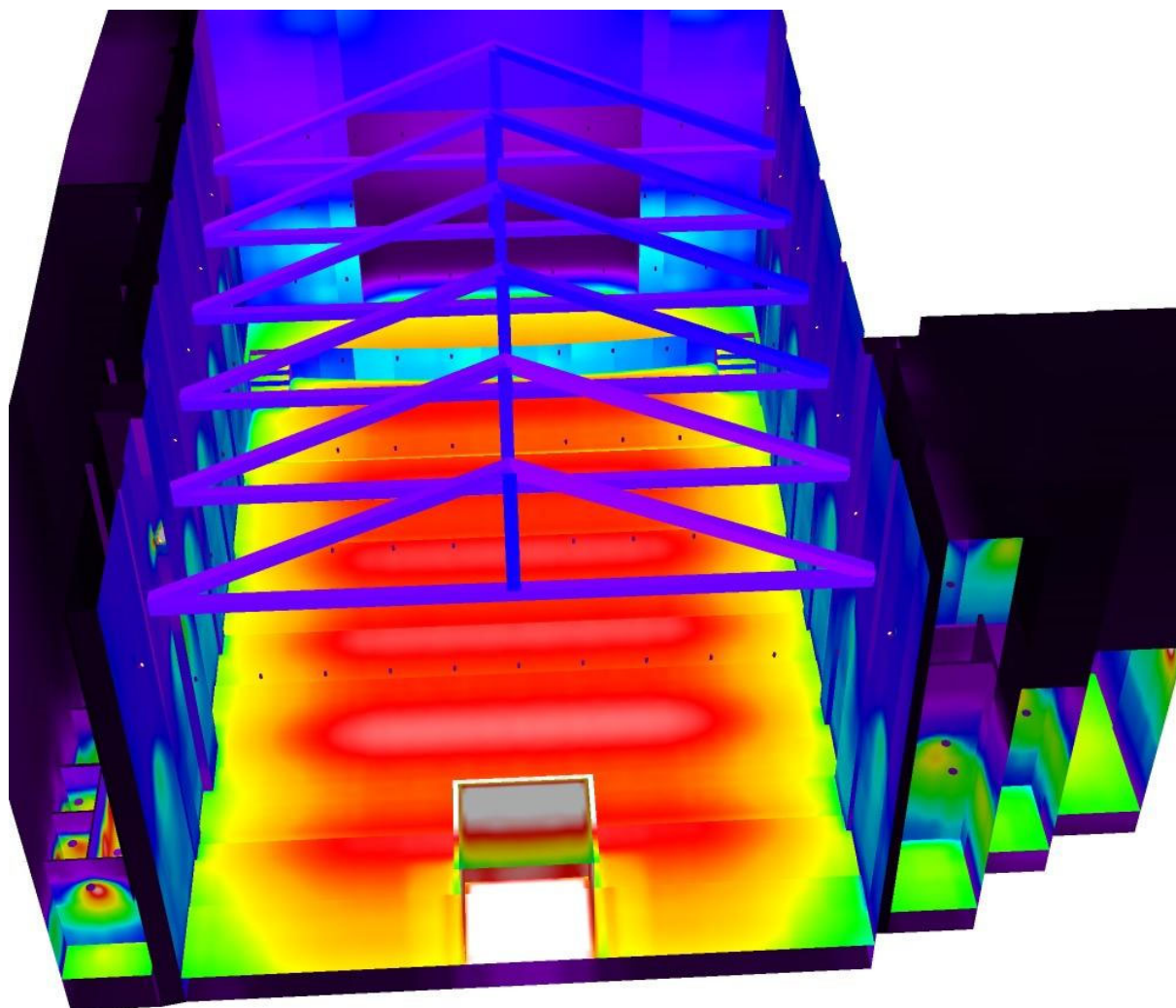


DS GREEN TRANSITION S.L.

Polígono industrial El Olivar. C/ Trañero nº3
11160 Barbate (Cádiz)

Proyecto elaborado por DS GREEN TRANSITION S.L.
Teléfono +34 910 228 476
Fax
e-Mail info@dsconsultores.es

ANTIGUO CINE RIALTO / Rendering (procesado) de colores falsos



DS GREEN TRANSITION S.L.

Proyecto elaborado por DS GREEN TRANSITION S.L.

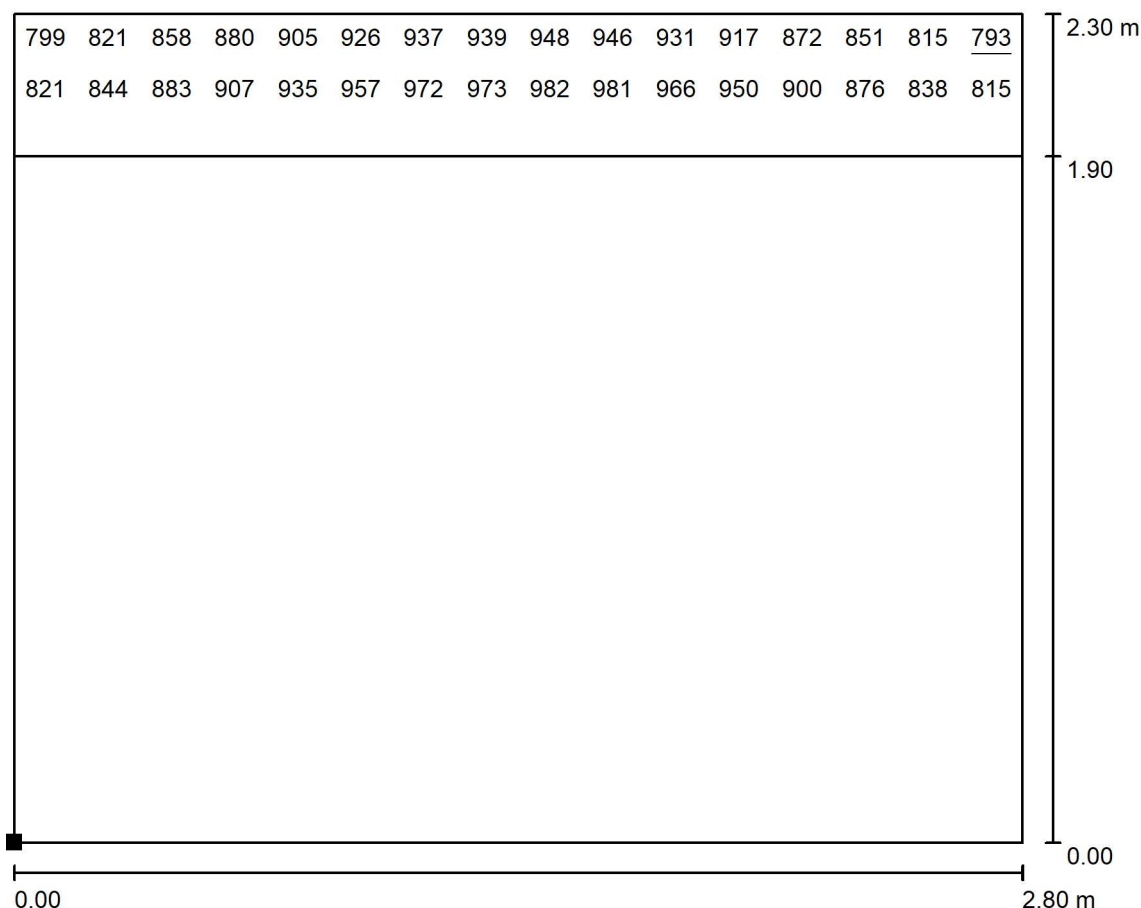
Polígono industrial El Olivar. C/ Traiñero nº3
11160 Barbate (Cádiz)

Teléfono +34 910 228 476

Fax

e-Mail info@dsconsultores.es

ANTIGUO CINE RIALTO / Superficie de cálculo sala de control / Gráfico de valores (E, perpendicular)



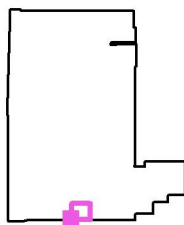
Valores en Lux, Escala 1 : 21

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:

Punto marcado:

(38.600 m, 15.400 m, 0.900 m)



Trama: 16 x 16 Puntos

 E_m [lx]
914

 E_{min} [lx]
793

 E_{max} [lx]
1017

 E_{min} / E_m
0.867

 E_{min} / E_{max}
0.779

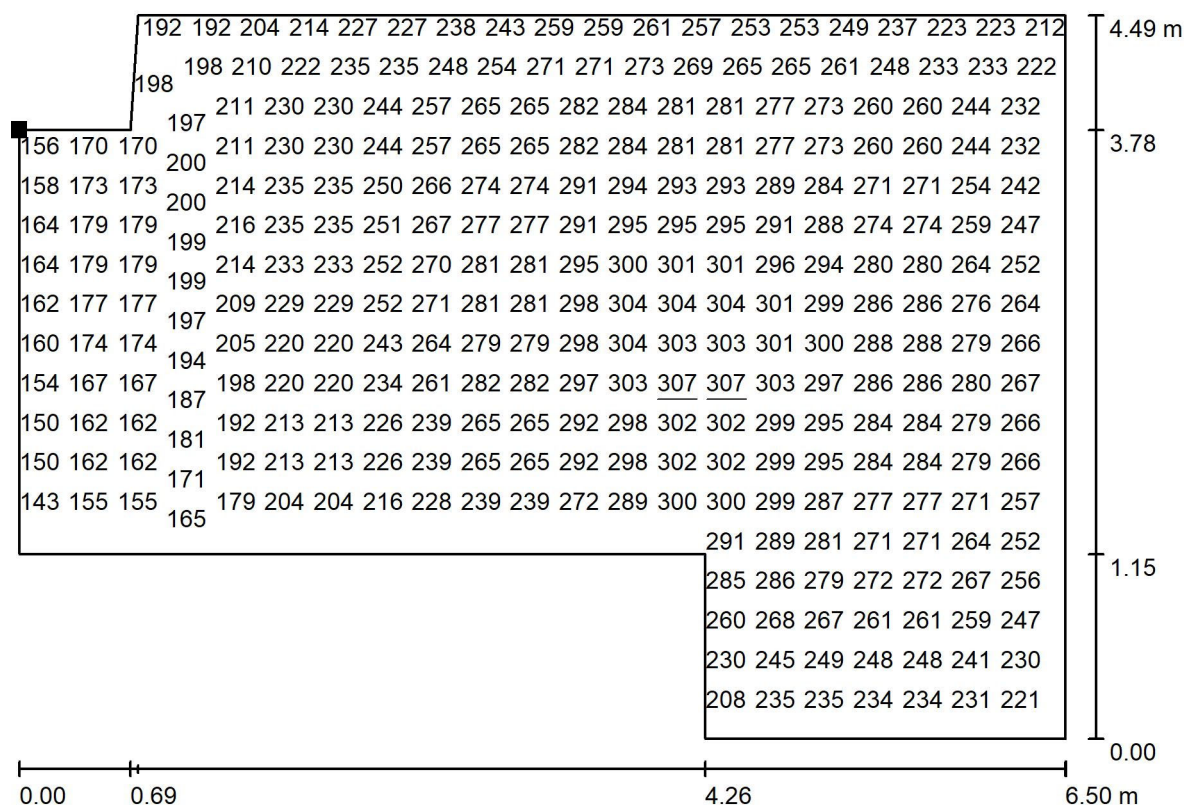
DS GREEN TRANSITION S.L.

Proyecto elaborado por DS GREEN TRANSITION S.L.

Polígono industrial El Olivar. C/ Traífero nº3
11160 Barbate (Cádiz)

Teléfono +34 910 228 476
Fax
e-Mail info@dsconsultores.es

ANTIGUO CINE RIALTO / Superficie de cálculo vestíbulo / Gráfico de valores (E, perpendicular)

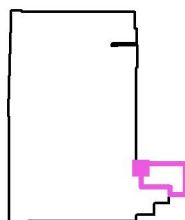


No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:

Punto marcado:

(48.696 m, 22.949 m, 0.900 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

 E_m [lx]
247

 E_{min} [lx]
137

 E_{max} [lx]
307

 E_{min} / E_m
0.555

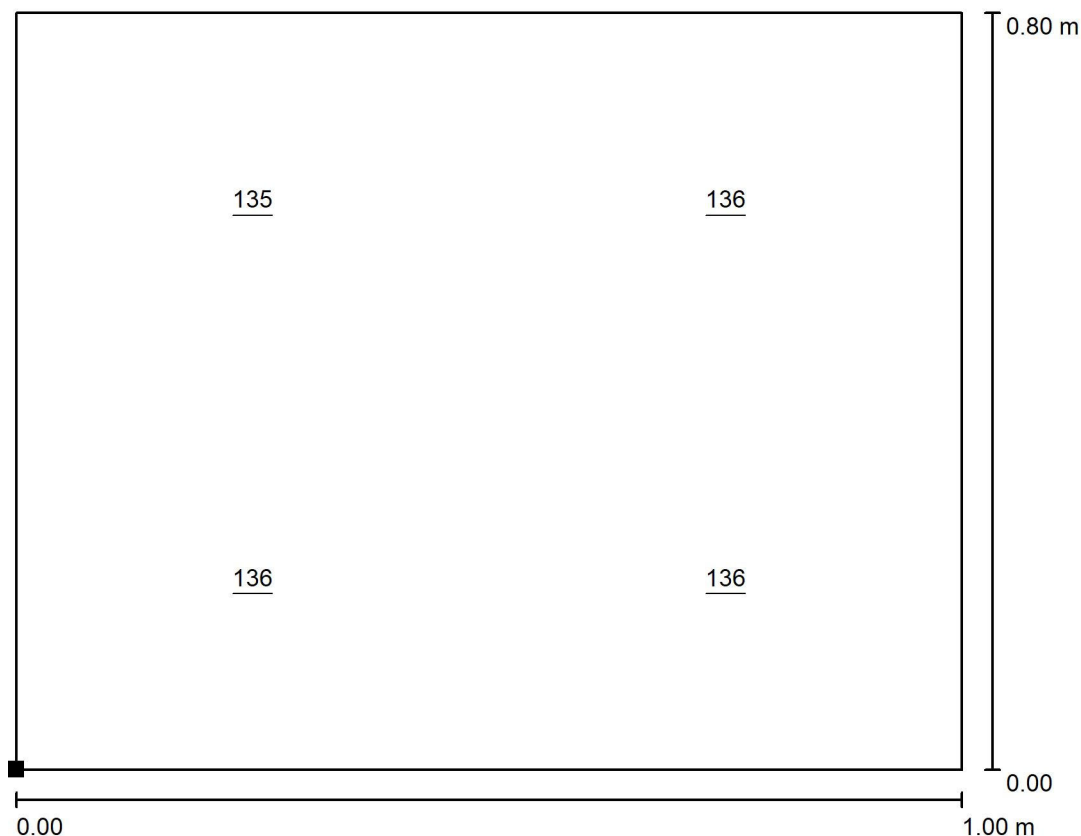
 E_{min} / E_{max}
0.446

DS GREEN TRANSITION S.L.

