



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

*Estudio técnico económico de la
electrificación de un edificio
destinado a 21 viviendas, local
comercial y dos plantas de garaje,
sito en c/ Juan Ramón Jiménez, 3
de Valencia.*

MEMORIA PRESENTADA POR:

Cosme Navarro Toledo

GRADO DE INGENIERIA ELECTRICA

Convocatoria de defensa: Junio de 2018



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

RESUMEN

El presente trabajo de fin de grado tiene como finalidad la elaboración de un estudio técnico económico de la electrificación de un edificio destinado a 21 viviendas, local comercial y dos plantas de garaje. Donde se realizarán todos los cálculos pertinentes de las instalaciones de acuerdo al REBT y se elaborará un presupuesto lo más próximo posible a los precios actuales de mercado ya que se trata de un proyecto real. Con fin de obtener los permisos pertinentes para su implementación.

RESUM

El present treball de fi de grau té com a finalitat l'elaboració d'un estudi tècnic econòmic de l'electrificació d'un edifici destinat a 21 vivendes, local comercial i dos plantes de garatge. On es realitzaran tots els càlculs pertinents de les instal·lacions de d'acord al REBT i s'elaborarà un pressupost el més pròxim possible als preus actuals de mercat ja que es tracta d'un projecte real. Amb tal d'obtenir els permisos pertinents per a la seva implementació.

ABSTRACT

This end-of-degree project has as its purpose the development of a technical and economic study of the electrification of a building intended for 21 housing, business premises and two floors of the garage. Where will all the relevant calculations of the facilities according to the REBT and draw up a budget as close as possible to the current market prices because it is a real project. In order to obtain the appropriate permissions for its implementation.



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

INDICE GENERAL

PARTE I Instalaciones edificio zaguán.

- 1 Memoria
- 2 Calculo
- 3 Pliego de condiciones técnicas
- 4 Estudio básico de seguridad y salud
- 5 Presupuesto

PARTE II Instalaciones local garaje

- 1 Memoria
- 2 Calculo
- 3 Pliego de condiciones técnicas
- 4 Estudio básico de seguridad y salud
- 5 Presupuesto

PARTE III Planos



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

PARTE I Instalaciones edificio zaguán

MEMORIA



EE-6 INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE BAJA TENSIÓN DE UN EDIFICIO DESTINADO A VIVIENDAS

DOCUMENTO Nº1.-MEMORIA

1.1. Resumen de características

- A. Promotor
- B. Emplazamiento y uso de la instalación
- C. Memoria descriptiva
 - C-1. Caja general de protección
 - C-2. Línea general de alimentación
 - C-3. Contadores
 - C-4. Derivaciones individuales
 - C-5. Relación de instalaciones específicas
 - C-6. Presupuesto total

1.2. Objetivo del proyecto

1.3. Promotor de la instalación

1.3.1. Nombre, domicilio social

1.4. Emplazamiento de las instalaciones

1.5. Reglamentación y normas técnicas a considerar

1.6. Descripción del edificio

1.6.1. Viviendas, Locales comerciales, oficinas y Servicios generales

1.7. Potencia prevista para el edificio

1.8. Descripción de la instalación

1.8.1. Centro de transformación

1.8.2. Caja general de protección

- Número de cajas y características
- Situación
- Puesta a tierra

1.8.3. Línea general de alimentación

- Descripción: longitud, sección, diámetro tubo
- Canalizaciones Materiales:
 - Conductores
 - Tubos protectores
 - Conductor de protección
 - Puesta a tierra



1.8.4. Centralización de contadores

- Características
- Situación
- Puesta a tierra

1.8.5. Derivaciones individuales

- Descripción: longitud, sección, diámetro tubo
- Canalizaciones Materiales:
- Conductores
- Tubos protectores
- Conductor de protección

1.8.6. Instalación interior en viviendas

- Cuadro general de distribución
- Características instalación interior de la Vivienda
- Descripción: conductores, longitud, sección, diámetro tubo
- Núm. Circuitos, destino y puntos de utilización de cada circuito
- Sistema de instalación elegido
- Conductor de protección.

1.8.7. Instalación de usos comunes

- Cuadros generales de protección
- Descripción de las instalaciones
- Alumbrado de escalera
- Ascensor
- Amplificador tv
- Portero electrónico
- Grupo de presión para el agua
- Emergencias.

1.8.8. Instalación de puesta a tierra del edificio

- Toma de tierra (electrodos)
- Conducto de tierra o línea de enlace
- Borne principal de tierra
- Conductores de protección
- Red de equipotencialidad
- Cuartos de baño
- Centralización de contadores de agua

1.8.9. Protecciones contra sobretensiones

- Nivel de aislamiento

1.8.10. Protecciones contra sobrecargas

1.8.11. Protecciones contra contactos directos e indirectos



 GENERALITAT VALENCIANA CONSELLERIA D'ECONOMIA, INDÚSTRIA I COMERÇ Servei Territorial d'Indústria		EE-7 LOCALES (EXCLUIDOS LOS DESTINADOS A USOS INDUSTRIALES Y A VIVIENDAS)			
1. MEMORIA					
A TITULAR					
APELLIDOS Y NOMBRE O RAZÓN SOCIAL XXX.XXXX.XXXX					DNI-NIF XXXXXXXXXX
DOMICILIO (calle o plaza y número) C/ XXX.XXXX.XXXX					CP XXXX
MUNICIPIO		PROVINCIA	TELÉFONO	FAX	
B EMPLAZAMIENTO Y USO DE LA INSTALACIÓN					
EMPLAZAMIENTO C/ Juan Ramon Jimenez Nº 3					
MUNICIPIO Valencia		PROVINCIA Valencia	CP	TELÉFONO	
USO AL QUE SE DESTINA (ITC-BT-04 / 3.1) Garaje-Grupo g) y c)		CONTRATO DE MANTENIMIENTO <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	POTENCIA PREVISTA (Kw) 17.32	SUPERFICIE (m ²)AFOBO 1270	
C MEMORIA DESCRIPTIVA		(MARQUE Y CUMPLIMENTE SOLO LAS CASILLAS DE AQUELLOS ELEMENTOS CUYA INSTALACION SE VAYA A EJECUTAR EN BASE A LA PRESENTE MEMORIA TÉCNICA DE DISEÑO)			
C-1 CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN					
EMPLAZAMIENTO C/ Juan Ramon Jimenez Nº 3		ACOMETIDA AÉREA <input type="checkbox"/>	ACOMETIDA SUBTERRÁNEA <input checked="" type="checkbox"/>	MONTAJE SUPERFICIAL <input type="checkbox"/>	NICHOS EN PARED <input checked="" type="checkbox"/>
ESQUEMA NORMALIZADO TIPO E-10		INTENSIDAD NOMINAL CGP 250	A	INTENSIDAD FUSIBLES 200	A
C-2 LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN					
CABLES: DENOMINACIÓN, CONDUCTOR Y SECCIONES			CONDUCTOR DE PROTECCIÓN		
SISTEMA DE INSTALACIÓN			DIMENSIONES DE TUBO, CANAL O CONDUCTO		
C-3 CONTADORES					
COLOCACIÓN EN FORMA INDIVIDUAL <input type="checkbox"/>		EN CAJA DE PROTECCIÓN Y MEDIDA (CPM) <input type="checkbox"/>		EN OTRO LUGAR	
COLOCACIÓN EN FORMA CONCENTRADA <input checked="" type="checkbox"/>		EN LOCAL <input checked="" type="checkbox"/>	EN ARMARIO <input type="checkbox"/>	NÚMERO DE CENTRALIZACIONES DE CONTADORES	NÚMERO TOTAL DE CONTADORES
INTERRUPTOR GENERAL DE MANIOBRA <input type="checkbox"/>		INTENSIDAD NOMINAL A	EXTINTOR MÓVIL <input type="checkbox"/>	EFICACIA DEL EXTINTOR MÓVIL	
C-4 DERIVACIONES INDIVIDUALES (DESCRIBIR LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS DISTINTOS TIPOS)					
SISTEMAS DE INSTALACIÓN Bajo tubo				DIMENSIONES DE TUBOS, CANALES O CONDUCTOS 40	
Derivación Individual	GRADO DE ELECTRIFICACIÓN O USO DEL LOCAL / INSTALACIÓN (1) (POTENCIA PREVISTA)	CABLES: TIPO O DENOMINACIÓN UNE, MATERIAL DEL CONDUCTOR Y SECCIONES		FUSIBLES DE SEGURIDAD (A)	
		CONDUCTORES ACTIVOS		CONDUCTOR DE PROTECCIÓN	
LOCAL 1					
LOCAL 2					
OTROS USOS					
C-5 RELACIÓN DE INSTALACIONES ESPECÍFICAS					
ASCENSORES					
BOMBAS DE AGUA					
OTROS					
OTROS					
C-6 PRESUPUESTO TOTAL					



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

1.2. Objeto del proyecto

El proyecto presente tiene por objetivo exponer ante los Organismos Competentes que las características de la instalación eléctrica que nos ocupa, compuesto principalmente por 21 viviendas, local comercial y sótanos de aparcamiento, (cumple con las garantías y condiciones exigidas la reglamentación vigente.)

Para la redacción de este proyecto, se ha tenido en cuenta fundamentalmente entre otras, el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión de 2 de Agosto de 2002 y las Normas NT-IEEVde la Consellería de Industria y Turismo aprobadas por Orden 25/07/89.

1.3. Promotor de la instalación

1.3.1. Nombre, domicilio social

Nombre: XXX.XXXX.XXXX

Domicilio: XXX.XXXX.XXXX

CIF: XXX.XXXX.XXXX

1.4. Emplazamiento de las instalaciones

Las instalaciones objeto de este proyecto se ubican en C./JUAN RAMÓN JIMENEZ Nº3 de Valencia según el croquis de ubicación adjunto.

1.5. Reglamentación y normas técnicas consideradas

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

- **Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, R.D. 842/2002, de 2 de agosto B.O.E. Nº 224 publicado el 18/9/2002, e Instrucciones Complementarias ITC-BT.**
- **Orden de 20/12/1991 (NT-IMBT) Norma Técnica de Insts.de Enlace de Media y Baja Tensión.**
- **Normas UNE y UNESA**
- **Normas particulares de la Compañía Suministradora**
- **Normas y Recomendaciones Aprobadas a la Empresa Suministradora por la Dirección General de Industria.**
- **Resolución de 22 de febrero de 2006, de la Dirección General de Energía por la que se aprueban las Normas Particulares de Iberdrola Distribución Eléctrica, SAU, para Alta Tensión (hasta 30 kV) y Baja Tensión en la CV (DOGV nº 5.230 de 30/03/2006) y CORRECCIÓN de errores (DOGV nº 5.233 de 04/04/2006)**



- **Normas NT-IEEV Consellería de Industria y Turismo (O.25/7/89)**
- **RD 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimiento de autorización de instalaciones de energía eléctrica, y modificaciones (RD 2351/2004, de 23 de diciembre: se modifican normas reglamentarias del mercado eléctrico)**
- **Orden de 13 de marzo de 2000 Conselleria de Industria y Comercio por la que se establece el Contenido Mínimo de Proyectos y modificaciones (Orden de 12 de febrero de 2001 Conselleria de Industria y Comercio y Resolución de 20 de Junio de 2003 de Dirección General de Industria y Energía).**
- **Orden de 13 de marzo de 2000 Conselleria de Industria y Comercio por la que se establece el Contenido Mínimo de Proyectos y modificaciones (Orden de 12 de febrero de 2001 Conselleria de Industria y Comercio y Resolución de 20 de Junio de 2003 de Dirección General de Industria y Energía).**
- **Normas Tecnológicas de la Edificación vigentes**
- **Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), sus Instrucciones Técnicas Complementarias. ITE (R.D.1751/1998 de 31 de julio) y modificaciones (Real Decreto 1218 de 2002)**
- **Real Decreto 1942/1993 de 5 de noviembre por el que se aprueba el Reglamento instalaciones de protección contra incendios y Orden de 16 de abril de 1998 sobre normas procedimiento y desarrollo del mismo, por el que se revisa el anexo 1 y sus apéndices.**
- **R.D.486/97 Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo**
- **REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE nº74 de 28 de marzo), en lo que proceda, y específicamente los DB-SI, DB-SU, DB-HS y DB-HE**

1.6. Descripción del edificio

El edificio esta compuesto de un zaguán, sitiado en la calle ya referenciada, desarrollándose a continuación, las dimensiones y composición de los servicios generales de las diferentes plantas.

Tanto el grado de electrificación, así como el número de circuitos adoptados, corresponden de acuerdo a la ITC-BT-10 y la ITC-BT- 25 a razón de la superficie útil de las viviendas y los receptores de las mismas.



1.6.1. Viviendas, Local Comercial y Servicios Generales

VIVIENDAS					LOCAL		SERVICIOS GENERALES	
NUMERO DE PLANTA	TIPO VIVIENDA	SUPERFICIE M ²	G.ELE	NUMERO VIVIENDAS	NUMERO DE PLANTA	SUPERFICIE M ²	DENOMINACION	USO
1 A 7	A	76,25	9200	7	BAJA	172,53	ALUM. ESCALERA	SI
1 A 7	B	95,40	9200	7			ASCENSOR 1	SI
1 A 7	C	74,10	9200	7			GRUPO DE PRESION	SI
							APARCAMIENTO	SI
							PREV. RECARGA VEH.	SI

1.7. Potencia prevista para el edificio

El cálculo total de la carga del edificio se ha realizado según se indica en la ITC-BT-10, comparándola con la que se deduce de la aplicación de los datos del cuadro precedente, sobre la tabla nº11 de las Normas NT- IEEV de la Consejería de Industria y Turismo aprobadas por el Orden 25/07/89 eligiendo siempre la más desfavorable.

La Potencia total del edificio descompuesto por las L.G.As:

-Potencia Línea General de Alimentación-1: 156 KW

-Potencia Línea General de Alimentación-2: 125 KW

La obtención de la potencia total de dicho edificio se realizará de acuerdo a lo previsto en ITC-BT-10 apdo. 3 "Carga total correspondiente a un edificio destinado preferentemente a viviendas".

Viviendas

-Electrificación Básica 5750w, Elevada 9200w.

-Coeficiente de simultaneidad, según Tabla 3.1 de la ITC-BT-10



Servicios generales

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

-Tipo de aparato elevador ITA-1, carga 400kg y nº de personas 5.

-Para el alumbrado de portal y otros espacios comunes se estima una potencia de 15 W/m² para lámparas incandescentes y de 8 W/m² en caso de fluorescentes. Para el alumbrado de la caja de escalera se estima 7 W/m² para incandescencia y de 4 W/m² para alumbrado fluorescente.

Locales Comerciales

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

La tabla de la carga total prevista para el edificio se halla en el apartado 2.1 del documento Cálculos de este mismo proyecto.

Garajes

Según proyecto específico se tendera a razón de un mínimo de 10 W por metro cuadrado y planta para garajes de ventilación natural y de 20 W para los de ventilación forzada, con un mínimo de 3450W a 230 V y coeficiente de simultaneidad 1.

La tabla de la carga total prevista para el edificio se halla en el apartado 2.1 del documento Cálculos del presente proyecto.

1.8. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

1.8.1. Centro de transformación (en su caso)

La potencia total se data en un total de 232083 KW, según el del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y el RD1955/2000 por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.

El suministro en Baja Tensión será realizado por la empresa suministradora de energía eléctrica, Iberdrola Distribución Eléctrica S.A.U , la cual dispone de los medios técnicos suficientes en la zona.

1.8.2. Caja general de protección

Son cajas encargadas de alojar los elementos de protección de las L.G.As.

Como consecuencia de la acometida subterránea la C.G.P será instalada en un nicho en pared, con puerta metálica, grado de protección IK 10 según UNE-En 50.102, revestida exteriormente de acuerdo con las características del entorno y estando protegida contra la corrosión, disponiendo de una cerradura o en su defecto candado normalizado por la empresa suministradora. La parte inferior de la puerta se situara de 30 cm del suelo como mínimo.



En el nicho se dejarán previstos los orificios necesarios para alojar los conductos para la entrada de las acometidas subterráneas de la red general. No se alojarán más de dos cajas generales de protección en el interior del mismo nicho, disponiéndose siempre de una caja por cada línea general de alimentación.

Las cajas generales de protección a utilizar corresponderán a uno de los tipos recogidos en las especificaciones técnicas de la empresa suministradora. Dentro de las mismas se instalarán cortocircuitos fusibles en todos los conductores de fase o polares, con poder de corte al menos igual a la corriente de cortocircuito prevista en el punto de su instalación. El neutro estará constituido por una conexión amovible situada a la izquierda de las fases, colocada la caja general de protección en posición de servicio, y dispondrá también de un borne de conexión para su puesta a tierra si procede.

Las cajas generales de protección cumplirán todo lo que sobre el particular se indica en la Norma UNE-EN 60.439 -1, tendrán grado de inflamabilidad según se indica en la norma UNE-EN 60.439 -3, una vez instaladas tendrán un grado de protección IP43 según UNE 20.324 e IK 08 según UNE-EN 50.102 y pudiendo ser precintadas.

Las bases fusibles cumplirán la Norma UNE-EN 60269 (serie) y UNE-EN 60947-3.

Las disposiciones generales de este tipo de caja quedan recogidas en la ITC-BT-13. De acuerdo las Normas NT-IEEV, disposición que se indica en el plano de planta baja, en el nicho situado en la parte delantera del edificio han sido dispuestas las cajas generales de protección, según las dimensiones y características que se indican en el cuadro siguiente:

- **Número de cajas y características**

CAJA GENERALES DE PROTECCION							
ZAGUAN	DIMENSIONES NICHOS EN CM			NUMERO DE CAJAS	IN AMPERIOS	FUSIBLES	
	ANCHO	ALTO	PROFUNDIDAD			TIPO	IN
1	70	130	30	E-10 ⁽¹⁾	250	gl	1 de 250
	70	130	30	E-10 ⁽¹⁾	250	gl	1 de 200

- **Situación**

Se instalarán preferentemente sobre las fachadas exteriores de los edificios, en lugares de libre y permanente acceso. Su situación se ha fijado de común acuerdo entre la propiedad y la empresa suministradora.

La caja general de protección cuando no linde con vía pública se situará en el límite entre las propiedades públicas y privadas.



- **Puesta a tierra**

En el nicho, ha sido previsto un punto de puesta a tierra conectado a la conducción enterrada, y a partir del cual será tendido el hilo de tierra a lo largo de la línea general de alimentación y dentro de su misma canalización, hasta la centralización de contadores.

1.8.3. Línea general de alimentación

- **Descripción: longitud, sección, diámetro tubo**

Es la línea que enlaza la Caja General de Protección con la Centralización de Contadores que alimenta. Está regulada por la ITC-BT-14.

Las líneas generales de alimentación estarán constituidas por:

- Conductores aislados en el interior de tubos empotrados.
- Conductores aislados en el interior de canales protectoras cuya tapa sólo se pueda abrir con la ayuda de un útil.

Las canalizaciones incluirán en cualquier caso, el conductor de protección.

El trazado de la línea general de alimentación será lo más corto y rectilíneo posible, discurriendo siempre por zonas de uso común.

Se empleara tubo empotrado 2221: No propagador de llama. Compresión Ligera (2) Impacto Ligera (2). Según UNE EN 50086-2-2.

El cable será tipo RZ1-K (AS) e tensión asignada 0,6/1 kV con conductor de cobre clase 5 (-k), aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina (Z1) UNE 21, 123-4.

LINEA GENERAL DE ALIMENTACION							
ZAGUAN	Nº DE LINEA	POTENCIA KW	LONG. MTS	BANDEJA	SECCION CONDUCTORES		
				(mm)	FASE	NEUTRO	TIERRA
1	1	156	15	60X300	150	95	95
	2	125	15		90	50	50



Canalizaciones Materiales:

• Conductores

Estará constituidas por tres conductores de fase, un neutro y un conductor de protección, para lo cual se utilizarán conductores unipolares de cobre aislados de 0,6/1 kV. Los cables serán no propagadores del incendio y emisión de humos y de opacidad reducida. Según UNE 21.123 parte 4 o 5, UNE-EN 50085-1 y UNE-EN 50086-1. Para el cálculo de la sección de los cables se tendrá en cuenta, tanto la máxima caída de tensión permitida, como la intensidad máxima admisible. La caída de tensión máxima permitida será:

- Para líneas generales de alimentación destinadas a contadores totalmente centralizados: 0,5 por 100.

- Para líneas generales de alimentación destinadas a centralizaciones parciales de contadores: 1 por 100.

Las secciones indicadas se calcularán según el método de la UNE EN 20460-5-523 y la ITCBT-07.

• Tubos protectores

La línea general de alimentación se instalara bajo tubo, el cual cumplirá la normativa UNE 50086-2-1 siempre que se trate de montaje superficial, en caso de empleo de canales protectoras se tendrá en cuenta la UNE 50085 y si fuese empleado tubo empotrado se cumplirá la Norma UNE EN 50086-2-2, cuyas dimensiones serán las indicadas en la tabla 1 de la ITC-BT-14, en el caso de otro tipo de canalización deberán permitir la ampliación de un 100% la sección de los conductores instalados inicialmente. El diámetro de los tubos para cada composición de circuito se atenderá a la Tabla 1 de la ITC-BT-14.

SECCIONES (mm ²)		DIAMETRO EXTERIOR DE TUBOS (mm)
FASE	NEUTRO	
10(Cu)	10	75
16(cu)	10	75
16(Al)	16	75
25	16	110
35	16	110
50	25	125
70	35	140
95	50	140
120	70	160
150	70	160
185	95	180
240	120	200

El resto de las características cumplirán lo indicado en la ITC-BT-21



- **Puesta a tierra**

Se utilizarán conductores unipolares de cobre aislados de 0,6/1kv, descritos en la Norma UNE 20460-5-523, cuyas secciones quedan reflejadas en la tabla anterior.

1.8.4. Centralización de contadores

Para la colocación de los equipos de medida de forma centralizada, se han previsto la centralización de contadores, cuya situación y dimensiones, han sido establecidas de acuerdo con las Normas NT-IEEV, quedando reflejadas en el plano de planta baja.

- **Características**

Todos ellos constituyen un conjunto que debe cumplir la norma UNE-EN 60.439 si como lo indicado en las normas UNE 20.324 y UNE-EN 50.102 en lo referente a las características referidas al grado de protección mínimo.

- Para instalaciones de tipo emplear interior: IP40; IK 09.
- Para instalaciones de tipo emplear exterior: IP43; IK 09.

Estos contadores deben permitir de forma directa la lectura de los contadores e interruptores horarios, así como la del resto de dispositivos de medida, cuando sea preciso. Las partes transparentes que permitan la lectura directa deben ser resistentes a rayos ultravioleta.

Los módulos a su vez deberán contener ventilación interna para evitar condensaciones sin afectar al grado de protección.

Las dimensiones de los módulos serán las adecuadas para el tipo y número de contadores así como el resto de dispositivos necesarios para la facturación de energía. En cuanto a las derivaciones individuales que partan de estos contadores, deberá de tenerse en cuenta que la protección necesaria se realizará mediante fusibles de seguridad. Se instalarán antes del contador y se colocarán en cada uno de los conductores de fase que vayan a cada uno. Deberán tener la capacidad de corte necesaria en función de la máxima intensidad de cortocircuito que pueda presentarse y estarán precintados por la empresa distribuidora.

Los cables serán de una tensión asignada de 450/750 V, los conductores serán de cobre, con secciones mínimas de 10mm² para viviendas de Grado de electrificación Básica y 16mm² las de Elevada de acorde a la ITC-BT-16.



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

Formas de colocación.

Los contadores y demás dispositivos para la medida de la energía eléctrica de cada uno de los usuarios y de los servicios generales del edificio, estarán concentrados en uno o varios lugares, para cada uno de los cuales se dispondrá de un armario o local adecuado a este fin, en el cual se colocarán los distintos elementos necesarios para su instalación.

En función de la naturaleza y número de contadores, así como de las plantas del edificio, la concentración de los contadores se situará de la forma siguiente:

- En edificios de hasta 12 plantas se colocarán en la planta baja, entresuelo o primer sótano. En edificios superiores a 12 plantas se podrá concentrar por plantas intermedias, comprendiendo en cada concentración los contadores de 6 o más plantas.

- Podrán disponerse concentraciones por plantas cuando el número de contadores en cada una de las concentraciones sea superior a 16.

En local.

Cuando el número de contadores a instalar sea superior a 16, es obligatoria su ubicación en local.

Este local que estará dedicado única y exclusivamente a este fin pudiendo albergar un equipo de comunicación y adquisición de datos, si la compañía eléctrica suministradora lo precisara, así como el cuadro general de mando y protección de los servicios comunes del edificio, siempre que las dimensiones reglamentarias lo permitan.

El local cumplirá las condiciones de protección contra incendios que establece la normativa vigente para los locales de riesgo especial bajo y responderá a las siguientes condiciones:

- estará situado en la planta baja, entresuelo o primer sótano, salvo cuando existan concentraciones por plantas, en un lugar lo más próximo posible a la entrada del edificio y a la canalización de las derivaciones individuales. Será de fácil y libre acceso, tal como portal o recinto de portería y el local nunca podrá coincidir con el de otros servicios tales como cuarto de calderas, concentración de contadores de agua, gas, telecomunicaciones, maquinaria de ascensores o de otros como almacén, cuarto trastero, de basuras, etc.

- no servirá nunca de paso ni de acceso a otros locales.

- estará construido con paredes de clase M0 y suelos de clase M1, separado de otros locales que presenten riesgos de incendio o produzcan vapores corrosivos y no estará expuesto a vibraciones ni humedades.

- dispondrá de ventilación y de iluminación suficiente para comprobar el buen funcionamiento de todos los componentes de la concentración.



-El local tendrá una altura mínima de 2,30 m y una anchura mínima en paredes ocupadas por contadores de 1,50 m. Sus dimensiones serán tales que las distancias desde la pared donde se instale la concentración de contadores hasta el primer obstáculo que tenga enfrente sean de 1,10 m. La distancia entre los laterales de dicha concentración y sus paredes colindantes será de 20 cm. La resistencia al fuego del local corresponderá a lo establecido en la Normativa vigente para locales de riesgo especial bajo.

-la puerta de acceso abrirá hacia el exterior y tendrá una dimensión mínima de 0,70 x 2 m, su resistencia al fuego corresponderá a lo establecido para puertas de locales de riesgo especial RF- según la Normativa vigente y estará equipada con la cerradura que tenga normalizada la empresa distribuidora.

-Dentro del local e inmediato a la entrada deberá instalarse un equipo autónomo de alumbrado de emergencia, de autonomía no inferior a 1 hora y proporcionando un nivel mínimo de iluminación de 5 lux.

- En el exterior del local y lo más próximo a la puerta de entrada, deberá existir un extintor móvil, de eficacia mínima 21B, cuya instalación y mantenimiento será a cargo de la propiedad del edificio.

En armario.

Si el número de contadores a centralizar es igual o inferior a 16, además de poderse instalar en un local de las características descritas anteriormente, podrá ubicarse en un armario destinado único y exclusivamente a este fin. Este armario, reunirá los siguientes requisitos:

- Estará situado en la planta baja, entresuelo o primer sótano del edificio, salvo cuando existan concentraciones por plantas, empotradas o adosadas sobre un paramento de la zona común de la entrada lo más próximo a ella y a la canalización de las derivaciones individuales.

-No tendrá bastidores intermedios que dificulten la instalación o lectura de los contadores y demás dispositivos.

- Desde la parte más saliente del armario hasta la pared opuesta deberá respetarse un pasillo de 1,5 m como mínimo.

- Los armarios tendrán una característica parallamas mínima,(de acuerdo a la normativa vigente) Las puertas de cierre, dispondrán de la cerradura que tenga normalizada la empresa suministradora.

- Dispondrá de ventilación y de iluminación suficiente y en sus inmediaciones, se instalará un extintor móvil, de eficacia mínima 21B, cuya instalación y mantenimiento será a cargo de la propiedad del edificio. Igualmente, se colocará una base de enchufe (toma de corriente) con toma de tierra de 16 A para servicios de mantenimiento.



Concentración de contadores.

Las concentraciones de contadores estarán concebidas para albergar los aparatos de medida, mando, control (ajeno al ICP) y protección de todas y cada una de las derivaciones individuales que se alimentan desde la propia concentración.

La colocación de la concentración de contadores, se realizará de tal forma que desde la parte inferior de la misma al suelo haya como mínimo una altura de 0,25 m y el cuadrante de lectura del aparato de medida situado más alto, no supere 1,80 m.

Las concentraciones estarán formadas, eléctricamente, por las siguientes unidades funcionales:

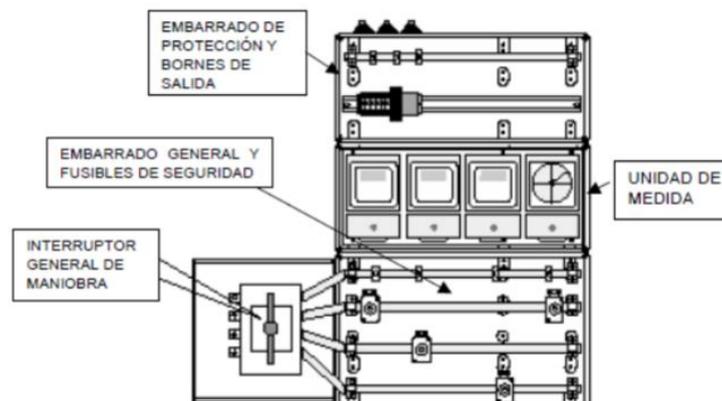
1. Unidad funcional de interruptor general de maniobra: Su misión es dejar fuera de servicio, en caso de necesidad, toda la concentración de contadores. Será obligatoria para concentraciones de más de dos usuarios. Esta unidad se instalará en una envolvente de doble aislamiento independiente, que contendrá un interruptor de corte omnipolar, de apertura en carga y que garantice que el neutro no sea cortado antes que los otros polos. Se instalará entre la línea general de alimentación y el embarrado general de la concentración de contadores. Cuando exista más de una línea general de alimentación se colocará un interruptor por cada una de ellas. El interruptor será, como mínimo, de 160 A para previsiones de carga hasta 90 kW, y de 250 A para las superiores a ésta, hasta 150 kW.

2. Unidad funcional de medida: Contiene los contadores, interruptores horarios y/o dispositivos de mando para la medida de la energía eléctrica.

3. Unidad funcional de mando (opcional): Contiene los dispositivos de mano para cambio de tarifa

4. Unidad funcional de embarrado de protección y bornes de salida: Contiene el embarrado de protección donde se conectarán los cables de protección de cada derivación individual así como los bornes de salida de las derivaciones individuales. El embarrado de protección, estará señalizado con el símbolo normalizado de puesta a tierra y conectado a ella.

5. Unidad funcional de telecomunicaciones (opcional): Contiene el espacio para el equipo de comunicación y adquisición de datos en el caso de que la empresa suministradora decida instalarlo.





En los cuadros siguientes se indican el número total de suministros independientes de la instalación así como sus caracteres.

CENTRALIZACIÓN-1					
FINALIDAD HUECOS	Nº DE SUMISNISTROS				TOTALES
	DOMESTICO		INDUSTRIAL		
	II	III	II	III	
VIVIENDAS	21				21
LIBRES	3				3
SERVICIO COMUNES		1			1
Nº TOTAL DE HUECOS					25
Nº TOTAL DE CONTADORES					22

CENTRALIZACIÓN-2					
FINALIDAD HUECOS	Nº DE SUMISNISTROS				TOTALES
	DOMESTICO		INDUSTRIAL		
	II	III	II	III	
GARAJE	1				1
LIBRES	3				3
COMERCIALES		1			1
PREVISION VHEICULOS ELECTRICOS APARC.		1			1
Nº TOTAL DE HUECOS					6
Nº TOTAL DE CONTADORES					3

(II) Monofásico

(III) Trifásico

La centralización dispondrá además de los huecos de reactiva y reloj previsto en las Normas NT-IEEV, así como el módulo de medida.

En el plano de planta baja se indican las canalizaciones previstas para el tendido de las derivaciones individuales. De las cuales se detallan sus características y composición en el siguiente cuadro, junto con el cálculo justificativo de su adopción.



- **Situación**

En este cuadro se detallan las características de su emplazamiento, siendo los módulos prefabricados en envoltorio aislante, según recomendación UNESA:

ZAGUAN	Nº DE CENTRALIZACION	Nº EQUIPOS ABONADOS			SITUACION			Nº DE PAREDES	INTERUPTOR GENERAL DE MANIOBRA (A)
		MONOFASICO	TRIFASICO	TOTAL	CUARTO ZAGUAN				
					ALTO	ANCHO	LARGO		
1	1	24	1*	25	2,3	1,35	2,39	1	250
	2	6	0	6				1	160

(*) Huevo modular (trifásico) para servicios comunes

- **Puesta a tierra.**

La centralización de contadores contendrá la unidad funcional de protección y bornes de salida formado por el embarrado de protección donde se conectarán los cables de protección de cada Derivación Individual. Conectada a tierra y señalizado con el símbolo normalizado.

1.8.5. Derivaciones individuales

- **Descripción: longitud, sección, diámetro tubo**

Es la parte de la instalación que, partiendo de la línea general de alimentación, suministra energía eléctrica a una instalación de usuario. Se inicia en el embarrado general y comprende los fusibles de seguridad, el conjunto de medida y los dispositivos generales de mando y protección. Está regulada por la ITC-BT-15.

Las derivaciones individuales estarán constituidas por:

- Conductores aislados en el interior de tubos empotrados.
- Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.
- Conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial.
- Conductores aislados en el interior de canales protectoras cuya tapa sólo se pueda abrir con la ayuda de un útil.
- Canalizaciones eléctricas prefabricadas deberán cumplir la norma UNE-EN 60.439 -2
- Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y contruidos al efecto.

Las canalizaciones incluirán, en cualquier caso, el conductor de protección. Cada derivación individual será totalmente independiente de las derivaciones correspondientes a otros usuarios. Se dispondrá de un tubo de reserva por cada diez derivaciones individuales o



fracción, desde las concentraciones de contadores hasta las viviendas o locales, para poder atender fácilmente posibles ampliaciones.

Las derivaciones individuales deberán discurrir por lugares de uso común, o en caso contrario quedar determinadas sus servidumbres correspondientes

DERIVACIONES INDIVIDUALES A VIVIENDAS (MONOFASICAS) GRADO DE ELECTRIFICACIÓN ELEVADA (9200W) 1% C.D.T

PLANTA	CENTR.	VIVIENDA TIPO	Nº	GRADO ELECTR.	CONDUCTORES	LONGITUD (m)	SECCION (mm ²)			TUBO
					Nº		FASE	NEUTRO	TIERRA	Ø(mm)
1	1	a	1	9200	3	19,3	16	16	16	32
	1	b	2	9200	3	16,8	16	16	16	32
	1	c	3	9200	3	16,8	16	16	16	32
2	1	a	4	9200	3	22,26	16	16	16	32
	1	b	5	9200	3	19,76	16	16	16	32
	1	c	6	9200	3	19,76	16	16	16	32
3	1	a	7	9200	3	25,22	16	16	16	32
	1	b	8	9200	3	22,72	16	16	16	32
	1	c	9	9200	3	22,72	16	16	16	32
4	1	a	10	9200	3	28,18	25	25	25	40
	1	b	11	9200	3	25,68	25	25	25	40
	1	c	12	9200	3	25,68	25	25	25	40
5	1	a	13	9200	3	31,18	25	25	25	40
	1	b	14	9200	3	28,68	25	25	25	40
	1	c	15	9200	3	28,68	25	25	25	40
6	1	a	16	9200	3	34,014	25	25	25	40
	1	b	17	9200	3	31,64	25	25	25	40
	1	c	18	9200	3	31,64	25	25	25	40
7	1	a	19	9200	3	37,1	25	25	25	40
	1	b	20	9200	3	34,6	25	25	25	40
	1	c	21	9200	3	34,6	25	25	25	40

Se utilizará tubo empotrado 2221: No propagador de la llama. Compresión Ligera (2) Impacto Ligera (2). Según UNE EN 50086-2-24

El cable será tipo H07Z1-K (AS) (E) unipolar aislado de tensión asignada 450/750 V con conductor de cobre clase 5 (-K) y aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina (Z1) UNE 211002



- **Canalizaciones Materiales:**

- **Conductores**

Están constituidas por conductores unipolares de cobre aislados tipo H07Z1-K, no propagador de llama, para tensión nominal de 450/750V, según UNE 211002, tanto para los conductores de fase como para los conductores de protección. Para cables multiconductores o canalización enterrada tipo 4321, no propagador de llama, para tensión nominal de 0,6/1kV, según UNE 21123-4, tanto para los conductores de fase como para los conductores de protección.

Los elementos de conducción de cables serán “no propagadores de la llama” de acuerdo con las normas UNE-EN 50085-1 y UNE-EN 50086-1, de sección según la ITC-BT-21.

El número de conductores de cada derivación individual, según el tipo de suministro será, el que se indica seguidamente junto con sus colores de identificación preceptivos según apartado 2.4 de la ITC-BT-19.

➤ **SUMINISTRO MONOFASICO**

- Un conductor de fase (Marrón o negro)
- Un conductor neutro (Azul claro)
- Un conductor de protección, hilo de tierra (Amarillo - verde)
- Un hilo de mando (rojo)

➤ **SUMINISTRO TRIFASICO**

- Tres conductores de fase (Marrón, negro y gris)
- Un conductor neutro (Azul claro)
- Un conductor de protección (Amarillo, verde)
- Un hilo de mando (rojo)

- **Tubos protectores**

Las derivaciones individuales se tenderán bajo tubo que cumplirán en general lo indicado en la ITC-BT-21. Además seguirán la normativa UNE 50086-2-1 en el caso de montaje superficial así como la UNE 50085 en el caso de canales protectoras, en el caso de tubo empotrado cumplirá la Norma UNE EN 50086-2-2.

El diámetro de los tubos para cada composición de circuito se atenderá a las tablas de la ITC-BT-21, debiendo permitir la ampliación de un 100% la sección de los conductores instalados inicialmente.

Las dimensiones mínimas de conducto de obra de fábrica o canaladura, se ajustaran a la tabla siguiente:

Nº DERIVACIONES	PROFUNDIAD= 0,15m (fila)	PROFUNDIAD= 0,3m (dos filas)
≤12	0,65	0,5
13≤24	1,25	0,65
25≤36	1,85	0,95
36≤48	2,45	1,35



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

La altura mínima de las tapas registro será de 0,30 m y su anchura igual a la de la canaladura. Su parte superior quedará instalada, como mínimo, a 0,20 m del techo.

- **Conductor de protección**

Se tenderá por la misma ubicación que la derivación individual, su sección estará de acuerdo con la Tabla 2 de la ITC-BT-19.

1.8.6. Instalación interior en viviendas

- **Cuadro general de distribución**

Los dispositivos generales de mando y protección, se situarán lo más cerca posible del punto de entrada de la derivación individual en el local o vivienda del usuario (junto a la puerta de entrada). En viviendas y en locales comerciales e industriales en los que proceda, se colocará una caja para el interruptor de control de potencia, inmediatamente antes de los demás dispositivos, en compartimiento independiente y precintable. Dicha caja se podrá colocar en el mismo cuadro donde se coloquen los dispositivos generales de mando y protección.

Los dispositivos individuales de mando y protección de cada uno de los circuitos, que son el origen de la instalación interior, podrán instalarse en cuadros separados y en otros lugares. La altura a la cual se situarán los dispositivos generales e individuales de mando y protección de los circuitos, medida desde el nivel del suelo, estará comprendida entre 1,4 y 2 m, para viviendas. En locales comerciales, la altura mínima será de 1 m desde el nivel del suelo.

Las envolventes de los cuadros se ajustarán a las normas UNE 20.451 y UNE-EN 60.439 3, con un grado de protección mínimo IP 30 según UNE 20.324 e IK07 según UNE-EN 50.102. La envolvente para el interruptor de control de potencia será precintable y sus dimensiones estarán de acuerdo con el tipo de suministro y tarifa a aplicar. Sus características y tipo corresponderán a un modelo oficialmente aprobado.

El instalador fijará de forma permanente sobre el cuadro de distribución una placa, impresa con caracteres indelebles, en la que conste su nombre o marca comercial, fecha en que se realizó la instalación, así como la intensidad asignada del interruptor general automático.

La relación de los servicios existentes junto con su tipología de red, potencia y protecciones correspondientes se detalla en la tabla adjunta, cumpliendo la ITC-BT-25.



• Características instalación interior de la Vivienda

Nº DE VIVIENDAS Y GRADO DE ELECTRIFICACION	Nº DE CIRCUITOS	PROTECCIONES (A)											
		GENERAL	DIFERENCIAL		AUTOMATICO DEL CIRCUITO								
			In(A)	SENSIBILIDAD	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₇	C ₉	C ₁₀	C ₁₂
21 VIVIENDAS, 9200W	9	1140	1140	0,03	10	16	25	20(x3)	16	-	-	-	-
			1140	0,03	-	-	-	-	-	16	25	16	16

• Descripción: Conductores, longitud, sección, diámetro tubo

Los conductores y cables que se empleen en las instalaciones serán de cobre y serán siempre aislados. Se instalarán preferentemente bajo tubos protectores, siendo la tensión asignada no inferior a 450/750 V según UNE 21031-3. 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 menor del 3 % de la tensión nominal para cualquier circuito interior de viviendas.

El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la de la instalación interior y la de las derivaciones individuales, de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores límites especificados para ambas, según el tipo de esquema utilizado.

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. No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.

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 neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Cuando exista conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase su pase posterior a conductor neutro, se identificarán éstos por el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el color verde-amarillo. Todos los conductores de fase, o en su caso, aquellos para los que no se prevea su pase posterior a neutro, se identificarán por los colores marrón, negro o gris.

Los conductores de protección tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla siguiente:

Sección conductores fase (mm²)

Sf ≤ 16
16 < Sf ≤ 35
Sf > 35

Sección conductores protección (mm²)

Sf
16
Sf/2



Resistencia de aislamiento y rigidez dieléctrica.

Las instalaciones deberán presentar una resistencia de aislamiento = 0,5 MΩ, mediante tensión de ensayo en corriente continua de 500 V (para tensiones nominales = 500 V, excepto MBTS y MBTP).

La rigidez dieléctrica será tal que, desconectados los aparatos de utilización (receptores), resista durante 1 minuto una prueba de tensión de $2U + 1000$ V a frecuencia industrial, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, y con un mínimo de 1.500 V.

Las corrientes de fuga no serán superiores, para el conjunto de la instalación o para cada uno de los circuitos en que ésta pueda dividirse a efectos de su protección, a la sensibilidad que presenten los interruptores diferenciales instalados como protección contra los contactos indirectos.

Conexiones.

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 asimismo, la utilización de bridas de conexión. Siempre deberán realizarse en el interior de cajas de empalme y/o de derivación.

Si se trata de conductores de varios alambres cableados, las conexiones se realizarán de forma que la corriente se reparta por todos los alambres componentes.

El cuadro siguiente resume los cálculos realizados para la determinación de las secciones de los distintos circuitos, en atención a la carga simultánea a transportar por cada uno de ellos y a la caída de tensión admisible en función de su longitud. (Se empleara en todo momento tubo curvable de acuerdo a la UNE EN 50086-2-2)

CIRCUITOS	POTENCIA(W)	LONTIGUD (m)	T/M	CDT (%)	I.(A) CALCULADA	CALIBRE INT. AUTOMATICO	SECCION (mm ²)		TUBO Ø(mm)
							CALC.	MIN.	
C1	1000	18,0	M	2,0	4,35	10,00	0,61	1,50	16,00
C2	3450	18,0	M	2,0	15,00	16,00	2,09	2,90	20,00
C3	5400	10,0	M	2,0	23,48	25,00	1,82	6,00	25,00
C4	3450	15,0	M	2,0	15,00	20,00	1,74	2,50	20,00
C5	3450	15,0	M	2,0	15,00	16,00	1,74	2,50	20,00
C6	3450	18,0	M	2,0	15,00	16,00	2,09	2,50	20,00
C7	5750	10,0	M	2,0	25,00	25,00	1,94	6,00	25,00
C8	3450	15,0	M	2,0	15,00	16,00	1,74	2,50	20,00
C9	3450	15,0	M	2,0	15,00	16,00	1,74	2,50	20,00



• **Núm. Circuitos, destino y puntos de utilización de cada circuito**

De acuerdo con la ITC-BT-25. Siendo **ELEVADA (9200W)**, el grado de electrificación, el número mínimo de circuitos independientes será de 9 designados por las letras C1, C2, C3, C4, C5, C7, C9, C10 y C12, correspondientes a las designaciones o destinos que seguidamente se relacionan:

- **C1:** Circuito de distribución interna, destinado a alimentar los puntos de iluminación. Sección mínima: 1,5 mm², Interruptor Automático: 10 A, Tipo toma: Punto de luz con conductor de protección.

- **C2:** Circuito de distribución interna, destinado a tomas de corriente de uso general y frigorífico. Sección mínima: 2,5 mm², Interruptor Automático: 16 A, Tipo toma: 16 A 2p+T.

- **C3:** Circuito de distribución interna, destinado a alimentar la cocina y horno. Sección mínima: 6 mm², Interruptor Automático: 25 A, Tipo toma: 25 A 2p+T.

- **C4:** Circuito de distribución interna, destinado a alimentar la lavadora, lavavajillas y termo eléctrico. Sección mínima: 4 mm², Interruptor Automático: 20 A, Tipo toma: 16 A 2p+T, combinadas con fusibles o interruptores automáticos de 16 A. Los fusibles o interruptores automáticos no son necesarios si se dispone de circuitos independientes para cada aparato, con interruptor automático de 16 A en cada circuito. El desdoblamiento del circuito con este fin no supondrá el paso a electrificación elevada ni la necesidad de disponer un diferencial adicional.

- **C5:** Circuito de distribución interna, destinado a alimentar tomas de corriente de los cuartos de baño, así como las bases auxiliares del cuarto de cocina. Sección mínima: 2,5 mm², Interruptor Automático: 16 A, Tipo toma: 16 A 2p+T.

- **C7:** Circuito adicional al C2, destinado a persianas motorizadas. Sección mínima: 2,5 mm², Interruptor Automático: 16 A, Tipo toma: 16 A 2p+T.

- **C9:** Circuito de distribución interna, destinado a la instalación de aire acondicionado. Sección mínima: 6 mm², Interruptor Automático: 25 A.

- **C10:** Circuito de distribución interna, destinado a la instalación de una secadora independiente. Sección mínima: 2,5 mm², Interruptor Automático: 16 A, Tipo toma: 16 A 2p+T.

- **C12:** Circuito de adicional del tipo C5, destinado a a alimentar tomas de corriente de los cuartos de baño, así como las bases auxiliares del cuarto de cocina. Sección mínima: 2,5 mm², Interruptor Automático: 16 A, Tipo toma: 16 A 2p+T.

Se colocará un interruptor diferencial por cada cinco circuitos instalados.

ELEVADA (9200w)

CIRCUITO	VESTIBULO		COCINA		COMEDOR		PASILLO		ASEOS		DORMITORIO	
	Nº PUNTO DE LUZ	Nº TOMA DE CORRIENTE	Nº PUNTO DE LUZ	Nº TOMA DE CORRIENTE	Nº PUNTO DE LUZ	Nº TOMA DE CORRIENTE	Nº PUNTO DE LUZ	Nº TOMA DE CORRIENTE	Nº PUNTO DE LUZ	Nº TOMA DE CORRIENTE	Nº PUNTO DE LUZ	Nº TOMA DE CORRIENTE
C1	1		1		1,2,3		1,2,3		1		1,2	
C2		1/16A		3/16A		5/16A		1/16A		-		4/16A
C3		-		2/25A		-		-		-		-
C4		-		3/16A		-		-		-		-
C5		-		3/16A		-		-		1/16A		-
C7		-		1 TOMA		2 TOMAS		-		-		1 TOMA
C9	MAQUINA DE AIRE ACONDICIONADO											
C10		-		1/16A		-		-		-		-
C12		-		2/16A		-		-		1/16A		-



- **Sistema de instalación elegido**

Varios circuitos pueden encontrarse en el mismo tubo o en el mismo compartimiento de canal si todos los conductores están aislados para la tensión asignada más elevada.

En caso de proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas, se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia mínima de 3 cm. En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente, vapor o humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán separadas por una distancia conveniente o por medio de pantallas calorífugas.

Las canalizaciones eléctricas no se situarán por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, de gas, etc., a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.

Las canalizaciones deberán estar dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones. Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que mediante la conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

En toda la longitud de los pasos de canalizaciones a través de elementos de la construcción, tales como muros, tabiques y techos, no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables, estando protegidas contra los deterioros mecánicos, las acciones químicas y los efectos de la humedad.

Las cubiertas, tapas o envoltentes, mandos y pulsadores de maniobra de aparatos tales como mecanismos, interruptores, bases, reguladores, etc, instalados en cocinas, cuartos de baño, secaderos y, en general, en los locales húmedos o mojados, serán de material aislante.

El diámetro exterior mínimo de los tubos, en función del número y la sección de los conductores a conducir, se obtendrá de las tablas indicadas en la ITC-BT-21, así como las características mínimas según el tipo de instalación.

- Para la ejecución de las canalizaciones bajo tubos protectores, se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes:

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se efectúa la instalación.

- Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

- Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se precise una unión estanca.

- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles.

- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocarlos y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 metros. El número de curvas en ángulo situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán normalmente 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.

- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante y no propagador de la llama. Si son metálicas estarán protegidas contra la corrosión. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será al menos igual al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm. Su diámetro o lado interior mínimo será de 60 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas o racores adecuados.

- En los tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en su interior, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación y estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el uso de una "T" de la que uno de los brazos no se emplea.

- Los tubos metálicos que sean accesibles deben ponerse a tierra. Su continuidad eléctrica deberá quedar 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 metros.

- No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.



- Cuando los tubos se instalen en montaje superficial, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,50 m. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.

- Los tubos se colocarán adaptándose a la superficie sobre la que se instalan, curvándose o usando los accesorios necesarios.

- En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.

- Es conveniente disponer los tubos, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,50 m sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

- Cuando los tubos se coloquen empotrados, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- En la instalación de los tubos en el interior de los elementos de la construcción, las rozas no pondrán en peligro la seguridad de las paredes o techos en que se practiquen. Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 cm de espesor, como mínimo. En los ángulos, el espesor de esta capa puede reducirse a 0,5 cm.

- No se instalarán entre forjado y revestimiento tubos destinados a la instalación eléctrica de las plantas inferiores.

- Para la instalación correspondiente a la propia planta, únicamente podrán instalarse, entre forjado y revestimiento, tubos que deberán quedar recubiertos por una capa de hormigón o mortero de 1 cm de espesor, como mínimo, además del revestimiento.

- En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados o bien provistos de codos o "T" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.

- Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable.

- En el caso de utilizarse tubos empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 centímetros como máximo, de suelo o techos y los verticales a una distancia de los ángulos de esquinas no superior a 20 cm.



Las canales protectoras tendrán un grado de protección IP4X y estarán clasificadas como "canales con tapa de acceso que sólo pueden abrirse con herramientas". En su interior se podrán colocar mecanismos tales como interruptores, tomas de corriente, dispositivos de mando y control, etc., siempre que se fijen de acuerdo con las instrucciones del fabricante. También se podrán realizar empalmes de conductores en su interior y conexiones a los mecanismos.

Las canales protectoras para aplicaciones no ordinarias deberán tener unas características mínimas de resistencia al impacto, de temperatura mínima y máxima de instalación y servicio, de resistencia a la penetración de objetos sólidos y de resistencia a la penetración de agua, adecuadas a las condiciones del emplazamiento al que se destina; asimismo las canales serán no propagadoras de la llama. Dichas características serán conformes a las normas de la serie UNE-EN 50.085.

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan al local donde se efectúa la instalación.

Las canales con conductividad eléctrica deben conectarse a la red de tierra, su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada.

La tapa de las canales quedará siempre accesible.

La instalación en los cuartos de baño se realizará según lo establecido en la ITC-BT-27.

Las líneas de alimentación generales serán tendidas bajo tubos protectores independientes.

- **Conductor de protección**

Se estará a lo establecido en la ITC-BT-26 punto 3.5 y la ITC-BT-19 punto 2.3.

1.8.7. Instalación de usos comunes

Son las instalaciones correspondientes a usos comunes del edificio, comprendiendo la alimentación eléctrica, tanto para los receptores de alumbrado como de fuerza motriz.

- **Cuadros generales de protección**

Los dispositivos generales de mando y protección, se situarán lo más cerca posible del punto de entrada de la derivación individual en el local o vivienda del usuario (junto a la puerta de entrada). En viviendas y en locales comerciales e industriales en los que proceda, se colocará una caja para el interruptor de control de potencia, inmediatamente antes de los demás dispositivos, en compartimiento independiente y precintable. Dicha caja se podrá colocar en el mismo cuadro donde se coloquen los dispositivos generales de mando y protección.



Los dispositivos individuales de mando y protección de cada uno de los circuitos, que son el origen de la instalación interior, podrán instalarse en cuadros separados y en otros lugares.

La altura a la cual se situarán los dispositivos generales e individuales de mando y protección de los circuitos, medida desde el nivel del suelo, estará comprendida entre 1,4 y 2 m, para viviendas. En locales comerciales, la altura mínima será de 1 m desde el nivel del suelo.

Las envolventes de los cuadros se ajustarán a las normas UNE 20.451 y UNE-EN 60.439 3, con un grado de protección mínimo IP 30 según UNE 20.324 e IK07 según UNE-EN 50.102. La envolvente para el interruptor de control de potencia será precintable y sus dimensiones estarán de acuerdo con el tipo de suministro y tarifa a aplicar. Sus características y tipo corresponderán a un modelo oficialmente aprobado.

El instalador fijará de forma permanente sobre el cuadro de distribución una placa, impresa con caracteres indelebles, en la que conste su nombre o marca comercial, fecha en que se realizó la instalación, así como la intensidad asignada del interruptor general automático.

La relación de los servicios existentes junto con su tipología de red, potencia y protecciones correspondientes se detalla en la tabla adjunta, cumpliendo la ITC-BT-17:

CIRCUITO		POTENCIA KW	PROTECCIONES (A)				
CIRCUITO	TIPO		GENERAL			GENERAL	
			AUTOMATICO	INTERRUPTOR	FUSIBLE	In(A)	SENSIBILIDAD
ALUMBRADO ZAGUAN	MONO	0,50	25	-	-	25	0,03
VIDEO PORTERO	MONO	0,30					
ALUMBRADO ESCALERA	MONO	1,50	25	-	-	25	0,03
TELECO.	MONO	0,50	25	-	-	25	0,3
ASCENSOR	TRIF	9,37	-	-	-	40	0,3
GRUPO DE PRESION	TRIF	2,75	16	-	-	25	0,3
A. SUBCUADRO CUBIERTA	TRIF	1,65	25	-	-	25	0,3

Relación de Servicios



En la siguiente tabla se detallan las derivaciones a cada uno de los siguientes suministros:

TENSION DE CALCULO	230/400V	FACTOR DE POTENCIA	0,81
CIRCUITO MONOFASICO	M	1 CONDUCTOR DE 1000V	
CIRCUITO TRIFASICO	T	2 CONDUCTOR DE 750V	

LINEA GENERAL ALIMENTACION Nº	POTENCIA W	LONGITUD m	CD 1/2	T/M	CDT%	I (A)	SECCION(mm ²)		I MAX. (A)	SECCION A INSTALAR
							CALCULADA	MINIMA		
ALUMBRADO ESCALERA	1500	20,0	2	M	1,50	6,52	1,35	1,50	11,00	1,50
TELECO	500	25,0	2	M	1,00	2,17	0,84	1,50	11,00	1,50
VIDEO PORTERO	500	10,0	2	M	1,00	2,17	0,34	1,50	11,00	1,50
ASCENSOR	9375	30,0	2	T	1,00	16,93	3,94	4,00	15,00	10,00
GRUPO DE PRESION	2750	15,0	2	T	1,50	4,97	0,39	1,50	11,00	2,50
A.SUBCUADRO CUBIERTA	1650	25,0	2	T	1,00	2,98	0,58	1,50	11,00	10,00
CUADRO ESCALERA	13850	15,0	2	T	1,00	25,02	2,91	6,00	26,00	10,00

Relación de Derivaciones

Se utilizarán tubos curvables que cumplen la UNE EN 50086-2-2. La protección magnetotérmica y diferencial del circuito de alumbrado de escalera será independiente del resto de circuitos para usos comunes.