Polígono industrial El Olivar. C/ Traiñero nº3
11160 Barbate (Cádiz)

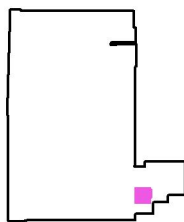
Proyecto elaborado por DS GREEN TRANSITION S.L.
Teléfono +34 910 228 476
Fax
e-Mail info@dsconsultores.es

ANTIGUO CINE RIALTO / Superficie de cálculo Dist. Aseos Acce. / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 8

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(49.100 m, 18.800 m, 1.000 m)



Trama: 2 x 2 Puntos

 E_m [lx]
136

 E_{min} [lx]
135

 E_{max} [lx]
136

 E_{min} / E_m
0.998

 E_{min} / E_{max}
0.996

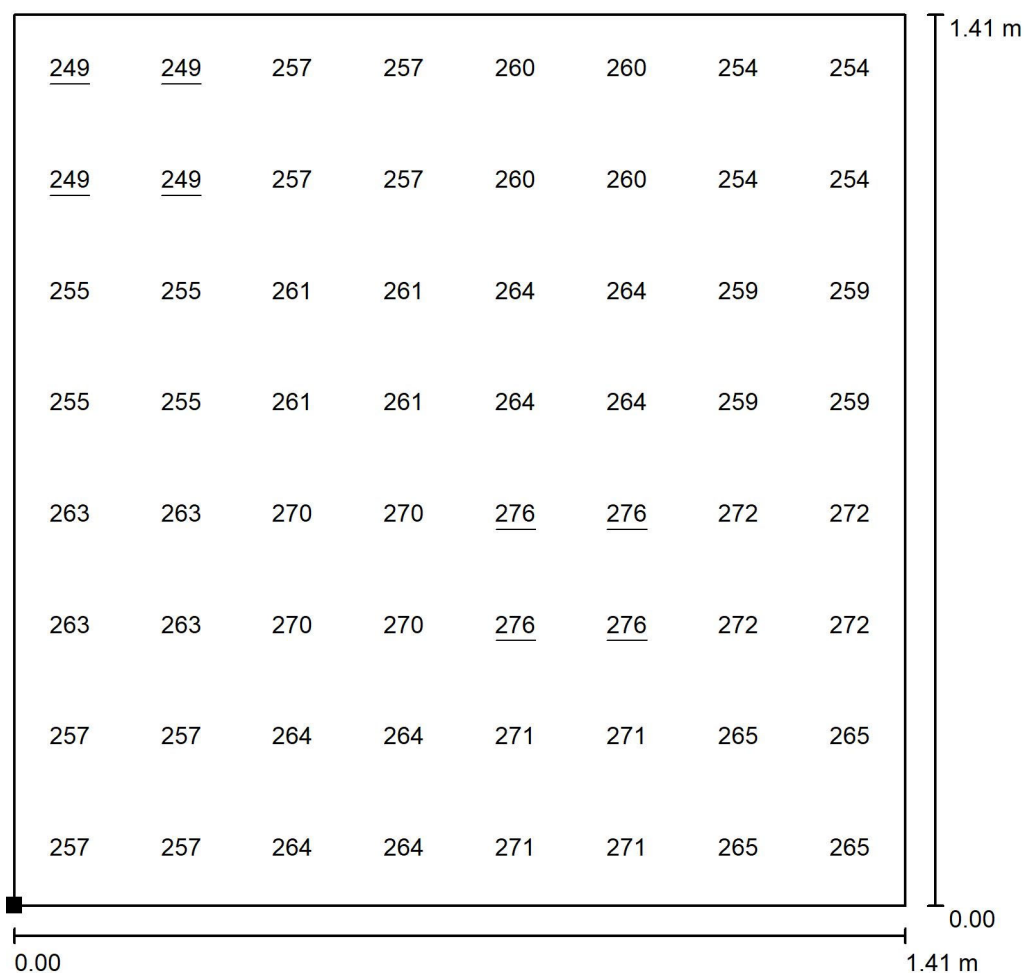
DS GREEN TRANSITION S.L.

Proyecto elaborado por DS GREEN TRANSITION S.L.

Polígono industrial El Olivar. C/ Trañero nº3
11160 Barbate (Cádiz)

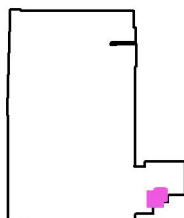
Teléfono +34 910 228 476
Fax
e-Mail info@dsconsultores.es

ANTIGUO CINE RIALTO / Superficie de cálculo Aseo Acce. Hombre / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 12

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(50.944 m, 18.300 m, 1.000 m)



Trama: 8 x 8 Puntos

 E_m [lx]
262

 E_{min} [lx]
249

 E_{max} [lx]
276

 E_{min} / E_m
0.951

 E_{min} / E_{max}
0.902

DS GREEN TRANSITION S.L.

Proyecto elaborado por DS GREEN TRANSITION S.L.

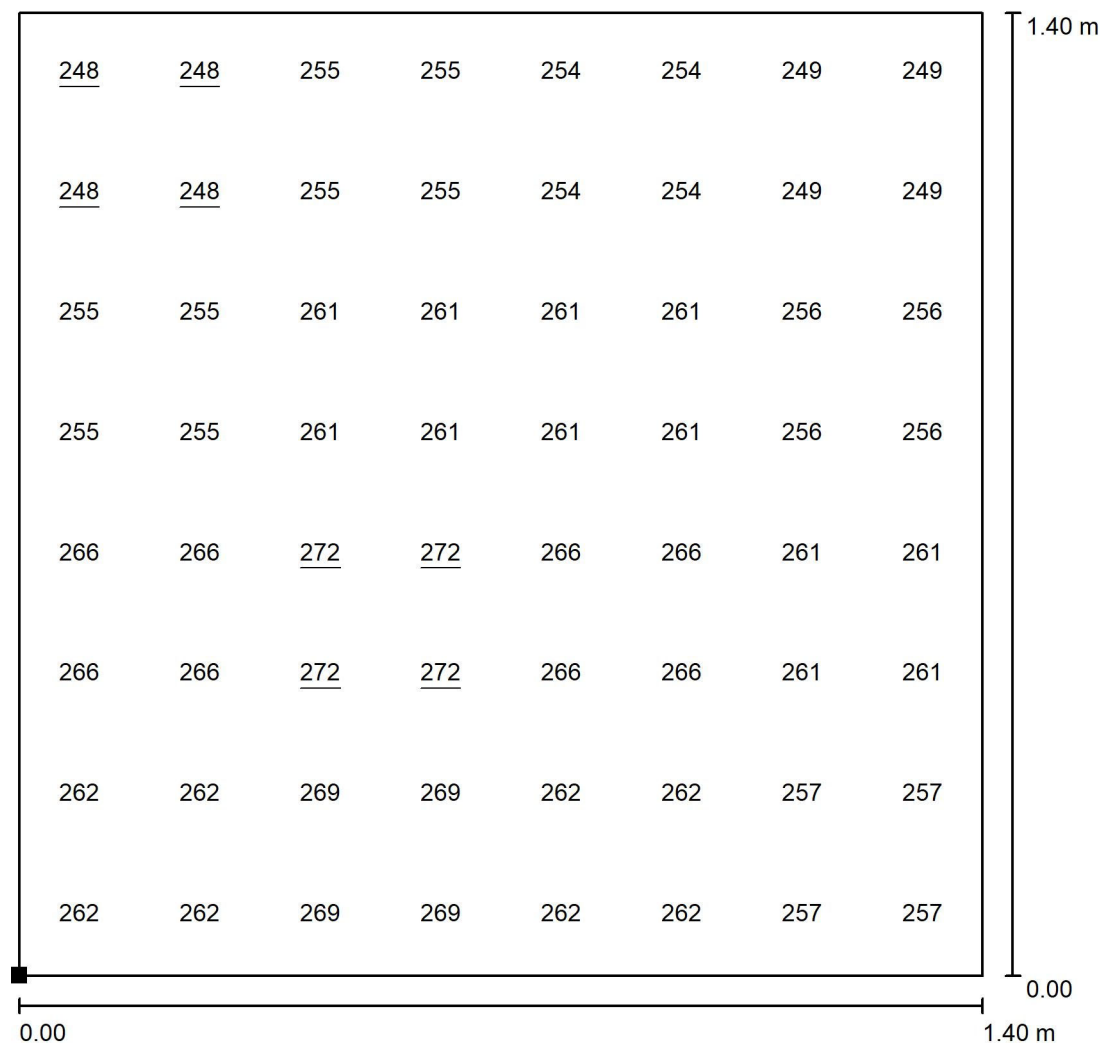
Polígono industrial El Olivar. C/ Traiñero nº3
11160 Barbate (Cádiz)

Teléfono +34 910 228 476

Fax

e-Mail info@dsconsultores.es

ANTIGUO CINE RIALTO / Superficie de cálculo Aseo Acce Mujer / Gráfico de valores (E, perpendicular)

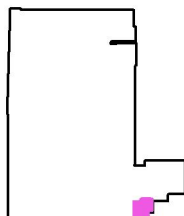


Valores en Lux, Escala 1 : 11

Situación de la superficie en el local:

Punto marcado:

(48.899 m, 16.700 m, 1.000 m)



Trama: 8 x 8 Puntos

 E_m [lx]
260

 E_{min} [lx]
248

 E_{max} [lx]
272

 E_{min} / E_m
0.954

 E_{min} / E_{max}
0.910

DS GREEN TRANSITION S.L.

Proyecto elaborado por DS GREEN TRANSITION S.L.

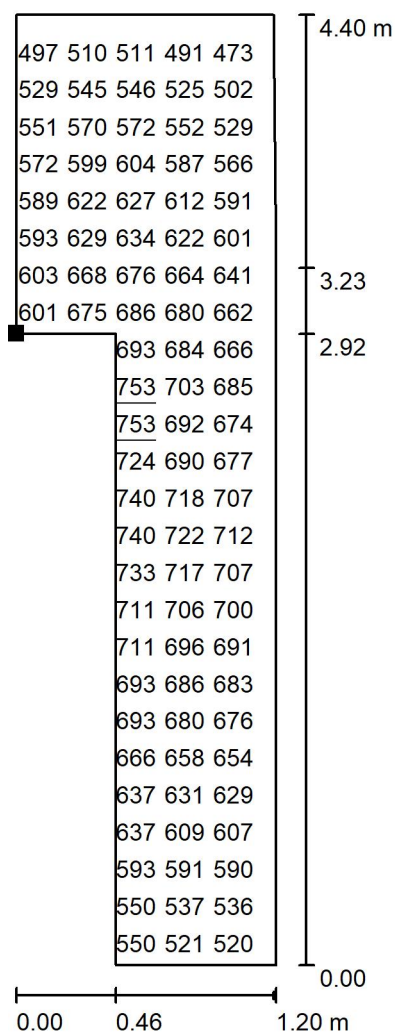
Polígono industrial El Olivar. C/ Trañero nº3
11160 Barbate (Cádiz)

Teléfono +34 910 228 476

Fax

e-Mail info@dsconsultores.es

ANTIGUO CINE RIALTO / Superficie de cálculo Aseos Mujeres / Gráfico de valores (E, perpendicular)



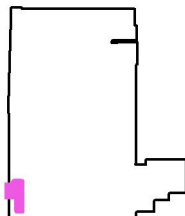
Valores en Lux, Escala 1 : 35

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:

Punto marcado:

(29.996 m, 19.196 m, 1.210 m)



Trama: 64 x 128 Puntos

 E_m [lx]

622

 E_{min} [lx]

424

 E_{max} [lx]

753

 E_{min} / E_m

0.682

 E_{min} / E_{max}

0.563

DS GREEN TRANSITION S.L.

Proyecto elaborado por DS GREEN TRANSITION S.L.

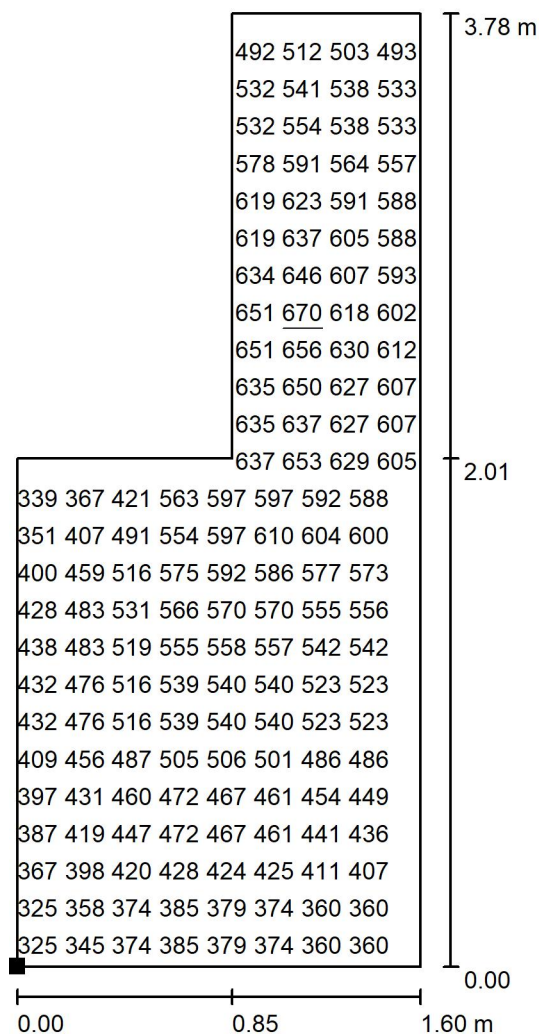
Polígono industrial El Olivar. C/ Traífero nº3
11160 Barbate (Cádiz)

Teléfono +34 910 228 476

Fax

e-Mail info@dsconsultores.es

ANTIGUO CINE RIALTO / Superficie de cálculo Distribuidor Aseos / Gráfico de valores (E, perpendicular)



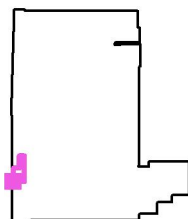
Valores en Lux, Escala 1 : 30

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:

Punto marcado:

(29.520 m, 20.903 m, 1.210 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

 E_m [lx]
507

 E_{min} [lx]
283

 E_{max} [lx]
670

 E_{min} / E_m
0.558

 E_{min} / E_{max}
0.423

DS GREEN TRANSITION S.L.

Proyecto elaborado por DS GREEN TRANSITION S.L.

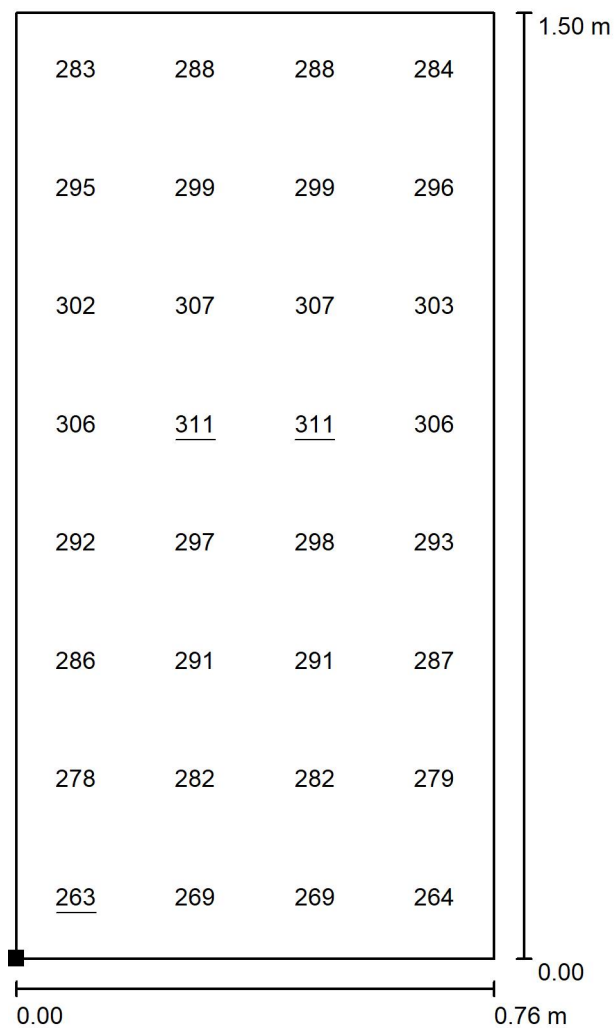
Polígono industrial El Olivar. C/ Trañero nº3
11160 Barbate (Cádiz)

Teléfono +34 910 228 476

Fax

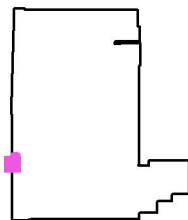
e-Mail info@dsconsultores.es

ANTIGUO CINE RIALTO / Superficie de cálculo Cuarto de limpieza / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 12

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(29.444 m, 23.205 m, 1.210 m)



Trama: 4 x 8 Puntos

 E_m [lx]
291

 E_{min} [lx]
263

 E_{max} [lx]
311

 E_{min} / E_m
0.906

 E_{min} / E_{max}
0.846

DS GREEN TRANSITION S.L.

Proyecto elaborado por DS GREEN TRANSITION S.L.

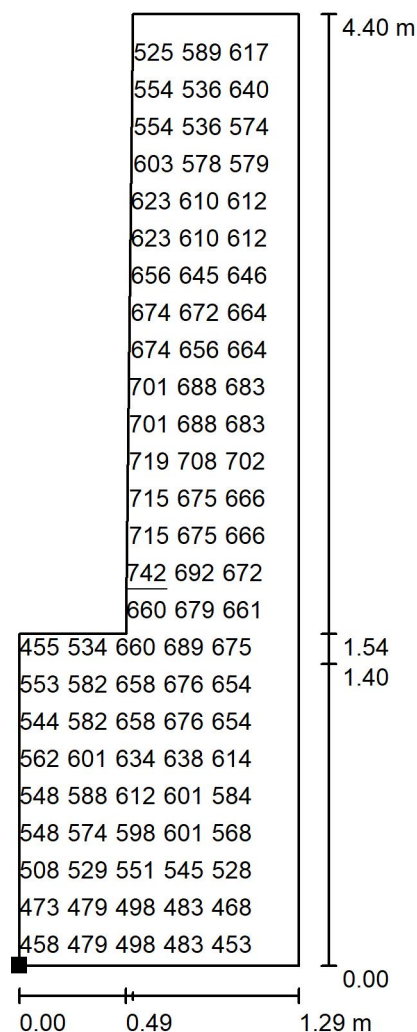
Polígono industrial El Olivar. C/ Trañero nº3
11160 Barbate (Cádiz)

Teléfono +34 910 228 476

Fax

e-Mail info@dsconsultores.es

ANTIGUO CINE RIALTO / Superficie de cálculo Aseo Hombres / Gráfico de valores (E, perpendicular)



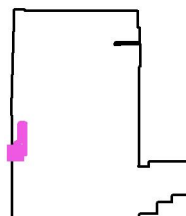
Valores en Lux, Escala 1 : 35

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:

Punto marcado:

(29.913 m, 25.004 m, 1.210 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

 E_m [lx]
607

 E_{min} [lx]
427

 E_{max} [lx]
742

 E_{min} / E_m
0.704

 E_{min} / E_{max}
0.576

DS GREEN TRANSITION S.L.