• **Descripción de las instalaciones**

En el interior del zaguán, convenientemente protegido, quedará instalado el cuadro general de los servicios generales del edificio, que contendrá, de acuerdo con la Instr. ITC-BT-17, los preceptivos dispositivos de protección magnetotérmica contra sobrecargas y cortocircuitos de las líneas de alimentación a los cuadros secundarios de distribución, correspondientes a los servicios de alumbrado de escalera, grupo de presión agua potable, instalaciones de comunicación, ascensor y aparcamiento, donde quedarán colocados, los interruptores diferenciales de 30 y 300 mA de sensibilidad mínima, capaces para las corrientes de plena carga de los respectivos servicios, así como los dispositivos de protección magnetotérmica de los circuitos independientes y líneas derivadas desde ellos.

• **Alumbrado de Escalera**

Se dispondrá de dos circuitos, uno para alumbrado de escalera y otro para rellanos. De acuerdo con la tabla ó de las Normas NT-IEEV.

ZAGUAN	Nº VIVIENDAS POR PLANTA	Nº DE PLANTAS	SECCION(mm ²)			TUBO Ø (mm ²)
			FASE	NEUTRO	TIERRA	
1	3	1 a 7	15	1,5	20	20

Se utilizarán tubos curvables que cumplen la UNE EN 50086-2-2.



- **Ascensor**

La instalación se realizará según la ITC-BT-32, precisando proyecto específico para su instalación y puesta en funcionamiento.

- **Amplificador tv**

Se estará a lo dispuesto en la ITC-BT-36.

- **Portero electrónico/Video portero**

Se estará a lo dispuesto en la ITC-BT-36.

- **Grupo de presión para el agua**

Se estará a lo dispuesto en la ITC-BT-30, instalaciones en locales húmedos y mojados.

- **Emergencias**

Se estará a lo establecido en la ITC-BT-28, prestando especial atención a la iluminación de las rutas de evacuación y alumbrado de los elementos de extinción. Su colocación responderá a la norma UNE EN 1838.

1.8.8. Instalación de puesta a tierra del edificio

Se establecerá una toma de tierra de protección, según el siguiente sistema: Instalando en el fondo de las zanjas de cimentación de los edificios, y antes de empezar ésta, un cable rígido de cobre desnudo de una sección mínima según se indica en la ITC-BT-18, formando un anillo cerrado que interese a todo el perímetro del edificio. A este anillo deberán conectarse electrodos, verticalmente hincados en el terreno, cuando se prevea la necesidad de disminuir la resistencia de tierra que pueda presentar el conductor en anillo. Cuando se trate de construcciones que comprendan varios edificios próximos, se procurará unir entre sí los anillos que forman la toma de tierra de cada uno de ellos, con objeto de formar una malla de la mayor extensión posible. En rehabilitación o reforma de edificios existentes, la toma de tierra se podrá realizar también situando en patios de luces o en jardines particulares del edificio, uno o varios electrodos de características adecuadas.

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.

En cualquier caso la sección no será inferior a la mínima exigida para los conductores de protección.



- **Toma de tierra (electrodos)**

Los electrodos serán simples constituidos por picas de acero recubierto de cobre de 1,4 cm de \varnothing y 2 m de longitud.

El número de electrodos (Calculo resistencia t.t.). Se detallan en el Anejo de cálculo correspondiente.

Se utilizará un conductor de cobre desnudo de 35 mm² de clase 2 según norma UNE 21022.

La profundidad mínima de enterramiento de las tomas de tierra será igual a 0,5m.

- **Conducto de tierra o línea de enlace**

Se estará a lo dispuesto en el punto 3.2 de la ITC-BT-18. Será de cobre, la sección no será inferior a la mínima asignada para los conductores de protección con un mínimo de 35 mm².

- **Borne principal de tierra**

Se estará a lo dispuesto en el punto 3.3 de la ITC-BT-18. Estará situado en lugar accesible.

- **Conductores de protección**

Se estará a lo dispuesto a lo legislado en el punto 3.4 de la ITC-BT-18. Su sección estará de acuerdo con la tabla 2 de la citada instrucción siendo del mismo material que los conductores activos. Son los que unen eléctricamente las masas de una instalación a ciertos elementos con el fin de asegurar la protección contra contactos indirectos.

1.8.8.1. Red de equipotencialidad

Se estará a lo dispuesto en el punto 8 de la ITC-BT-18.

- **Cuartos de baño**

De acuerdo con lo ordenado por el punto 2.2 de la ITC-BT-27, se realizará una conexión equipotencial entre las canalizaciones metálicas existentes (agua fría, caliente, desagües, calefacción etc.), y las masas de los sistemas sanitarios metálicos, así como cualquier otro elemento conductor accesible, como marcos metálicos de puertas y ventanas, radiadores, etc., existentes en los cuartos de baño y aseos.



El conductor que asegura esta conexión equipotencial será de cobre, siendo su sección mínima de 2,5 ó 4 mm² según éste o no protegido bajo tubo respectivamente. Este conductor, se fijará por medio de terminales, tuercas y contratueras, o por collares de material no férreo, a cañerías, desagües, ventanas, puertas, etc., sobre partes de las mismas desprovistas de pintura o cualquier otro tipo de protección o imprimación.

Cuando la red general de alimentación del agua o gas se efectúe con tubería metálica se insertarán piezas de empalme aislantes para unir a ella los ramales de derivación a la finca.

- **Centralización de contadores de agua**

También se puentearán eléctricamente todos y cada uno de los contadores de agua y de gas, tanto si están concentrados en centralización, como si no lo estuviesen.

1.8.9. Protecciones contra sobretensiones

No es necesario instalar ningún elemento en el cuadro general de protección de alumbrado, dado que se trata de situación natural, referenciada en la ITC-BT-23, considerando suficiente la resistencia a las sobretensiones de los equipos que se indica en la Tabla 1 y no requiriéndose protección suplementaria contra las sobretensiones transitorias.

- **Nivel de aislamiento**

Se estará a lo dispuesto lo citado en el apartado 2.9 de la ITC-BT-19.

1.8.10. Protecciones contra sobrecargas

La protección contra sobrecargas se ejecutará, de acuerdo con las instrucciones ITC-BT-17 y 22 del R.E.B.T., mediante la disposición de interruptores, contadores y fusibles.

1.8.11. Protecciones contra contactos directos e indirectos

- **Protecciones contra contactos directos.**

Se utilizarán los métodos previstos en el apartado 3 de la ITC-BT-24.

- **Protecciones contra contactos indirectos.**



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

Como sistema de protección se escoge uno con Puesta a tierra de las masas y Dispositivos de protección de corriente diferencial-residual, concretamente el consistente en el empleo de interruptores diferenciales (ITC-BT-24).

CONCLUSIONES:

La realización del este Proyecto, me ha servido para afianzar la formación obtenida en "Grado en Ingeniería Eléctrica". Durante la elaboración del proyecto he podido poner en práctica las competencias aprendidas, así como conocer las características y estructura que distinguen este tipo de proyectos.

A su vez destacar que al tratarse de un proyecto real el proyecto ha estado regido en todo momento por la normativa vigente lo cual conlleva a que los datos que aparecen en el mismo, cumplan con los mínimos que se exigidos por las instituciones pertinentes. Esperando así, que se conceda la autorización necesaria para la implementación de las instalaciones.



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

CALCULOS



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

EE-6 INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE BAJA TENSIÓN DE UN EDIFICIO DESTINADO A VIVIENDAS

2. CALCULOS JUSTIFICATIVOS

2.1. Potencia prevista para el edificio.

2.2. Sección de la línea general de alimentación.

2.3. Sección de las derivaciones individuales.

2.4. Sección de los circuitos interiores.

2.5. Sección de la línea de usos comunes.

- Alumbrado escalera.
- Ascensor.
- Amplificador TV.
- Portero electrónico.
- Grupo de presión para el agua.
- Emergencia.

2.6. Tierra

2.6.1 Resistencia de la puesta a tierra.

2.6.2 Sección de las líneas de tierra.

2.6.3 Calculo del sistema de protección contra contactos indirectos.

2.7 Calculo de las protecciones.

2.7.1 Cálculo de sobrecargas.

2.7.2 Cálculo de cortocircuitos

2.7.3 Sobretensiones



2. CALCULOS JUSTIFICATIVOS

A continuación se procederá a la realización de los cálculos para cada una de las instalaciones, tales como la potencia máxima que transportaran, la intensidad máxima de corriente absorbida por fase, la sección mínima de los conductores de acuerdo a la caída de tensión máxima que soportan etc.

Fórmulas utilizadas:

Para el cálculo de las intensidades de corrientes se emplearán las siguientes fórmulas:

Sistema monofásico

$$I = P_c / U \cdot \cos \varphi \cdot R = \text{ (A)}$$

$$e = (2 \cdot L \cdot P_c / K \cdot U \cdot n \cdot S \cdot R) + (2 \cdot L \cdot P_c \cdot X_u \cdot \operatorname{Sen} \varphi / 1000 \cdot U \cdot n \cdot R \cdot \cos \varphi) = \text{ (V)}$$

Sistema trifásico

$$I = P_c / 1.732 \cdot U \cdot \cos \varphi \cdot R = \text{ (A)}$$

$$e = (L \cdot P_c / K \cdot U \cdot n \cdot S \cdot R) + (L \cdot P_c \cdot X_u \cdot \operatorname{Sen} \varphi / 1000 \cdot U \cdot n \cdot R \cdot \cos \varphi) = \text{ (V)}$$

Siendo:

I = Intensidad por el conductor (A).

e = Caída de tensión (V).

L = Longitud de calculada (m).

P_c = Potencia calculada (W).

K = conductividad.

U = Tensión de la red 230/400V.



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

n = Nº de conductores por fase.

S = Sección de conductor (mm^2).

R = Rendimiento.

X_u = Reactancia por unidad de longitud ($\text{m}\Omega/\text{m}$).

Para el cálculo de la conductividad eléctrica se emplearan las siguientes formulas:

$$K = 1/\rho$$

$$\rho = \rho_{20} * [1 + \alpha (T - 20)]$$

$$T = T_0 + [(T_{\text{max}} - T_0) * (I/I_{\text{max}})^2]$$

Dónde:

K = Conductividad eléctrica a determinada temperatura del conductor.

ρ = Resistividad eléctrica a determinada temperatura del conductor.

ρ_{20} = Resistividad del conductor a 20°C.

α = Coeficiente de temperatura.

$$\alpha_{\text{Cu}} = 0.00392$$

$$\alpha_{\text{Al}} = 0.00403$$

T = Temperatura del conductor (°C).

T_0 = Temperatura ambiente (°C)

Cables al aire = 25 °C

Cables soterrados = 40 °C

T_{max} = Temperatura máx. admisible por el conductor (°C)

PVC = 70°C

XLPE = 90°C



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

I_{max} = Intensidad máx. admisible por el conductor ($^{\circ}C$).

Para el cálculo de sobrecargas se emplearan las siguientes formulas:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1.45 \cdot I_z$$

Siendo:

I_b = Intensidad de cálculo del circuito.

I_n = Intensidad nominal.

I_z = Intensidad máx. admisible del conductor.

I_f = Intensidad que garantiza el funcionamiento efectivo de la protección.

Para el cálculo de corto circuito se emplearan las siguientes formulas:

$$I_{ccI} = C_t U / \sqrt{3} \cdot Z_{tI}$$

$$I_{ccF} = C_t U / 2 \cdot Z_F$$

Dónde:

I_{ccI} = Intensidad de c.c en el inicio de la línea (kA).

I_{ccF} = Intensidad de c.c en final de la línea (kA).

C_t = Coeficiente de tensión.

Z_{tI} = Impedancia, aguas arriba del punto de c.c, no se tendrá en cuenta la el circuito en estudio (Ω).

Z_F = Impedancia total, se tendrá en cuenta la el circuito en estudio (Ω).

$$Z_t = (R_t^2 + X_t^2)^{1/2}$$

Sera la impedancia total del punto de cc, donde:

$$R_t = \sum R_n$$

$$X_t = \sum X_n$$



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

R_n = Resistencias aguas arriba hasta el punto cc.

X_n = Reactancias aguas arriba hasta el punto cc.

$$R = 1000 * L * C_R / K * S * n \quad X = L * X_u / n$$

C_R = Coeficiente resistividad. (mohm).

X_u = Reactancia de circuito/línea (mohm por metro).

$$t \geq K^2 * S^2 / I_{cc}^2$$

t = Tiempo máximo que aguanta el conductor a Intensidad de cortocircuito(s)

K= constante variable en razón del material del conductor y aislamiento.

I_{cc} = Intensidad de cortocircuito (A).

Para "t" mayores o iguales a 0,01s no es necesario recurrir a la curva de limitación térmica.

Curvas de limitación térmica:

Curva B $\rightarrow I_{rm} = 5I_n$.

Curva C $\rightarrow I_{rm} = 10I_n$.

Curva D/MA $\rightarrow I_{rm} = 20I_n$.

Para el cálculo del diámetro de los distintos tubos protectores, se seguirán las instrucciones e indicaciones de, la memoria, pliego de condiciones y planos que forman el presente proyecto. No obstante, serán de aplicación las tablas de la Inst. ITC-BT-21. En cualquier caso, para más de 5 conductores, se empleará la expresión:

$$\phi = (12 \times \sum S_i / \pi)^{1/2}$$

Dónde:

ϕ = Diámetro interior de la conducción (mm).

$\sum S_i$ = Sumatorio de las secciones de los conductores (mm).

π = Numero pi.



2.1. Potencia prevista para el edificio.

-Centralización 1

DESTINO	ELECTRIFICACION	Nº	POTENCIA UNITARIA	SUPERFICIE m ²	CARGA PREVISTA (kW)
VIVIENDAS	ELEVADA	21	9200	-	140,76
				TOTAL	140,76
SERV. COMUNES					
GRUPO DE PRESION	2,20	1	-	-	2,20
ASCENSOR	7,5	1	-	-	7,50
ESCALERA Y OTROS	4,15	1	-	-	4,15
				TOTAL	13,85
				Σ TOTAL	154,61

-Centralización 2

DESTINO	ELECTRIFICACION	Nº	POTENCIA UNITARIA	SUPERFICIE m ²	CARGA PREVISTA (kW)
APARCAMIENTO		1	-	1270,30	17,32
RECARGA DE VEHIVULOS		1	43,65	-	43,65
LOCAL		1	-	172,53	17,25
				Σ TOTAL	78.22

-Potencia del edificio

$$P_t = P_v + P_{sg} + P_l = 232.83 \text{ Kw}$$

P_t = Potencia total

P_l = Potencia locales

P_v = Potencia viviendas

P_{sg} = Potencia servicios generales



2.2. Sección de la línea general de alimentación.

- Tensión de servicio: 400 V.
- Sistema de instalación: Conductor aislado en tubo empotrado ó en canales protectoras
- Conductor aislado en canales protectoras.
- Conductor: Cobre UNE 21123 4 ó 5 RZ1-K (AS).
- 3 conductores RZ1-K Unipolares.
- Aislamiento: 0.6/1 kV.
- Tubo tipo: UNE EN 50085-1 y UNE EN 50086-1.
- Caída de tensión: 0,5% (contadores totalmente concentrados).
- Intensidad máxima admisible: UNE 20460-5-523 y factores corrección ITC-BT-19.
- Temperatura: 40º.

SECCION CONDUCTOR (mm ²)	INTENSIDAD MAXIMA (A)
10	60
16	80
25	106
35	131
50	159
70	202
95	245
120	304
150	338
240	455

Tabla- Intensidad máx. admisible.

El cálculo de secciones y sus debidas protecciones se muestran en "Tabla resumen- Secciones de los apartados 2.2 a 2.5" del presente documento.

2.3. Sección de las derivaciones individuales.

- Tensión de servicio: 400/230 V.
- Conductor: Cobre UNE 211002 H07Z1-K (AS) (cable de 450/750v) UNE 21123 4 ó 5 RZ1-K (AS) (cable de 0,6/1kv)



- Sistema de instalación: Conductor aislado en tubo empotrado 2221 UNE EN 50086-2-2 tabla 3 de la ITC-BT-21, ó en canalización superficial 4321 UNE EN 50086-2-1 tabla 1 de la ITCBT-21.
- Aislamiento: 450/750v Unipolar 0.6/1 kV Multipolar
- Secciones: Mínima 6 mm² Polares, neutro y protección /1,5 mm² Hilo de mando.
- Tubo tipo: UNE EN 50086-2-2 y UNE EN 50086-2-1.
- Caída de tensión: 0,5% - Contadores concentrados.
1,0% - Descentralizados.
1,5% - Unico usuario sin L.G.A.
- Intensidad máxima admisible: con factores de corrección: Tabla 1 ITC-BT-19, método B columna 8.
- Temperatura: 40º

El cálculo de secciones y sus debidas protecciones se muestran en “Tabla resumen- Secciones de los apartados 2.2 a 2.5” del presente documento.

2.4. Sección de los circuitos interiores.

- Tensión de servicio: 400/230 V.
- Conductor: Cobre UNE 21031-3 H07V-U
- Sistema de instalación: Conductor aislado en tubo empotrado 2221 UNE EN 50086-2-2 tabla 3 de la ITC-BT-21.
- Aislamiento: 450/750v Unipolar
- Secciones: 1,5 mm² – Polares, neutro y protección.
2,5 mm² – Polares, neutro y protección.
4,0 mm² – Polares, neutro y protección.
6,0 mm² – Polares, neutro y protección.
- Tubo tipo: UNE EN 50086-2-2.
- Caída de tensión: 3,0% - Interior de viviendas.
- Factor de potencia considerado: 1
- Longitudes máximas del cable: s/tabla
- Temperatura: 40º

SECCION CONDUCTOR (mm ²)	INTENSIDAD NOMINAL DEL DISPOSITIVO DE PROTECCION (A)			
1,5	27		20	25
2,5	45	28		
4		45	36	
6			53	43

El cálculo de secciones y sus debidas protecciones se muestran en “Tabla resumen- Secciones de los apartados 2.2 a 2.5” del presente documento.



2.5. Sección de la línea de usos comunes.

- Tensión de servicio: 400/230 V.
- Conductor: Cobre UNE 211002 H07Z1-K (AS)
- Sistema de instalación: Conductor aislado en tubo empotrado 2221 UNE EN 50086-2-2 tabla 3 de la ITC-BT-21, ó en canalización superficial 4321 UNE EN 50086-2-1 tabla 1 de la ITCBT- 21.
- Aislamiento: 450/750v Unipolar
- Secciones: Por cálculo.
- Tubo tipo: UNE EN 50086-2-2 y UNE EN 50086-2-1.
- Caída de tensión: 3% - máximo alumbrado.
5% - máximo otros usos.
- Intensidad máxima admisible: Factores corrección Tabla 1 ITC-BT-19, método B columna 8
- Temperatura: 40º

El cálculo de secciones y sus debidas protecciones se muestran en “Tabla resumen- Secciones de los apartados 2.2 a 2.5” del presente documento.

- **Alumbrado escalera.**

- Tensión de servicio: 230 V.
- Conductor: Cobre UNE 211002 H07Z1-K (AS)
- Sistema de instalación: Conductor aislado en tubo empotrado 2221 UNE EN 50086-2-2- tabla 3 de la ITC-BT-21, ó en canalización superficial 4321 UNE EN 50086-2-1 tabla 1 de la ITCBT-21.
- Aislamiento: 450/750v Unipolar
- Secciones: Por cálculo.
- Tubo tipo: UNE EN 50086-2-2 y UNE EN 50086-2-1.
- Caída de tensión: 3% - máximo alumbrado.
- Intensidad máxima admisible: Factores corrección Tabla 1 ITC-BT-19, método B columna 8
- Temperatura: 40º

El cálculo de secciones y sus debidas protecciones se muestran en “Tabla resumen- Secciones de los apartados 2.2 a 2.5” del presente documento.

- **Ascensor.**

Los motores deben instalarse de manera que la aproximación a sus partes en movimiento no pueda ser causa de accidente. Los motores no deben estar en contacto con materias fácilmente combustibles y se situarán de manera que no puedan provocar la ignición de estas.



Los conductores de conexión que alimentan a un solo motor deben estar dimensionados para una intensidad del 125 % de la intensidad a plena carga del motor. Los conductores de conexión que alimentan a varios motores, deben estar dimensionados para una intensidad no inferior a la suma del 125 % de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia, más la intensidad a plena carga de todos los demás.

Los motores deben estar protegidos contra cortocircuitos y contra sobrecargas en todas sus fases, debiendo esta última protección ser de tal naturaleza que cubra, en los motores trifásicos, el riesgo de la falta de tensión en una de sus fases. En el caso de motores con arrancador estrella-triángulo, se asegurará la protección, tanto para la conexión en estrella como en triángulo.

Los motores deben estar protegidos contra la falta de tensión por un dispositivo de corte automático de la alimentación, cuando el arranque espontáneo del motor, como consecuencia del restablecimiento de la tensión, pueda provocar accidentes, o perjudicar el motor, de acuerdo con la norma UNE 20.460 -4-45.

Los motores deben tener limitada la intensidad absorbida en el arranque, cuando se pudieran producir efectos que perjudicasen a la instalación u ocasionasen perturbaciones inaceptables al funcionamiento de otros receptores o instalaciones.

En general, los motores de potencia superior a 0,75 kilovatios deben estar provistos de reóstatos de arranque o dispositivos equivalentes que no permitan que la relación de corriente entre el período de arranque y el de marcha normal que corresponda a su plena carga, según las características del motor que debe indicar su placa, sea superior a la señalada en el cuadro siguiente:

MOTORES DE CORRIENTE ALTERNA	
Potencia nominal del motor	Constante máxima de proporcionalidad entre la intensidad de la corriente de arranque y de la de plena carga
De 0,75 kW a 1,5 kW	4,5
De 1,5 kW a 5,0 kW	3,0
De 5,0 kW a 15 kW	2,0
De más de 15 kW	1,5

Tabla 1- ITC-BT-47



- Tensión de servicio: 400 V.
- Conductor: Cobre UNE 211002 H07Z1-K (AS)
- Sistema de instalación: Conductor aislado en tubo empotrado 2221 UNE EN 50086-2-2 tabla 3 de la ITC-BT-21, ó en canalización superficial 4321 UNE EN 50086-2-1 tabla 1 de la ITCBT-21.
- Aislamiento: 450/750v Unipolar
- Secciones: Por cálculo.
- Tubo tipo: UNE EN 50086-2-2 y UNE EN 50086-2-1.
- Caída de tensión: 5% - máximo otros usos.
- Intensidad máxima admisible: Factores corrección Tabla 1 ITC-BT-19, método B columna 8
- Temperatura: 40º

El cálculo de secciones y sus debidas protecciones se muestran en “Tabla resumen- Secciones de los apartados 2.2 a 2.5” del presente documento.

- **Amplificador TV**

- Tensión de servicio: 230 V.
- Conductor: Cobre UNE 211002 H07Z1-K (AS)
- Sistema de instalación: Conductor aislado en tubo empotrado 2221 UNE EN 50086-2-2 tabla 3 de la ITC-BT-21, ó en canalización superficial 4321 UNE EN 50086-2-1 tabla 1 de la ITCBT-21.
- Aislamiento: 450/750v Unipolar
- Secciones: Por cálculo.
- Tubo tipo: UNE EN 50086-2-2 y UNE EN 50086-2-1.
- Caída de tensión: 5% - otros usos.
- Intensidad máxima admisible: Factores corrección Tabla 1 ITC-BT-19, método B columna 8
- Temperatura: 40º

El cálculo de secciones y sus debidas protecciones se muestran en “Tabla resumen- Secciones de los apartados 2.2 a 2.5” del presente documento

- **Portero electrónico**

- Tensión de servicio: 230 V.
- Conductor: Cobre UNE 211002 H07Z1-K (AS)
- Sistema de instalación: Conductor aislado en tubo empotrado 2221 UNE EN 50086-2-2 tabla 3 de la ITC-BT-21, ó en canalización superficial 4321 UNE EN 50086-2-1 tabla 1 de la ITCBT-21.
- Aislamiento: 450/750v Unipolar
- Secciones: Por cálculo.
- Tubo tipo: UNE EN 50086-2-2 y UNE EN 50086-2-1.



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

- Caída de tensión: 5% - otros usos.
- Intensidad máxima admisible: Factores corrección Tabla 1 ITC-BT-19, método B columna 8
- Temperatura: 40º

El cálculo de secciones y sus debidas protecciones se muestran en “Tabla resumen- Secciones de los apartados 2.2 a 2.5” del presente documento.

- **Grupo de presión para el agua.**

- Tensión de servicio: 230/400 V.
- Conductor: Cobre UNE 211002 H07Z1-K (AS)
- Sistema de instalación: Conductor aislado en tubo empotrado 2221 UNE EN 50086-2-2 tabla 3 de la ITC-BT-21.
- Aislamiento: 450/750v Unipolar
- Secciones: Por cálculo.
- Tubo tipo: UNE EN 50086-2-2
- Caída de tensión: 5% - otros usos.
- Intensidad máxima admisible: Factores corrección Tabla 1 ITC-BT-19, método B columna 8
- Temperatura: 40º

El cálculo de secciones y sus debidas protecciones se muestran en “Tabla resumen- Secciones de los apartados 2.2 a 2.5” del presente documento.

- **Emergencia.**

Se considera que forma parte del circuito de escalera por lo que concluimos que tienen la misma sección.



TABLA RESUMEN SECCIONES LAS SECCIONES DE LOS APARTADOS 2.2 AL 2-5

TENSION DE CALCULO	230/400V	FACTOR DE POTENCIA	0,81
CIRCUITO MONOFASICO	M	1 CONDUCTOR DE 1000V	
CIRCUITO TRIFASICO	T	2 CONDUCTOR DE 750V	

LINEA GENERAL ALIMENTACION Nº	POTENCIA W	LONGITUD m	CD 1/2	T/M	CDT%	I (A)	SECCION(mm ²)		I MAX. (A)	SECCION A INSTALAR
							CALCULADA	MINIMA		
CENTRALIZACION-1	154.610	15,00	1	T	0,50	247,95	64,13	150,00	315,00	150,00
CENTRALIZACION-2	78.220	15,00	1	T	0,50	141,29	32,85	50,00	145,00	95,00
DERIVACION INDIVIDUAL	9.200	25,70	2	M	1,00	40,00	15,93	16,00	48,00	16,00
DERIVACION INDIVIDUAL	9.200	40,30	2	M	1,00	40,00	24,99	25,00	64,00	25,00
ALUMBRADO ESCALERA	1.500	20,00	2	M	1,50	6,52	1,35	1,50	11,00	1,50
TELECO	500	25,00	2	M	1,00	2,17	0,84	1,50	11,00	1,50
VIDEO PORTERO	500	10,00	2	M	1,00	2,17	0,34	1,50	11,00	1,50
ASCENSOR	9.375	30,00	2	T	1,00	16,93	3,94	4,00	15,00	10,00
GRUPO DE PRESION	2.750	15,00	2	T	1,50	4,97	0,39	1,50	11,00	2,50
A. SUBCUADRO CUBIERTA	1.650	25,00	2	T	1,00	2,98	0,58	1,50	11,00	10,00
CUADRO ESCALERA	13.850	15,00	2	T	1,00	25,02	2,91	6,00	26,00	10,00

2.6. Tierra

Para el cálculo de la toma de tierra se realizarán necesariamente las siguientes operaciones:

- I. Determinación de las características geométricas y número de electrodos a colocar en función de la tensión de contacto, la naturaleza del terreno y el poder de limitación de los elementos de corte asociados a la instalación.
- II. Resistencia de la puesta a tierra.