Proyecto elaborado por DS GREEN TRANSITION S.L.

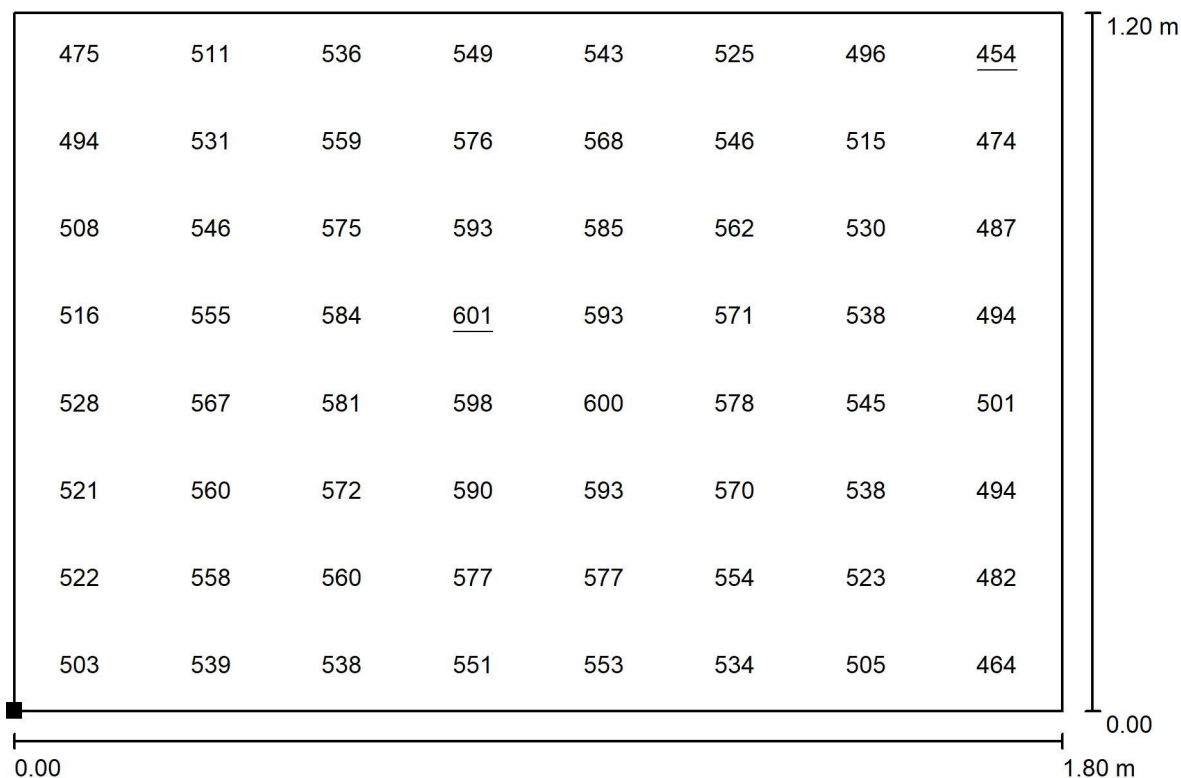
Polígono industrial El Olivar. C/ Trañero nº3
11160 Barbate (Cádiz)

Teléfono +34 910 228 476

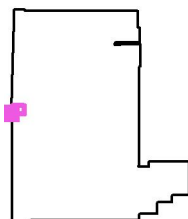
Fax

e-Mail info@dsconsultores.es

ANTIGUO CINE RIALTO / Superficie de cálculo Cuarto eléctrico / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 13

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(29.299 m, 30.800 m, 1.440 m)


Trama: 8 x 8 Puntos

 E_m [lx]
542

 E_{min} [lx]
454

 E_{max} [lx]
601

 E_{min} / E_m
0.839

 E_{min} / E_{max}
0.756

DS GREEN TRANSITION S.L.

Proyecto elaborado por DS GREEN TRANSITION S.L.

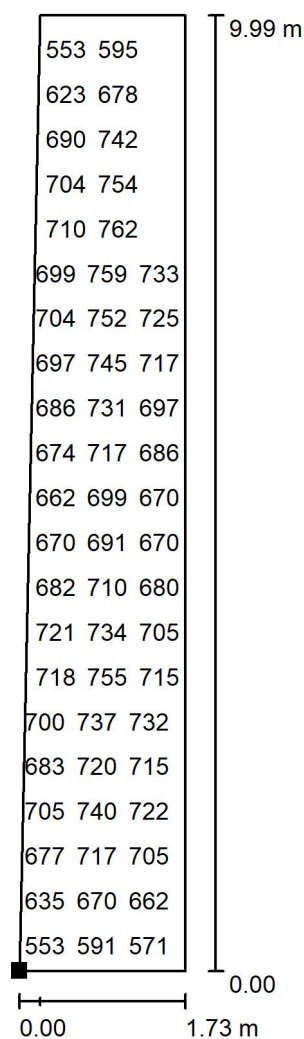
Polígono industrial El Olivar. C/ Traiñero nº3
11160 Barbate (Cádiz)

Teléfono +34 910 228 476

Fax

e-Mail info@dsconsultores.es

ANTIGUO CINE RIALTO / Superficie de cálculo Camerino / Gráfico de valores (E, perpendicular)



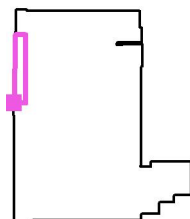
Valores en Lux, Escala 1 : 79

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:

Punto marcado:

(29.317 m, 32.364 m, 1.440 m)



Trama: 16 x 64 Puntos

 $E_m [lx]$
679

 $E_{min} [lx]$
450

 $E_{max} [lx]$
772

 E_{min} / E_m
0.662

 E_{min} / E_{max}
0.582

DS GREEN TRANSITION S.L.

Proyecto elaborado por DS GREEN TRANSITION S.L.

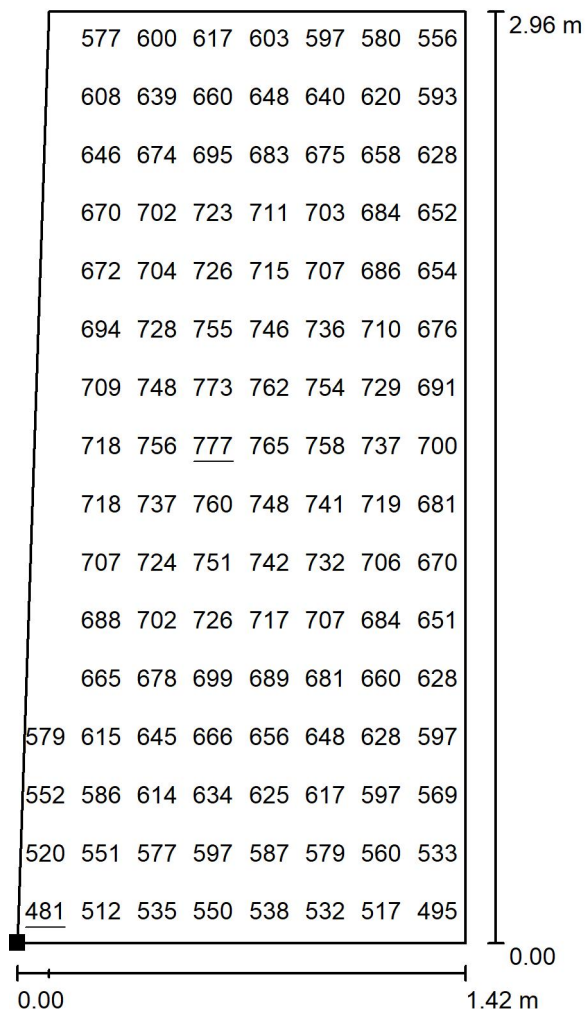
Polígono industrial El Olivar. C/ Trañero nº3
11160 Barbate (Cádiz)

Teléfono +34 910 228 476

Fax

e-Mail info@dsconsultores.es

ANTIGUO CINE RIALTO / Superficie de cálculo Aseo camerino 2 / Gráfico de valores (E, perpendicular)



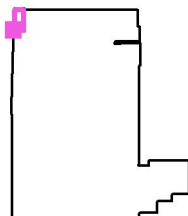
Valores en Lux, Escala 1 : 24

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:

Punto marcado:

(29.595 m, 42.827 m, 1.440 m)



Trama: 8 x 16 Puntos

 E_m [lx]
659

 E_{min} [lx]
481

 E_{max} [lx]
777

 E_{min} / E_m
0.730

 E_{min} / E_{max}
0.619

DS GREEN TRANSITION S.L.

Proyecto elaborado por DS GREEN TRANSITION S.L.

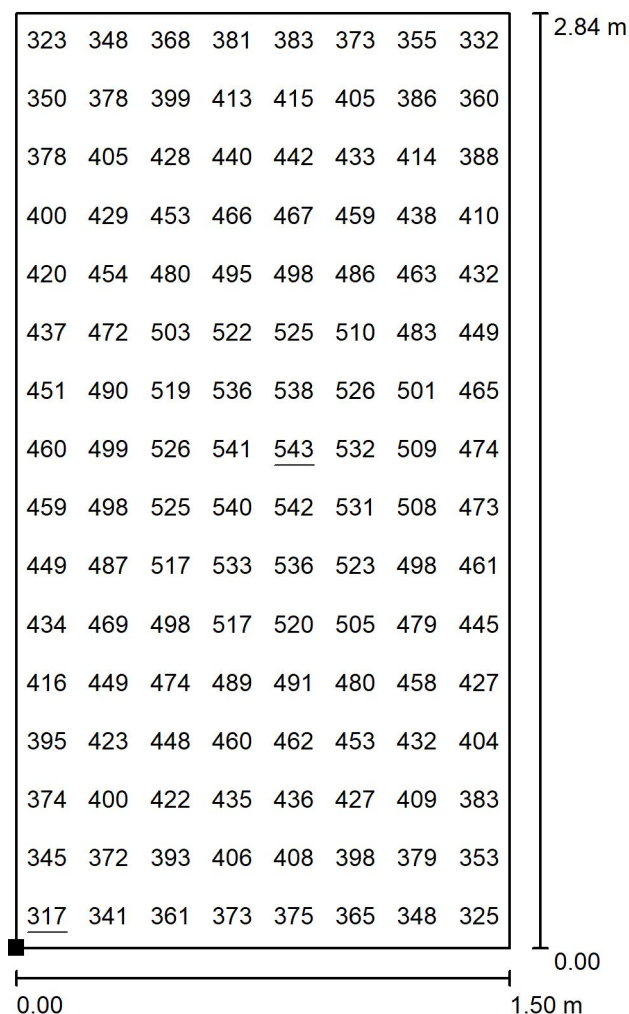
Polígono industrial El Olivar. C/ Trañero nº3
11160 Barbate (Cádiz)

Teléfono +34 910 228 476

Fax

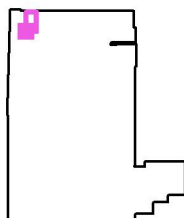
e-Mail info@dsconsultores.es

ANTIGUO CINE RIALTO / Superficie de cálculo Aseo camerino 1 / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 23

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(32.000 m, 42.800 m, 1.210 m)



Trama: 8 x 16 Puntos

 E_m [lx]
444

 E_{min} [lx]
317

 E_{max} [lx]
543

 E_{min} / E_m
0.715

 E_{min} / E_{max}
0.584

8. Presupuesto

8.1. Cuadros de descompuestos.

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 02 ACOMETIDA					
02.01	u	Cuota de extensión Instalación de Acometida para suministro eléctrico al inmueble así como cuotas de extensión necesarias por parte de la Compañía Suministradora.	Sin descomposición		
TOTAL PARTIDA.....					17,37
CAPÍTULO 03 INSTALACIONES DE ENLACE					
03.01	ud	Arqueta AR1 Arqueta para conexionado de electricidad en exteriores, tipo AR-1 de dimensiones mínimas 785x695x1500 mm. (LxAnxAl), s/normas de la compañía suministradora, realizada con bloque hueco de hormigón vibrado de 12x25x50 cm, enfoscada y bruñida interiormente, con fondo de arena, con tapa y marco de fundición dúctil tipo A-1 de dimensiones 650x750 mm., clase D400 s/UNE EN 124, modelo T3192 o equivalente. Totalmente terminada según REBT y normas particulares de la Compañía Suministradora. NOTA.- Las arquetas dispondrán de señalización que indique el servicio (M.T., B.T., A.P., etc.) y su propiedad (Compañía Suministradora, Ayuntamiento, etc.).			
ENDESA_A1	1,000 ud	Marco y tapa fundición modelo A-1 (650X750), D400, COFUNCO T319	124,00	124,00	
E10AB0050	16,000 ud	Bloque de hormigón de áridos de picón 9x25x50 cm	0,95	15,20	
A02A0030	0,021 m³	Mortero 1:5 de cemento	104,34	2,19	
A02A0010	0,042 m³	Mortero 1:3 de cemento	119,32	5,01	
E01CA0020	0,043 m³	Arena seca	26,70	1,15	
CMOPEE	2,000 h	Ayudante electricista	19,72	39,44	
CMO1OFE	2,000 h	Oficial 1º electricista	21,37	42,74	
%CAUX	3,290 %	Medios auxiliares	229,70	7,56	
Mano de obra.....					82,18
Materiales					147,55
Otros					7,56
TOTAL PARTIDA.....					237,29
03.02	ud	Caja General de Protección Suministro y montaje de CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN denominación CGP 9 BUC1 modelo CGP 250A compuesta por envoltorio de poliéster reforzado de dimensiones 290x580x300 mm, incluso chasis formado por bases unipolares cerradas de 250 A y fusibles tipo NH-1 250A, incluso p.p de pequeño material, accesorios y ayudas de albañilería. Totalmente instalada según REBT y normas de la Compañía Suministradora.			
ECGP-250	1,000 u	CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN 250A	123,14	123,14	
CNH1-250A	3,000 u	FUSIBLES NH1 250A	6,70	20,10	
C1OFC	1,000 h	Oficial primera construcción	14,75	14,75	
CPC	1,000 h	Peón construcción	13,89	13,89	
CMO1OFE	1,500 h	Oficial 1º electricista	21,37	32,06	
CMOPEE	1,500 h	Ayudante electricista	19,72	29,58	
%CPM	1,000 %	Pequeño material	233,50	2,34	
%CAUX	3,290 %	Medios auxiliares	235,90	7,76	
Mano de obra.....					90,28
Materiales					145,58
Otros					7,76
TOTAL PARTIDA.....					243,62
03.03	m	Línea General De Alimentación Suministro y montaje de LÍ NEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN formada por cable tipo RZ1-K 0,6/1KV de 3x(1x240)+1x120 mm2 AFUMEX CLASS 1000 V (AS) o equivalente, de Cu aislado con polietileno reticulado (XL-PE) y cubierta poliolefínica (color verde), fabricado según norma UNE 21123-4, no propagador de la llama (EN 60332-1-2), no propagador del incendio (EN 50399 y EN 60332-3-24), baja emisión de humos (EN 50339), baja opacidad de humos (EN 61034-2), CPR Cca-s1b,d1,a1 tendido en canalización bajo tubo, con p.p. de terminales. Totalmente enhebrada y conexionada según REBT.			
CERZ1K1X240	3,000 m	CABLE LH 1X240 MM2 RZ1-K 0,6/1KV	33,84	101,52	
CERZ1K1X120	1,000 m	CABLE LH 1X120 MM2 RZ1-K 0,6/1KV	16,96	16,96	
CMO1OFE	1,200 h	Oficial 1º electricista	21,37	25,64	
CMOPEE	1,200 h	Ayudante electricista	19,72	23,66	
%CPM	1,000 %	Pequeño material	167,80	1,68	
%CAUX	3,290 %	Medios auxiliares	169,50	5,58	
Mano de obra.....					49,30
Materiales					120,16
Otros					5,58
TOTAL PARTIDA.....					175,04

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.04	ud	Equipo de medida Suministro y montaje de equipo de medida Activa-Reactiva medida indirecta hasta 250A para montaje en exterior, instalado en el interior de un nicho de obra de fábrica definido en el proyecto de arquitectura. Totalmente instalado según normas de la compañía suministradora y REBT.			
CPM250A	1,000 ud	EQUIPO DE MEDIDA A/R INDIRECTA SIN FUSIBLES PARA EXTERIOR	1.324,11	1.324,11	
CMO1OFE	0,500 h	Oficial 1º electricista	21,37	10,69	
CMOPEE	0,500 h	Ayudante electricista	19,72	9,86	
C1OFC	0,300 h	Oficial primera construcción	14,75	4,43	
CPC	0,300 h	Peón construcción	13,89	4,17	
%CAUX	3,290 %	Medios auxiliares	1.353,30	44,52	
%CPM	1,000 %	Pequeño material	1.397,80	13,98	
		Mano de obra.....			29,15
		Materiales			1.338,09
		Otros			44,52
		TOTAL PARTIDA.....			1.411,76
03.05	m	Derivación individual Suministro y montaje de DERIVACIÓN INDIVIDUAL formada por cable tipo RZ1-K 0,6/1KV de 4x(1x70)+ TT(1x35) mm2 AFUMEX CLASS 1000 V (AS) o equivalente, de Cu aislado con polietileno reticulado (XLPE) y cubierta poliolefínica (color verde), fabricado según norma UNE 21123-4, no propagador de la llama (EN 60332-1-2), no propagador del incendio (EN 50399 y EN 60332-3-24), baja emisión de humos (EN 50339), baja opacidad de humos (EN 61034-2), CPR Cca-s1b,d1,a1 tendido en canalización bajo tubo, con p.p. de terminales. Totalmente enhebrada y conexonada según REBT.			
CERZ1K1X240	5,000 m	CABLE LH 1X240 MM2 RZ1-K 0,6/1KV	33,84	169,20	
CMOPEE	0,200 h	Ayudante electricista	19,72	3,94	
CMO1OFE	0,200 h	Oficial 1º electricista	21,37	4,27	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares	177,40	3,55	
		Mano de obra.....			8,21
		Materiales			169,20
		Otros			3,55
		TOTAL PARTIDA.....			180,96
03.06	m	Canalización enterrada 2 Tubos PEAD 200 mm Canalización eléctrica formada por 2 tubos de polietileno (rojo), de doble pared, D 200 mm, T.P.P. (Tuberías y perfiles plásticos) o equivalente, s/UNE-EN 50086, incluso alambre guía galvanizado, cinta de señalización, excavación en zanja, protección con hormigón, relleno y compactación del resto de la zanja con tierras saneadas, incluso demolición y reposición de pavimento. Totalmente acabada y ejecutada según REBT y normas de la compañía suministradora.			
C1OFC	0,100 h	Oficial primera construcción	14,75	1,48	
CPC	0,100 h	Peón construcción	13,89	1,39	
CE22CAC0070	2,000 m	Tubería PE (rojo) doble pared DN 200 mm, p/canal. electr., T.P	11,83	23,66	
CE22CAF0010	2,000 m	Alambre guía 2 mm galvanizado	0,21	0,42	
CE22CAF0020	1,000 m	Cinta señalizadora línea eléctrica	0,11	0,11	
A06B0010	0,420 m3	Excavación en zanjas	16,73	7,03	
A03A0010	0,060 m3	Hormigón en masa de fck= 10 N/mm3	85,86	5,15	
A06C0020	0,340 m3	Relleno de zanjas compactado	6,68	2,27	
%CAUX	3,290 %	Medios auxiliares	41,50	1,37	
		Mano de obra.....			2,87
		Materiales			38,64
		Otros			1,37
		TOTAL PARTIDA.....			42,88
CAPÍTULO 04 CANALIZACIONES					
04.01	m	Tubo corrugado 16 mm Canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP54. Instalación empotrada en elemento de construcción térmicamente aislante. Incluso mano de obra.			
CT16	1,000 m	Tubo corrugado 16 mm	0,25	0,25	
CMO1OFE	0,100 h	Oficial 1º electricista	21,37	2,14	
CMOPEE	0,100 h	Ayudante electricista	19,72	1,97	
%CAUX	3,290 %	Medios auxiliares	4,40	0,14	
		Mano de obra.....			4,11
		Materiales			0,25
		Otros			0,14

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
TOTAL PARTIDA.....					4,50
04.02	m	Tubo corrugado 20 mm			
		Canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP54. Instalación empotrada en elemento de construcción térmicamente aislante. Incluso mano de obra.			
CT20	1,000 m	Tubo corrugado 20 mm	0,19	0,19	
CMO1OFE	0,100 h	Oficial 1º electricista	21,37	2,14	
CMOPEE	0,100 h	Ayudante electricista	19,72	1,97	
%CAUX	3,290 %	Medios auxiliares	4,30	0,14	
Mano de obra.....					4,11
Materiales					0,19
Otros					0,14
TOTAL PARTIDA.....					4,44
04.03	m	Tubo corrugado 25 mm			
		Canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 25 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP54. Instalación empotrada en elemento de construcción térmicamente aislante. Incluso mano de obra.			
CT25	1,000 m	Tubo corrugado 25mm	0,26	0,26	
CMO1OFE	0,100 h	Oficial 1º electricista	21,37	2,14	
CMOPEE	0,100 h	Ayudante electricista	19,72	1,97	
%CAUX	3,290 %	Medios auxiliares	4,40	0,14	
Mano de obra.....					4,11
Materiales					0,26
Otros					0,14
TOTAL PARTIDA.....					4,51
04.04	M	Tubo corrugado 50 mm			
		Canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 50 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP54. Instalación empotrada en elemento de construcción térmicamente aislante. Incluso mano de obra.			
CT50	1,000 m	Tubo corrugado 50 mm	0,62	0,62	
CMO1OFE	0,100 h	Oficial 1º electricista	21,37	2,14	
CMOPEE	0,100 h	Ayudante electricista	19,72	1,97	
%CAUX	3,290 %	Medios auxiliares	4,70	0,15	
Mano de obra.....					4,11
Materiales					0,62
Otros					0,15
TOTAL PARTIDA.....					4,88
CAPÍTULO 05 CONDUCTORES ELÉCTRICOS					
05.01	m	Circuito de corriente alterna RZ1-K(AS) 3G4 Cu			
		Suministro e instalación de circuito de corriente alterna tipo RZ1-K (AS) Cu. Incluso mano de obra.			
Considerándose siempre la instalación completamente terminada, probada y en funcionamiento según Documentos de Proyecto, indicaciones de la D.F. y normativa vigente.					
CRZ13G4	1,000 m	Cable RZ1-K (AS) 3G4 Cu	2,16	2,16	
CMO1OFE	0,100 h	Oficial 1º electricista	21,37	2,14	
CMOPEE	0,100 h	Ayudante electricista	19,72	1,97	
%CPM	1,000 %	Pequeño material	6,30	0,06	
%CAUX	3,290 %	Medios auxiliares	6,30	0,21	
Mano de obra.....					4,11
Materiales					2,22
Otros					0,21
TOTAL PARTIDA.....					6,54
05.02	m	Circuito de corriente alterna RZ1-K(AS) 3G6 Cu			
		Suministro e instalación de circuito de corriente alterna tipo RZ1-K (AS) Cu. Incluso mano de obra.			
Considerándose siempre la instalación completamente terminada, probada y en funcionamiento según Documentos de Proyecto, indicaciones de la D.F. y normativa vigente.					
RZ13G6	1,000 m	Cable RZ1-K (AS) 3G6 Cu	3,59	3,59	
CMO1OFE	0,100 h	Oficial 1º electricista	21,37	2,14	
CMOPEE	0,100 h	Ayudante electricista	19,72	1,97	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
%CPM	1,000 %	Pequeño material	7,70	0,08	
%CAUX	3,290 %	Medios auxiliares	7,80	0,26	
Mano de obra.....					4,11
Materiales					3,67
Otros					0,26
TOTAL PARTIDA.....					8,04
05.03	m	Circuito de corriente alterna RZ1-K (AS) 3G1.5 Cu Suministro e instalación de circuito de corriente alterna tipo RZ1-K (AS) Cu. Incluso mano de obra. Considerándose siempre la instalación completamente terminada, probada y en funcionamiento según Documentos de Proyecto, indicaciones de la D.F. y normativa vigente.			
CRZ13G1.5	1,000 m	Cable RZ1-K (AS) 3G1.5 Cu	1,20	1,20	
CMO1OFE	0,100 h	Oficial 1º electricista	21,37	2,14	
CMOPEE	0,100 h	Ayudante electricista	19,72	1,97	
%CPM	1,000 %	Pequeño material	5,30	0,05	
%CAUX	3,290 %	Medios auxiliares	5,40	0,18	
Mano de obra.....					4,11
Materiales					1,25
Otros					0,18
TOTAL PARTIDA.....					5,54
05.04	m	Circuito de corriente alterna RZ1-K(AS) 3G2.5 Cu Suministro e instalación de circuito de corriente alterna tipo RZ1-K (AS) Cu. Incluso mano de obra. Considerándose siempre la instalación completamente terminada, probada y en funcionamiento según Documentos de Proyecto, indicaciones de la D.F. y normativa vigente.			
CRZ13X2.5	1,000 m	Cable RZ1-K(AS) 3G2.5	1,72	1,72	
CMO1OFE	0,100 h	Oficial 1º electricista	21,37	2,14	
CMOPEE	0,100 h	Ayudante electricista	19,72	1,97	
%CPM	1,000 %	Pequeño material	5,80	0,06	
%CAUX	3,290 %	Medios auxiliares	5,90	0,19	
Mano de obra.....					4,11
Materiales					1,78
Otros					0,19
TOTAL PARTIDA.....					6,08
05.05	m	Circuito de corriente alterna RZ1-K(AS) 5G2.5 Cu Suministro e instalación de circuito de corriente alterna tipo RZ1-K (AS) Cu. Incluso mano de obra. Considerándose siempre la instalación completamente terminada, probada y en funcionamiento según Documentos de Proyecto, indicaciones de la D.F. y normativa vigente.			
CRZ15X2.5	1,000 m	Cable RZ1-K (AS) 5G2.5	2,69	2,69	
CMO1OFE	0,100 h	Oficial 1º electricista	21,37	2,14	
CMOPEE	0,100 h	Ayudante electricista	19,72	1,97	
%CPM	1,000 %	Pequeño material	6,80	0,07	
%CAUX	3,290 %	Medios auxiliares	6,90	0,23	
Mano de obra.....					4,11
Materiales					2,76
Otros					0,23
TOTAL PARTIDA.....					7,10
05.06	m	Circuito de corriente alterna RZ1-K (AS) 5G6 Cu Suministro e instalación de circuito de corriente alterna tipo RZ1-K (AS) Cu.			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
		Incluso mano de obra.			
		Considerándose siempre la instalación completamente terminada, probada y en funcionamiento según Documentos de Proyecto, indicaciones de la D.F. y normativa vigente.			
CRZ15G6	1,000 m	Cable RZ1-K (AS) 5G6	5,68	5,68	
CMO1OFE	0,100 h	Oficial 1º electricista	21,37	2,14	
CMOPEE	0,100 h	Ayudante electricista	19,72	1,97	
%CPM	1,000 %	Pequeño material	9,80	0,10	
%CAUX	3,290 %	Medios auxiliares	9,90	0,33	
		Mano de obra.....			4,11
		Materiales			5,78
		Otros			0,33
		TOTAL PARTIDA.....			10,22
05.07	m	Circuito de corriente alterna RZ1-K (AS) 5G25 Cu Suministro e instalación de circuito de corriente alterna tipo RZ1-K (AS) Cu. Incluso mano de obra.			
		Considerándose siempre la instalación completamente terminada, probada y en funcionamiento según Documentos de Proyecto, indicaciones de la D.F. y normativa vigente.			
CRZ15G25	1,000	Cable RZ1-K (AS) 5G25 mm2 Cu	22,30	22,30	
CMO1OFE	0,100 h	Oficial 1º electricista	21,37	2,14	
CMOPEE	0,100 h	Ayudante electricista	19,72	1,97	
%CPM	1,000 %	Pequeño material	26,40	0,26	
%CAUX	3,290 %	Medios auxiliares	26,70	0,88	
		Mano de obra.....			4,11
		Materiales			22,56
		Otros			0,88
		TOTAL PARTIDA.....			27,55
05.08	m	Circuito de corriente alterna RZ1-K (AS) 5x35 Cu Suministro e instalación de circuito de corriente alterna tipo RZ1-K (AS) Cu. Incluso mano de obra.			
		Considerándose siempre la instalación completamente terminada, probada y en funcionamiento según Documentos de Proyecto, indicaciones de la D.F. y normativa vigente.			
CRZ11X35	4,000 m	Cable RZ1-K (AS) 35 mm2 Cu	4,88	19,52	
CRZ11X16	1,000 m	Cable RZ1-K (AS) 16 mm2 Cu	2,35	2,35	
CMO1OFE	0,150 h	Oficial 1º electricista	21,37	3,21	
CMOPEE	0,150 h	Ayudante electricista	19,72	2,96	
%CPM	1,000 %	Pequeño material	28,00	0,28	
%CAUX	3,290 %	Medios auxiliares	28,30	0,93	
		Mano de obra.....			6,17
		Materiales			22,15
		Otros			0,93
		TOTAL PARTIDA.....			29,25
05.09	m	Circuito de corriente alterna RZ1-K (AS) 70 mm2 Suministro e instalación de circuito de corriente alterna tipo RZ1-K (AS) Cu, este conductor irá en rejilla metálica portacables de 60x100 de acero inoxidable con tapa. Incluso sujeciones, conectores, uniones,etc. y mano de obra.			
		Considerándose siempre la instalación completamente terminada, probada y en funcionamiento según Documentos de Proyecto, indicaciones de la D.F. y normativa vigente.			
CRZ1-70	4,000 m	Cable RZ1-K (AS) 70 mm2 Cu	9,52	38,08	
CRZ1-35	1,000 m	Cable RZ1-K (AS) 35 mm2 Cu	4,88	4,88	
CMO1OFE	0,300 h	Oficial 1º electricista	21,37	6,41	
CMOPEE	0,300 h	Ayudante electricista	19,72	5,92	
%CPM	1,000 %	Pequeño material	55,30	0,55	
%CAUX	3,290 %	Medios auxiliares	55,80	1,84	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
		Mano de obra.....			12,33
		Materiales			43,51
		Otros			1,84
		TOTAL PARTIDA.....			57,68

CAPÍTULO 06 CUADROS ELÉCTRICOS

06.01	u	Armario eléctrico			
		Armarios de distribución hasta 4000 A			
		- Armarios de distribución totalmente componibles hasta 4000 A			
		- Grado de protección IP55			
		- Alturas disponibles: 2000 mm			
		- Anchos disponibles: 800 mm			
		- Profundidades disponibles: 400			
		- Puerta opaca o transparente			
		- Totalmente desmontable y ampliable por los 4 lados del armario			
		- Configuración con placa de montaje completa o chasis modular			
		- Chasis modular regulable en profundidad			
		- Color RAL 7035 (cuerpo) y RAL 9005 (zócalo)			
		- Clase I de aislamiento			
CARMARIOCOMP	1,000 u	Armario componible 2000x800x400 mm (HxLxP)	500,09	500,09	
CMO1OFE	2,500 h	Oficial 1º electricista	21,37	53,43	
CMOPEE	8,500 h	Ayudante electricista	19,72	167,62	
%CPM	1,000 %	Pequeño material	721,10	7,21	
%CAUX	3,290 %	Medios auxiliares	728,40	23,96	
		Mano de obra.....			221,05
		Materiales			507,30
		Otros			23,96
		TOTAL PARTIDA.....			752,31

06.02	u	Protecciones			
		Suministro e instalación de las protecciones y bornes que se alojarán en el armario eléctrico.			
CIGA4P200A	1,000 u	Interruptor General Automático 4 Polos 200A	477,86	477,86	
CSTTRANS	1,000 u	Interruptor Sobretensiones transitorias 4 Polos 40 kA	72,68	72,68	
CSTPERMANT	1,000 u	Interruptor Sobretensionespermanentes 4 Polos	462,95	462,95	
CTRAFO230-400	1,000 u	Transformador de perfil omega 230/400	61,30	61,30	
CID2X40.30	1,000 u	Interruptor diferencial 2 Polos 40A 30 mA	21,44	21,44	
CID4X80.30	2,000 u	Interruptor diferencial 4 Polos 80A 30 mA	215,00	430,00	
CID4X50.30	1,000 u	Interruptor diferencial 4 Polos 50A 30 mA	99,09	99,09	
DIF4X20.30	1,000 u	Interruptor diferencial 4 Polos 20A 30 mA	75,12	75,12	
DIF4X63.30	1,000 u	Interruptor diferencial 4 Polos 63A 30 mA	99,09	99,09	
CIA2X10.C	6,000 u	Interruptor magnetotérmico 2 Polos 10 A Curva C	6,52	39,12	
CIA2X16.C	1,000 u	Interruptor magnetotérmico 2 Polos 16 A Curva C	28,02	28,02	
CIA4X80.C	2,000 u	Interruptor magnetotérmico 4 Polos 80 A Curva C	195,01	390,02	
CIA4X40.C	1,000 u	Interruptor magnetotérmico 4 Polos 40 A Curva C	37,93	37,93	
CIA4X16.C	1,000 u	Interruptor magnetotérmico 4 Polos 16 A Curva C	28,02	28,02	
CIA4X50.C	1,000 u	Interruptor magnetotérmico 4 Polos 50 A Curva C	70,99	70,99	
CBORNAS	2,000 u	Bornas de carril Omega (Bloque 18 uds + 2 Tierras)	25,99	51,98	
CMO1OFE	8,500 h	Oficial 1º electricista	21,37	181,65	
CMOPEE	16,000 h	Ayudante electricista	19,72	315,52	
%CPM	1,000 %	Pequeño material	2.942,80	29,43	
%CAUX	3,290 %	Medios auxiliares	2.972,20	97,79	
		Mano de obra.....			497,17
		Materiales			2.475,04
		Otros			97,79
		TOTAL PARTIDA.....			3.070,00