2.6.1. Resistencia de la puesta a tierra

De acuerdo con la tabla 5 de la ITC-BT-18, la resistencia a tierra en Ohm, de un conductor enterrado horizontalmente y de otro verticalmente viene dado con carácter aproximado en función de la longitud del electrodo y la resistividad del terreno por las fórmulas:

$$\text{Flagelo } R (\Omega) = 2 \cdot \rho / L$$

$$\text{Pica } R (\Omega) = \rho / N \cdot L$$

Siendo:

ρ = Resistencia del terreno en (Ωm).

N = Numero de electrodos.

L = Longitud (m)

A continuación se muestran las características de los electrodos, el terreno y su cálculo:

-Tipo de electrodo/ material	Anillo/Cu
-Sección (mm^2)	35
-Longitud (m)	104
-Resistividad del terreno (Ωm)	500 (Terreno cultivable)

La resistencia aproxima del terreno es:

$$R = 2\rho / L \quad \rightarrow \quad R = 9,62 (\Omega)$$

Sustituyendo y despreciando el efecto de influencia entre conductor y pica la resistencia como electrodos asociados en paralelo:

$$\text{Flagelo } R = 9.62 (\Omega) \quad \text{Pica } r = 0,00 (\Omega) \quad \text{Total } R = 9.62 (\Omega)$$

2.6.2. Sección de las líneas de tierra

La sección del conductor de puesta a tierra será de 35 mm^2 .



2.6.3. Calculo del sistema de protección contra contactos indirectos

Como sistema de protección se escoge uno con Puesta a tierra de las masas y Dispositivos de protección de corriente diferencial residual, concretamente el consistente en el empleo de interruptores diferenciales (ITC-BT-24).

- **Intensidad de disparo diferencial**

Conocido el valor aproximado de la resistencia, la sensibilidad mínima de esta deberá ser a tenor de una tensión de contacto máxima de 24V:

$$I_s = V/R > 24/9.62 = 2.49 \text{ A}$$

Se adoptara $I_S = 0.003 \text{ A}$

2.7. Calculo de las protecciones

2.7.1. Cálculo de sobrecargas

La selección de los calibres de los automáticos se realizaran a raíz de los datos pertenecientes a la columna "I. (A) de "Tabla resumen-Secciones de los apartados 2.2 a 2.5"

2.7.2. Cálculo de cortocircuitos

Se escogerá como corriente máxima de cortocircuito la correspondiente al tripolar, ya que la corriente de cortocircuito unipolar a tierra solo tiene importancia en el transformador y es inferior a la primera aún con longitudes de conductor muy pequeñas.

El caso expuesto corresponde a un suministro en baja tensión alimentado desde una línea subterránea en Baja Tensión. Suponiendo la potencia de aquel, propiedad de la empresa distribuidora, de 630KVA, con una potencia de cortocircuito de 350 MVA y una sección de la línea de alimentación de hasta 240 mm², tendremos:

-I_{cc}. será determinada por el método simplificado:

$$I_{cc} \text{ (kA)} = U / [1.73 * (\sum R_t^2 + \sum X_t^2)^{0.5}]$$



-Potencia de c.c. de la red:

$$P_{cc} = 350 \text{ (MVA)}$$

$$X1 = U2 \cdot 10^{-3} / P_{CC} \text{ (m}\Omega\text{)}$$

-Características del transformador:

$$P = 630 \text{ (KVA)}$$

$$U_{cc} = 4\% \quad \text{Reactancia del transformador}$$

$$U_s = 400V \quad X2 = U2 \cdot U_{cc} / (P \cdot 100) \text{ (m}\Omega\text{)}$$

-Resistencia y reactancia de conductores

$$R3 = \rho \cdot L / S \text{ (m}\Omega\text{)}$$

$$X3 = 0.15 \cdot L \text{ (m}\Omega\text{)}$$

Siendo:

P = Coeficiente 36 para aluminio y 22,5 para cobre

Método simplificado

PARTE DE LA INSTALACION					
		RESISTENCIA (mΩ)		REACTANCIA (mΩ)	
AGUAS ARRIBA DEL TRAF0	R1	DESPRECIABLE		X1	$U2 \cdot 0,001 / P1$
TRANSFORMADOR	R2	DESPRECIABLE		X2	$U2 \cdot U_{cc} / Pn \cdot 100$
CABLES DE ENLACE	R3	$\rho \cdot L / S$	$\rho_{cu} = 22$	X3	0,08*L MONO.
BARRAS DE CUADRO GENERAL					0,15*L TRIF
DISYUNTORES SELECTIVOS	R4	DESPRECIABLE		X4	DESPRECIABLE
DISYUNTORES RAPIDO		DESPRECIABLE			0,15 POR POLO



Desestimando los disyuntores y barras y teniendo en cuenta que nuestra instalación cuenta con los siguientes puntos de cálculo con sus a sus respectivos datos podremos obtener Icc.

Puntos de cálculo

Red aguas arriba	Resistencia/reactancia	R1/X1
Transformador	Resistencia/reactancia	R2/X2
Cables hasta CGP	Resistencia/reactancia	R3/X3
LGA	Resistencia/reactancia	R4/X4
Derivación individual	Resistencia/reactancia	R5/X5

Datos

Potencia de cortocircuito de la red	P1	350 (MVA)
Potencia del transformador y Tcc.	P2/Ucc	630 (MVA)
Sección acometida/longitud	S3/L3	240 mm ² / 80m
Sección LGA/longitud	S4/L4	150 mm ² / 15m
Sección DI / longitud	S5/L5	25 mm ² / 35m
Tensión de distribución en B.T	U	400 V

R1 = 0,0	R2 = 0,0	R3 = 12,0	R4 = 2,3	R5 = 31,5
X1 = 0,5	X2 = 10,2	X3 = 12,0	X4 = 2,3	X5 = 5,3

Los puntos a tener en cuenta para el cálculo de Icc serán del 3 al 5 de tal forma que

RT3 = 12,0	RT4 = 14,3	RT5 = 45,8
XT3 = 22,7	XT4 = 25,0	XT5 = 30,3

Sustituyendo en la siguiente ecuación obtendremos la Icc

$$I_{cc} \text{ (kA)} = U / [1.73 * (\sum R_{t2} + \sum X_{t2})^{0.5}]$$

2.7.3. Sobretensiones

De acuerdo a la ITC-BT-23 no cabe esperar que se produzcan sobretensiones.



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

PLIEGO DE CONDICIONES



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

EE-6 INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE BAJA TENSIÓN DE UN EDIFICIO DESTINADO A VIVIENDAS

DOCUMENTO Nº3. PLIEGO DE CONDICIONES

3.0. Reglamentación y normas técnicas consideradas

3.1. Calidad de los materiales

3.1.1. Conductores eléctricos

3.1.2. Conductores de protección

3.1.3. Identificación de los conductores

3.1.4. Tubos protectores

3.1.5. Cajas de empalme y derivación

3.1.6. Aparatos de mando y maniobra

3.1.7. Aparatos de protección

3.2. Normas de ejecución de las instalaciones

3.3. Pruebas reglamentarias

3.3.1. Análisis y pruebas

3.3.2. Pruebas de la instalación

3.4. Condiciones de uso, mantenimiento y seguridad

3.5. Certificados y documentación

3.6. Libro de órdenes

3.7. Manual de uso



3. PLIEGO DE CONDICIONES

3.0. Reglamentación y normas técnicas consideradas

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, R.D. 842/2002, de 2 de agosto B.O.E. Nº 224 publicado el 18/9/2002, e Instrucciones Complementarias ITC-BT.
- Orden de 20/12/1991 (NT-IMBT) Norma Técnica de Insts.de Enlace de Media y Baja tensión.
- Normas UNE y UNESA.
- Normas particulares de la Compañía Suministradora.
- Normas y Recomendaciones Aprobadas a la Empresa Suministradora por la Dirección General de Industria.
- Resolución de 22 de febrero de 2006, de la Dirección General de Energía por la que se aprueban las Normas Particulares de Iberdrola Distribución Eléctrica, SAU, para Alta Tensión (hasta 30 kV) y Baja Tensión en la CV (DOGV nº 5.230 de 30/03/2006) y CORRECCIÓN de errores (DOGV nº 5.233 de 04/04/2006).
- Normas NT-IEEV Consellería de Industria y Turismo (O.25/7/89).
- RD 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimiento de autorización de instalaciones de energía eléctrica, y modificaciones (RD 2351/2004, de 23 de diciembre: se modifican normas reglamentarias del mercado eléctrico).
- Orden de 13 de marzo de 2000 Conselleria de Industria y Comercio por la que se establece el Contenido Mínimo de Proyectos y modificaciones (Orden de 12 de febrero de 2001 Conselleria de Industria y Comercio y Resolución de 20 de Junio de 2003 de Dirección General de Industria y Energía).
- Normas Tecnológicas de la Edificación vigentes.
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), sus Instrucciones Técnicas Complementarias. ITE (R.D.1751/1998 de 31 de julio) y modificaciones (Real Decreto 1218 de 2002).
- Real Decreto 1942/1993 de 5 de noviembre por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios y Orden de 16 de abril de 1998 sobre normas de procedimiento y desarrollo del mismo, por el que se revisa el anexo 1 y sus apéndices.
- R.D.486/97 Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.



- REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE nº74 de 28 de marzo), en lo que proceda, y específicamente los DB-SI, DB-SU, DB-HS y DB-HE.

3.1. Calidad de los materiales

3.1.1. Conductores eléctricos

Los conductores utilizados se regirán por las especificaciones del proyecto, según se indica en Memoria, Planos y Mediciones.

Los conductores serán de los siguientes tipos:

Para Líneas Generales de Alimentación

- Conductor: Cobre UNE 21123 4 ó 5 RZ1-K (AS).
- Sistema de instalación: Conductor aislado en tubo empotrado ó Conductor aislado en canales protectoras.
- Aislamiento: 0.6/1 kV
- Tubo tipo: UNE EN 50085-1 y UNE EN 50086-1.

Para resto de servicios

De 450/750 V de tensión nominal.

- Conductor: de cobre.
- Formación: unipolares.
- Aislamiento: policloruro de vinilo (PVC).
- Tensión de prueba: 2.500 V.
- Instalación: bajo tubo.
- Normativa de aplicación: UNE 21.031.

De 0,6/1 kV de tensión nominal.

- Conductor: de cobre (o de aluminio, cuando lo requieran las especificaciones del proyecto).
- Formación: uni-bi-tri-tetrapolares.
- Aislamiento: policloruro de vinilo (PVC) o polietileno reticulado (XLPE).
- Tensión de prueba: 4.000 V.
- Instalación: al aire o en bandeja.
- Normativa de aplicación: UNE 21.123.

Los conductores de cobre electrolítico se fabricarán de calidad y resistencia mecánica uniforme, y su coeficiente de resistividad a 20 °C será del 98 % al 100 %. Irán provistos de baño de recubrimiento de estaño, que deberá resistir la siguiente prueba:



A una muestra limpia y seca de hilo estañado se le da la forma de círculo de diámetro equivalente a 20 o 30 veces el diámetro del hilo, a continuación de lo cual se sumerge durante un minuto en una solución de ácido hidrociorídrico de 1,088 de peso específico a una temperatura de 20 °C. Esta operación se efectuará dos veces, después de lo cual no deberán apreciarse puntos negros en el hilo. La capacidad mínima del aislamiento de los conductores será de 500 V.

Los conductores de sección igual o superior a 6 mm² deberán estar constituidos por cable obtenido por trenzado de hilo de cobre del diámetro correspondiente a la sección del conductor de que se trate.

Las secciones utilizadas serán como mínimo las siguientes

Circuito de utilización	Conductores sección mínima mm ² (5)
C1 Iluminación	1,5
C2 Tomas de uso general	2,5
C3 Cocina y horno	4 (6)
C4 Lavadora, lavavajillas y termo eléctrico	6
C5 Baño, cuarto de cocina	2,5
C8 Calefacción	6
C9 Aire acondicionado	6
C10 Secadora	2,5
C11 Automatización	1,5

(5) Este valor corresponde a una instalación de dos conductores y tierra con aislamiento de PVC bajo tubo empotrado en obra, según tabla 1 de ITC-BT-19. Otras secciones pueden ser requeridas para otros tipos de cable o condiciones de instalación.

(6) En este circuito exclusivamente, cada toma individual puede conectarse mediante un conductor de sección 2,5 mm² que parta de una caja de derivación del circuito de 4 mm².



3.1.2. Conductores de protección

Los conductores de protección serán de cobre y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos, excepto el electrodo de toma de tierra que ira desnudo. Se instalarán por la misma canalización que estos.

La sección mínima de estos conductores será igual a la fijada por la tabla 2 en función de la sección de los conductores de fase de la instalación. (Instr. ITC-BT-19).

En caso de utilizarse mangueras, estarán incluidos en el conjunto

3.1.3. Identificación de los conductores

Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que por conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc. Los conductores de la instalación se identificarán por los colores de su aislamiento a saber:

SUMINISTRO MONOFASICO

- Un conductor de fase (Marrón ó negro)
- Un conductor neutro (azul claro)
- Un conductor de protección, hilo de tierra (Amarillo - verde)
- Un hilo de mando (rojo)

SUMINISTRO TRIFASICO

- Tres conductores de fase (marrón, negro y gris)
- Un conductor neutro (Azul claro)
- Un conductor de protección (Amarillo, verde)
- Un hilo de mando (rojo)



3.1.4. Tubos protectores

Línea general de alimentación

La línea general de alimentación se tenderá bajo tubo que cumplirá la normativa UNE 50086-2-1 en el caso de montaje superficial así como la UNE 50085 en el caso de canales protectoras, en el caso de tubo empotrado cumplirá la Norma UNE EN 50086-2-2, cuyas dimensiones serán las indicadas en la tabla 1 de la ITC-BT-14, en el caso de otro tipo de canalización deberán permitir la ampliación de un 100% la sección de los conductores instalados inicialmente. El diámetro de los tubos para cada composición de circuito se atenderá a la Tabla 1 de la ITC-BT-14.

Tabla 1

Secciones (mm ²)		Diámetro exterior de los tubos (mm)
FASE	NEUTRO	
10 (Cu)	10	75
16 (Cu)	10	75
16 (Al)	16	75
25	16	110
35	16	110
50	25	125
70	35	140
95	50	140
120	70	160
150	70	160
185	95	180
240	120	200

El resto de características cumplirán lo indicado en la ITC-BT-21.

Las uniones de los tubos rígidos serán roscadas o embutidas, de modo que no puedan separarse los extremos.

Además, cuando la línea general de alimentación discurra verticalmente lo hará por el interior de una canaladura o conducto de obra de fábrica empotrado o adosado al hueco de la escalera por lugares de uso común. La línea general de alimentación no podrá ir adosada o empotrada a la escalera o zona de uso común cuando estos recintos sean protegidos conforme a lo establecido en la normativa vigente. Se evitarán las curvas, los cambios de dirección y la influencia térmica de otras canalizaciones del edificio. Este conducto será registrable y precintable en cada planta y se establecerán cortafuegos cada tres plantas, como mínimo y sus paredes tendrán una resistencia al fuego de RF- según normativa vigente. Las tapas de registro tendrán una resistencia al fuego mínima, RF 30. Las dimensiones mínimas del conducto serán de 30 x 30 cm y se destinará única y exclusivamente a alojar la línea general de alimentación y el conductor de protección.



Instalación interior vivienda

El diámetro de los tubos para cada composición de circuito se atenderá a la Tabla 1 de la ITCBT-25.

Circuito de utilización	Tubo o conducto Diámetro mm (3)
C1 Iluminación	16
C2 Tomas de uso general	20
C3 Cocina y horno	25
C4 Lavadora, lavavajillas y termo eléctrico	20
C5 Baño, cuarto de cocina	20
C8 Calefacción	25
C9 Aire acondicionado	25
C10 Secadora	20
C11 Automatización	16

(3) Diámetros externos según ITC-BT 19

El resto de características cumplirán lo indicado en la ITC-BT-21.

Derivaciones individuales y otras utilidades

En general cumplirán lo indicado en la ITC-BT-21.

Las derivaciones individuales se tenderán bajo tubo que cumplirán en general lo indicado en la ITC-BT-21. Además seguirán la normativa UNE 50086-2-1 en el caso de montaje superficial así como la UNE 50085 en el caso de canales protectoras, en el caso de tubo empotrado cumplirá la Norma UNE EN 50086-2-2.

El diámetro de los tubos para cada composición de circuito se atenderá a las tablas de la ITC-BT-21, debiendo permitir la ampliación de un 100% la sección de los conductores instalados inicialmente.

Las dimensiones mínimas de la canaladura o conducto de obra de fábrica, se ajustarán a la siguiente tabla:

Nº Derivaciones	Anchura L (m)	
	Profundidad = 0,15 m (una fila)	Profundidad = 0,30 m (dos filas)
Hasta 12	0,65	0,50
13-24	1,25	0,65
25-36	1,85	0,95
36-48	2,45	1,35



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

Para más derivaciones individuales de las indicadas se dispondrá el número de conductos o canaladuras necesario.

La altura mínima de las tapas registro será de 0,30 m y su anchura igual a la de la canaladura. Su parte superior quedará instalada, como mínimo, a 0,20 m del techo.

Las derivaciones individuales deberán discurrir por lugares de uso común, o en caso contrario quedar determinadas sus servidumbres correspondientes. Cuando las derivaciones individuales discurran verticalmente se alojarán en el interior de una canaladura o conducto de obra de fábrica con paredes de resistencia al fuego RF 120, preparado única y exclusivamente para este fin, que podrá ir empotrado o adosado al hueco de escalera o zonas de uso común, salvo cuando sean recintos protegidos conforme a lo establecido en la normativa vigente, careciendo de curvas, cambios de dirección, cerrado convenientemente y precintables. En estos casos y para evitar la caída de objetos y la propagación de las llamas, se dispondrá como mínimo cada tres plantas, de elementos cortafuegos y tapas de registro precintables de las dimensiones de la canaladura, a fin de facilitar los trabajos de inspección y de instalación y sus características vendrán definidas por la normativa vigente. Las tapas de registro tendrán una resistencia al fuego mínima, RF 30.

3.1.5. Cajas de empalme y derivación

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material plástico resistente incombustible o metálicas, en cuyo caso estarán aisladas interiormente y protegidas contra la oxidación. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será igual, por lo menos, a una vez y media el diámetro del tubo mayor, con un mínimo de 40 mm; el lado o diámetro de la caja será de al menos 80 mm. 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, como empalmes o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión.

Los conductos se fijarán firmemente a todas las cajas de salida, de empalme y de paso, mediante contratueras y casquillos. Se tendrá cuidado de que quede al descubierto el número total de hilos de rosca al objeto de que el casquillo pueda ser perfectamente apretado contra el extremo del conducto, después de lo cual se apretará la contratuerca para poner firmemente el asquillo en contacto eléctrico con la caja.

Los conductos y cajas se sujetarán por medio de pernos de fiador en ladrillo hueco, por medio de pernos de expansión en hormigón y ladrillo macizo y clavos Split sobre metal. Los pernos de fiador de tipo tornillo se usarán en instalaciones permanentes, los de tipo de tuerca cuando se precise desmontar la instalación, y los pernos de expansión serán de apertura efectiva. Serán de construcción sólida y capaz de resistir una tracción mínima de 20 kg. No se hará uso de clavos por medio de sujeción de cajas o conductos.

No se permitirá más de tres conductores en los bornes de conexión.



3.1.6. Aparatos de mando y maniobra

Son los interruptores y conmutadores, que cortarán la corriente máxima del circuito en que están colocadas, sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo y cerrando los circuitos, sin posibilidad de tomar una posición intermedia, serán del tipo cerrado y material aislante.

Las dimensiones de las piezas de contacto serán tales que la temperatura en ningún caso pueda exceder de 65°C, en ninguna de sus piezas.

Su construcción serán tal que permitan realizar un número de maniobras de aperturas y cierre, del orden de 10.000 con su carga nominal a la tensión de trabajo.

Llevarán marcada su intensidad y tensiones nominales y estarán probadas a una tensión de 500 a 1.000 Voltios.

3.1.7. Aparatos de protección

Son los disyuntores eléctricos, fusibles e interruptores diferenciales, habiendo sido en su mayor parte descritos en el apartado anterior, por ser a la vez que aparatos de protección, aparatos de gobierno y maniobra.

Los disyuntores serán de tipo magnetotérmico de accionamiento manual y podrán cortar la corriente máxima del circuito en que están colocados sin dar lugar a la formación de arcos permanentes abriendo y cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia.

Su capacidad de corte, para la protección del corto circuito estará de acuerdo con la intensidad de corto circuito que pueda presentarse en un punto de la instalación y para la protección contra el calentamiento de las líneas se regulará para una temperatura inferior a los 60°C. En ningún caso será inferior a 16 KA en generales y 6 KA en derivados a la tensión de servicio CURVA DISPARO C.

Llevarán marcada la intensidad y tensión nominales de funcionamiento así como el signo indicador de su desconexión.

Tanto los disyuntores como los interruptores diferenciales cuando no puedan soportar las corrientes de corto circuito irán acoplados con fusibles calibrados. La intensidad nominal será como mínimo de 25 A y su sensibilidad de 30 y 300 mA.

Los fusibles empleados para proteger los circuitos secundarios ó receptores serán calibrados a la intensidad del circuito que protegen. Se dispondrán sobre material aislante e incombustible y estarán contruidos de forma que no se pueda proyectar metal al fundirse.

Se podrán recambiar bajo tensión sin peligro alguno y llevarán marcada la intensidad y tensión nominales de trabajo.

El sistema deberá pertenecer necesariamente a una serie modular, de forma tal que puedan ser adaptados todo tipo de elementos auxiliares de control y maniobra a distancia, telemando, etc.



3.2. Normas de ejecución de las instalaciones

El trabajo eléctrico en general, seguirá las normas establecidas en la Memoria, Planos y el presente Pliego de Condiciones.

La caja general de protección se situará en el portal o en la fachada del edificio (IEB/34) Llevarán un borne para la puesta a tierra de la caja, si esta es metálica.

Tanto la placa de pulsadores del aparato de telefonía, como el cerrojo eléctrico y la caja metálica del transformador reductor, si este no esta homologado con las normas U.N.E. se conectarán a tierra.

La centralización de contadores se efectuará en módulos prefabricados, según la norma (IEB-37) y se procurará que las derivaciones, en estos módulos se distribuyan independientemente, dentro de su tubo protector correspondiente.

Cada contador llevará dos fusibles calibrados protectores de su derivación individual correspondiente.

El local de situación no ha de ser húmedo, estará suficientemente ventilado e iluminado y si la cota del suelo es inferior o igual a la de los pasillos y locales colindantes, deberán disponerse sumideros de desagües para que en caso de avería, descuido o rotura de tubería de agua, no puedan producirse inundaciones en el local.

El espacio libre delante de cada pared será de 1,5 mts y la altura libre de 2,30 m como mínimo.

El tendido de las derivaciones individuales se realizará a lo largo de la caja de escalera, por el interior de canalizaciones, conductos verticales, cuyas dimensiones se citan en la Norma IEB-39, reflejándose en los planos del presente proyecto.

Las derivaciones individuales estarán constituidas por un conductor de fase, uno de neutro y un conductor de protección.

Los cuadros generales de distribución, se situarán en el interior, de las viviendas, próximos a la puerta, en lugar fácilmente accesible y de uso general, se realizarán con materiales no inflamables y su distancia al pavimento será de 200 cm (de suelo a los mecanismos de mando)

El cuadro general de distribución estará de acuerdo con lo indicado en la ITC-BT-17. En este mismo cuadro se dispondrán los bornes o pletinas para la conexión de los conductores de protección de la instalación interior con la derivación de la línea principal de tierra.

El instalador fijará de forma permanente sobre el cuadro de distribución una placa, impresa con caracteres indelebles, en la que conste su nombre o marca comercial, fecha en que se realizó la instalación, así como la intensidad asignada del interruptor general automático, que de acuerdo con lo señalado en las Instrucciones ITC-BT-10 e ITC-BT-25, corresponda a la vivienda.

El conexionado entre los dispositivos de protección situados en estos cuadros se ejecutará ordenadamente.

La conexión de los interruptores unipolares se realizarán sobre el conductor de fase. No se utilizarán un mismo conductor neutro para varios circuitos.

Todo conductor debe poder seccionarse en cualquier punto de la instalación en que derive.

Las tomas de corriente de una misma habitación deben estar conectadas a la misma fase.

En caso contrario, entre las tomas alimentadas por distinta fase, debe de estar paradas por lo menos 1,5 mts.



Las cubiertas, tapas o envolventes, manivela y pulsadores de maniobra de los aparatos instalados en cocinas, cuartos de baño o aseos, así como en aquellos en que las paredes y suelos sean conductores, deberán ser de material aislante.

Todas las bases de toma de corriente situadas en la vivienda, llevarán un contacto de toma de tierra.

Los circuitos eléctricos derivados llevarán una protección contra sobre intensidades, bien por un interruptor automático o cortocircuito fusible, que se instalarán siempre sobre el conductor de fase propiamente dicho.

Se dispondrá punto de puesta a tierra, accesible, y señalizado para poder efectuar la medición de la resistencia de tierra.

-El circuito eléctrico del alumbrado de la escalera, se instalará completamente independiente del cualquier otro circuito eléctrico.

-Los apliques del alumbrado del patio y escalera siempre que sean metálicos se conectarán a tierra.

-Los aparatos electrodomésticos instalados y entregados con las viviendas, llevarán, en sus clavijas de enchufe, dispositivo de toma de tierra, se procurará que estos aparatos estén homologados según la norma UNE 20 31594.

-El cerrojo eléctrico de la puerta del patio o zagüan del edificio, se conectará a tierra, cuando no esté homologado el transformador reductor. También en este caso se conectarán a tierra la pica de pulsadores del sistema de telefonía interior.

-Los mecanismos se situarán a las alturas indicadas en las normas I.E.B.

Tubos

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

El diámetro exterior mínimo de los tubos, en función del número y la sección de los conductores a conducir, se obtendrá de las tablas indicadas en la ITC-BT-21, así como las características mínimas según el tipo de instalación.

Para la ejecución de las canalizaciones bajo tubos protectores, se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes:

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se efectúa la instalación.

- Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección 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 precise 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 especificados por el fabricante conforme a UNE-EN

- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocarlos y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 metros. El número de curvas en ángulo situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán normalmente 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.

- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante y no propagador de la llama. Si son metálicas estarán protegidas contra la corrosión. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será al menos igual al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm. Su diámetro o lado interior mínimo será de 60 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas o racores adecuados.

- En los tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en su interior, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación y estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el uso de una "T" de la que uno de los brazos no se emplea.

- Los tubos metálicos que sean accesibles deben ponerse a tierra. Su continuidad eléctrica deberá quedar 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 metros.

- No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

Cuando los tubos se instalen en montaje superficial, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.

- Los tubos se colocarán adaptándose a la superficie sobre la que se instalan, curvándose o usando los accesorios necesarios.

- En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.

- Es conveniente disponer los tubos, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,50 metros sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

Cuando los tubos se coloquen empotrados, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- En la instalación de los tubos en el interior de los elementos de la construcción, las rozas no pondrán en peligro la seguridad de las paredes o techos en que se practiquen. Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 centímetro de espesor, como mínimo. En los ángulos, el espesor de esta capa puede reducirse a 0,5 centímetros.

- No se instalarán entre forjado y revestimiento tubos destinados a la instalación eléctrica de las plantas inferiores.



- Para la instalación correspondiente a la propia planta, únicamente podrán instalarse, entre forjado y revestimiento, tubos que deberán quedar recubiertos por una capa de hormigón o mortero de 1 centímetro de espesor, como mínimo, además del revestimiento.

- En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados o bien provistos de codos o "T" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.

- Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable.

- En el caso de utilizarse tubos empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 centímetros como máximo, de suelo o techos y los verticales a una distancia de los ángulos de esquinas no superior a 20 centímetros.

Los conductores se alojarán en los tubos después de colocados estos.

Locales que contienen una bañera o ducha

Para las instalaciones en cuartos de baño o aseos, se tendrán en cuenta los volúmenes y prescripciones que se determinan en la ITC-BT-27 ap. 2.1.

- Volumen 0.

-Grado de Protección: IPX7.

- Cableado: Limitado al necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en este volumen.

- Mecanismos: No permitidos.

- Otros aparatos fijos: Aparatos que únicamente pueden ser instalados en el volumen 0 y deben ser adecuados a las condiciones de este volumen

- Volumen 1.

- Grado de Protección: IPX4. IPX2, por encima del nivel más alto de un difusor fijo. IPX5, en equipo eléctrico de bañeras de hidromasaje y en los baños comunes en los que se puedan producir chorros de agua durante la limpieza de los mismos.

- Cableado: Limitado al necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en los volúmenes 0 y 1.

- Mecanismos: No permitidos, con la excepción de interruptores de circuitos MBTS.

- Otros aparatos fijos: Aparatos alimentados a MBTS no superior a 12 V ca ó 30 V cc.

Calentadores de agua, bombas de ducha y equipo eléctrico para bañeras de hidromasaje que cumplan con su norma aplicable, si su alimentación está protegida adicionalmente con un dispositivo de protección de corriente diferencial de valor no superior a los 30 mA.

- Volumen 2.

- Grado de Protección: IPX4. IPX2, por encima del nivel más alto de un difusor fijo. IPX5, en los baños comunes en los que se puedan producir chorros de agua durante la limpieza de los mismos.



- Cableado: Limitado al necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en los volúmenes 0, 1 y 2, y la parte del volumen 3 situado por debajo de la bañera o ducha.
- Mecanismos: No permitidos, con la excepción de interruptores o bases de circuitos MBTS cuya fuente de alimentación este instalada fuera de los volúmenes 0, 1 y 2. Se permite también la instalación de bloques de alimentación de afeitadoras que cumplan con la UNE-EN 60.742 o UNEEN 61558-2-5.
- Otros aparatos fijos: Todos los permitidos para el volumen 1. Luminarias, ventiladores, calefactores, y unidades móviles para bañeras de hidromasaje que cumplan con su norma aplicable, si su alimentación está protegida adicionalmente con un dispositivo de protección de corriente diferencial de valor no superior a los 30 mA.

- Volumen 3.

- Grado de Protección: IPX5, en los baños comunes, cuando se puedan producir chorros de agua durante la limpieza de los mismos.
- Cableado: Limitado al necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en los volúmenes 0, 1, 2 y 3.
- Mecanismos: Se permiten las bases sólo si están protegidas bien por un transformador de aislamiento; o por MBTS; o por un interruptor automático de la alimentación con un dispositivo de protección por corriente diferencial de valor no superior a los 30 mA.
- Otros aparatos fijos: Se permiten los aparatos sólo si están protegidos bien por un transformador de aislamiento; o por MBTS; o por un dispositivo de protección de corriente diferencial de valor no superior a los 30 mA.

3.3. Pruebas reglamentarias

3.3.1. Análisis y pruebas

Estos análisis serán ordenados en aquellas partes y fechas que estimen convenientes la Dirección Facultativa, entre otros:

- Identificación según especificaciones de proyecto, de los materiales y equipos eléctricos de la instalación, marcas de calidad
- Comprobación del título de instalador autorizado
- Cumplimiento de la normativa de seguridad e higiene
- Cumplimiento de la ITC-BT-05: VERIFICACION DE LAS INSTALACIONES PREVIAS A LA PUESTA EN SERVICIO
- Comprobación de la instalación de tierra.

3.3.1.1.-

La Dirección Facultativa rechazará todos aquellos materiales y elementos que a su juicio no presenten las debidas garantías y calidades convenientes, aun cuando se compruebe una vez colocadas.



3.3.1.2.-

Los gastos que se produzcan por cambio, derribo, construcción, etc, de dichos materiales serán por cuenta de la empresa instaladora, así como los retrasos que se produzcan por tal causa no serán excusa ni justificación para el cumplimiento del plazo convenido.

3.3.1.3.-

La Empresa Instaladora se obliga a juicio de la Dirección Facultativa de acuerdo con la PROPIEDAD, a despreciar en un 20% todos aquellos elementos que resulten con una colocación defectuosa, que los materiales no reúnan condiciones estipulados, etc. con el bien entendido que esto no exime de la demolición y reconstrucción de los mencionados elementos, si así se juzga oportuno.

3.3.2. Pruebas de la instalación

Las instalaciones eléctricas deberán presentar una resistencia de aislamiento por lo menos igual a los indicados en la tabla-3 de la ITC-BT-19, resultando un mínimo de 0.5 MΩ.

El aislamiento se medirá con relación a tierra y entre conductores, mediante un generador de corriente continua capaz de suministrar las tensiones de ensayo especificadas en la tabla anterior con una corriente de 1 mA para una carga igual a la mínima resistencia de aislamiento especificada para cada tensión.

Durante la medida, los conductores, incluido el conductor neutro o compensador, estarán aislados de tierra, así como de la fuente de alimentación de energía a la cual están unidos habitualmente. Si las masas de los aparatos receptores están unidas al conductor neutro, se suprimirán estas conexiones durante la medida, restableciéndose una vez terminada ésta.

Cuando la instalación tenga circuitos con dispositivos electrónicos, en dichos circuitos los conductores de fases y el neutro estarán unidos entre sí durante las medidas.

Por lo que respecta a la rigidez dieléctrica de una instalación, ha de ser tal, que desconectados los aparatos de utilización (receptores), resista durante 1 minuto una prueba de tensión de $2U + 1000$ voltios a frecuencia industrial, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios y con un mínimo de 1.500 voltios. Este ensayo se realizará para cada uno de los conductores incluido el neutro o compensador, con relación a tierra y entre conductores, salvo para aquellos materiales en los que se justifique que haya sido realizado dicho ensayo previamente por el fabricante.

Las corrientes de fuga no serán superiores para el conjunto de la instalación o para cada uno de los circuitos en que ésta pueda dividirse a efectos de su protección, a la sensibilidad que presenten los interruptores diferenciales instalados como protección contra los contactos indirectos.



3.4. Condiciones de uso, mantenimiento y seguridad

OBLIGACIONES DEL USUARIO

Los titulares de las instalaciones deberán mantener en buen estado de funcionamiento sus instalaciones, utilizándolas de acuerdo con sus características y absteniéndose de intervenir en las mismas para modificarlas.

Si son necesarias modificaciones, éstas deberán ser efectuadas por un instalador autorizado.

OBLIGACIONES DE LA EMPRESA MANTENEDORA

La toma de tierra de la instalación, según lo establecido en la Inst ITC-BT-18 (Ap.12) será comprobada al menos una vez al año, por personal técnicamente competente, en la época en la que el terreno esté mas seco.

En los lugares en que el terreno no sea favorable a la buena conservación de los electrodos, éstos y los conductores de enlace entre ellos hasta el punto de puesta a tierra, se pondrán al descubierto para su examen, al menos una vez cada cinco años.

3.5. Certificados y documentación

3.5.1.

Como norma general para la confección de las Certificaciones, se seguirán las bases siguientes:

1) HOJAS CON LAS MEDICIONES Y TOTALES INDICANDO:

- 1.1. TITULO DEL PRESUPUESTO
- 1.2. CAPITULO Y UNIDAD DE OBRA
- 1.3. LOCALIZACION DE LAS MEDICION

2) HOJAS DE VALORACION INDICANDO:

- 2.1. TITULO DEL PRESUPUESTO
- 2.2. CAPITULO
- 2.3. LOS TOTALES DE LA UNIDAD DE OBRA POR SU PRECIO Y EL PRODUCTO
- 2.4. SUMAS PARCIALES POR CAPITULOS
- 2.5. SUMA TOTAL DE CAPITULOS DE CADA TITULO DEL PRESUPUESTO

3) HOJAS DE RESUMEN DE VALORACION

- 3.1. TITULOS DEL PRESUPUESTO Y VALORACION TOTAL
- 3.2. SUMA DE TITULOS
- 3.3. TRABAJOS POR ADMINISTRACION
- 3.4. BENEFICIO INDUSTRIAL Y TRAFICO DE EMPRESAS. SUMA TOTAL
- 3.5. DEDUCCION DE LA GARANTIA FIJADA
- 3.6. IMPORTE DE LA CERTIFICACION O SEA CANTIDAD A PAGAR POR LA PROPIEDAD.

Las hojas que se enumeran, llevarán los siguientes títulos:

1) HOJA DE MEDICIONES



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

Relación de mediciones de la obra ejecutada en....., para....., desde el..... hasta el.....

2) HOJAS DE VALORACION

Relación valorada de las obras ejecutadas en....., para.....desde el..... hasta el.....

3) HOJAS DE RESUMEN:

Importe de laCertificación de obra enpara.....desde elhasta el

Al final del resumen se expresará en letra el importe de la CERTIFICACION a continuación la fecha y tres espacios destinados al Vº Bº de la Dirección Facultativa, y una para la propiedad y una para la Constructora y CONFORME de la Propiedad.

3.5.2.

El número de copias de Certificación será como mínimo dos para la Dirección facultativa, y una para la propiedad y una para la Constructora.

3.5.3.

El pago de aceptación de las Certificaciones de obra ejecutada tendrá el carácter de " **A CUENTA** " y no supondrá en ningún caso recepción o aprobación de las mismas que exime al Contratista de los vicios o defectos que pudieran existir.

3.6. Libro de órdenes

3.6.1.

A estos efectos existirá en las oficinas de las obras, un libro de Ordenes, en el queb quedarán escritas, por parte de la Dirección Facultativa, todas las órdenes que se precisen para la buena ejecución de los trabajos.

3.6.2.

El cumplimiento de estas órdenes expresadas en el libro citado, es tan obligatorio para la empresa Constructora como las que figuran en el Contrato.

3.6.3.

Dichas órdenes serán a cumplir por la Empresa Constructora por lo que deberán llevar el enterado con la firma del encargado correspondiente.



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

3.7. Manual de uso

Como anexo al certificado de instalación que se entregue al titular de cualquier instalación eléctrica, la empresa instaladora deberá confeccionar unas instrucciones para el correcto uso y mantenimiento de la misma. Dichas instrucciones incluirán, en cualquier caso, como mínimo, un esquema unifilar de la instalación con las características técnicas fundamentales de los equipos y materiales eléctricos instalados, así como un croquis de su trazado.

Cualquier modificación o ampliación requerirá la elaboración de un complemento a lo anterior, en la medida que sea necesario.



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

ESTUDIO BASICO SEGURIDAD Y SALUD



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

DOCUMENTO Nº 4 ESTUDIO BASICO SEGURIDAD Y SALUD

1. Antecedentes y datos generales.

- 1.2 Objeto del estudio Básico de Seguridad y Salud.
- 1.3 Instalaciones provisionales y asistencia sanitaria.
- 1.4 Maquinaria de obra.
- 1.5 Medios auxiliares.

2. Riesgos laborales evitables completamente

3. Riesgos laborales no eliminables completamente

4. Riesgos laborales especiales.



1. Antecedentes y datos generales.

1.2. Objeto del Estudio básico de Seguridad y salud.

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud está redactado para dar cumplimiento al Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

De acuerdo con el artículo 3 del R.D. 1627/1997, si en la obra interviene más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos, o más de un trabajador autónomo, el Promotor deberá designar un Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Esta designación deberá ser objeto de un contrato expreso.

De acuerdo con el artículo 7 del citado R.D., el objeto del Estudio Básico de Seguridad y Salud es servir de base para que el contratista elabora el correspondiente Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, en el que se analizarán, estudiarán, desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

1.3. Instalaciones provisionales y asistencia sanitaria.

De acuerdo con el apartado 15 del Anexo 4 del R.D. 1627/97, la obra dispondrá de los servicios higiénicos que se indican en la tabla siguiente:

SERVICIOS HIGIENICOS
Vestuarios con asientos y taquillas individuales, provistas de llave.
Lavabos con agua fría, agua caliente, y espejo.
Duchas con agua fría y caliente.
Retretes.
OBSERVACIONES: 1.- La utilización de los servicios higiénicos será no simultánea en caso de haber operarios de distintos sexos.

De acuerdo con el apartado A3 del Anexo VI del R.D. 486/97, la obra dispondrá del material de primeros auxilios que se indica en la tabla siguiente, en la que se incluye además la identificación y las distancias a los centros de asistencia sanitaria más cercanos:

PRIMEROS AUXILIOS Y ASISTENCIA SANITARIA		
NIVEL DE ASISTENCIA	NOMBRE Y UBICACION	DIST. APROX. (KM)
Primeros auxilios	Botiquín portátil	En la obra
OBSERVACIONES:		



1.4. Maquinaria de obra.

La maquinaria que se prevé emplear en la ejecución de la obra se indica en la relación (no exhaustiva) de tabla adjunta:

MAQUINARIA PREVISTA	
Máquina Herramienta Manual	
OBSERVACIONES:	

1.5. Medios auxiliares.

En la tabla siguiente se relacionan los medios auxiliares que van a ser empleados en la obra y sus características más importantes:

MEDIOS AUXILIARES	
MEDIOS	CARACTERISTICAS
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 = $\frac{1}{4}$ de la altura total.
Instalación eléctrica	Cuadro general en caja estanca de doble aislamiento, situado a $h > 1$ m.: I. diferenciales de 0,3 A en líneas de máquinas y fuerza. I. diferenciales de 0,3 A en líneas de alumbrado a tensión $> 24V$. I. magnetotérmico general omnipolar accesible desde el exterior. I. magnetotérmicos en líneas de máquinas, tomas de cte. y alumbrado. La instalación de cables será aérea desde la salida del cuadro. La puesta a tierra (caso de no utilizar la del edificio) será $\leq 80 \Omega$
OBSERVACIONES:	



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

2. Riesgos laborales evitables completamente

La tabla siguiente contiene la relación de los riesgos laborales que pudiendo presentarse en la obra, van a ser totalmente evitados mediante la adopción de las medidas técnicas que también se incluyen:

RIESGOS EVITABLES	MEDIDAS TECNICAS ADOPTADAS
Derivados de la rotura de instalaciones existentes	Neutralización de las instalaciones existentes
Presencia de líneas eléctricas de alta tensión aéreas o subterráneas	Corte del fluido, puesta a tierra y cortocircuito de los cables.
OBSERVACIONES:	



3. Riesgos laborales no eliminables completamente.

Este apartado contiene la identificación de los riesgos laborales que no pueden ser completamente eliminados, y las medidas preventivas y protecciones técnicas que deberán adoptarse para el control y la reducción de este tipo de riesgos. La primera tabla se refiere a aspectos generales afectan a la totalidad de la obra, y las restantes a los aspectos específicos de cada una de las fases en las que ésta puede dividirse.

TODA LA OBRA	
Riesgos	
Caídas de operarios al mismo nivel	
Caídas de operarios a distinto nivel	
Caídas de objetos sobre operarios	
Caídas de objetos sobre terceros	
Choques o golpes contra objetos	
Trabajos en condiciones de humedad	
Contactos eléctricos directos e indirectos	
Cuerpos extraños en los ojos	
Sobreesfuerzos	
Medidas Preventivas y Protecciones Colectivas	Grado de Adopción
Orden y limpieza de las vías de circulación de la obra	Permanente
Orden y limpieza de los lugares de trabajo	Permanente
Recubrimiento o distancia de seguridad (1m.) a líneas eléctricas de B.T.	Permanente
Iluminación adecuada y suficiente (alumbrado de obra)	Permanente
No permanecer en el radio de acción de las máquinas	Permanente
Puesta a tierra en cuadros, masas y máquinas sin doble aislamiento	Permanente
Señalización de la obra (señales y carteles)	Permanente
Marquesinas rígidas sobre accesos a la obra	Permanente
Pantalla inclinada rígida sobre aceras, vías de circulación o ed. Colindantes	Permanente
Extintor de polvo seco, de eficacia 21A-113B	Permanente
Evacuación de escombros	Frecuente
Escaleras auxiliares	Ocasional
Información específica	Para riesgos concretos
Equipos de Protección Individual (EPIs)	Empleo
Cascos de seguridad	Permanente
Calzado protector	Permanente
Ropa de trabajo	Permanente
Ropa impermeable o de protección	Con mal tiempo
Gafas de seguridad	Frecuente
Cinturones de protección del tronco	Ocasional
Medidas Alternativas de Prevención y Protección	Grado de Eficacia
OBSERVACIONES:	



4. Riesgos laborales especiales

En la siguiente tabla se relacionan aquellos trabajos que siendo necesarios para el desarrollo de la obra definida en el Proyecto de referencia, implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores, y están por ello incluidos en el Anexo II del R.D. 1627/97.

También se indican las medidas específicas que deben adoptarse para controlar y reducir los riesgos derivados de este tipo de trabajos.

Trabajos con Riesgos Especiales	Medidas Específicas Previstas
Especialmente graves de caídas de altura, sepultamientos y hundimientos	
En proximidad de líneas eléctricas de alta tensión	Señalizar y respetar la distancia de seguridad (5m.) Pórticos protectores de 5 m. de altura Calzado de seguridad
Con exposición a riesgo de ahogamiento por inmersión	
Que impliquen el uso de explosivos	
Que requieren el montaje y desmontaje de elementos prefabricados pesados	
OBSERVACIONES:	



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

PRESUPUESTO



APLICACIÓN DE PRECIOS

CAPÍTULO I : ELECTRICIDAD EDIFICIO

Código	Ud.	Descripción	Medición	Precio	Importe
SUBCAPÍTULO 1. INSTALACION DE PUESTA A TIERRA					
PD01002	ML	ELECTRODO PRINCIPAL DE PUESTA A TIERRA, ENTERRADA, A UNA PROFUNDIDAD MINIMA DE 80 cm, INSTALADA CON CONDUCTOR DE COBRE DESNUDO RECOCIDO DE 35 mm2 DE SECCION, INCLUSO EXCAVACION, RELLENO, P.P.DE AYUDAS DE ALBAÑILERIA Y CONEXIONES,CONSTRUIDA SEGUN NTE/IEP-4. MEDIDA DESDE LA ARQUETA DE CONEXION HASTA LA ULTIMA PICA.			
		1 104,00 -- --	104,00	4,82 Eu	501,28 Eu
PD01003	ML	DERIVACION DE PUESTA A TIERRA GUIAS DE ASCENSORES,INSTALADA CON CONDUCTOR DE COBRE DESNUDO DE 35 mm2 DE SECCION, GRAPEADO,,INCLUSO P.P.DE CAJAS DE DERIVACION Y AYUDAS DE ALBAÑILERIA, MEDIDO DESDE PUNTO DE PUESTA A TIERRA.			
		A GUIAS ASCENSOR 1 10,00 -- --	10,00	3,62 Eu	36,20 Eu
PD01003B	ML	DERIVACION DE PUESTA A TIERRA BATERIAS DE AGUA ,INSTALADA CON CONDUCTOR DE COBRE RIGIDO DE 10 mm2 DE SECCION, EMPOTRADO Y AISLADO CON TUBO DE PVC FLEXIBLE DE Ø 20 mm,,INCLUSO P.P.DE CAJAS DE DERIVACION Y AYUDAS DE ALBAÑILERIA, MEDIDO DESDE LA CAJA GENERAL DE PROTECCION			
		A BATERIAS 2 10,00 -- --	20,00	4,39 Eu	87,80 Eu
PD01004	UD	PUNTO DE PUESTA A TIERRA MEDIANTE PUENTE SECCIONABLE AMOBIBLE,INCLUSO COLOCACION Y P.MATERIAL			
		EN C.CONTADORES 1 -- -- --	1,00	9,71 Eu	9,71 Eu
PD01005	UD	PUESTA A TIERRA EQUIPOTENCIAL DE CONTADORES DE AGUA CON CABLE AISLADO DE COBRE DE 6 mm2,INCLUSO P.P. DE ABRAZADERAS Y PEQUEÑO MATERIAL.			
		POR CONTADOR (AGUA)1 -- -- --	21,00		
		S.COMUNES 1 -- -- --	1,00		
		S.COMUNES ACS 1 -- -- --	1,00		
		GARAJE 1 -- -- --	1,00		
		COMERCIAL 1 -- -- --	1,00		
			25,00	2,07 Eu	51,75 Eu



Código	Ud.	Descripción	Medición	Precio	Importe
PD01006	UD	RED EQUIPOTENCIAL DE TOMA DE TIERRA EN ASEOS Y CUARTOS DE BAÑO CON CONDUCTOR DE COBRE DE 4mm2 DE SECCION ,INCLUSO P.P. DE PEQUEÑO MATERIAL. POR CUARTOS DE BAÑO 2VIV.	--	--	42,00
			42,00	12,52 Eu	525,84 Eu
Total SUBCAPÍTULO 1. INSTALACION DE PUESTA A TIERRA					1.212,58 Eu
SUBCAPÍTULO 2. INSTALACIONES DE ENLACE					
PD02001	UD	CAJA DE DOBLE AISLAMIENTO TIPO E-10 CON CAJA DE FUSIBLES CON BASES UNIPOLARES CERRADAS (BUC) CON DISPOSITIVO EXTINTOR DE ARCO, PARA FUSIBLES TIPO CUCHILLA DE 400 A PARA TOMA DE ENERGIA ELECTRICA DESDE LA RED DE LA COMPAÑIA SUMINISTRADORA, INCLUSO PUERTA GALVANIZADA DE 1,30x0,70 m Y REJILLA 20X20 , COLOCADAS EN FACHADA, SEGUN NORMAS EMPRESA SUMINISTRADORA.			
	ZAGUAN	2	--	--	2,00
			2,00	459,84 Eu	919,68 Eu
PD02012BANML		LINEA GENERAL DE ALIMENTACION INSTALADA CON CABLE DE COBRE RZ1-K (AS) UNE-EN 21123-4 O 5, DE TRES CONDUCTORES DE 150 mm2 MAS UNO DE 95 mm2 DE SECCION EN FASES Y NEUTRO,EN BANDEJA TIPO UNE-EN 50085-1, INCLUSO P.P. DE PEQUEÑO MATERIAL , MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA DESDE LA CAJA GENERAL DE PROTECCION HASTA LA CENTRALIZACION DE CONTADORES.			
	L.G.A. 1	1	15,00	--	15,00
			15,00	62,48 Eu	937,20 Eu
PD02010BANML		LINEA GENERAL DE ALIMENTACION INSTALADA CON CABLE DE COBRE RZ1-K (AS) UNE-EN 21123-4 O 5, DE TRES CONDUCTORES DE 095 mm2 MAS UNO DE 50 mm2 DE SECCION EN FASES Y NEUTRO,EN BANDEJA TIPO UNE-EN 50085-1, INCLUSO P.P. DE PEQUEÑO MATERIAL , MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA DESDE LA CAJA GENERAL DE PROTECCION HASTA LA CENTRALIZACION DE CONTADORES.			
	L.G.A. 2	1	15,00	--	15,00
			15,00	43,06 Eu	645,90 Eu



Código	Ud.	Descripción	Medición	Precio	Importe
EIEE.5abb	u	Centralización de contadores para edificio de viviendas con interruptor general de corte en carga de 250 A compuesta por 2 columnas para contadores MONOFASICOS AM-12 provistas de un módulo de embarrado, un módulo de fusibles, cuatro módulos triples para contadores y un módulo de bornes de salida con barra de puesta a tierra y una columna con módulo de medida para los servicios generales, incluso cableado cero halógenos tanto monofásico como trifásico; colocada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según NT-IEEV/89 y Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002. INCLUSO FORRADO DE LOS HUECOS LIBRES ENTRE LOS MODULOS CON PLACAS DE ESCAYOLA O PLACAS TIPO PLADUR, TOTALMENTE INSTALADA LA UNIDAD EN OBRA.			
		CENTRALIZACION-1	1	--	--
				1,00	
			1,00	1.837,87 Eu	1.837,87 Eu
EIEE.5bab	u	Centralización de contadores para edificio de viviendas con interruptor general de corte en carga de 160 A compuesta por 1 columna para contadores TRIFASICOS AT-6 provistas de un módulo de embarrado, un módulo de fusibles, tres módulos dobles para contadores y un módulo de bornes de salida con barra de puesta a tierra, incluso cableado cero halógenos; colocada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según NT-IEEV/89 y Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002. INCLUSO FORRADO DE LOS HUECOS LIBRES ENTRE LOS MODULOS CON PLACAS DE ESCAYOLA O PLACAS TIPO PLADUR, TOTALMENTE INSTALADA LA UNIDAD EN OBRA.			
		CENTRALIZACION-2	1	--	--
				1,00	
			1,00	808,86 Eu	808,86 Eu
PD02Xban3	m	Bandeja perforada de PVC de dimensiones 60x300 mm, con cubierta, preparada para alojar conductores electricos, segun UNE EN-50085-1, con un incremento sobre el precio de la bandeja del 30% en concepto de uniones y accesorios, sin incluir cableado.			
		CANALIZ.POR TECHO SOTANO	15,00	--	--
				15,00	
			15,00	35,06 Eu	525,90 Eu
Total SUBCAPÍTULO 2. INSTALACIONES DE ENLACE					5.675,41 Eu
SUBCAPÍTULO 3. DERIVACIONES INDIVIDUALES Y S.COMUNES					
PD03003	ML	D.I. MONOFASICA,DE 16mm2 DE SECCION,INSTALADA CON CABLE DE COBRE H07Z1-K (AS) UNE 211 002, DE TRES CONDUCTORES + HILO DE MANDO DE 1,5mm2, EMPOTRADA Y AISLADA BAJO TUBO (2221) Ø 032 mm, UNE-EN 50086-2-2, INCLUSO P.P. DE CAJAS DE DERIVACION Y AYUDAS DE ALBAÑILERIA, CONSTRUIDO SEGUN NT-IEV MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA DESDE LA CENTRALIZACION DE CONTADORES HASTA EL CUADRO GENERAL DE LA VIVIENDA.			
			19,3	--	--
				19,30	



Código	Ud.	Descripción			Medición	Precio	Importe
		Total medición anterior			19,30		
		16,8	--	--	--	16,80	
		16,8	--	--	--	16,80	
		22,3	--	--	--	22,26	
		19,8	--	--	--	19,76	
		19,8	--	--	--	19,76	
		25,2	--	--	--	25,22	
		22,7	--	--	--	22,72	
		22,7	--	--	--	22,72	
						185,34	10,20 Eu
							1.890,47 Eu
PD03004	ML	D.I. MONOFASICA,DE 25mm2 DE SECCION,INSTALADA CON CABLE DE COBRE H07Z1-K (AS) UNE 211 002, DE TRES CONDUCTORES + HILO DE MANDO DE 1,5mm2, EMPOTRADA Y AISLADA BAJO TUBO (2221) Ø 040 mm, UNE-EN 50086-2-2, INCLUSO P.P. DE CAJAS DE DERIVACION Y AYUDAS DE ALBAÑILERIA, CONSTRUIDO SEGUN NT-IEV MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA DESDE LA CENTRALIZACION DE CONTADORES HASTA EL CUADRO GENERAL DE LA VIVIENDA.					
		28,2	--	--	--	28,18	
		25,7	--	--	--	25,68	
		25,7	--	--	--	25,68	
		31,2	--	--	--	31,18	
		28,7	--	--	--	28,68	
		28,7	--	--	--	28,68	
		34,1	--	--	--	34,14	
		31,6	--	--	--	31,64	
		31,6	--	--	--	31,64	
		37,1	--	--	--	37,10	
		34,6	--	--	--	34,60	
		34,6	--	--	--	34,60	
						371,80	15,56 Eu
							5.785,21 Eu
PD03006B	ML	D.I. TUBO RESERVA, EMPOTRADA Y AISLADA BAJO TUBO (2221) Ø 050 mm, UNE-EN 50086-2-2, INCLUSO P.P. DE CAJAS DE DERIVACION Y AYUDAS DE ALBAÑILERIA, CONSTRUIDO SEGUN NT-IEV MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA DESDE LA CENTRALIZACION DE CONTADORES HASTA EL FINAL DEL PATINILLO.					
		2	25,00	--	--	50,00	
						50,00	3,99 Eu
							199,50 Eu
PD04004	ML	CIRCUITO MONOFASICO 1,5mm2, INSTALADO CON CABLE DE COBRE DE TRES CONDUCTORES H07Z1-K (AS) UNE 211 002,, EMPOTRADA Y AISLADA BAJO TUBO (2221) Ø 016 mm, UNE-EN 50086-2-2, INCLUSO P.P. DE CAJAS DE DERIVACION Y AYUDAS DE ALBAÑILERIA, CONSTRUIDO SEGUN NTE/IEB 43 Y 45. MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA.					
		ZAGUAN	1	20,00	--	--	20,00
		ALDO. ESCALERAS	1	25,00	--	--	25,00
		ALDO. RELANOS	1	25,00	--	--	25,00
		ALDO.AUXILIAR	1	25,00	--	--	25,00
		VENTILACION ASEOS	3	20,00	--	--	60,00