06.03	u	Armario RACK			
		Armario rack con montaje en pared ubicado en sala eléctrica. Consta de puntos de acceso wifi repartidos por el edificio.			
CRACKMUR	1,000 u	Rack mural pared 6U de 19 pulgadas	190,08	190,08	
CSWITCH24	1,000 u	Switch de sobremesa con 24 puertos a 10/100/1000 Mbps	72,71	72,71	
CPANEL24	1,000 u	Panel de datos 24 Puertos	21,99	21,99	
CAT6	305,000 m	Cable de datos UTP CAT.6. LSFH	0,49	149,45	
CRJ45M	4,000 u	Clavijas RJ45 Macho	2,98	11,92	
CANAL60X40	1,000 u	Canaleta eléctrica + tapa 25x17 (2 metros)	2,07	2,07	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CMO1OFE	12,000 h	Oficial 1ª electricista	21,37	256,44	
CMOPEE	12,000 h	Ayudante electricista	19,72	236,64	
%CPM	1,000 %	Pequeño material	941,30	9,41	
%CAUX	3,290 %	Medios auxiliares	950,70	31,28	
Mano de obra.....					493,08
Materiales					457,63
Otros					31,28
TOTAL PARTIDA.....					981,99

CAPÍTULO 07 MECANISMOS

07.01	u	Interrptor simple unipolar empotrado blanco Suministro e instalación de interruptor simple de luz unipolar empotrado blanco con marco.			
CINTS	1,000 u	Interruptor simple unipolar empotrado blanco	4,67	4,67	
CMARCOS	1,000 u	Marco con bastidor simple blanco	2,94	2,94	
CAJILLOS	1,000 u	Cajillos empotrables	0,12	0,12	
CMOPEE	0,300 h	Ayudante electricista	19,72	5,92	
%CAUX	3,290 %	Medios auxiliares	13,70	0,45	
Mano de obra.....					5,92
Materiales					7,73
Otros					0,45
TOTAL PARTIDA.....					14,10

07.02	u	Interruptor simple conmutador empotrado blanco Suministro e instalación de interruptor simple de luz conmutado empotrado blanco con marco.			
CINTSC	1,000 u	Interruptor simple conmutador empotrado blanco	5,41	5,41	
CMARCOS	1,000 u	Marco con bastidor simple blanco	2,94	2,94	
CAJILLOS	1,000 u	Cajillos empotrables	0,12	0,12	
CMOPEE	0,300 h	Ayudante electricista	19,72	5,92	
%CAUX	3,290 %	Medios auxiliares	14,40	0,47	
Mano de obra.....					5,92
Materiales					8,47
Otros					0,47
TOTAL PARTIDA.....					14,86

07.03	u	Caja para tomas de corriente Suministro e instalación de tomas de corriente empotrada en pared. Para 10 elementos, IP 44 y huecos para dos tomas de corriente. Consta de Pequeños Interruptores automáticos (PIAS). Toma de corriente hembra de 2P+T de 16A frontal tipo Schuko. Toma de corriente hembra de 2P+N+T de 32A frontal tipo CETAC.			
CAJAENCH	1,000 u	Caja Tomas corriente 10 módulos IP44	38,82	38,82	
CPIA2P20A	1,000 u	Pia para Caja de Tomas de corriente 2 Polos 16A	11,69	11,69	
CPIA4P40A	1,000 u	Pia para Caja de Tomas de corriente 3P+N 32A	46,03	46,03	
BASE16A2PT	1,000 u	Toma de corriente schuko 16A (2P+T) frontal	2,60	2,60	
BASE32A3PNT	1,000 u	Toma de corriente 32A (3P+N+T) frontal CETAC	13,26	13,26	
CMOPEE	0,500 h	Ayudante electricista	19,72	9,86	
Mano de obra.....					9,86
Materiales					112,40
TOTAL PARTIDA.....					122,26

07.04	u	Puestos de trabajo Suministro e instalación de puestos de trabajo empotrados en pared con marco, caja y bastidor de 4 módulos. Módulo de 6 enchufes schuko con obturador de seguridad y módulo plano standard con antipolvo con 4 conectores Cat. 6A UTP. Incluso mano de obra.			
CMARC	1,000 u	Marco y bastidor de empotrar de 4 módulos	13,49	13,49	
CA4E	1,000 u	Caja de empotrar de 4 módulos vacía	24,39	24,39	
CMP02S-4	3,000 u	Módulo enchufe doble schuko con obturador de seguridad		18,05	54,15
CDATOS	1,000 u	Módulo plano Standard c/antipolvo con 4 conectores Cat.6A UTP	52,25	52,25	
CMOPEE	0,600 h	Ayudante electricista	19,72	11,83	
Mano de obra.....					11,83
Materiales					144,28

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
TOTAL PARTIDA.....					156,11
07.05	u	Tomas de corriente			
CTOMASC	1,000 u	Tomas de corriente	2,79	2,79	
CMARCOS	1,000 u	Marco con bastidor simple blanco	2,94	2,94	
CAJILLOS	1,000 u	Cajillos empotrables	0,12	0,12	
CMOPEE	0,250 h	Ayudante electricista	19,72	4,93	
Mano de obra.....					4,93
Materiales					5,85
TOTAL PARTIDA.....					10,78
CAPÍTULO 08 LUMINARIAS					
08.01	u	Foco pared LED IP65 20W			
Suministro e instalación de luminaria de pared 20W.					
CT1	1,000 u	Foco LED 20W pared	81,82	81,82	
CMO1OFE	1,000 h	Oficial 1º electricista	21,37	21,37	
CMOPEE	1,000 h	Ayudante electricista	19,72	19,72	
%CPM	1,000 %	Pequeño material	122,90	1,23	
%CAUX	3,290 %	Medios auxiliares	124,10	4,08	
Mano de obra.....					41,09
Materiales					83,05
Otros					4,08
TOTAL PARTIDA.....					128,22
08.02	u	Foco LED superficie orientado hacia arriba 43 W			
Suministro e instalación de					
CT2	1,000 u	Foco LED 43W superficie orientado arriba	12,39	12,39	
CMO1OFE	0,300 h	Oficial 1º electricista	21,37	6,41	
CMOPEE	0,300 h	Ayudante electricista	19,72	5,92	
%CPM	1,000 %	Pequeño material	24,70	0,25	
%CAUX	3,290 %	Medios auxiliares	25,00	0,82	
Mano de obra.....					12,33
Materiales					12,64
Otros					0,82
TOTAL PARTIDA.....					25,79
08.03	u	Baliza LED empotrada suelo 3W			
Suministro e instalación de Foco suelo exterior cromado de aluminio, Catamarca, 3W, 2700K LED, IP68. Dimensiones 7,2 cm alto y 4,2 cm ancho.					
CT3	1,000 u	Baliza LED 3W empotrada suelo	12,39	12,39	
CMO1OFE	0,500 h	Oficial 1º electricista	21,37	10,69	
CMOPEE	0,500 h	Ayudante electricista	19,72	9,86	
%CPM	1,000 %	Pequeño material	32,90	0,33	
%CAUX	3,290 %	Medios auxiliares	33,30	1,10	
Mano de obra.....					20,55
Materiales					12,72
Otros					1,10
TOTAL PARTIDA.....					34,37
08.04	u	Foco led de carril electrificado 43 W			
Suministro e instalación Proyector LED con temperatura de color estable; optimizado para una eficaz y potente iluminación de acento en el comercio minorista y el sector del automóvil, así como para la iluminación de arquitecturas; luminaria con adaptador trifásico y convertidor InTrack incorporado (para carril electrificado trifásico / L3+DALI, solo para montaje en techo); color del adaptador negro; reproducción del color Ra > 80, temperatura del color 3000 K (blanco cálido); luminaria o proyector con característica de distribución EXTENSIVA (FLOOD) 23 °; Tolerancia cromática (initial MacAdam): 2; Flujo luminoso de luminaria: 2700 lm, Rendimiento luminoso de las luminarias: 93 lm/W; duración: 50000 h con flujo luminoso del 80%; Potencia de la luminaria: 29 W; tensión de red: 220-240 V / 50/60 Hz; Proyector giratorio 337° y orientable 90°; cuerpo del proyector de Fundición de aluminio; superficie: negro pintura microestructurada; excelente supresión del deslumbramiento por el anillo frontal de policarbonato (PC) negro; el anillo frontal sirve de alojamiento para los accesorios (ópticos, cristal protector, celosía alveolar); reflector especular de policarbonato (PC) aluminio aplicado por pulverización, alto brillo, sin irrisación; reflector especular como reflector intercambiable, adaptable; medidas: 325x75x168 mm; Peso: 0,55 kg;					
CT4	1,000 u	Foco LED 43W de Carril electrificado	14,85	14,85	
CMO1OFE	0,500 h	Oficial 1º electricista	21,37	10,69	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CMOPEE	0,500 h	Ayudante electricista	19,72	9,86	
%CPM	1,000 %	Pequeño material	35,40	0,35	
%CAUX	3,290 %	Medios auxiliares	35,80	1,18	
					Mano de obra.....20,55
					Materiales 15,20
					Otros 1,18
TOTAL PARTIDA.....					36,93
08.05	u	Baliza interior empotrada pared 3 W Suministro e instalación de baliza de pared, de 100x100x100 mm, incluye driver. Temperatura de color 2700 K. Característica de la Baliza Exterior LED 3W Empotrable Pared Cuadrado Blanco Integra tecnología LED de 3W de potencia que proporciona una buena iluminación con un bajo consumo de energía. La alimentación de la baliza se realiza directamente conectando ésta a la red eléctrica, es decir, no necesita un convertidor externo ya que lleva un driver integrado que se permite la alimentación a 220-240V AC. Está fabricada en aluminio, que aporta un grado importante de resistencia, y presenta un acabado blanco. Su factor de protección IP65 es un indicador de que esta baliza es un elemento resistente al polvo y al agua.			
CT5	1,000 u	baliza escalera 3W LED	7,39	7,39	
CMO1OFE	0,300 h	Oficial 1º electricista	21,37	6,41	
CMOPEE	0,300 h	Ayudante electricista	19,72	5,92	
%CPM	1,000 %	Pequeño material	19,70	0,20	
%CAUX	3,290 %	Medios auxiliares	19,90	0,65	
					Mano de obra.....12,33
					Materiales 7,59
					Otros 0,65
TOTAL PARTIDA.....					20,57
08.06	u	Downlights superficie LED 18.6W Suministro e instalación de luminaria circular tipo Downlight, regulable, mediante un interruptor, se podrá seleccionar entre 3 Temperaturas de color del Plafón: Blanco Cálido 3.000K, Blanco Neutro 4000K y Blanco Frío 6000K. De 210 mm de diámetro y 28 mm de altura, de 18,6 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED no reemplazable, óptica formada por reflector recubierto con aluminio vaporizado, acabado muy brillante, de alto rendimiento, aro embellecedor de aluminio inyectado, acabado termoesmaltado, de color blanco, flujo luminoso 1800 lúmenes, grado de protección IP20, IK05, vida útil 40.000 horas.			
CT6	1,000 u	Downlight superficie LED 18.6W	13,18	13,18	
CMO1OFE	0,200 h	Oficial 1º electricista	21,37	4,27	
CMOPEE	0,200 h	Ayudante electricista	19,72	3,94	
%CPM	1,000 %	Pequeño material	21,40	0,21	
%CAUX	3,290 %	Medios auxiliares	21,60	0,71	
					Mano de obra.....8,21
					Materiales 13,39
					Otros 0,71
TOTAL PARTIDA.....					22,31
08.07	u	Foco pared LED IP65 50W Suministro e instalación de luminaria de pared 50W.			
CLUMT7	1,000 u	Foco pared LED 50W	99,89	99,89	
CMOPEE	0,500 h	Ayudante electricista	19,72	9,86	
CMO1OFE	0,500 h	Oficial 1º electricista	21,37	10,69	
%CAUX	3,290 %	Medios auxiliares	120,40	3,96	
%CPM	1,000 %	Pequeño material	124,40	1,24	
					Mano de obra.....20,55
					Materiales 101,13
					Otros 3,96
TOTAL PARTIDA.....					125,64

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
08.08	u	Luminaria emergencia 200 lm Suministro e instalación de luminaria de emergencia, de 1 W, con lámpara LED no reemplazable, flujo luminoso 200 lúmenes, carcasa de 320x120x45 mm, aislamiento clase II, grados de protección IP44 e IK07, con baterías de Ni-Cd, autonomía de 1 h, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz. Compatible con telemando S-TE. Incluso accesorios y elementos de fijación.			
CLUMT8EM	1,000 u	Luminaria de emergencia 200 lm	14,05	14,05	
CMO1OFE	0,500 h	Oficial 1º electricista	21,37	10,69	
CMOPEE	0,500 h	Ayudante electricista	19,72	9,86	
%CAUX	3,290 %	Medios auxiliares	34,60	1,14	
%CPM	1,000 %	Pequeño material	35,70	0,36	
Mano de obra.....					20,55
Materiales					14,41
Otros					1,14
TOTAL PARTIDA.....					36,10
08.09	u	Detectores de presencia Suministro e instalación de detector de movimiento radar 360º empotrado blanco. Con características: Potencia Máxima 300 W Tensión 220-240V AC Frecuencia 50-60 Hz Clase Aislamiento Eléctrico II Uso Interior Protección IP IP20 Material PCB Instalación Empotrable Dimensiones 75 mm x Ø80 mm Dimensiones de corte Ø60 mm Alto 75 mm Diámetro 80 mm Detector Radar Ángulo de Detección 360 ° Temperatura Ambiente Trabajo -20 °C~+50 °C Wi-Fi No Certificados RoHS, CE, UKCA Tipo de Sensor Sensor de Movimiento RADAR Garantía 5 Años. Diámetro de corte 60 mm Sensor de Movimiento Radar 360º			
CDETEC	1,000 u	Detector de presencia empotrado	9,92	9,92	
CMOPEE	0,300 h	Ayudante electricista	19,72	5,92	
CMO1OFE	0,300 h	Oficial 1º electricista	21,37	6,41	
%CAUX	3,290 %	Medios auxiliares	22,30	0,73	
%CPM	1,000 %	Pequeño material	23,00	0,23	
Mano de obra.....					12,33
Materiales					10,15
Otros					0,73
TOTAL PARTIDA.....					23,21
08.10	u	Carril electrificado para luminaria LUMT4			
CARRIL	1,000 u	Carril electrificado 2 metros	10,70	10,70	
CONECT	1,000 u	Conector para carriles	1,19	1,19	
CMO1OFE	0,350 h	Oficial 1º electricista	21,37	7,48	
CMOPEE	0,350 h	Ayudante electricista	19,72	6,90	
%CAUX	3,290 %	Medios auxiliares	26,30	0,87	
%CPM	1,000 %	Pequeño material	27,10	0,27	
Mano de obra.....					14,38
Materiales					12,16
Otros					0,87
TOTAL PARTIDA.....					27,41