Código	Ud.	Descripción	Medición	Precio	Importe
			155,00	5,14 Eu	796,70 Eu
PD03013B	ML	CTO.TRIFASICO,CINCO CONDUCTORES DE 2.5 mm2 DE SECCION,CON CABLE DE COBRE H07Z1-K (AS) UNE 211 002, DE TRES CONDUCTORES, EMPOTRADA Y AISLADA BAJO TUBO (2221) Ø 020 mm, UNE-EN 50086-2-2, INCLUSO P.P.DE CAJAS DE DERIVACION Y AYUDAS DE ALBAÑILERIA,CONSTRUIDO SEGUN NTE/IEB 43 Y 45.MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA.			
		GRUPO DE PRESION 1 10,00 -- --	10,00		
			10,00	8,60 Eu	86,00 Eu
PD03007	ML	D.I.TRIFASICA,DE 06mm2 DE SECCION,INSTALADA CON CABLE DE COBRE H07Z1-K (AS) UNE 211 002, DE CINCO CONDUCTORES + HILO DE MANDO DE 1,5mm2, EMPOTRADA Y AISLADA BAJO TUBO (2221) Ø 025 mm, UNE-EN 50086-2-2, INCLUSO P.P. DE CAJAS DE DERIVACION Y AYUDAS DE ALBAÑILERIA, CONSTRUIDO SEGUN NT-IEV MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA DESDE LA CENTRALIZACION DE CONTADORES HASTA EL CUADRO GENERAL DE LA VIVIENDA.			
		A CUADRO INST.SOLAR 1 10,00 -- --	10,00		
			10,00	8,46 Eu	84,60 Eu
PD03008	ML	D.I.TRIFASICA,DE 10mm2 DE SECCION,INSTALADA CON CABLE DE COBRE H07Z1-K (AS) UNE 211 002, DE CINCO CONDUCTORES + HILO DE MANDO DE 1,5mm2, EMPOTRADA Y AISLADA BAJO TUBO (2221) Ø 032 mm, UNE-EN 50086-2-2, INCLUSO P.P. DE CAJAS DE DERIVACION Y AYUDAS DE ALBAÑILERIA, CONSTRUIDO SEGUN NT-IEV MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA DESDE LA CENTRALIZACION DE CONTADORES HASTA EL CUADRO GENERAL DE LA VIVIENDA.			
		DE C.ESCALERA A SUBCUBICULO 25,00 -- --	25,00		
			25,00	10,26 Eu	256,50 Eu
PD03009	ML	D.I.TRIFASICA,DE 16mm2 DE SECCION,INSTALADA CON CABLE DE COBRE ES07Z1-K (AS) UNE 211 002, DE CINCO CONDUCTORES + HILO DE MANDO DE 1,5mm2, EMPOTRADA Y AISLADA BAJO TUBO (2221) Ø 040 mm, UNE-EN 50086-2-2, INCLUSO P.P. DE CAJAS DE DERIVACION Y AYUDAS DE ALBAÑILERIA, CONSTRUIDO SEGUN NT-IEV MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA DESDE LA CENTRALIZACION DE CONTADORES HASTA EL CUADRO GENERAL DE LA VIVIENDA.			
		DE C.CONTADORES A C.ESCALERA 15,00 -- --	15,00		
			15,00	14,70 Eu	220,50 Eu
PD04003	UD	PUNTO DE LUZ EN FOSO DE ASCENSOR CON ZOCALO,PORTALAMPARAS,1 LAMPARA DE 60 w,LINEA DE 3x2,5 mm2 Y 750 v,BAJO TUBO RIGIDO DE Ø 20 mm,INCLUSO AYUDA DE ALBAÑILERIA.			
		POR FORJADO 1 10,00 -- --	10,00		



Código	Ud.	Descripción	Medición	Precio	Importe
			10,00	28,19 Eu	281,90 Eu
PD04005	ML	CIRCUITO TRIFASICO 10 mm2 DE SECCION ,INSTALADO CON CABLE DE COBRE DE CINCO CONDUCTORES ES07Z1-K (AS) UNE 211 002, EMPOTRADA Y AISLADA BAJO TUBO (2221) Ø 032 mm, UNE-EN 50086-2-2, INCLUSO P.P. DE CAJAS DE DERIVACION,Y AYUDAS DE ALBAÑILERIA.CONSTRUIDO SEGUN NTE/IEB 43 Y 45.MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA.			
		POR ASCENSOR	1	35,00	--
			35,00	8,87 Eu	310,45 Eu
EIEL21ZZa	u	Instalación de cuadro general de distribución y subcuadro cubierta para servicios generales, con caja y puerta de material aislante autoextinguible y dispositivos de mando, maniobra y protección SEGUN ESQUEMA, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.			
			1	--	--
			1,00		
			1,00	579,03 Eu	579,03 Eu
EIEM16a	u	Detector de movimiento para alumbrado automático interior, empotrado, con ángulo de cobertura de 180 grados fijo, umbral de iluminación fijo de 10 lux, temporización fija de 2 minutos, distancia de detección de 10 metros, para un rango de potencias de 10-320 W en incandescencia y en halógenos, a 2 hilos (sin neutro), con mecanismo completo de 10A/250 V con tecla y marco, incluso pequeño material, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento.			
		Planta baja	4	--	--
		Plantas 1 a 7	21	--	--
		Cubierta	1	--	--
			26,00	29,49 Eu	766,74 Eu
Total SUBCAPÍTULO 3. DERIVACIONES INDIVIDUALES Y S.COMUNES					11.257,60.Eu
SUBCAPÍTULO 4. INSTALACION INTERIOR					
EIELz20h	u	Instalación de cuadro general de distribución de vivienda con una electrificación elevada 9200w, con caja y puerta de material aislante autoextinguible y dispositivos de mando, maniobra y protección general mediante 1 PIA 2x40 A y 2 interruptores diferenciales 2x40A/30 mA para 11 circuitos, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.			
			21	--	--
			21,00		
			21,00	203,29 Eu	4.269,09 Eu



Código	Ud.	Descripción	Medición	Precio	Importe
PD04018	ML	CIRCUITO-1 ILUMINACION, INSTALADO CON CABLE H07V-K DE COBRE DE TRES CONDUCTORES DE 1,5 mm2 DE SECCION, EMPOTRADO Y AISLADO TUBO (2221) Ø 016 mm, UNE-EN 50086-2-2, INCLUSO P.P. DE CAJAS DE DERIVACION Y AYUDAS DE ALBAÑILERIA. CONSTRUIDO SEGUN NTE/IEB 43 Y 45. MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA DESDE LA CAJA DE PROTECCION HASTA LA CAJA DE REGISTRO DE LA ULTIMA HABITACION SUMINISTRADA.			
		VIVIENDA TIPO A	7	8,00	-- -- 56,00
		VIVIENDA TIPO B	7	12,00	-- -- 84,00
		VIVIENDA TIPO C	7	6,00	-- -- 42,00
				182,00	2,88 Eu 524,16 Eu
PD04019	ML	CIRCUITO-2 TOMAS DE CORRIENTE USO GENERAL, INSTALADO CON CABLE H07V-K DE COBRE DE TRES CONDUCTORES DE 2,5 mm2 DE SECCION, EMPOTRADO Y AISLADO TUBO (2221) Ø 020 mm, UNE-EN 50086-2-2, INCLUSO P.P. DE CAJAS DE DERIVACION Y AYUDAS DE ALBAÑILERIA. CONSTRUIDO SEGUN NTE/IEB 43 Y 45. MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA DESDE LA CAJA DE PROTECCION HASTA LA CAJA DE REGISTRO DE LA ULTIMA HABITACION SUMINISTRADA.			
		VIVIENDA TIPO A	7	8,00	-- -- 56,00
		VIVIENDA TIPO B	7	12,00	-- -- 84,00
		VIVIENDA TIPO C	7	6,00	-- -- 42,00
				182,00	3,34 Eu 607,88 Eu
PD04022	ML	CIRCUITO-3 COCINA Y HORNO, INSTALADO CON CABLE H07V-K DE COBRE DE TRES CONDUCTORES DE 6 mm2 DE SECCION, EMPOTRADO Y AISLADO TUBO (2221) Ø 025 mm, UNE-EN 50086-2-2, INCLUSO P.P. DE CAJAS DE DERIVACION Y AYUDAS DE ALBAÑILERIA. CONSTRUIDO SEGUN NTE/IEB 43 Y 45. MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA DESDE LA CAJA DE PROTECCION HASTA LA CAJA DE REGISTRO DEL ULTIMO APARATO.			
		VIVIENDA TIPO A	7	6,00	-- -- 42,00
		VIVIENDA TIPO B	7	8,00	-- -- 56,00
		VIVIENDA TIPO C	7	7,00	-- -- 49,00
				147,00	4,95 Eu 727,65 Eu
PD04020	ML	CIRCUITO-4 independiente LAVADORA, LAVAVAJILLAS, TERMO INSTALADO CON CABLE H07V-K DE COBRE DE TRES CONDUCTORES DE 2.5 mm2 DE SECCION, EMPOTRADO Y AISLADO TUBO (2221) Ø 020 mm, UNE-EN 50086-2-2, INCLUSO P.P. DE CAJAS DE DERIVACION Y AYUDAS DE LBAÑILERIA. CONSTRUIDO SEGUN NTE/IEB 43 Y 45. MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA DESDE LA CAJA DE PROTECCION HASTA LA CAJA DE REGISTRO DEL ULTIMO APARATO.			
		VIVIENDA TIPO A	7	18,00	-- -- 126,00
		VIVIENDA TIPO B	7	24,00	-- -- 168,00
		VIVIENDA TIPO C	7	21,00	-- -- 147,00
				441,00	3,34 Eu 1.472,94 Eu



Código	Ud.	Descripción			Medición	Precio	Importe
PD04019B	ML	CIRCUITO-5 TOMAS CUARTOS DE BAÑO, CUARTO COCINA, INSTALADO CON CABLE H07V-K DE COBRE DE TRES CONDUCTORES DE 2,5 mm ² DE SECCION, EMPOTRADO Y AISLADO TUBO (2221) Ø 020 mm, UNE-EN 50086-2-2, INCLUSO P.P. DE CAJAS DE DERIVACION Y AYUDAS DE ALBAÑILERIA. CONSTRUIDO SEGUN NTE/IEB 43 Y 45. MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA DESDE LA CAJA DE PROTECCION HASTA LA CAJA DE REGISTRO DE LA ULTIMA HABITACION SUMINISTRADA.					
		VIVIENDA TIPO A	7	8,00	--	--	56,00
		VIVIENDA TIPO B	7	12,00	--	--	84,00
		VIVIENDA TIPO C	7	6,00	--	--	42,00
					182,00	3,34 Eu	607,88 Eu
PD04019C	ML	CIRCUITO-7ADICIONAL TOMAS DE CORRIENTE USO GENERAL, INSTALADO CON CABLE H05V-U DE COBRE DE TRES CONDUCTORES DE 2,5 mm ² DE SECCION, EMPOTRADO Y AISLADO TUBO (2221) Ø 020 mm, UNE-EN 50086-2-2, INCLUSO P.P. DE CAJAS DE DERIVACION Y AYUDAS DE ALBAÑILERIA. CONSTRUIDO SEGUN NTE/IEB 43 Y 45. MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA DESDE LA CAJA DE PROTECCION HASTA LA CAJA DE REGISTRO DE LA ULTIMA HABITACION SUMINISTRADA.					
		VIVIENDA TIPO A	7	8,00	--	--	56,00
		VIVIENDA TIPO B	7	12,00	--	--	84,00
		VIVIENDA TIPO C	7	6,00	--	--	42,00
					182,00	3,34 Eu	607,88 Eu
PD04060	ML	CIRCUITO-9 DE AIRE ACONDICIONADO (LINEA A MOTOCONDENSADORA), INSTALADO CON CABLE DE COBRE DE TRES CONDUCTORES DE 6 mm ² DE SECCION, EMPOTRADO Y AISLADO TUBO (2221) Ø 025 mm, UNE-EN 50086-2-2, INCLUSO P.P. DE CAJAS DE DERIVACION Y AYUDAS DE ALBAÑILERIA. CONSTRUIDO SEGUN NTE/IEB 43 Y 45. MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA. DESDE LA CAJA DE PROTECCION HASTA LA MAQUINA COLOCADA EN ASEO.					
		VIVIENDA TIPO A	7	3,00	--	--	21,00
		VIVIENDA TIPO B	7	3,00	--	--	21,00
		VIVIENDA TIPO C	7	5,00	--	--	35,00
					77,00	4,95 Eu	381,15 Eu
PD04020B	ML	CIRCUITO-10 SECADORA INDEPENDIENTE, INSTALADO CON CABLE H05V-U DE COBRE DE TRES CONDUCTORES DE 2,5 mm ² DE SECCION, EMPOTRADO Y AISLADO TUBO (2221) Ø 020 mm, UNE-EN 50086-2-2, INCLUSO P.P. DE CAJAS DE DERIVACION Y AYUDAS DE ALBAÑILERIA. CONSTRUIDO SEGUN NTE/IEB 43 Y 45. MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA DESDE LA CAJA DE PROTECCION HASTA LA CAJA DE REGISTRO DEL ULTIMO APARATO.					
		VIVIENDA TIPO A	7	7,00	--	--	49,00
		VIVIENDA TIPO B	7	9,00	--	--	63,00
		VIVIENDA TIPO C	7	7,00	--	--	49,00
					161,00	3,34 Eu	537,74 Eu



Código	Ud.	Descripción	Medición	Precio	Importe
PD04019D	ML	CIRCUITO-12 ADICIONAL TOMAS CUARTOS DE BAÑO, CUARTO COCINA, INSTALADO CON CABLE H05V-U DE COBRE DE TRES CONDUCTORES DE 2,5 mm ² DE SECCION, EMPOTRADO Y AISLADO TUBO (2221) Ø 020 mm, UNE-EN 50086-2-2, INCLUSO P.P. DE CAJAS DE DERIVACION Y AYUDAS DE ALBAÑILERIA. CONSTRUIDO SEGUN NTE/IEB 43 Y 45. MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA DESDE LA CAJA DE PROTECCION HASTA LA CAJA DE REGISTRO DE LA ULTIMA HABITACION SUMINISTRADA.			
		VIVIENDA TIPO A	7	8,00	-- -- 56,00
		VIVIENDA TIPO B	7	12,00	-- -- 84,00
		VIVIENDA TIPO C	7	6,00	-- -- 42,00
				182,00	3,34 Eu 607,88 Eu
PD04062B	ML	CIRCUITO AIRE ACONDICIONADO (LINEA A MOTOCONDENSADORA), INSTALADO CON CABLE DE COBRE DE TRES CONDUCTORES DE 6 mm ² DE SECCION, EMPOTRADO Y AISLADO CON TUBO G.P.7 REFLEX (O EQUIVALENTE) DE Ø 25 mm, INCLUSO P.P. DE CAJAS DE DERIVACION Y AYUDAS DE ALBAÑILERIA, CONSTRUIDO SEGUN NTE/IEB 43 Y 45. MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA DESDE LA CAJA DE PROTECCION HASTA LA MAQUINA COLOCADA EN GALERIA			
		PLANTA 1ª	102	-- --	-- 102,00
		PLANTA 2ª	99	-- --	-- 99,00
		PLANTA 3ª	95	-- --	-- 95,00
		PLANTA 4ª	89	-- --	-- 89,00
		PLANTA 5ª	84	-- --	-- 84,00
		PLANTA 6ª	81	-- --	-- 81,00
		PLANTA 7ª	75	-- --	-- 75,00
				625,00	5,04 Eu 3.150,00 Eu
PD04024	UD	PUNTO DE LUZ SENCILLO INSTALADO CON CABLE DE COBRE DE 1,5 mm ² DE SECCION, EMPOTRADO Y AISLADO CON TUBO DE PVC FLEXIBLE DE Ø 16 mm, INCLUSO MECANISMOS DE PRIMERA CALIDAD EMPOTRADOS Y P.P. DE CAJAS DE DERIVACION Y AYUDAS DE ALBAÑILERIA, CONSTRUIDO SEGUN NTE/IEB 43 Y 48. MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA.			
		VIVIENDA TIPO A	7	4,00	-- -- 28,00
		VIVIENDA TIPO B	7	7,00	-- -- 49,00
		VIVIENDA TIPO C	7	5,00	-- -- 35,00
		Z.COMUNES	2	-- --	-- 2,00
				114,00	12,79 Eu 1.458,06 Eu
PD04026	UD	PUNTO DE LUZ DOBLE INSTALADO CON CABLE DE COBRE DE 1,5 mm ² DE SECCION EMPOTRADO Y AISLADO CON TUBO DE PVC FLEXIBLE DE Ø 16 mm, INCLUSO MECANISMOS DE PRIMERA CALIDAD EMPOTRADOS Y P.P. DE CAJAS DE DERIVACION Y AYUDAS DE ALBAÑILERIA CONSTRUIDO SEGUN NTE/IEB 43 Y 48. MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA.			
		VIVIENDA TIPO A	7	1,00	-- -- 7,00
				7,00	33,08 Eu 231,56 Eu



Código	Ud.	Descripción			Medición	Precio	Importe
PD04028	UD	PUNTO DE LUZ CONMUTADO INSTALADO CON CABLE DE COBRE DE 1,5 mm2 DE SECCION, EMPOTRADO Y AISLADO CON TUBO DE PVC FLEXIBLE DE Ø 16 mm, INCLUSO MECANISMOS DE PRIMERA CALIDAD EMPOTRADOS Y P.P. DE CAJAS DE DERIVACION Y AYUDAS DE ALBAÑILERIA, CONSTRUIDO SEGUN NTE/IEB 43 Y 49. MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA.					
		VIVIENDA TIPO A	7	6,00	--	--	42,00
		VIVIENDA TIPO B	7	6,00	--	--	42,00
		VIVIENDA TIPO C	7	4,00	--	--	28,00
					112,00	38,31 Eu	4.290,72 Eu
PD04029	UD	PUNTO DE LUZ CONMUTADO DOBLE, INSTALADO CON CABLE DE COBRE DE 1,5 mm2 DE SECCION MINIMA, EMPOTRADO Y AISLADO CON TUBO DE PVC FLEXIBLE DE Ø 16 mm, INCLUSO MECANISMOS DE PRIMERA CALIDAD EMPOTRADOS Y P.P. DE CAJAS DE DERIVACION Y AYUDAS DE ALBAÑILERIA, CONSTRUIDO SEGUN NTE/IEB 43 Y 49. MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA.					
		VIVIENDA TIPO B	7	1,00	--	--	7,00
		VIVIENDA TIPO C	7	1,00	--	--	7,00
					14,00	46,20 Eu	646,80 Eu
PD04031	UD	PUNTO DE LUZ DE CRUCE, INSTALADO CON CABLE DE COBRE DE 1,5 mm2 DE SECCION, EMPOTRADO Y AISLADO CON TUBO DE PVC FLEXIBLE DE Ø 16 mm, INCLUSO MECANISMOS DE PRIMERA CALIDAD EMPOTRADOS Y P.P. DE CAJAS DE DERIVACION Y AYUDAS DE ALBAÑILERIA, CONSTRUIDO SEGUN NTE/IEB 43. MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA.					
		VIVIENDA TIPO A	7	1,00	--	--	7,00
		VIVIENDA TIPO B	7	1,00	--	--	7,00
		VIVIENDA TIPO C	7	1,00	--	--	7,00
					21,00	56,38 Eu	1.183,98 Eu
EIDJ.1aaba	u	Pulsador de 1 elemento, con 2 teclas de mando, indicador de funcionamiento y de estado y campo para rotular, funciones de conexión, conmutación, regulación, persiana, activación de escenas y bloqueo que se activan con pulsaciones de las teclas provocando el envío de telegramas al bus, con acoplador de bus integrado que le permite conectarse directamente al sistema domótico por cable específico, fabricado en termoplástico mate con acabado en color blanco, totalmente instalado, comprobado y en correcto estado de funcionamiento según la normativa EA 0026:2006 y la ITC-BT-51 del REBT del 2002.					
		VIVIENDA TIPO A	7	4,00	--	--	28,00
		VIVIENDA TIPO B	7	5,00	--	--	35,00
		VIVIENDA TIPO C	7	3,00	--	--	21,00
					84,00	21,55 Eu	1.810,20 Eu



Código	Ud.	Descripción	Medición	Precio	Importe
PD04035	UD	BASE DE ENCHUFE EMPOTRADA DE 10/16 A TIPO SCHUKO, CON PUESTA A TIERRA, INSTALADA CON CABLE DE COBRE DE 2,5 mm ² DE SECCION, EMPOTRADO Y AISLADO BAJO TUBO DE PVC FLEXIBLE DE Ø 20 mm, INCLUSO MECANISMOS DE PRIMERA CALIDAD Y P.P. DE CAJAS DE DERIVACION Y AYUDAS DE ALBAÑILERIA, CONSTRUIDO SEGUN NTE/IEB-50. MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA.			
		VIVIENDA TIPO A	7	31,00	-- -- 217,00
		VIVIENDA TIPO B	7	36,00	-- -- 252,00
		VIVIENDA TIPO C	7	31,00	-- -- 217,00
				686,00	18,00 Eu 12.348,00 Eu
EIEM11bbbb	u	Interruptor estanco de superficie de calidad media con mecanismo completo de 10A/250 V con tecla y con marco, incluso pequeño material y totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento.			
			6	-- --	6,00
				6,00	12,95 Eu 77,70 Eu
PD04035est	UD	BASE DE ENCHUFE EMPOTRADA DE 10/16 A TIPO SCHUKO, CON PUESTA A TIERRA, INSTALADA CON CABLE DE COBRE DE 2,5 mm ² DE SECCION, EMPOTRADO Y AISLADO BAJO TUBO DE PVC FLEXIBLE DE Ø 20 mm, INCLUSO MECANISMOS DE PRIMERA CALIDAD Y P.P. DE CAJAS DE DERIVACION Y AYUDAS DE ALBAÑILERIA, CONSTRUIDO SEGUN NTE/IEB-50. MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA.			
		SALA MAQUINAS ACS	1	-- --	1,00
		C.CONTADORES	1	-- --	1,00
		RITI-RITS	2	-- --	2,00
		C.BASURAS	2	-- --	2,00
		TERRAZAS VIVIENDAS 21		-- --	21,00
				27,00	21,33 Eu 575,91 Eu
PD04056	UD	BASE DE ENCHUFE EMPOTRADA DE 10/16 A, CON PUESTA A TIERRA, INTERRUPTOR BIPOLAR, INSTALADA CON CABLE DE COBRE DE 2,5 mm ² DE SECCION, EMPOTRADO Y AISLADO BAJO TUBO DE PVC FLEXIBLE DE Ø 20 mm, INCLUSO MECANISMOS DE PRIMERA CALIDAD Y P.P. DE CAJAS DE DERIVACION Y AYUDAS DE ALBAÑILERIA, CONSTRUIDO SEGUN NTE/IEB-50. MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA.			
		TODAS LAS VIVIENDAS21	1,00	-- --	21,00
				21,00	21,74 Eu 456,54 Eu
PD04037	UD	BASE DE ENCHUFE EMPOTRADA DE 25 A, CON PUESTA A TIERRA, INSTALADA CON CABLE DE COBRE DE 6 mm ² DE SECCION, EMPOTRADO Y AISLADO BAJO TUBO DE PVC FLEXIBLE DE Ø 25 mm, INCLUSO MECANISMOS DE PRIMERA CALIDAD Y P.P. DE CAJAS DE DERIVACION Y AYUDAS DE ALBAÑILERIA, CONSTRUIDO SEGUN NTE/IEB-51. MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA.			
		TODAS LAS VIVIENDAS21	2,00	-- --	42,00



Código	Ud.	Descripción	Medición	Precio	Importe
			42,00	35,65 Eu	1.497,30 Eu
CLAVJ25A	u	Clavija 25A 250V bipolar con TT, para toma de corriente cocina			
		21 2,00 -- --	42,00		
			42,00	9,39 Eu	394,38 Eu
PD04034B	UD	PUNTO DE TOMA PARA EXTRACTOR, INSTALADA CON CABLE DE COBRE DE 2.5 mm ² DE SECCION, EMPOTRADO Y AISLADO BAJO TUBO DE PVC FLEXIBLE DE Ø 20 mm, Y P.P. DE CAJAS DE DERIVACION Y AYUDAS DE ALBAÑILERIA. CONSTRUIDO SEGUN NTE/IEB-50. MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA.			
		TODAS LAS VIVIENDAS21 1,00 -- --	21,00		
			21,00	19,01 Eu	399,21 Eu
PD04034C	UD	PUNTO DE TOMA, INSTALADA CON CABLE DE COBRE DE 1.5 mm ² DE SECCION, EMPOTRADO Y AISLADO BAJO TUBO DE PVC FLEXIBLE DE Ø 16 mm, Y P.P. DE CAJAS DE DERIVACION Y AYUDAS DE ALBAÑILERIA. CONSTRUIDO SEGUN NTE/IEB-50. MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA.			
		TERMOSTATOS CLIMA 21 -- -- --	21,00		
		PAU TELECO 21 -- -- --	21,00		
			42,00	16,72 Eu	702,24 Eu
PD04039	UD	PULSADOR Y ZUMBADOR INSTALADOS CON CABLE DE COBRE DE 1.5 mm ² DE SECCION, AISLADO CON TUBO DE PVC FLEXIBLE DE Ø 16 mm, MECANISMOS DE PRIMERA CALIDAD Y P.P. DE CAJAS DE DERIVACION Y AYUDAS DE ALBAÑILERIA. CONSTRUIDOS SEGUN NTE/IEB 46 Y 47. MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA.			
		TODAS LAS VIVIENDAS21 1,00 -- --	21,00		
			21,00	17,55 Eu	368,55 Eu
EIIL1204a	u	Luminaria halógena L&D 12V-50W/60°, de aro empotrable de Lamp, modelo 000596, o equivalente. Con transformador y lámparas Philips o equivalente. Incluso sustentaciones, cable y tubo hasta zonas generales, pequeño material y accesorios. Suministrada, montada, sustentada, cableada, conexionada y probada la unidad en obra.			
		ZAGUAN 4 -- -- --	4,00		
		ESCALERAS Y RELLANOS 4 -- -- --	47,00		
			51,00	28,00 Eu	1.428,00 Eu
EIIL1013B	u	Aplique exterior blanco, IP54 para lampara incandescente 60w, SEAE modelo JT 6202 IP54 o equivalente, Base, aro y rejilla de protección: fundición de aluminio, con tratamiento anticorrosión Difusor: cristal prensado opal. con lámparas, y accesorios. Suministrada, montada, sustentada, conexionada y probada la			



Código	Ud.	Descripción	Medición	Precio	Importe
		unidad en obra. TERRAZAS/BALCONES 42	--	--	42,00
			42,00	33,54 Eu	1.408,68 Eu
EIIL1013	u	Punto de luz hublot estanco IP-65, para 1 lampara incandescente R-63 100w/230v. constituido por luminaria de superficie con lampara Philips o equivalente. Incluso pequeño material, accesorios. Suministrada, montada, sustentada, conexionada y probada la unidad en obra.			
		CUARTOS 4	--	--	4,00
		TERRAZA 3	--	--	3,00
			7,00	25,60 Eu	179,20 Eu
EIIXled.2ea	u	LUMINARIA LED Disano 927 36W CLD CELL grigio 927 Echo - bilampada LED, para fijación a techo o montaje suspendido, incluido anclajes de fijación a techo, instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.			
		CUARTO BASURAS 3	--	--	3,00
			3,00	66,06 Eu	198,18 Eu
tipo-xAAm	u	Sistema de iluminación Tira de led, compuesto de perfil de alojamiento de tiras de led de aluminio anodizado, color natural, acabado mate, suministrado en barras de 2,5 m de longitud, difusor de luz indirecta de polimetilmetacrilato, suministrado en barras de 2,5 m de longitud, tira de led de color blanco cálido (3300K), de 2,5 m de longitud, y fuente de alimentación de 24 V, de 30 W de potencia. Suministrada, montada y probada la unidad en obra.			
		ZAGUAN 4	--	--	4,00
		RELLANOS 14	--	--	14,00
			18,00	30,00 Eu	540,00 Eu
Total SUBCAPÍTULO 4. INSTALACION INTERIOR					43.689,46 Eu
SUBCAPÍTULO 5. VARIOS					
PD05010	UD	PLACA EXTERIOR COMPLETA DE VIDEO PORTERO, CON MODULO DE TELECAMARA DE 18 v (DC), OBTURADOR MOTORIZADO, OBJETIVO, PROYECTOR DE LUZ PROGRESIVA DE 50 A 100000 LUX, BLINDAJE ESPECIAL, TODO ELLO MONTADO EN MODULO BASE, PLACA EXTERIOR CON TECLADO ANTIVANDALICO CODIFICADO, DOBLE FUNCION: LLAVE ELECTRONICA Y PULSADOR, INCLUSO ABREPUERTAS, HASTA UN MAXIMO DE 50 LINEAS DE LLAMADA, CIRCUITO AMPLIFICADOR Y CAJA DE EMPOTRAR, TOTALMENTE INSTALADA Y VERIFICADA.			
		ZAGUAN 1	--	--	1,00
			1,00	434,39 Eu	434,39 Eu



Código	Ud.	Descripción	Medición	Precio	Importe	
PD05011	UD	MONITOR DE EMPOTRAR DE TV-PORTERO, PANTALLA DE 5", TIPO INTEL, INTERRUPTORES ON/OFF, ABREPUERTAS Y LUZ DE ESCALERA, CONTROL DE BRILLO, INCLUSO CAJA DE EMPOTRAR, MÓDULO DE CONEXION Y MARCO, P.P. DE AYUDAS DE ALBAÑILERIA EN APERTURA DE ROZAS POR MEDIOS MECANICOS, LIMPIEZA, COLOCACION DE TUBO FRISADO, RETACADO Y ENLUCIDO CON PASTA DE YESO BLANCO, CABLEADO NECESARIO PARA CONEXION DE CADA PUNTO Y P.P. DE CABLEADO COMUN, TODO COLOCADO, INSTALADO, CONEXIONADO Y VERIFICADO.				
		21	--	--	21,00	
					21,00	
				149,34 Eu	3.136,14 Eu	
EIILLDN2-hidu		Equipo autonomo HIDRA LD N2 DAISA o equiv 100 lms,segun UNE, completa, con lampara y p.p. de tubo y conductor hasta red principal, suministrada, montada y probada la unidad en obra, incluso ayudas albañilería y otras				
		ZAGUAN	3	--	--	3,00
		RELLANOS ESCALERAS	30	--	--	30,00
					33,00	
				36,03 Eu	1.188,99 Eu	
EIISZx.1bcb u		Luminaria autónoma para alumbrado de emergencia estancia NOVA LD N2+KES NOVA DAISA o equiv, material de la envolvente autoextinguible y grado de protección IP66 IK08, 100 lúmenes, instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.				
		4	--	--	4,00	
					4,00	
				53,79 Eu	215,16 Eu	
Total SUBCAPÍTULO 5. VARIOS					4.974,68 Eu	



RESUMEN DEL PRESUPUESTO

CAPÍTULO 1: ELECTRICIDAD EDIFICIO			66.809,73 Eu
SubCap.	INSTALACION DE PUESTA A TIERRA	1.212,58 Eu	
SubCap.	INSTALACIONES DE ENLACE	5.675,41 Eu	
SubCap.	DERIVACIONES INDIVIDUALES Y S.COMUNES	11.257,60 Eu	
SubCap.	INSTALACION INTERIOR	43.689,46 Eu	
SubCap.	VARIOS	4.974,68 Eu	
TOTAL P.E.M			66.809,73 Eu

ALCANZA EL PRESENTE PRESUPUESTO LA CANTIDAD DE SESENTA Y SEIS MIL OCHOCIENTOS NUEVE EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

PARTE II Instalaciones local garaje

MEMORIA



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

EE-7 LOCALES (EXCLUIDOS LOS DESTINADOS A USOS INDUSTRIALES Y A VIVIENDAS)

DOCUMENTO Nº1.-MEMORIA

1.1. Resumen de características

A. Titular

B. Emplazamiento y uso de la instalación

C. Memoria descriptiva

C-1. Caja general de protección

C-2. Línea general de alimentación

C-3. Contadores

C-4. Derivaciones individuales

C-5. Relación de instalaciones específicas

1.2. Objeto del proyecto.

1.3. Nombre, domicilio social

1.4. Reglamentación y normas técnicas consideradas.

1.5. Emplazamiento de las instalaciones.

1.6. Potencia prevista (descripción de sus elementos).

1.7. Descripción del local

1.7.1. Características

1.8. Descripción de las instalaciones de enlace.

1.8.1. Centro de transformación (en su caso).

1.8.2. Caja general de protección.

- Situación.

- Puesta a tierra.

1.8.3. Equipos de medida.

- Características.

- Situación.

- Puesta a tierra

1.8.4. Línea general de alimentación / Derivación individual.

1.8.4.1. Descripción: longitud, sección, diámetro tubo.

1.8.4.2. Canalizaciones.



1.8.4.3. Conductores:

1.8.4.4. Tubos protectores.

1.8.4.5. Conductor de protección

1.9. Descripción de la instalación interior.

1.9.1. Clasificación y características de las instalaciones según riesgo de las dependencias de los locales:

1.9.1.2. Locales con riesgo de incendio o explosión. Clase y zona (ITC-BT 29)

1.9.10. Garajes (ITC-BT 29)

1.9.2. Cuadro general de distribución.

1.9.3. Líneas de distribución y canalización.

1.9.3.1. Sistema de instalación elegido.

1.9.3.2. Descripción: longitud, sección y diámetro del tubo.

1.9.3.3. Núm. circuitos, destinos y puntos de utilización de cada circuito.

1.9.3.4. Conductor de protección

1.9.4. Suministros complementarios

1.10. Alumbrado de emergencia

1.10.1. Alumbrado de Seguridad.

1.10.1.1. Alumbrado de evacuación.

1.10.1.2. Alumbrado de ambiente o antipánico.

1.10.1.3. Zonas de alto riesgo

1.10.2. Reemplazamiento.

1.11. Línea de puesta a tierra.

1.11.1. Tomas de tierra (electrodos).

1.11.2. Líneas principales de tierra.

1.11.3. Derivaciones de las líneas principales de tierra.

1.11.4. Conductores de protección

1.12. Red de equipotencialidad.

1.13. Instalación con fines especiales.

1.13.1. Condiciones de las instalaciones en estas zonas.



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

 GENERALITAT VALENCIANA CONSELLERIA D'ECONOMIA, INDÚSTRIA I COMERÇ Servei Territorial d'Indústria		EE-7 LOCALES (EXCLUIDOS LOS DESTINADOS A USOS INDUSTRIALES Y A VIVIENDAS)		
1. MEMORIA				
A TITULAR				
APELLIDOS Y NOMBRE O RAZÓN SOCIAL XXX.XXXX.XXXX			DNI-NIF XXXXXXXXXXXX	
DOMICILIO (calle o plaza y número) C/ XXX.XXXX.XXXX			CP XXXX	
MUNICIPIO	PROVINCIA	TELÉFONO	FAX	
B EMPLAZAMIENTO Y USO DE LA INSTALACIÓN				
EMPLAZAMIENTO C/ Juan Ramon Jimenez Nº 3				
MUNICIPIO Valencia	PROVINCIA Valencia	CP	TELÉFONO	
USO AL QUE SE DESTINA (ITC-BT-04 / 3.1) Garaje-Grupo g) y c)		CONTRATO DE MANTENIMIENTO <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	POTENCIA PREVISTA (Kw) 17.32	
			SUPERFICIE (m ²) (AFORO) 1270	
C MEMORIA DESCRIPTIVA (MARQUE Y CUMPLIMENTE SOLO LAS CASILLAS DE AQUELLOS ELEMENTOS CUYA INSTALACION SE VAYA A EJECUTAR EN BASE A LA PRESENTE MEMORIA TÉCNICA DE DISEÑO)				
C-1 CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN				
EMPLAZAMIENTO C/ Juan Ramon Jimenez Nº 3		ACOMETIDA AÉREA <input type="checkbox"/>	ACOMETIDA SUBTERRÁNEA <input checked="" type="checkbox"/>	
		MONTAJE SUPERFICIAL <input type="checkbox"/>	NICHOS EN PARED <input checked="" type="checkbox"/>	
ESQUEMA NORMALIZADO TIPO E-10		INTENSIDAD NOMINAL CGP 250	INTENSIDAD FUSIBLES 200	
		A	A	
C-2 LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN				
CABLES: DENOMINACIÓN, CONDUCTOR Y SECCIONES		CONDUCTOR DE PROTECCIÓN		
SISTEMA DE INSTALACIÓN		DIMENSIONES DE TUBO, CANAL O CONDUCTO		
C-3 CONTADORES				
COLOCACIÓN EN FORMA INDIVIDUAL <input type="checkbox"/>	EN CAJA DE PROTECCIÓN Y MEDIDA (CPM) <input type="checkbox"/>	EN OTRO LUGAR		
COLOCACIÓN EN FORMA CONCENTRADA <input checked="" type="checkbox"/>	EN LOCAL <input checked="" type="checkbox"/>	EN ARMARIO <input type="checkbox"/>	NÚMERO DE CENTRALIZACIONES DE CONTADORES	
		NÚMERO TOTAL DE CONTADORES		
INTERRUPTOR GENERAL DE MANIOBRA <input type="checkbox"/>	INTENSIDAD NOMINAL A	EXTINTOR MÓVIL <input type="checkbox"/>	EFICACIA DEL EXTINTOR MÓVIL	
C-4 DERIVACIONES INDIVIDUALES (DESCRIBIR LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS DISTINTOS TIPOS)				
SISTEMAS DE INSTALACIÓN Bajo tubo		DIMENSIONES DE TUBOS, CANALES O CONDUCTOS 40		
Derivación Individual	GRADO DE ELECTRIFICACIÓN O USO DEL LOCAL / INSTALACIÓN (1) (POTENCIA PREVISTA)	CABLES: TIPO O DENOMINACIÓN UNE, MATERIAL DEL CONDUCTOR Y SECCIONES		FUSIBLES DE SEGURIDAD (A)
		CONDUCTORES ACTIVOS	CONDUCTOR DE PROTECCIÓN	
LOCAL 1				
LOCAL 2				
OTROS USOS				
C-5 RELACIÓN DE INSTALACIONES ESPECÍFICAS				
ASCENSORES				
BOMBAS DE AGUA				
OTROS				
OTROS				
C-6 PRESUPUESTO TOTAL				



1.2. Objetivo del proyecto.

La finalidad de este proyecto es la de exponer las condiciones técnicas de seguridad que deben reunir las instalaciones tales los distintos receptores de alumbrado, electromotor de la puerta etc..., con el fin de cumplir con las prescripciones del vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Complementarias (Decreto 842/2002) y en particular las ITC-BT-29 y 30, relativas a locales con riesgo y locales de características especiales.

1.3. Nombre, domicilio social

Comunidad de propietarios garaje C./JUAN RAMÓN JIMENEZ Nº3 DE (VALENCIA), y en su representación la empresa XXX.XXXX.XXXX

1.4. Reglamentación y normas técnicas consideradas

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, R.D. 842/2002, de 2 de agosto B.O.E. Nº 224 publicado el 18/9/2002, e Instrucciones Complementarias ITC-BT.
- Código Técnico de la Edificación (RD 314/2006 de 17 de marzo, BOE nº74 de 28 de marzo), en lo que proceda (y específicamente los DB-SI, DB-SU, DB-HS y DB-HE)
- Real Decreto 486/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1.997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.
- Normas particulares de la Compañía Suministradora
- Normas y Recomendaciones Aprobadas a la Empresa Suministradora por la Dirección General de Industria.
- Resolución de 22 de febrero de 2006, de la Dirección General de Energía por la que se aprueban las Normas Particulares de Iberdrola Distribución Eléctrica, SAU, para Alta Tensión (hasta 30 kV) y Baja Tensión en la CV (DOGV nº 5.230 de 30/03/2006) y CORRECCIÓN de errores (DOGV nº 5.233 de 04/04/2006)
- Orden de 20/12/1.991 Norma Técnica de Insts.de Enlace de Media y Baja Tensión.
- Normas UNE y UNESA
- Normas NT-IEEV Consellería de Industria y Turismo (O.25/7/89)



- Orden de 13 de marzo de 2000 Conselleria de Industria y Comercio por la que se establece el Contenido Mínimo de Proyectos y modificaciones (Orden de 12 de febrero de 2001 Conselleria de Industria y Comercio y Resolución de 20 de Junio de 2003 de Dirección General de Industria y Energía).
- Real Decreto 1955/2000 de 1 de Diciembre, por el que se regulan las Actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimientos de Autorización de Instalaciones de Energía Eléctrica.
- Vigentes Normas Tecnológicas de la Edificación
- En lo que le competa; Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), sus II.TT.CC.: ITE (R.D.1751/1998 de 31 de julio) y modificaciones (Real Decreto 1218 de 2002)

Además de las que, relacionadas con la presente instalación, se exigen por el uso del local en estudio.

1.5. Emplazamiento de las instalaciones

Este garaje se encuentra ubicado en los sótanos de un edificio de viviendas en C./JUAN RAMÓN JIMENEZ Nº3 (VALENCIA), cuyo acceso se realiza, a través de rampa independiente desde la calle y para los peatones desde una escalera independiente con acceso al zaguán.

1.6. Potencia prevista

En esta tabla se detalla las potencias correspondientes a los receptores existentes.

VESTIBULO	Nº	POTENCIA W
Local		
Luminarias LED 36W	33	1.188
Equipos autonomos 6W/100 lms.	14	224
Equipos autonomos 8W/320 lms.	28	84
Luminarias LED 36W esaleras y otros	1	36
Luminarias LED 20W esaleras y otros	11	220
Electroventiladores de admision	2	4.400
Electroventiladores de extraccion	2	2.200
Electromotor puerta automatica	1	360
Grupo bombeo de achique	1	1.000
Tomas de corriente estancas	2	2.000
Central de incendios	1	300
Grupo de incendios (bomba Jockey)	1	5.500
	P. Total	17.512



1.7. Descripción del local

1.7.1. Características

El local de estudio está compuesto por 2 plantas de tipo sótano, su composición y dimensiones se indican en los planos adjuntos, dibujados a escala 1/100.

PLANTA TIPO	
Nº de planta	Superficie (m ²)
P1	635,15
P2	636,15
Superficie total (m ²)	1.270,30
Nº PLAZAS EN PLANTA	
Nº de planta	Nº (Plazas)
P1	13,00
P2	14,00
Total de plazas	27,00
Nº TRASTEROS	
Nº de planta	Nº (Trasteros)
P1	8,00
P2	7,00
Total de trasteros	15,00
SUPERFICIE CIRCULACIONES	
Nº de planta	Superficie (m ²)
P1	315,00
P2	316,00
Superficie total (m ²)	630,00

1.8. Descripción de las instalaciones de enlace.

1.8.1. Centro de transformación

Para la potencia total necesaria, la Empresa Suministradora de Energía Eléctrica, realizará el suministro en Baja Tensión, dado que dispone de suficientes medios técnicos en la zona.



1.8.2. Caja general de protección.

Son cajas encargadas de alojar los elementos de protección de las L.G.As.

Como consecuencia de la acometida subterránea la C.G.P será instalada en un nicho en pared, con puerta metálica, grado de protección IK 10 según UNE-En 50.102, revestida exteriormente de acuerdo con las características del entorno y estando protegida contra la corrosión, disponiendo de una cerradura o en su defecto candado normalizado por la empresa suministradora. La parte inferior de la puerta se situara de 30 cm del suelo como mínimo.

En el nicho se dejarán previstos los orificios necesarios para alojar los conductos para la entrada de las acometidas subterráneas de la red general. No se alojarán más de dos cajas generales de protección en el interior del mismo nicho, disponiéndose siempre de una caja por cada línea general de alimentación.

Las cajas generales de protección a utilizar corresponderán a uno de los tipos recogidos en las especificaciones técnicas de la empresa suministradora. Dentro de las mismas se instalarán cortacircuitos fusibles en todos los conductores de fase o polares, con poder de corte al menos igual a la corriente de cortocircuito prevista en el punto de su instalación. El neutro estará constituido por una conexión amovible situada a la izquierda de las fases, colocada la caja general de protección en posición de servicio, y dispondrá también de un borne de conexión para su puesta a tierra si procede.

Las cajas generales de protección cumplirán todo lo que sobre el particular se indica en la Norma UNE-EN 60.439 -1, tendrán grado de inflamabilidad según se indica en la norma UNE-EN 60.439 -3, una vez instaladas tendrán un grado de protección IP43 según UNE 20.324 e IK 08 según UNE-EN 50.102 y pudiendo ser precintarles.

Las bases fusibles cumplirán la Norma UNE-EN 60269 (serie) y UNE-EN 60947-3.

Las disposiciones generales de este tipo de caja quedan recogidas en la ITC-BT-13. De acuerdo las Normas NT-IEEV, disposición que se indica en el plano de planta baja, en el nicho situado en la parte delantera del edificio han sido dispuestas las cajas generales de protección, según las dimensiones y características que se indican en el cuadro del siguiente apartado:

- **Situación.**

Se instalara preferentemente sobre las fachadas exteriores de Iso edificios, en lugares de libre y permanente acceso. Su situación de mutuo acuerdo entre la empresa suministradora y la propiedad.

La caja general de protección cuando no linde con vía publica se situara en el límite entre las propiedades públicas y privadas.

El emplazamiento se realizara según las normas NT-IEEV, apartado 8.1.3



- **Puesta a tierra.**

En el nicho, ha sido previsto un punto de puesta a tierra conectado a la conducción enterrada, y a partir de él, será tendido el hilo de tierra de la sección anteriormente indicada, a lo largo de la línea general de alimentación y dentro de su misma canalización, hasta la centralización de contadores.

1.8.3. Equipos de medida

Para la colocación de los equipos de medida de forma centralizada, se han previsto la centralización de contadores, cuya situación y dimensiones, han sido establecidas de acuerdo con las Normas NT-IEEV, quedando reflejadas en el documento "PLANOS"

- **Características.**

La centralización de contadores deberá ser de un modelo y tipo establecido por la empresa suministradora y tendrá que cumplir con carácter general las especificaciones de la UNE 20098 y de la RU 1404, que corresponden al sistema de módulos con envolvente aislante. El resto de características quedan descritas en el apartado 8.3 "Centralización de contadores" de la NT-IEEV.

- **Situación.**

El equipo de medida se colocará en módulos normalizados prefabricados con envolvente aislante, según recomendación UNESA 1404, con capacidad para 3 contadores trifásicos.

Las características de su emplazamiento, se detallan en el cuadro siguiente, habiéndose realizado mediante módulos prefabricados de envolvente aislante, según recomendación UNESA:

ZAGUAN	Nº DE CENTRALIZACIÓN	Nº EQUIPOS ABONADOS			SITUACION			Nº DE PAREDES	INTERUPTOR GENERAL DE MANIOBRA (A)
		MONOF.	TRIFASICO	TOTAL	CUARTO ZAGUAN				
					ALTO	ANCHO	LARGO		
1	2	6	0	6	2,3	1,35	2,39	1	160



• **Puesta a tierra.**

La centralización de contadores contendrá la unidad funcional de protección y bornes de salida formado por el embarrado de protección donde se conectarán los cables de protección de cada Derivación Individual. Conectada a tierra y señalizado con el símbolo normalizado.

1.8.4. Derivación individual

1.8.4.1 Descripción: Longitud, sección, diámetro tubo.

Es la parte de la instalación que, partiendo de la línea general de alimentación, suministra energía eléctrica a una instalación de usuario. Se inicia en el embarrado general y comprende los fusibles de seguridad, el conjunto de medida y los dispositivos generales de mando y protección. Está regulada por la ITC-BT-15.

Las derivaciones individuales estarán constituidas por:

- Conductores aislados en el interior de tubos empotrados.
- Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.
- Conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial.
- Conductores aislados en el interior de canales protectoras cuya tapa sólo se pueda abrir con la ayuda de un útil.
- Canalizaciones eléctricas prefabricadas deberán cumplir la norma UNE-EN 60.439 -2
- Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y contruidos al efecto

Las canalizaciones incluirán, en cualquier caso, el conductor de protección. Cada derivación individual será totalmente independiente de las derivaciones correspondientes a otros usuarios.

Las derivaciones individuales deberán discurrir por lugares de uso común, o en caso contrario quedar determinadas sus servidumbres correspondientes.

La derivación individual se tendrá bajo tubo ya descrito de las dimensiones tales que permitan ampliar un 100% la sección de los conductores instalados inicialmente.

DERIVACION INDIVIDUAL

Nº DE LINEA	POENCIA W	SUMINISTRO	LONGITUD m	SECCION CONDUCTORES			TUBOØ(mm)
				(mm ²)			
				FASE	NEUTRO	T.T	
1	17.512	Trifásico	10	3x10	10	10	40



1.8.4.2 Canalizaciones.

Canalizaciones empotrables

Se utilizará tubo empotrado 2221: No propagador de la llama. Compresión Ligera (2) Impacto Ligera (2), IP-42. Según UNE EN 50086-2-3. Estas derivaciones empiezan en el embarrado de la centralización de contadores, ya lo largo de ellas se encuentra:

En todos los casos su \varnothing será el reglamentario según su número, trazado y sección de los conductores, acorde con las tablas de la Instr. ITC-BT-21. Las canalizaciones eléctricas quedarán separadas 3 cms de cualquier otro que no lo sea.

1.8.4.3 Conductores.

Están constituidas por conductores unipolares de cobre aislados tipo H07Z1-K, no propagador de llama, para tensión nominal de 450/750V, según UNE 211002, tanto para los conductores de fase como para los conductores de protección. Para cables multiconductores o canalización enterrada tipo 4321, no propagador de llama, para tensión nominal de 0,6/1kV, según UNE 21123-4, tanto para los conductores de fase como para los conductores de protección.

Los elementos de conducción de cables serán “no propagadores de la llama” de acuerdo con las normas UNE-EN 50085-1 y UNE-EN 50086-1, de sección según la ITC-BT-21.

El número de conductores de cada derivación individual, según el tipo de suministro será, el que se indica seguidamente junto con sus colores de identificación preceptivos según apartado 2.4 de la ITC-BT-19.

➤ **SUMINISTRO MONOFASICO**

- Un conductor de fase (Marrón o negro)
- Un conductor neutro (Azul claro)
- Un conductor de protección, hilo de tierra (Amarillo - verde)
- Un hilo de mando (rojo)

➤ **SUMINISTRO TRIFASICO**

- Tres conductores de fase (Marrón, negro y gris)
- Un conductor neutro (Azul claro)
- Un conductor de protección (Amarillo, verde)
- Un hilo de mando (rojo)



1.8.4.4 Tubos protectores

Quedan descritos en apartados anteriores.

Los elementos de conducción de cables serán con características equivalentes a los clasificados como “no propagadores de llama” de acuerdo con las normas UNE- EN 5085-1 y UNE-EN 50086-1.

1.8.4.3 Conductor de protección.

Se emplearan conductores unipolares de cobre de las mismas características a los conductores activos, cuyas secciones quedan reflejadas en la tabla “Derivación individual”

1.9. Descripción de la instalación interior.

1.9.1. Clasificación y características de las instalaciones según riesgo de las dependencias de los locales:

1.9.10. Garajes

Dado que los garajes son emplazamientos en los que no cabe contar, en condiciones normales de funcionamiento, con la formación de atmósfera explosiva o, en la que, en caso de formarse, dicha atmósfera explosiva sólo subsiste por espacios de tiempo muy breves, serán locales con riesgo de incendio o explosión, Clase I, Zona 2, a tenor de la ITC-BT-29.

Según la instrucción ITC-BT-30, los locales deberán cumplir aparte de las prescripciones propias a su clasificación, las particulares relativas a locales húmedos o mojados.

Para establecer las características definitivas de la instalación, se procederá a limitar el volumen peligroso (donde la concentración es igual o superior al LIE-Límite Inferior de Explosión) al comprendido por un plano paralelo a la superficie de rodadura de vehículos, situado 0.30 m por encima de la misma, según se desprende del apartado cálculos. Utilizando allí la normativa UNE correspondiente, y cumpliendo con las prescripciones de ventilación, la instalación, al estar por encima del volumen peligroso mencionado, quedará exenta de clasificación según la instrucción ITC-BT-29, tratándose exclusivamente como correspondiente a la reglamentaria según e ITC-BT-30, como local húmedo y mojado.

Las canalizaciones por tanto, por encima de dicha altura, serán estancas, presentando grado de protección contra la caída vertical de gotas de agua, utilizando conductores de cobre de tensión asignada no inferior a 450/ 750 V, según UNE 21031-3 (de 450/750V) y UNE 21123 parte 2 (de 0.6/1kV). Esta condición se hará extensiva a la aparamenta y receptores de alumbrado.



La instalación quedará vista en superficie, tanto las canalizaciones como los receptores de alumbrado y elementos tales como pulsadores y tomas de corriente. Estas últimas, quedarán a 1,5 metros del pavimento.

1.9.2. Cuadro general de distribución. Cuadros secundarios y composición.

1.9.2.1. Características y composición.

En el interior, tal y como queda grafiado en plano, a una altura mínima de 150 cm, fuera de volumen peligroso, por disponer de ventilación forzada, quedará instalado el cuadro general de los dispositivos privados de protección y maniobra, que de acuerdo con la ITC-BT 17, contendrá los automáticos de protección magnetotérmica y diferencial de los distintos circuitos independientes.

Sera estanco, con índice de protección Ip65, dotado de tapa de acceso con cerradura, colocado a una altura superior a 1,5 metros e inferior a 2.0 metros, dotado de perfiles via DIN para aparamenta y con capacidad para los elementos de proyección proyectados, indicados en el documento Planos, Esquema eléctrico. El cuadro dista aproximadamente 10 metros de la centralización de contadores de la finca.

1.9.2.2. Cuadro secundario

No se contempla este elemento.

1.9.3. Líneas de distribución y canalización.

1.9.3.1. Sistema de instalación elegido.

A partir del cuadro general de protección, serán tendidas bajo canalización estanca por el recinto, las distintas líneas bajo tubos protectores independientes para alumbrado y otros usos, dando lugar a que a ellas, en cajas de derivación reglamentarias, con becos o regletas de bornas, partan las derivaciones a receptor o grupo de receptores.

Canalizaciones empotrables

En muros y tabiques, estarán construidas por tubo plástico flexible, 2221, G.P.5: No propagador de la llama. Compresión Ligera (2) Impacto Ligera (2), IP42. Cuando se dispongan embebidas en hormigón serán de tubo plástico flexible, 3322, G.P.5.: No propagador de la llama. Compresión Media (3) Impacto Media (3), IP53. Según UNE EN 50086-2-3, aislantes, que puedan curvarse con las manos, siendo éste el sistema elegido de acuerdo con la Instrucción ITC-BT-21, instalándose según la norma UNE 20460-5523 y ITC-BT-19 y 20.



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

En todos los casos su diámetro será el reglamentario según su número, trazado y sección de los conductores, acorde con sus tabas de la Instrucción ITC-BT-21.

Las canalizaciones eléctricas quedaran separadas a 3 cm de cualquier otra que no lo sea.

En superficies adosadas a forjado, pilar o pared

Las canalizaciones vistas se realizarán con tubo plástico, rígido, G.P.7, 4322: No propagador de la llama. Compresión Fuerte (4) Impacto Media (3), IP42., Según UNE EN 50086-2-1, aislantes, siendo éste el sistema elegido de acuerdo con la Instr. ITC-BT21, instalándose según la norma UNE 20460-5-523 y ITC-BT-19 y 20.