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 09 INSTALACIÓN DE PARARRAYOS					
09.01	u	Pararrayos tipo PDC Pararrayos tipo "PDC" con dispositivo de cebado electropulsante, avance en el cebado de 15 µs y radio de protección de 46 m para un nivel de protección 3 según DB SUA Seguridad de utilización y accesibilidad (CTE), de 1 m de altura, según UNE 21186.			
		Sin descomposición			
		Materiales			1.620,46
		TOTAL PARTIDA.....			1.620,46
09.02	u	Pieza adaptacióncabezal-mástil Pieza de adaptación cabezal-mástil y acoplamiento cabezal-mástil-conductor, de latón, para mástil de 1 1/2" y bajante interior con cable de cobre de 8 a 10 mm de diámetro o pletina conductora de cobre estañado de 30x2 mm.			
		Sin descomposición			
		Materiales			73,57
		TOTAL PARTIDA.....			73,57
09.03	u	Mástil de acero galvanizado 6 m 1 1/2" Mástil de acero galvanizado en caliente, de 1 1/2" de diámetro y 6 m de longitud, para fijación a muro o estructura.			
		Sin descomposición			
		Materiales			257,48
		TOTAL PARTIDA.....			257,48
09.04	u	Trípode 500x500x10 mm acero galvan. Trípode de anclaje para mástil, con placa base de 500x500x10 mm, de acero galvanizado en caliente, de 1 m de longitud, para fijar con tornillos a cubierta.			
		Sin descomposición			
		Materiales			464,40
		TOTAL PARTIDA.....			464,40
09.05	m	Pletina conductora de cobre estañado, desnuda, de 30x2 mm Pletina conductora de cobre estañado, desnuda, de 30x2 mm.			
		Sin descomposición			
		Materiales			53,69
		TOTAL PARTIDA.....			53,69
09.06	u	Soporte piramidal 8 mm diámetro Soporte piramidal para conductor de 8 mm de diámetro y pletina conductora de entre 30x2 mm y 30x3,5 mm de sección, para fijación de la grapa a superficies horizontales.			
		Sin descomposición			
		Materiales			10,19
		TOTAL PARTIDA.....			10,19
09.07	u	Grapa de acero inoxidable Grapa de acero inoxidable, para fijación de pletina conductora de entre 30x2 mm y 30x3,5 mm de sección a pared.			
		Sin descomposición			
		Materiales			23,00
		TOTAL PARTIDA.....			23,00
09.08	u	Vía de chispas para mástil y pletina Vía de chispas, para mástil de antena y conexión a pletina de cobre estañado.			
		Sin descomposición			
		Materiales			270,73
		TOTAL PARTIDA.....			270,73
09.09	u	Vía de chispas para unión entre tomas de tierra			
		Sin descomposición			
		Materiales			252,10
		TOTAL PARTIDA.....			252,10

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
09.10	u	Manguito 55x55 mm para unión Manguito de latón de 55x55 mm con placa intermedia, para unión múltiple de cables de cobre de 8 a 10 mm de diámetro y pletinas conductoras de cobre estañado de 30x2 mm.	Sin descomposición		
		Materiales			30,46
		TOTAL PARTIDA.....			30,46
09.11	u	Contador mecánico Contador mecánico de los impactos de rayo recibidos por el sistema de protección.	Sin descomposición		
		Materiales			492,01
		TOTAL PARTIDA.....			492,01
09.12	u	Manguito seccionador 70x50x15 mm Manguito seccionador de latón, de 70x50x15 mm, con sistema de bisagra, para unión de pletinas conductoras de entre 30x2 mm y 30x3,5 mm de sección.	Sin descomposición		
		Materiales			39,33
		TOTAL PARTIDA.....			39,33
09.13	u	Tubo galvanizado 2 m Tubo de acero galvanizado, de 2 m de longitud, para la protección de la bajada de la pletina conductora.	Sin descomposición		
		Materiales			53,44
		TOTAL PARTIDA.....			53,44
09.14	u	Arqueta polipropileno para toma de tierra 25x25x25 con tapa Arqueta de polipropileno para toma de tierra, de 250x250x250 mm, con tapa de registro.	Sin descomposición		
		Materiales			123,56
		TOTAL PARTIDA.....			123,56
09.15	u	Puente puesta a tierra Puente para comprobación de puesta a tierra de la instalación eléctrica.	Sin descomposición		
		Materiales			93,68
		TOTAL PARTIDA.....			93,68
09.16	u	Electrodo toma de tierra 15mm diám. 2m long Electrodo para red de toma de tierra cobreado con 254 µm, fabricado en acero, de 14,3 mm de diámetro y 2 m de longitud.	Sin descomposición		
		Materiales			9,70
		TOTAL PARTIDA.....			9,70
09.17	u	Pieza de latón, para unión de electrodo de toma de tierra Pieza de latón, para unión de electrodo de toma de tierra a cable de cobre de 8 a 10 mm de diámetro o pletina conductora de cobre estañado de 30x2 mm.	Sin descomposición		
		Materiales			19,92
		TOTAL PARTIDA.....			19,92
09.18	u	Electrodo dinámico 28 mm diám. 2.5 m long. Electrodo dinámico para red de toma de tierra, de 28 mm de diámetro y 2,5 m de longitud, de larga duración, con efecto condensador.	Sin descomposición		
		Materiales			352,65
		TOTAL PARTIDA.....			352,65

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
09.19	u	Bote 5 kg gel concentrado Bote de 5 kg de gel concentrado, ecológico y no corrosivo, para la preparación de 20 litros de mejorador de la conductividad de puestas a tierra.			
		Sin descomposición			
		Materiales			93,55
		TOTAL PARTIDA.....			93,55
09.20	h	Ayudante electricista			
		Sin descomposición			
		Mano de obra.....			19,72
		TOTAL PARTIDA.....			19,72
09.21	h	Oficial 1ª electricista			
		Sin descomposición			
		Mano de obra.....			21,37
		TOTAL PARTIDA.....			21,37
09.22	%	Pequeño material			
		Sin descomposición			
		Materiales			1,00
		TOTAL PARTIDA.....			1,00
09.23	%	Medios auxiliares			
		Sin descomposición			
		TOTAL PARTIDA.....			3,29

CAPÍTULO 10 INSTALACIÓN PDR

10.01	u	PUNTO DE RECARGA 2x22 kW - MODO 3 Suministro e instalación de equipo de recarga para vehículos eléctricos modelo Apolo Pro 2x22 kW o similar. Características mínimas: Características Eléctricas Tipo de red 3F+N+PE Tensión de entrada 400 Vac ±10% Frecuencia de entrada 50/60 Hz Intensidad máxima de salida 32 A (por toma) Potencia máxima de salida 22 kW (por toma) Tipo de carga Modo 3 Medidor de energía Contador MID integrado (por toma) Funciones de Seguridad Protección eléctrica por toma Protección Diferencial (Tipo B) Protección contra sobretensiones (Curva C) Protector contra sobretensiones y subtensiones Protección térmica Protector contra sobretensiones Cierre de seguridad Puerta trasera para acceso a los componentes con cierre de seguridad mediante llave Comunicaciones Interfaz de usuario Display LCD de 7" Tira LED para indicaciones luminosas Cargador & CMS Protocolo OCPP 1.6J (permite la integración en sistemas de gestión y en sistemas SPL) Conexión a red Ethernet (4G y wifi opcional) Control de acceso Lector de tarjetas RFID (ISO 14443 A/B) y NFC Interfaz del Usuario y control Display Pantalla LCD de 7" Idioma Inglés, Español Botón pulsador Parada de emergencia (opcional) Indicaciones luminosas Indicación luminosa del estado de carga RGB Características Mecánicas Grado de protección IP/IK IP 55 / IK 08 Carcasa Aluminio y plástico ABS Dimensiones (mm) 1439x350x200 Punto de conexión Opción 1: Base de conexión Tipo 2 (Mennekes) Opción 2: Manguera con conector Tipo 2 (Mennekes) Longitud del cable de 2 a 5 metros (opcional) Refrigeración Por aire Condiciones Ambientales y de Funcionamiento Tª ambiente -30°C a 50°C Humedad ambiente 5%-95% (sin condensación) Altura de instalación < 2000m Control de ruido <40 dB
-------	---	---

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
		Vida útil 80.000 horas			
		Considerándose siempre la instalación completamente terminada, probada y en funcionamiento según Documentos de Proyecto, indicaciones de la D.F. y normativa vigente.			
CIIEAC22Z1M	1,000 u	Cargador Apolo Pro de Ecolibri 2x22kW o similar	3.951,20	3.951,20	
COF1	2,500 h	OF. 1ª ELECTRICISTA	22,74	56,85	
CPEE	2,500 h	PEON ESPECIAL	20,97	52,43	
%CAUX	3,290 %	Medios auxiliares	4.060,50	133,59	
		Mano de obra.....			109,28
		Materiales			3.951,20
		Otros			133,59
		TOTAL PARTIDA.....			4.194,07
10.02	u	LICENCIA PARA PLATAFORMA DE GESTIÓN			
		Ud. Licencia anual para el uso de plataforma de gestión de puntos de recarga. (Válida para cinco años). Se compone de:			
		1. Back-Office para operadores de puntos de recarga. Software de gestión de puntos de recarga que permite la supervisión del funcionamiento de los puntos de recarga y la gestión de la actividad de los usuarios. A través del portal Web, el propietario de la instalación podrá visualizar, entre otras cosas: - Sesiones de recarga: historial de sesiones de carga. - Usuarios: listado de usuarios y su actividad, gestión de tarjetas RFID. - Métricas del equipo de recarga. Sesiones, número de carga, energía suministrada, facturación. - Tarifa: modificar la tarifa aplicada a la venta de electricidad en su instalación.			
		2. App para usuarios del punto de recarga. La App ofrece a los usuarios una interfaz totalmente intuitiva. Ha sido diseñada por y para los conductores de vehículos eléctricos. Entre otras funcionalidades permite: - Identificación y / o registro de usuario, modificación. - Iniciar y finalizar las sesiones de carga. Gestionar gastos. - Controlar el estado de la recarga en tiempo real: velocidad de carga, tiempo de carga total e instantáneo, coste y potencia suministrada. - Mapas: localizar el punto de recarga más cercano. Planificar la ruta y las paradas. - Revisar el historial de cargos y las reservas. - Añadir una tarjeta RFID.			
		Incluso trabajos de integración en plataforma de gestión y pruebas de funcionamiento. Considerándose siempre la instalación completamente terminada, probada y en funcionamiento según Documentos de Proyecto, indicaciones de la D.F. y normativa vigente.			
CLIC.MES	60,000 u	Licencia mensual para software de gestión de puntos de recarga	25,00	1.500,00	
CMO.ING	8,000 h	Mano de obra de ingeniería	50,00	400,00	
		Mano de obra.....			400,00
		Materiales			1.500,00
		TOTAL PARTIDA.....			1.900,00
10.03	u	PINTADO Y SERIGRAFIADO DE PLAZA DE APARCAMIENTO			
		Ud. Pintado y serigrafiado de plazas de aparcamiento destinadas al uso exclusivo por usuarios de los equipos de recarga. Aplicación manual de dos manos de pintura de poliuretano alifático color verde, con logo, acabado mate, textura lisa, (rendimiento: 0,15 l/m² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación transparente de dos componentes, a base de resina epoxi sin disolventes, de baja viscosidad, sobre suelo de garaje de hormigón.			
		Medida la unidad completamente terminada según Documentos de Proyecto, indicaciones de la D.F. y normativa vigente.			
CM2.P.P.APARC	15,000 m2	Metro cuadrados de pintado de plaza de aparcamiento	12,15	182,25	
CPA1	1,800 h	OFICIAL PRIMERA ALBAÑILERIA	22,13	39,83	
CPA2	1,800 h	PEON ALBAÑIL	20,78	37,40	
%CAUX	3,290 %	Medios auxiliares	259,50	8,54	
		Mano de obra.....			77,23
		Otros			190,79
		TOTAL PARTIDA.....			268,02
10.04	u	PROTECCIÓN MECÁNICA ANTICOLISIÓN			
		Ud. Suministro e instalación de guardacera compuesto por horquilla metálica anticollisión 320X460mm- GU016. Incluso pernos de fijación.			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
Medida la unidad completamente terminada según Documentos de Proyecto, indicaciones de la D.F. y normativa vigente.					
CHORQANTI	2,000 u	GUARDACERA HORQUILLA 320X460- GU016	70,50	141,00	
CPA1	0,800 h	OFICIAL PRIMERA ALBAÑILERIA	22,13	17,70	
CPA2	0,750 h	PEON ALBAÑIL	20,78	15,59	
%CAUX	3,290 %	Medios auxiliares	174,30	5,73	
Mano de obra.....					33,29
Materiales					141,00
Otros					5,73
TOTAL PARTIDA.....					180,02
10.05	u	SEÑAL VERTICAL INFORMATIVA			
Ud. Señal cuadrada de lado 60 cm homologada, reflexiva y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.					
Medida la unidad completamente terminada según Documentos de Proyecto, indicaciones de la D.F. y normativa vigente.					
CSEÑAL	1,000 u	SEÑAL	39,96	39,96	
CCOLUMNA	1,000 u	COLUMNA	25,27	25,27	
CPA1	0,500 h	OFICIAL PRIMERA ALBAÑILERIA	22,13	11,07	
CPA2	0,500 h	PEON ALBAÑIL	20,78	10,39	
%CAUX	3,290 %	Medios auxiliares	86,70	2,85	
Mano de obra.....					21,46
Materiales					65,23
Otros					2,85
TOTAL PARTIDA.....					89,54
CAPÍTULO 11 RED DE TIERRAS					
11.01	u	Electrodo toma de tierra cobreado con 300 µm, 15mm diám. 2m long			
Electrodo para red de toma de tierra cobreado con 300 µm, fabricado en acero, de 15 mm de diámetro y 2 m de longitud.					
CELECTR	1,000 u	Electrodo toma de tierra 15mm diám. 2m long	9,70	9,70	
CMO1OFE	0,200 h	Oficial 1º electricista	21,37	4,27	
CMOPEE	0,200 h	Ayudante electricista	19,72	3,94	
Mano de obra.....					8,21
Materiales					9,70
TOTAL PARTIDA.....					17,91
11.02	m	Conductor cobre desnudo 35 mm2			
COND35	1,000 m	Conductor cobre desnudo 35 mm2	2,81	2,81	
CMO1OFE	0,200 h	Oficial 1º electricista	21,37	4,27	
CMOPEE	0,200 h	Ayudante electricista	19,72	3,94	
%CAUX	3,290 %	Medios auxiliares	11,00	0,36	
%CPM	1,000 %	Pequeño material	11,40	0,11	
Mano de obra.....					8,21
Materiales					2,92
Otros					0,36
TOTAL PARTIDA.....					11,49
11.03	u	Grapa abarcón para conexión de pica			
CGRAPA	1,000 u	Grapa abarcón conexión pica	1,00	1,00	
CMO1OFE	0,100 h	Oficial 1º electricista	21,37	2,14	
CMOPEE	0,100 h	Ayudante electricista	19,72	1,97	
%CAUX	3,290 %	Medios auxiliares	5,10	0,17	
%CPM	1,000 %	Pequeño material	5,30	0,05	
Mano de obra.....					4,11
Materiales					1,05
Otros					0,17
TOTAL PARTIDA.....					5,33

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
11.04	u	Arqueta de polipropileno , de 300x300 mm, con tapa registro			
CARQ	1,000 u	Arqueta de registro 30x30 cm	74,00	74,00	
CSECCTEIRRA	1,000 ud	Seccionador de tierra	21,11	21,11	
CSOLD	1,000 ud	p.p. de soldadura aluminotérmica.	1,02	1,02	
CMO1OFE	0,300 h	Oficial 1º electricista	21,37	6,41	
CMOPEE	0,300 h	Ayudante electricista	19,72	5,92	
%CAUX	3,290 %	Medios auxiliares	108,50	3,57	
%CPM	1,000 %	Pequeño material	112,00	1,12	
Mano de obra.....					12,33
Materiales					97,25
Otros					3,57
TOTAL PARTIDA.....					113,15
11.05	u	Puente para comprobación de puesta a tierra de la ins. electr.			
CMOPEE	0,500 h	Ayudante electricista	19,72	9,86	
CMO1OFE	1,000 h	Oficial 1º electricista	21,37	21,37	
Mano de obra.....					31,23
TOTAL PARTIDA.....					31,23
11.06	u	Saco de 5 kg de sales minerales para la mejora de la conductiv.			
CSACOMIN	1,000 u	Saco minerales 5 kg	3,50	3,50	
CMOPEE	0,500 h	Ayudante electricista	19,72	9,86	
%CAUX	3,290 %	Medios auxiliares	13,40	0,44	
%CPM	1,000 %	Pequeño material	13,80	0,14	
Mano de obra.....					9,86
Materiales					3,64
Otros					0,44
TOTAL PARTIDA.....					13,94
11.07	u	Red equipotencial en baños			
Conexión de Tierra equipotencial en cuartos de baño o aseos, realizado con conductor de Cu de 750 V.de 4 mm2 y grapas de fijación y/o soldadura,conexionando las canalizaciones metálicas existentes y las masas de los aparatos sanitarios metálicos y todos los demás elementos conductores accesibles de acuerdo al Reglamento Electro-técnico para Baja Tensión. Totalmente instalado.					
CH07Z1K4MM	150,000 m	CABLE H07Z1K 450/750V 1x4 MM2	0,61	91,50	
CTUBO20	150,000 m	Tubo flexible corrug D 20 mm categ 3422, ICTA	0,81	121,50	
CDERV	1,000 ud	Caja deriv 80x80x40 mm IP 40	2,09	2,09	
CMOPEE	2,500 h	Ayudante electricista	19,72	49,30	
CMO1OFE	2,500 h	Oficial 1º electricista	21,37	53,43	
%CAUX	3,290 %	Medios auxiliares	317,80	10,46	
Mano de obra.....					102,73
Materiales					215,09
Otros					10,46
TOTAL PARTIDA.....					328,28

8.2. Presupuesto y Mediciones.

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 ACTUACIONES PREVIAS Y DEMOLICIONES									
01.01	u Actuaciones previas, desmante y demoliciones								
	Labores de coordinación de los gremios de obra civil y los de instalaciones, para la correcta ejecución de la obra completa, durante todo el tiempo que dura la obra, incluso integración de programaciones y seguimiento del resto de contratistas. Esta labor será realizada por el contratista de la obra civil que es el agente que antes se incorpora y el último que se retira.								
	Desmontaje de red de instalación eléctrica interior fija en superficie, en local de uso común de más de 2000 m² de superficie construida; con medios manuales, y carga manual sobre camión o contenedor.								
							1,00	685,86	685,86
	TOTAL CAPÍTULO 01 ACTUACIONES PREVIAS Y DEMOLICIONES.....								685,86
CAPÍTULO 02 ACOMETIDA									
02.01	u Cuota de extensión								
	Instalación de Acometida para suministro eléctrico al inmueble así como cuotas de extensión necesarias por parte de la Compañía Suministradora.								
							94,00	17,37	1.632,78
	TOTAL CAPÍTULO 02 ACOMETIDA								1.632,78
CAPÍTULO 03 INSTALACIONES DE ENLACE									
03.01	ud					Arqueta AR1			
	Arqueta para conexionado de electricidad en exteriores, tipo AR-1 de dimensiones mínimas 785x695x1500 mm. (LxAnxAI), s/normas de la compañía suministradora, realizada con bloque hueco de hormigón vibrado de 12x25x50 cm, enfoscada y bruñida interiormente, con fondo de arena, con tapa y marco de fundición dúctil tipo A-1 de dimensiones 650x750 mm., clase D400 s/UNE EN 124, modelo T3192 o equivalente. Totalmente terminada según REBT y normas particulares de la Compañía Suministradora.								
	NOTA.- Las arquetas dispondrán de señalización que indique el servicio (M.T., B.T., A.P., etc.) y su propiedad (Compañía Suministradora, Ayuntamiento, etc.).								
	A PIE DE CGP	1					1,00		
								1,00	237,29
								1,00	237,29
03.02	ud					Caja General de Protección			
	Suministro y montaje de CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN denominación CGP 9 BUC1 modelo CGP 250A compuesta por envoltorio de poliéster reforzado de dimensiones 290x580x300 mm, incluso chasis formado por bases unipolares cerradas de 250 A y fusibles tipo NH-1 250A, incluso p.p de pequeño material, accesorios y ayudas de albañilería. Totalmente instalada según REBT y normas de la Compañía Suministradora.								
	EN FACHADA	1					1,00		
								1,00	243,62
								1,00	243,62
03.03	m					Línea General De Alimentación			
	Suministro y montaje de LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN formada por cable tipo RZ1-K 0,6/1KV de 3x(1x240)+1x120 mm2 AFUMEX CLASS 1000 V (AS) o equivalente, de Cu aislado con polietileno reticulado (XLPE) y cubierta poliolefinica (color verde), fabricado según norma UNE 21123-4, no propagador de la llama (EN 60332-1-2), no propagador del incendio (EN 50399 y EN 60332-3-24), baja emisión de humos (EN 50339), baja opacidad de humos (EN 61034-2), CPR Cca-s1b,d1,a1 tendido en canalización bajo tubo, con p.p. de terminales. Totalmente enhebrada y conexiónada según REBT.								
	TOTAL	1	5,00				5,00		
								5,00	875,20
								5,00	175,04
03.04	ud					Equipo de medida			

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Suministro y montaje de equipo de medida Activa-Reactiva medida indirecta hasta 250A para montaje en exterior, instalado en el interior de un nicho de obra de fábrica definido en el proyecto de arquitectura. Totalmente instalado según normas de la compañía suministradora y REBT. EN FACHADA	1				1,00	1,00		1.411,76
							1,00	1.411,76	1.411,76
03.05	m					Derivación individual			
	Suministro y montaje de DERIVACIÓN INDIVIDUAL formada por cable tipo RZ1-K 0,6/1KV de 4x(1x70)+ TT(1x35) mm2 AFUMEX CLASS 1000 V (AS) o equivalente, de Cu aislado con polietileno reticulado (XLPE) y cubierta poliolefínica (color verde), fabricado según norma UNE 21123-4, no propagador de la llama (EN 60332-1-2), no propagador del incendio (EN 50399 y EN 60332-3-24), baja emisión de humos (EN 50339), baja opacidad de humos (EN 61034-2), CPR Cca-s1b,d1,a1 tendido en canalización bajo tubo, con p.p. de terminales. Totalmente enhebrada y conexiónada según REBT.								
	TOTAL	50				50,00	50,00		9.048,00
							50,00	180,96	9.048,00
03.06	m					Canalización enterrada 2 Tubos PEAD 200 mm			
	Canalización eléctrica formada por 2 tubos de polietileno (rojo), de doble pared, D 200 mm, T.P.P. (Tuberías y perfiles plásticos) o equivalente, s/UNE-EN 50086, incluso alambre guía galvanizado, cinta de señalización, excavación en zanja, protección con hormigón, relleno y compactación del resto de la zanja con tierras saneadas, incluso demolición y reposición de pavimento. Totalmente acabada y ejecutada según REBT y normas de la compañía suministradora.								
	TOTAL INSTALACIONES ENLACE	1	5,00			5,00	5,00		214,40
							5,00	42,88	214,40
TOTAL CAPÍTULO 03 INSTALACIONES DE ENLACE.....									12.030,27
CAPÍTULO 04 CANALIZACIONES									
04.01	m					Tubo corrugado 16 mm			
	Canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP54. Instalación empotrada en elemento de construcción térmicamente aislante. Incluso mano de obra.								
	C3 - ILUMINACIÓN INTERIOR	105				105,00			
	C4 - ILUMINACIÓN EXTERIOR	60				60,00			
	C6 - ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA	60				60,00			
	C12 - CONTRAINCENDIOS (EXUTORIOS / CENTRAL)	20				20,00			
							245,00	4,50	1.102,50
04.02	m					Tubo corrugado 20 mm			
	Canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP54. Instalación empotrada en elemento de construcción térmicamente aislante. Incluso mano de obra.								
	C1 - ILUMINACIÓN INTERIOR	140				140,00			
	C7 - FUERZA - TOMAS DE CORRIENTE	60				60,00			
	C11 - CONTRAINCENDIOS (BOMBAS)	30				30,00			
							230,00	4,44	1.021,20
04.03	m					Tubo corrugado 25 mm			
	Canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 25 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP54. Instalación empotrada en elemento de construcción térmicamente aislante. Incluso mano de obra.								
	C2 - ILUMINACIÓN INTERIOR	105				105,00			

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.04	M Tubo corrugado 50 mm Canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 50 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP54. Instalación empotrada en elemento de construcción térmicamente aislante. Incluso mano de obra.						105,00	4,51	473,55
	C8 - FUERZA, PUESTOS DE TRABAJO	180				180,00			
							180,00	4,88	878,40
TOTAL CAPÍTULO 04 CANALIZACIONES.....									3.475,65
CAPÍTULO 05 CONDUCTORES ELÉCTRICOS									
05.01	m Circuito de corriente alterna RZ1-K(AS) 3G4 Cu Suministro e instalación de circuito de corriente alterna tipo RZ1-K (AS) Cu. Incluso mano de obra.								
	Considerándose siempre la instalación completamente terminada, probada y en funcionamiento según Documentos de Proyecto, indicaciones de la D.F. y normativa vigente.								
	C1 - Iluminación interior	140				140,00			
							140,00	6,54	915,60
05.02	m Circuito de corriente alterna RZ1-K(AS) 3G6 Cu Suministro e instalación de circuito de corriente alterna tipo RZ1-K (AS) Cu. Incluso mano de obra.								
	Considerándose siempre la instalación completamente terminada, probada y en funcionamiento según Documentos de Proyecto, indicaciones de la D.F. y normativa vigente.								
	C2 - iluminación interior	106				106,00			
	C10 - Ventilación	60				60,00			
							166,00	8,04	1.334,64
05.03	m Circuito de corriente alterna RZ1-K (AS) 3G1.5 Cu Suministro e instalación de circuito de corriente alterna tipo RZ1-K (AS) Cu. Incluso mano de obra.								
	Considerándose siempre la instalación completamente terminada, probada y en funcionamiento según Documentos de Proyecto, indicaciones de la D.F. y normativa vigente.								
	C3 - Iluminación interior	106				106,00			
	C4 - alumbrado exterior	60				60,00			
	C6 - alumbrado de emergencia	65				65,00			
	C12 - Contraincendios (Exutorios / Central)	20				20,00			
							251,00	5,54	1.390,54
05.04	m Circuito de corriente alterna RZ1-K(AS) 3G2.5 Cu Suministro e instalación de circuito de corriente alterna tipo RZ1-K (AS) Cu. Incluso mano de obra.								
	Considerándose siempre la instalación completamente terminada, probada y en funcionamiento según Documentos de Proyecto, indicaciones de la D.F. y normativa vigente.								
	C7 - Fuerza	60				60,00			
							60,00	6,08	364,80
05.05	m Circuito de corriente alterna RZ1-K(AS) 5G2.5 Cu Suministro e instalación de circuito de corriente alterna tipo RZ1-K (AS) Cu.								

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Incluso mano de obra.								
	Considerándose siempre la instalación completamente terminada, probada y en funcionamiento según Documentos de Proyecto, indicaciones de la D.F. y normativa vigente.								
	C11 - Contra incendios (Bombas)	30				30,00			
							30,00	7,10	213,00
05.06	m Circuito de corriente alterna RZ1-K (AS) 5G6 Cu Suministro e instalación de circuito de corriente alterna tipo RZ1-K (AS) Cu. Incluso mano de obra.								
	Considerándose siempre la instalación completamente terminada, probada y en funcionamiento según Documentos de Proyecto, indicaciones de la D.F. y normativa vigente.								
	C5 - Equipamiento escénico	60				60,00			
	C13 - PDR	60				60,00			
							120,00	10,22	1.226,40
05.07	m Circuito de corriente alterna RZ1-K (AS) 5G25 Cu Suministro e instalación de circuito de corriente alterna tipo RZ1-K (AS) Cu. Incluso mano de obra.								
	Considerándose siempre la instalación completamente terminada, probada y en funcionamiento según Documentos de Proyecto, indicaciones de la D.F. y normativa vigente.								
	C9 - Ventilación trifásica	60				60,00			
	C11 - Contra incendios (Bombas)	30				30,00			
							90,00	27,55	2.479,50
05.08	m Circuito de corriente alterna RZ1-K (AS) 5x35 Cu Suministro e instalación de circuito de corriente alterna tipo RZ1-K (AS) Cu. Incluso mano de obra.								
	Considerándose siempre la instalación completamente terminada, probada y en funcionamiento según Documentos de Proyecto, indicaciones de la D.F. y normativa vigente.								
	C8 - Fuerza	180				180,00			
							180,00	29,25	5.265,00
05.09	m Circuito de corriente alterna RZ1-K (AS) 70 mm2 Suministro e instalación de circuito de corriente alterna tipo RZ1-K (AS) Cu, este conductor irá en rejilla metálica portacables de 60x100 de acero inoxidable con tapa. Incluso sujecciones, conectores, uniones, etc. y mano de obra.								
	Considerándose siempre la instalación completamente terminada, probada y en funcionamiento según Documentos de Proyecto, indicaciones de la D.F. y normativa vigente.								
	D.I.	50				50,00			
							50,00	57,68	2.884,00
	TOTAL CAPÍTULO 05 CONDUCTORES ELÉCTRICOS.....								16.073,48

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 06 CUADROS ELÉCTRICOS									
06.01	u Armario eléctrico Armarios de distribución hasta 4000 A - Armarios de distribución totalmente componibles hasta 4000 A - Grado de protección IP55 - Alturas disponibles: 2000 mm - Anchos disponibles: 800 mm - Profundidades disponibles: 400 - Puerta opaca o transparente - Totalmente desmontable y ampliable por los 4 lados del armario - Configuración con placa de montaje completa o chasis modular - Chasis modular regulable en profundidad - Color RAL 7035 (cuerpo) y RAL 9005 (zócalo) - Clase I de aislamiento						1,00	752,31	752,31
06.02	u Protecciones Suministro e instalación de las protecciones y bornes que se alojarán en el armario eléctrico.						1,00	3.070,00	3.070,00
06.03	u Armario RACK Armario rack con montaje en pared ubicado en sala eléctrica. Consta de puntos de acceso wifi reparados por el edificio.						1,00	981,99	981,99
TOTAL CAPÍTULO 06 CUADROS ELÉCTRICOS.....								4.804,30	
CAPÍTULO 07 MECANISMOS									
07.01	u Interruptor simple unipolar empotrado blanco Suministro e instalación de interruptor simple de luz unipolar empotrado blanco con marco.						8,00	14,10	112,80
07.02	u Interruptor simple conmutador empotrado blanco Suministro e instalación de interruptor simple de luz conmutado empotrado blanco con marco.						12,00	14,86	178,32
07.03	u Caja para tomas de corriente Suministro e instalación de tomas de corriente empotrada en pared. Para 10 elementos, IP 44 y huecos para dos tomas de corriente. Consta de Pequeños Interruptores automáticos (PIAS). Toma de corriente hembra de 2P+T de 16A frontal tipo Schuko. Toma de corriente hembra de 2P+N+T de 32A frontal tipo CETAC.						3,00	122,26	366,78
07.04	u Puestos de trabajo Suministro e instalación de puestos de trabajo empotrados en pared con marco, caja y bastidor de 4 módulos. Módulo de 6 enchufes schuko con obturador de seguridad y módulo plano standard con antipolvo con 4 conectores Cat. 6A UTP. Incluso mano de obra.						5,00	156,11	780,55
07.05	u Tomas de corriente						6,00	10,78	64,68
TOTAL CAPÍTULO 07 MECANISMOS								1.503,13	

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 08 LUMINARIAS									
08.01	u Foco pared LED IP65 20W Suministro e instalación de luminaria de pared 20W.								
							4,00	128,22	512,88
08.02	u Foco LED superficie orientado hacia arriba 43 W Suministro e instalación de								
							14,00	25,79	361,06
08.03	u Baliza LED empotrada suelo 3W Suministro e instalación de Foco suelo exterior cromado de aluminio, Catamarca, 3W, 2700K LED, IP68. Dimensiones 7,2 cm alto y 4,2 cm ancho.								
							33,00	34,37	1.134,21
08.04	u Foco led de carril electrificado 43 W Suministro e instalación Proyector LED con temperatura de color estable; optimizado para una eficaz y potente iluminación de acento en el comercio minorista y el sector del automóvil, así como para la iluminación de arquitecturas; luminaria con adaptador trifásico y convertidor InTrack incorporado (para carril electrificado trifásico / L3+DALI, solo para montaje en techo); color del adaptador negro; reproducción del color Ra > 80; temperatura del color 3000 K (blanco cálido); luminaria o proyector con característica de distribución EXTENSIVA (FLOOD) 23 °; Tolerancia cromática (initial MacAdam): 2; Flujo luminoso de luminaria: 2700 lm, Rendimiento luminoso de las luminarias: 93 lm/W; duración: 50000 h con flujo luminoso del 80%; Potencia de la luminaria: 29 W; tensión de red: 220-240 V / 50/60 Hz; Proyector giratorio 337° y orientable 90°; cuerpo del proyector de Fundición de aluminio; superficie: negro pintura microestructurada; excelente supresión del deslumbramiento por el anillo frontal de policarbonato (PC) negro; el anillo frontal sirve de alojamiento para los accesorios (ópticos, cristal protector, celosía alveolar); reflector especular de policarbonato (PC) aluminio aplicado por pulverización, alto brillo, sin iridación; reflector especular como reflector intercambiable, adaptable; medidas: 325x75x168 mm; Peso: 0,55 kg;								
							77,00	36,93	2.843,61
08.05	u Baliza interior empotrada pared 3 W Suministro e instalación de baliza de pared, de 100x100x100 mm, incluye driver. Temperatura de color 2700 K. Característica de la Baliza Exterior LED 3W Empotrable Pared Cuadrado Blanco Integra tecnología LED de 3W de potencia que proporciona una buena iluminación con un bajo consumo de energía. La alimentación de la baliza se realiza directamente conectando ésta a la red eléctrica, es decir, no necesita un convertidor externo ya que lleva un driver integrado que se permite la alimentación a 220-240V AC. Está fabricada en aluminio, que aporta un grado importante de resistencia, y presenta un acabado blanco. Su factor de protección IP65 es un indicador de que esta baliza es un elemento resistente al polvo y al agua.								
							18,00	20,57	370,26
08.06	u Downlights superficie LED 18.6W Suministro e instalación de luminaria circular tipo Downlight, regulable, mediante un interruptor, se podrá seleccionar entre 3 Temperaturas de color del Plafón: Blanco Cálido 3.000K, Blanco Neutro 4000K y Blanco Frío 6000K. De 210 mm de diámetro y 28 mm de altura, de 18,6 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED no reemplazable, óptica formada por reflector recubierto con aluminio vaporizado, acabado muy brillante, de alto rendimiento, aro embellecedor de aluminio inyectado, acabado termoesmaltado, de color blanco, flujo luminoso 1800 lúmenes, grado de protección IP20, IK05, vida útil 40.000 horas.								
							65,00	22,31	1.450,15
08.07	u Foco pared LED IP65 50W Suministro e instalación de luminaria de pared 50W.								
							2,00	125,64	251,28

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
08.08	u Luminaria emergencia 200 lm Suministro e instalación de luminaria de emergencia, de 1 W, con lámpara LED no reemplazable, flujo luminoso 200 lúmenes, carcasa de 320x120x45 mm, aislamiento clase II, grados de protección IP44 e IK07, con baterías de Ni-Cd, autonomía de 1 h, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz. Compatible con telemando S-TE. Incluso accesorios y elementos de fijación.						28,00	36,10	1.010,80
08.09	u Detectores de presencia Suministro e instalación de detector de movimiento radar 360° empotrado blanco. Con características: Potencia Máxima 300 W Tensión 220-240V AC Frecuencia 50-60 Hz Clase Aislamiento Eléctrico II Uso Interior Protección IP IP20 Material PCB Instalación Empotrable Dimensiones 75 mm x Ø80 mm Dimensiones de corte Ø60 mm Alto 75 mm Diámetro 80 mm Detector Radar Ángulo de Detección 360 ° Temperatura Ambiente Trabajo -20 °C~+50 °C Wi-Fi No Certificados RoHS, CE, UKCA Tipo de Sensor Sensor de Movimiento RADAR Garantía 5 Años. Diámetro de corte 60 mm Sensor de Movimiento Radar 360°						13,00	23,21	301,73
08.10	u Carril electrificado para luminaria LUMT4						49,00	27,41	1.343,09
TOTAL CAPÍTULO 08 LUMINARIAS									9.579,07
CAPÍTULO 09 INSTALACIÓN DE PARARRAYOS									
09.01	u Pararrayos tipo PDC Pararrayos tipo "PDC" con dispositivo de cebado electropulsante, avance en el cebado de 15 µs y radio de protección de 46 m para un nivel de protección 3 según DB SUA Seguridad de utilización y accesibilidad (CTE), de 1 m de altura, según UNE 21186.						1,00	1.620,46	1.620,46
09.02	u Pieza adaptacióncabezal-mástil Pieza de adaptación cabezal-mástil y acoplamiento cabezal-mástil-conductor, de latón, para mástil de 1 1/2" y bajante interior con cable de cobre de 8 a 10 mm de diámetro o pletina conductora de cobre estañado de 30x2 mm.						1,00	73,57	73,57
09.03	u Mástil de acero galvanizado 6 m 1 1/2" Mástil de acero galvanizado en caliente, de 1 1/2" de diámetro y 6 m de longitud, para fijación a muro o estructura.						1,00	257,48	257,48
09.04	u Trípode 500x500x10 mm acero galvan. Trípode de anclaje para mástil, con placa base de 500x500x10 mm, de acero galvanizado en caliente, de 1 m de longitud, para fijar con tornillos a cubierta.								

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
09.05	m	Pletina conductora de cobre estañado, desnuda, de 30x2 mm						1,00	464,40	464,40
	Pletina conductora de cobre estañado, desnuda, de 30x2 mm.									
09.06	u	Soporte piramidal 8 mm diámetro						41,20	53,69	2.212,03
	Soporte piramidal para conductor de 8 mm de diámetro y pletina conductora de entre 30x2 mm y 30x3,5 mm de sección, para fijación de la grapa a superficies horizontales.									
09.07	u	Grapa de acero inoxidable						6,00	10,19	61,14
	Grapa de acero inoxidable, para fijación de pletina conductora de entre 30x2 mm y 30x3,5 mm de sección a pared.									
09.08	u	Vía de chispas para mástil y pletina						11,00	23,00	253,00
	Vía de chispas, para mástil de antena y conexión a pletina de cobre estañado.									
09.09	u	Vía de chispas para unión entre tomas de tierra						1,00	270,73	270,73
09.10	u	Manguito 55x55 mm para unión						1,00	252,10	252,10
	Manguito de latón de 55x55 mm con placa intermedia, para unión múltiple de cables de cobre de 8 a 10 mm de diámetro y pletinas conductoras de cobre estañado de 30x2 mm.									
09.11	u	Contador mecánico						2,00	30,46	60,92
	Contador mecánico de los impactos de rayo recibidos por el sistema de protección.									
09.12	u	Manguito seccionador 70x50x15 mm						1,00	492,01	492,01
	Manguito seccionador de latón, de 70x50x15 mm, con sistema de bisagra, para unión de pletinas conductoras de entre 30x2 mm y 30x3,5 mm de sección.									
							1,00	39,33	39,33	
09.13	u	Tubo galvanizado 2 m								
	Tubo de acero galvanizado, de 2 m de longitud, para la protección de la bajada de la pletina conductora.									
09.14	u	Arqueta polipropileno para toma de tierra 25x25x25 con tapa						1,00	53,44	53,44
	Arqueta de polipropileno para toma de tierra, de 250x250x250 mm, con tapa de registro.									
09.15	u	Puente puesta a tierra						3,00	123,56	370,68
	Puente para comprobación de puesta a tierra de la instalación eléctrica.									
09.16	u	Electrodo toma de tierra 15mm diám. 2m long						2,00	93,68	187,36
	Electrodo para red de toma de tierra cobreado con 254 µm, fabricado en acero, de 14,3 mm de diámetro y 2 m de longitud.									
09.17	u	Pieza de latón, para unión de electrodo de toma de tierra						2,00	9,70	19,40
	Pieza de latón, para unión de electrodo de toma de tierra a cable de cobre de 8 a 10 mm de diámetro o pletina conductora de cobre estañado de 30x2 mm.									

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
09.18	u Electrodo dinámico 28 mm diám. 2.5 m long. Electrodo dinámico para red de toma de tierra, de 28 mm de diámetro y 2,5 m de longitud, de larga duración, con efecto condensador.						2,00	19,92	39,84
09.19	u Bote 5 kg gel concentrado Bote de 5 kg de gel concentrado, ecológico y no corrosivo, para la preparación de 20 litros de mejorador de la conductividad de puestas a tierra.						1,00	352,65	352,65
09.20	h Ayudante electricista						2,00	93,55	187,10
09.21	h Oficial 1ª electricista						16,42	19,72	323,80
09.22	% Pequeño material						16,42	21,37	350,90
09.23	% Medios auxiliares						79,42	1,00	79,42
							80,22	3,29	263,92
TOTAL CAPÍTULO 09 INSTALACIÓN DE PARARRAYOS.....									8.285,68

CAPÍTULO 10 INSTALACIÓN PDR

10.01	u PUNTO DE RECARGA 2x22 kW - MODO 3 Suministro e instalación de equipo de recarga para vehículos eléctricos modelo Apolo Pro 2x22 kW o similar. Características mínimas: Características Eléctricas Tipo de red 3F+N+PE Tensión de entrada 400 Vac ±10% Frecuencia de entrada 50/60 Hz Intensidad máxima de salida 32 A (por toma) Potencia máxima de salida 22 kW (por toma) Tipo de carga Modo 3 Medidor de energía Contador MID integrado (por toma) Funciones de Seguridad Protección eléctrica por toma Protección Diferencial (Tipo B) Protección contra sobreintensidades (Curva C) Protector contra sobretensiones y subtensiones Protección térmica Protector contra sobretemperaturas Cierre de seguridad Puerta trasera para acceso a los componentes con cierre de seguridad mediante llave Comunicaciones Interfaz de usuario Display LCD de 7" Tira LED para indicaciones luminosas Cargador & CMS Protocolo OCPP 1.6J (permite la integración en sistemas de gestión y en sistemas SPL) Conexión a red Ethernet (4G y wifi opcional) Control de acceso Lector de tarjetas RFID (ISO 14443 A/B) y NFC Interfaz del Usuario y control Display Pantalla LCD de 7" Idioma Inglés, Español Botón pulsador Parada de emergencia (opcional) Indicaciones luminosas Indicación luminosa del estado de carga RGB Características Mecánicas Grado de protección IP/IK IP 55 / IK 08
-------	---

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Carcasa Aluminio y plástico ABS Dimensiones (mm) 1439x350x200 Punto de conexión Opción 1: Base de conexión Tipo 2 (Mennekes) Opción 2: Manguera con conector Tipo 2 (Mennekes) Longitud del cable de 2 a 5 metros (opcional) Refrigeración Por aire Condiciones Ambientales y de Funcionamiento Tª ambiente -30°C a 50°C Humedad ambiente 5%-95% (sin condensación) Altura de instalación < 2000m Control de ruido <40 dB Vida útil 80.000 horas Considerándose siempre la instalación completamente terminada, probada y en funcionamiento según Documentos de Proyecto, indicaciones de la D.F. y normativa vigente.						1,00	4.194,07	4.194,07
10.02	u LICENCIA PARA PLATAFORMA DE GESTIÓN Ud. Licencia anual para el uso de plataforma de gestión de puntos de recarga. (Válida para cinco años). Se compone de: 1. Back-Office para operadores de puntos de recarga. Software de gestión de puntos de recarga que permite la supervisión del funcionamiento de los puntos de recarga y la gestión de la actividad de los usuarios. A través del portal Web, el propietario de la instalación podrá visualizar, entre otras cosas: - Sesiones de recarga: historial de sesiones de carga. - Usuarios: listado de usuarios y su actividad, gestión de tarjetas RFID. - Métricas del equipo de recarga. Sesiones, número de carga, energía suministrada, facturación. - Tarifa: modificar la tarifa aplicada a la venta de electricidad en su instalación. 2. App para usuarios del punto de recarga. La App ofrece a los usuarios una interfaz totalmente intuitiva. Ha sido diseñada por y para los conductores de vehículos eléctricos. Entre otras funcionalidades permite: - Identificación y / o registro de usuario, modificación. - Iniciar y finalizar las sesiones de carga. Gestionar gastos. - Controlar el estado de la recarga en tiempo real: velocidad de carga, tiempo de carga total e instantáneo, coste y potencia suministrada. - Mapas: localizar el punto de recarga más cercano. Planificar la ruta y las paradas. - Revisar el historial de cargos y las reservas. - Añadir una tarjeta RFID. Incluso trabajos de integración en plataforma de gestión y pruebas de funcionamiento. Considerándose siempre la instalación completamente terminada, probada y en funcionamiento según Documentos de Proyecto, indicaciones de la D.F. y normativa vigente.						1,00	1.900,00	1.900,00
10.03	u PINTADO Y SERIGRAFIADO DE PLAZA DE APARCAMIENTO Ud. Pintado y serigrafiado de plazas de aparcamiento destinadas al uso exclusivo por usuarios de los equipos de recarga. Aplicación manual de dos manos de pintura de poliuretano alifático color verde, con logo, acabado mate, textura lisa, (rendimiento: 0,15 l/m² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación transparente de dos componentes, a base de resina epoxi sin disolventes, de baja viscosidad, sobre suelo de garaje de hormigón. Medida la unidad completamente terminada según Documentos de Proyecto, indicaciones de la D.F. y normativa vigente.						2,00	268,02	536,04
10.04	u PROTECCIÓN MECÁNICA ANTICOLISIÓN Ud. Suministro e instalación de guardacera compuesto por horquilla metálica anticollisión 320X460mm- GU016. Incluso pernos de fijación.								

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Medida la unidad completamente terminada según Documentos de Proyecto, indicaciones de la D.F. y normativa vigente.								
10.05	u SEÑAL VERTICAL INFORMATIVA Ud. Señal cuadrada de lado 60 cm homologada, reflexiva y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.						1,00	180,02	180,02
	Medida la unidad completamente terminada según Documentos de Proyecto, indicaciones de la D.F. y normativa vigente.								
							1,00	89,54	89,54
TOTAL CAPÍTULO 10 INSTALACIÓN PDR.....									6.899,67
CAPÍTULO 11 RED DE TIERRAS									
11.01	u Electrodo toma de tierra cobreado con 300 µm, 15mm diám. 2m long Electrodo para red de toma de tierra cobreado con 300 µm, fabricado en acero, de 15 mm de diámetro y 2 m de longitud.								
11.02	m Conductor cobre desnudo 35 mm2						17,00	17,91	304,47
11.03	u Grapa abarcón para conexión de pica						117,00	11,49	1.344,33
11.04	u Arqueta de polipropileno , de 300x300 mm, con tapa registro						17,00	5,33	90,61
11.05	u Puente para comprobación de puesta a tierra de la ins. electr.						17,00	113,15	1.923,55
11.06	u Saco de 5 kg de sales minerales para la mejora de la conductiv.						1,00	31,23	31,23
11.07	u Red equipotencial en baños Conexión de Tierra equipotencial en cuartos de baño o aseos, realizado con conductor de Cu de 750 V.de 4 mm2 y grapas de fijación y/o soldadura,conexionando las canalizaciones metálicas existentes y las masas de los aparatos sanitarios metálicos y todos los demás elementos conductores accesibles de acuerdo al Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. Totalmente instalado.						3,00	13,94	41,82
							1,00	328,28	328,28
TOTAL CAPÍTULO 11 RED DE TIERRAS.....									4.064,29
TOTAL									69.034,18

8.3. Resumen del Presupuesto

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	SEGURIDAD Y SALUD.....	0,00	0,00
2	ACOMETIDA.....	1.632,78	2,37
3	INSTALACIONES DE ENLACE.....	12.030,27	17,43
4	CANALIZACIONES.....	3.475,65	5,03
5	CONDUCTORES ELÉCTRICOS.....	16.073,48	23,28
6	CUADROS ELÉCTRICOS.....	4.804,30	6,96
7	MECANISMOS.....	1.503,13	2,18
8	LUMINARIAS.....	9.579,07	13,88
9	INSTALACIÓN DE PARARRAYOS.....	8.285,68	12,00
10	INSTALACIÓN PDR.....	6.899,67	9,99
11	RED DE TIERRAS.....	4.064,29	5,89
12	SEGURIDAD Y SALUD.....	0,00	0,00
13	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	0,00	0,00
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		68.348,32	
19,00% GG + BI.....		12.986,18	
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		81.334,50	
21,00 % I.V.A.....		17.080,25	
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		98.414,75	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de NOVENTA Y OCHO MIL CUATROCIENTOS CATORCE EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Deltebre, a 11 de febrero 2025.

9. Conclusión

La reforma de la instalación eléctrica en baja tensión del antiguo Cine Rialto en Deltebre, Tarragona, está diseñada para modernizar las infraestructuras existentes, garantizando el cumplimiento de la normativa vigente y mejorando la seguridad y eficiencia del sistema eléctrico. El presente proyecto establece las bases técnicas y constructivas necesarias para dotar al edificio de una instalación adaptada a sus futuras necesidades como espacio teatral.

Las actuaciones contempladas incluyen la implantación de un nuevo suministro trifásico, la renovación completa del cableado con conductores libres de halógenos, la actualización del sistema de protección y la adecuación del cuadro general de mando y protección. Además, se prevé una instalación optimizada de puesta a tierra y la implementación de medidas para minimizar riesgos eléctricos, asegurando la continuidad y fiabilidad del servicio.

El proyecto ha sido desarrollado siguiendo criterios de eficiencia energética y sostenibilidad. Se ha considerado el uso de tecnología LED para la iluminación y la futura integración de un sistema de energía solar fotovoltaica, con el objetivo de reducir el consumo energético y optimizar la operatividad del edificio. Asimismo, la planificación de la obra se ha realizado teniendo en cuenta la viabilidad técnica y económica, estableciendo un cronograma que minimice el impacto en la actividad del espacio.

Una vez ejecutadas las reformas, el nuevo Teatro Rialto contará con una instalación eléctrica moderna y segura, adecuada para la celebración de eventos culturales y escénicos con las máximas garantías. Estas mejoras no solo permitirán cumplir con la normativa vigente, sino que también optimizarán la funcionalidad del edificio, garantizando un entorno seguro y eficiente para usuarios y personal técnico.

En definitiva, el proyecto proporciona una solución integral para la actualización de la instalación eléctrica del Cine Rialto, asegurando que el edificio pueda operar de manera fiable y sostenible en el futuro. Con su ejecución, se dará un paso fundamental en la rehabilitación de este emblemático espacio, reforzando su papel como referente cultural en Deltebre.

En Barbate, a 11 de febrero de 2025 El

Ingeniero Eléctrico

**GUISADO
DOMINGU
EZ NEREA -
76432173E** Firmado
digitalmente
por GUISADO
DOMINGUEZ
NEREA -
76432173E