Otras canalizaciones vistas se realizarán con bandeja de PVC con tapa desmontable mediante útil, No propagador de la llama. Impacto Media, IP2X., Según UNE EN 50085, aislantes, siendo éste el sistema elegido de acuerdo con la Instr. ITCBT-21, instalándose según la norma UNE 20460-5-52 y ITC-BT-19 y 20.

Cruces con otras canalizaciones

Se respetara en todo momento las distancias reglamentarias establecidas.

Características de los circuitos

De acuerdo a la legislación vigente en materia tarifaria, se unificaran a nivel de derivación individual los antiguamente denominados circuitos de alumbrado y fuerza motriz hasta el cuadro general desde donde partirán los circuitos de alimentación a luminarias y tomas de recetores y las líneas derivadas a los cuadros secundarios.

El esquema unifilar de la instalación, circuitos y características de la aparamenta de protección se verán detallados en el documento Planos.



1.9.3.2. Descripción: Longitud, sección y diámetro del tubo

Nº LINEA	TIPO DE CIRCUITO	P. NOMINAL (W)	LONTIGUD (m)	T/M	CDT (%)	Ib(A)	CD 1/2	SECCION (mm ²)		CABLE INST.		IZ(A) (MAX. CABLE)	IZ > COMPROB.	In (A) CALIBRE
								I	II	CD 1/2	SEC. (mm ²)			
L-0	Línea acometida	17.932		T	1,0	26	1	2	4,00	1	10,00	60,00	OK	40,00
CUADRO GENERAL														
L-0,1a	Aldo. Escalera 1	492	20	M	2,0	2	2	0,3	1,50	2	1,50	11,00	>	10,00
L-0,2a	Aldo. Emergencia sot 1	120	45	M	2,0	1,00	2	0,2	1,50	2	1,50	11,00	>	10,00
L-0,2b	Aldo. Emergencia sot 1	88	45	M	2,0	0,00	2	0,2	1,50	2	1,50	11,00	>	10,00
L-0,3	Aldo. Permanente sot 1	180	40	M	2,0	1,00	2	0,3	1,50	2	1,50	11,00	>	10,00
L-0,4	Aldo. Ordinario sot 1	468	40	M	2,0	2,00	2	0,6	1,50	2	1,50	11,00	>	10,00
L-0,5a	Aldo. Emergencia sot 2	88	48	M	2,0	0,00	2	0,1	1,50	2	1,50	11,00	>	10,00
L-0,5b	Aldo. Emergencia sot 2	88	48	M	2,0	0,00	2	0,1	1,50	2	1,50	11,00	>	10,00
L-0,6	Aldo. Permanente sot 2	180	43	M	2,0	1	2	0,3	1,50	2	1,50	11,00	>	10,00
L-0,7	Aldo. Ordinario sot 2	468	43	M	2,0	2,00	2	0,7	1,50	2	1,50	11,00	>	10,00
L-0,8	Ventilación extracción 1	1.100	20	T	2,0	2,00	2	0,2	1,50	1	6,00	44,00	>	16,00
L-0,9	Ventilación extracción 2	1.100	25	T	2,0	2,00	2	0,2	1,50	1	6,00	44,00	>	16,00
L-0,10	Ventilación admisión 1	2.200	20	T	2,0	4,00	2	0,3	1,50	1	6,00	44,00	>	16,00
L-0,11	Ventilación admisión 2	2.200	25	T	2,0	4,00	2	0,4	1,50	1	6,00	44,00	>	16,00
L-0,12	Electromotor puerta	360	45	M	2,0	2,00	2	0,7	1,50	2	1,50	11,00	>	10,00
L-0,13	Bomba achique	1.000	15	T	2,0	2,00	2	0,1	1,50	2	1,50	11,00	>	10,00
L-0,14	Centrales de incendio	300	10	M	2,0	1,00	2	0,1	1,50	2	1,50	11,00	>	10,00
L-0,15	Toma de corriente estanca sotano 1	1.000	10	M	2,0	4,00	2	0,3	1,50	2	2,50	16,00	=	16,00
L-0,16	Toma de corriente estanca sotano 2	1.000	15	M	2,0	4,00	2	0,5	1,50	2	2,50	16,00	=	16,00
L-0,17	Cuadro bomba incendios	5.500	20	T	2,0	10,00	2	0,8	1,50	1	6,00	44,00	>	25,00

TENSION DE CALCULO	230/400V	FACTOR DE POTENCIA	0,81
CIRCUITO MONOFASICO	M	1 CONDUCTOR DE 1000V	
CIRCUITO TRIFASICO	T	2 CONDUCTOR DE 750V	

Están constituidas por conductores unipolares de cobre aislados.

Se utilizarán cables unipolares de cobre tipo H07V-K (-U), para tensión nominal de 450/750V, según UNE 21031-3, cuyas secciones quedan reflejadas en la tabla anterior.

Se seguirá el código de colores indicado en la ITC- BT- 19. Para el caso de cables de tensión asignada 0,6/1 kV los cables serán de características como los definidos en UNE 21.123 parte2.



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

Los elementos de conducción de cables serán 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.

1.9.3.3. Numero de circuitos, destinos y puntos de utilización de cada circuito.

Anteriormente en la tabla se han numerado cada uno de los circuitos.

Alumbrado ordinario.

Estará constituido por:

-LED Lámparas LED de 36w de potencia, para alumbrado general.

-LED: Tipo Standard 20 W en trasteros y pequeñas dependencias.

Todas las lámparas cumplirán las UNE 20067 y 20064 así como UNE 20056.

El encendido se realizará:

- AUTOMATICO:

Todos los puntos de ventilación y alumbrado general de la planta mediante la apertura de la puerta de acceso.

- MANUAL:

Mediante pulsadores, todos los puntos en la escalera de acceso y la totalidad de la planta en la que se encuentre el pulsador.

Toda la instalación cajas, canalizaciones, luminarias y cuadros tendrán carácter estanco, por lo que estarán dotados de sus correspondientes prensaestopas tal y como se describe en el anexo pliego de condiciones.

1.9.3.4 . Suministro complementarios.

Dadas las características del establecimiento, su carácter privativo, número de personas que lo utilizan etc., no procede la adopción de suministros complementarios aunque sí de alumbrados especiales, tal y como se indica en el apartado correspondiente del presente proyecto.

1.10. Alumbrado de emergencia.

El recinto se dotara de alumbrado de emergencia, aparte de alumbrado ordinario, utilizándose en este caso, debido a las características del local, alumbrado de seguridad.



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

No procede ningún otro servicio complementario ya que no se trata de un local de pública concurrencia.

1.10.1. Alumbrado de seguridad.

1.10.1.1. Alumbrado de evacuación.

Permitirá en caso de fallo del alumbrado general, la evacuación segura y fácil del público, hacia el exterior.

Proporcionará 1 lux en el suelo en el eje de pasos principales y permitirá identificar los puntos de los servicios contra-incendios y cuadros de distribución.

Se instalará en los locales o dependencias que en cada caso se indiquen y siempre en las salidas de éstos y en las señales indicadoras de la dirección de las mismas.

A tenor del CTE-DB-SU4, Ap.2.1, es necesario colocar dicho alumbrado de emergencia, dado que se trata de un aparcamiento cerrado y cubierto cuya superficie construida es superior a 100m², incluidos los pasillos y las escaleras que conduzcan hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio, así como, en el caso de existir, en los recinto cuya ocupación sea mayor que 100 personas.

Además se ubicarán en los recorrido de evacuación, definidos en el Anejo A del DB-SI. También en los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial indicados en DB-SI 1, y en los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas.

Asimismo, contarán con alumbrado de emergencia, las señales de seguridad.

Todas ellas se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo, y en las escaleras, de manera que cada tramo de escaleras reciba una iluminación directa y en cada cambio de nivel, se deberán colocar cerca de ellos y de forma que la iluminancia mínima en los dos primeros será de 5 lux.

Se ubicarán asimismo en las salidas de emergencia y en las señales de seguridad reglamentarias, en puntos con alternativas que induzcan a error, en la ruta de evacuación y en toda intersección de salidas de recintos de ocupación mayor a 100 personas con pasillos de evacuación.

La salida se realiza a espacios generales de circulación del edificio, que ya cuentan con equipos de emergencia.

La alimentación del alumbrado de emergencia será automática con corte breve.

Estos alumbrados deberán poder funcionar durante un mínimo de una hora cuando se produzca el fallo de la alimentación normal proporcionando una iluminación adecuada, estando previsto para entrar en funcionamiento automáticamente ante un fallo de los alumbrados generales o cuando la tensión de estos baje a menos del 70% de su valor nominal.



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

Los equipos a utilizar tendrán un rendimiento de 8W/100 lms ó 8W/315 lúmenes y responderán a la norma UNE-EN-60598-2-22, así como UNE-20-392-93 ó UNE-20-06293, así como, para los que se hallan alimentados por fuente central, la UNE-EN-60.5982-22.

Los modelos anteriores estarán dotados de rótulos indicadores con la palabra "SALIDA" donde proceda.

1.10.1.2. Alumbrado de ambiente o antipánico.

Permitirá la identificación y acceso a las rutas de emergencia, sobre todo las puertas y acceso a otros recintos. Proporcionando 0,5lux en todo el espacio hasta 1mts de altura y durante un tiempo mínimo de funcionamiento de 1 hora.

1.10.1.3. Zonas de alto riesgo.

No existe ningún trabajo o actividad peligrosa que deba de contar con la presencia de este tipo de alumbrado para su interrupción.

1.11. LÍNEA DE PUESTA A TIERRA.

Se establecerá una toma de tierra de protección, según el siguiente sistema: Instalando en el fondo de las zanjas de cimentación de los edificios, y antes de empezar ésta, un cable rígido de cobre desnudo de una sección mínima según se indica en la ITC-BT-18, formando un anillo cerrado que interese a todo el perímetro del edificio. A este anillo deberán conectarse electrodos, verticalmente hincados en el terreno, cuando se prevea la necesidad de disminuir la resistencia de tierra que pueda presentar el conductor en anillo. Cuando se trate de construcciones que comprendan varios edificios próximos, se procurará unir entre sí los anillos que forman la toma de tierra de cada uno de ellos, con objeto de formar una malla de la mayor extensión posible. En rehabilitación o reforma de edificios existentes, la toma de tierra se podrá realizar también situando en patios de luces o en jardines particulares del edificio, uno o varios electrodos de características adecuadas.

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.

En cualquier caso la sección no será inferior a la mínima exigida para los conductores de protección.



1.11.1. Tomas de tierra.

Los electrodos serán simples constituidos por picas de acero recubierto de cobre de 1,4 cm de \varnothing y 2 m de longitud.

El número de electrodos (Calculo resistencia t.t.). Se detallan en el Anejo de cálculo correspondiente. Se utilizará un conductor de cobre desnudo de 35 mm² de clase 2 según norma UNE 21022.

La profundidad mínima de enterramiento de las tomas de tierra será igual a 0,5m.

1.11.2. Líneas principales de tierra.

Para la toma de tierra general ha sido dispuesto un circuito de tierra desde la centralización de contadores de la finca a la que pertenece el local, hasta el cuadro general, mediante conductores de cobre de sección reglamentaria según la ITC-BT-18.

1.11.3. Derivaciones de las líneas principales de tierra.

A partir del citado cuadro, desde cada uno de los embarrados de tierras, será llevado el hilo de protección, juntamente con las distintas derivaciones o circuitos independientes, en sus mismos tubos protectores, mediante conductor de cobre de sección mínima igual a la del mayor conductor activo del tramo, con recubrimiento aislante de color amarillo-verde.

PROTECCIONES

A estos sistemas de protección se le incorpora uno consistente en la puesta a tierra de las masas y dispositivos de protección de corriente diferencial- residual, concretamente el consistente en el empleo de interruptores diferenciales (ITC-BT-24 Ap.4.1) de Alta y Media Sensibilidad 0,03 y 0,3 Amperios.

1.12. Red de equipotencialidad.

De acuerdo con lo ordenado por la Instr. ITC-BT-27 Ap.2.2, se realizará una conexión equipotencial entre las canalizaciones metálicas existentes (agua fría, caliente, desagües, calefacción etc.), y las masas de los sistemas sanitarios metálicos, así como cualquier otro elemento conductor accesible, como marcos metálicos de puertas y ventanas, radiadores, etc, existentes en los cuartos de baño y aseos. También a las masas metálicas de las máquinas entre sí y a tierra, en los locales húmedos.

El conductor que asegura esta conexión equipotencial será de cobre, siendo su sección mínima de 2,5 ó 4 mm² según éste o no protegido bajo tubo respectivamente.



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

Este conductor, se fijará por medio de terminales, tuercas y contratueras, o por collares de material no férrico, a cañerías, desagües, ventanas, puertas etc. sobre partes de las mismas desprovistas de pintura o cualquier otro tipo de protección o imprimación.

Cuando la red general de alimentación del agua o gas se efectúe con tubería metálica se insertarán piezas de empalme aislantes para unir a ella los ramales de derivación al local.

También se puentearán eléctricamente el contador de agua y de gas.

1.13. Instalación con fines especiales

No existen instalaciones con fines especiales, a tenor de las ITC-BT-31, ITC-BT32, ITC-BT-33, ITC-BT-34 e ITC-BT-35.

CONCLUSIONES:

La realización del este Proyecto, me ha servido para afianzar la formación obtenida en "Grado en Ingeniería Eléctrica". Durante la elaboración del proyecto he podido poner en práctica las competencias aprendidas, así como conocer las características y estructura que distinguen este tipo de proyectos.

A su vez destacar que al tratarse de un proyecto real, dicho proyecto ha estado regido en todo momento por la normativa vigente lo cual conlleva a que los datos que aparecen en el mismo, cumplan con los mínimos que se exigidos por las instituciones pertinentes. Esperando así, que se conceda la autorización necesaria para la implementación de las instalaciones.



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

CALCULOS



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

EE-7 LOCALES (EXCLUIDOS LOS DESTINADOS A USOS INDUSTRIALES Y A VIVIENDAS)

DOCUMENTO Nº2: ANEJO DE CALCULOS

2. Cálculos justificativos

2.1. Tensión nominal y caída de tensión máxima admisible

2.2. Fórmulas utilizadas

2.2.1 Formulas eléctricas

Secciones y caída de tensión

Fórmulas para cálculo de I_{cc}.

Fórmulas para el cálculo de T.T

2.2.2 Formulas luminotécnicas

2.2.3 Formulas para el cálculo de tubos protectores

2.3. Potencias

2.4. Cálculos luminotécnicos

2.4.1 Calculo del número de luminarias

-Alumbrado ordinario

-Cálculo del valor de eficiencia energética de la instalación

-Alumbrado de emergencia

-Alumbrado de evacuación

2.5. Cálculos eléctricos: Alumbrado y fuerza motriz

Tabla 1.-Calculo por circuito

Tabla 2.-Calculo máxima corriente de cortocircuito

Tabla 3.-Protección de motores (Hasta 20 CV. arranque directo)

2.6. Calculo del sistema de protección contra contactos indirectos

2.6.1.-Calculo de la puesta a tierra

2.7. Calculo aforo del local

2.8. Calculo de la ventilación para la desclasificación del local



2. Cálculos justificativos

2.1. Tensión nominal y caída de tensión máxima admisible

Para el cálculo de las canalizaciones se han tomado en cuenta una tensión compuesta entre fases de 400V a la que corresponde una tensión simple de 230 V, y 50 Hz frecuencia.

Para todos los servicios de alumbrado se admitirá una caída de tensión máxima total del 3% de la nominal, desde el cuadro al punto más alejado de la instalación. Para servicios de fuerza motriz esta caída de tensión será del 5%. La caída de tensión admitida es la impuesta por la Instr. ITC-BT-09

Se estima en 0,85 el factor correspondiente a la instalación de fuerza motriz, y asimismo en el 85% el rendimiento de todos y cada uno de los receptores.

2.2. Formulas utilizadas

2.2.1 Formulas eléctricas

Secciones y caída de tensión

El total de la instalación puede considerarse formado por los tramos y derivaciones similares más destacadas y representativas que seguidamente se relacionan, junto con la máxima potencia a transportar por cada uno de ellos, longitud y número de conductores que lo constituyen, calculándose seguidamente para cada uno de ellos la máxima intensidad de corriente absorbida por fase, y la mínima sección de conductor necesaria, en atención a la máxima caída de tensión admisible indicando a continuación la sección del conductor adoptado, siempre superior a la determinada por el cálculo y la intensidad de corriente que el citado conductor puede admitir de acuerdo con la tabla ITC-BT-07 y con las ITC-BT019 e ITC-BT-09.

-Para el cálculo de las distintas intensidades de corriente que circulan se aplicará la siguiente formula.

Sistema monofásico

$$I = P_c / U \cdot \cos\varphi \cdot R = \quad (A)$$

$$e = (2 \cdot L \cdot P_c / k \cdot U \cdot n \cdot S \cdot R) + (2 \cdot L \cdot P_c \cdot X_u \cdot \text{Sen}\varphi / 1000 \cdot U \cdot n \cdot R \cdot \cos\varphi) = \quad (V)$$



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

Sistema trifásico

$$I = P_c / 1.732 * U * \cos\varphi * R = (A)$$

$$e = (L * P_c / K * U * n * S * R) + (L * P_c * X_u * \sin\varphi / 1000 * U * n * R * \cos\varphi) = (V)$$

Siendo:

I= Intensidad por el conductor (A).

e= Caída de tensión (V).

L = Longitud de calculada (m).

P_c= Potencia calculada (W).

K= conductividad.

U= Tensión de la red 230/400V.

n= Nº de conductores por fase.

S= Sección de conductor (mm²).

R= Rendimiento.

X_u=Reactancia por unidad de longitud (mΩ/m).

-Para la caída de tensión se utilizara la siguiente fórmula.

$$S = L * W / (C * E * V)$$

Dónde:

S= Sección de los conductores (mm²)

L= Longitud de línea en (m)

E = C.D.T. total (V)

C = Conductividad cobre 56



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

-Fórmulas para el cálculo de la ICC.

$$I_{cc} \text{ (kA)} = U / [1,73 \times (\Sigma R_{t2} + \Sigma X_{t2})^{0,5}]$$

Siendo:

U=T. Compuesta 400 V.

ΣR_t =Resistencias totales en m Ω

ΣX_t =Reactancias totales en m Ω

-Para el cálculo de la conductividad eléctrica se emplearan las siguientes formulas:

$$K = 1/\rho$$

$$\rho = \rho_{20} * [1 + \alpha (T - 20)]$$

$$T = T_0 + [(T_{max} - T_0) * (I/I_{max})^2]$$

Dónde:

K= Conductividad eléctrica a determinada temperatura del conductor.

ρ = Resistividad eléctrica a determinada temperatura del conductor.

ρ_{20} =Resistividad del conductor a 20°C.

α = Coeficiente de temperatura.

$$\alpha_{Cu} = 0.00392$$

$$\alpha_{Al} = 0.00403$$

T= Temperatura del conductor (° C).

T₀ = Temperatura ambiente (° C)

Cables al aire = 25 °C

Cables soterrados = 40 °C



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

T_{max} = Temperatura máx. admisible por el conductor ($^{\circ}C$)

PVC = $70^{\circ}C$

XLPE = $90^{\circ}C$

I_{max} = Intensidad máx. admisible por el conductor ($^{\circ}C$).

-Para el cálculo de sobrecargas se emplearan las siguientes formulas:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1.45 * I_z$$

Siendo:

I_b = Intensidad de cálculo del circuito.

I_n = Intensidad nominal.

I_z = Intensidad máx. admisible del conductor.

I_f = Intensidad que garantiza el funcionamiento efectivo de la protección.

-Para el cálculo de corto circuito se emplearan las siguientes formulas:

$$I_{cci} = C_t U / \sqrt{3} * Z_{tl}$$

$$I_{ccf} = C_t U / 2 * Z_f$$

Dónde:

I_{cci} = Intensidad de c.c en el inicio de la línea (kA).

I_{ccf} = Intensidad de c.c en final de la línea (kA).

C_t = Coeficiente de tensión.

Z_{tl} = Impedancia, aguas arriba del punto de c.c, no se tendrá en cuenta la el circuito en estudio (Ω).

Z_{tF} = Impedancia total, se tendrá en cuenta la el circuito en estudio (Ω).



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

$$Z_t = (R_t^2 + X_t^2)^{1/2}$$

Sera la impedancia total del punto de cc, donde:

$$R_t = \sum R_n \quad X_t = \sum X_n$$

R_n = Resistencias aguas arriba hasta el punto cc.

X_n = Reactancias aguas arriba hasta el punto cc.

$$R = 1000 \cdot L \cdot C_R / K \cdot S \cdot n \quad X = L \cdot X_u / n$$

C_R = Coeficiente resistividad. (mohm).

X_u = Reactancia de circuito/línea (mohm por metro).

$$t \geq K^2 \cdot S^2 / I_{cc}^2$$

t = Tiempo máximo que aguanta el conductor a Intensidad de cortocircuito(s)

K = constante variable en razón del material del conductor y aislamiento.

I_{cc} = Intensidad de cortocircuito (A).

Para "t" mayores o iguales a 0,01s no es necesario recurrir a la curva de limitación térmica.

Curvas de limitación térmica:

Curva B $\rightarrow I_{rm} = 5I_n$.

Curva C $\rightarrow I_{rm} = 10I_n$.

Curva D/MA $\rightarrow I_{rm} = 20I_n$.

-Para realizar el cálculo de T.T. se hará de acuerdo con las tablas de la Instr. ITC-BT-18, la resistencia a tierra en Ohm, de un conductor enterrado horizontalmente y de otro verticalmente viene dado con carácter aproximado en función de la longitud del electrodo y la resistividad del terreno por las fórmulas:

$$\text{Flagelo } R (\Omega) = 2 \cdot \delta / L$$

$$\text{Pica } R (\Omega) = \delta / N \cdot L$$



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

Siendo:

δ = Resistencia del terreno en (Ω m).

N = Numero de electrodos.

L = Longitud (m)

2.2.2 Formulas luminotécnicas

Datos para el cálculo:

Perímetro del local (m)

Altura del plano de trabajo (m)

Superficie (m^2)

Intensidad media de iluminación (LUX)

Factor de reflexión

Factor de mantenimiento μ

Para el cálculo de las lámparas a instalar se emplearan la formula siguiente:

$$N = \phi_T / \phi_P$$

Dónde:

ϕ_T = Flujo de luminosidad necesario

ϕ_P = Flujo de luminosidad de las lámparas de una luminaria

$$\phi_T = EM * S / (CU * CD)$$

Siendo:

EM = Nivel medio de iluminación prevista

CU = Coef. de utilización

CD = Factor de reflexión

2.2.3 Formulas para el cálculo de tubos protectores



Para el cálculo del diámetro de los distintos tubos protectores, se seguirán las instrucciones e indicaciones de, la memoria, pliego de condiciones y planos que forman el presente proyecto.

No obstante, serán de aplicación las tablas de la Inst. ITC-BT-21. En cualquier caso, para más de 5 conductores, se empleará la expresión:

$$\phi = (12 \times \sum Si / \pi)^{1/2}$$

Dónde:

ϕ = Diámetro interior de la conducción (mm).

$\sum Si$ = Sumatorio de las secciones de los conductores (mm).

π = Numero pi.

2.3. Potencias

En esta tabla se detalla las potencias correspondientes a los receptores existentes.

VESTIBULO	Nº	POTENCIA W
Local		
Luminarias LED 36W	33	1.188
Equipos autonomos 6W/100 lms.	14	224
Equipos autonomos 8W/320 lms.	28	84
Luminarias LED 36W esaleras y otros	1	36
Luminarias LED 20W esaleras y otros	11	220
Electroventiladores de admision	2	4.400
Electroventiladores de extraccion	2	2.200
Electromotor puerta automatica	1	360
Grupo bombeo de achique	1	1.000
Tomas de corriente estancas	2	2.000
Central de incendios	1	300
Grupo de incendios (bomba Jockey)	1	5.500
	Potencia total	17.512

2.4. Cálculos luminotécnicos

El cálculo de la cantidad de lámparas a instalar se ha realizado mediante programa informático de Dialux, teniendo en cuenta los niveles de intensidad proyectados, geometría del local, colores de las superficies, altura, índices de reflexión etc.



2.4.1. Calculo del número de luminarias

Alumbrado ordinario

De acuerdo a la información que hemos podido obtener de las aéreas que nos atañen, se ha grafiado en los planos correspondientes el alumbrado necesario para estos.

- La superficie del local 1/2 = 635,15 (m²)
- Intensidad mínima de iluminación = 75 (Lux)
- Rendimiento estimado (n) = 0,5
- Lúmenes por lámpara = 6.000 (lm)

El número de luminarias a instalar se calcula con Dialux.

Calculo del valor de eficiencia energética de la instalación.

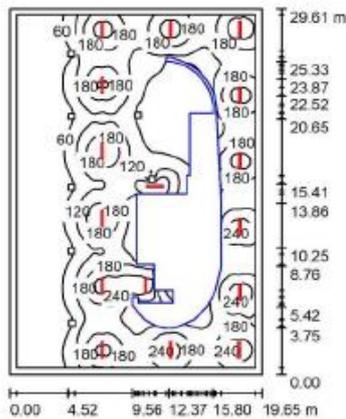
El valor de la eficiencia energética de la instalación se determina en VEEI

$$VEEI = (P*100)/(S*Em)$$

Donde:

P = Potencia total instalada en lámparas y equipos auxiliares (W)

Em = Iluminación media horizontal mantenida (lux)



Altura del local: 2.610 m, Altura de montaje: 2.610 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:381

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	120	15	281	0.126
Suelo	25	104	2.20	279	0.021
Techo	80	32	1.47	392	0.047
Paredes (4)	70	73	16	186	/

Plano útil:
 Altura: 0.000 m
 Trama: 128 x 128 Puntos
 Zona marginal: 0.500 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	16	Disano 927 36W CLD CELL grisio 927 Echo - bilampara LED (1.000)	5205	5204	40.0
			Total: 83272	Total: 83264	640.0

Valor de eficiencia energética: 1.10 W/m² = 0.92 W/m²/100 lx (Base: 581.47 m²)



Tabla 2.1 Valores límite de eficiencia energética de la instalación

Zonas de actividad diferenciada	VEEI límite
administrativo en general	3,0
andenes de estaciones de transporte	3,0
pabellones de exposición o ferias	3,0
salas de diagnóstico ⁽¹⁾	3,5
aulas y laboratorios ⁽²⁾	3,5
habitaciones de hospital ⁽³⁾	4,0
recintos interiores no descritos en este listado	4,0
zonas comunes ⁽⁴⁾	4,0
almacenes, archivos, <i>salas técnicas</i> y cocinas	4,0
aparcamientos	4,0
espacios deportivos ⁽⁵⁾	4,0
estaciones de transporte ⁽⁶⁾	5,0
supermercados, hipermercados y grandes almacenes	5,0
bibliotecas, museos y galerías de arte	5,0
zonas comunes en edificios no residenciales	6,0
centros comerciales (excluidas tiendas) ⁽⁷⁾	6,0
hostelería y restauración ⁽⁸⁾	8,0
religioso en general	8,0
salones de actos, auditorios y salas de usos múltiples y convenciones, salas de ocio o espectáculo, salas de reuniones y salas de conferencias ⁽⁹⁾	8,0
tiendas y pequeño comercio	8,0
habitaciones de hoteles, hostales, etc.	10,0
locales con nivel de iluminación superior a 600lux	2,5

Alumbrado de emergencia

Quedará distribuido según se indica en el documento planos.

Alumbrado de evacuación

Se procederá de acuerdo al programa Dialux.



2.5. Cálculos eléctricos: Alumbrado y fuerza motriz

Los parámetros con los cuales se procederá a la implementación de las instalaciones se extrapolarán de las siguientes tablas:

Tabla 1.– Cálculo por circuito

Nº LINEA	TIPO DE CIRCUITO	P. NOMINAL (W)	LONTIGUD (m)	T/M	CDT (%)	Ib(A)	CD 1/2	SECCION (mm ²)		CABLE INST.		IZ(A) (MAX. CABLE)	IZ > COMPROB.	In (A) CALIBRE
								I	II	CD 1/2	SEC. (mm ²)			
L-0	Línea acometida	17.932		T	1,0	26	1	2	4,00	1	10,00	60,00	OK	40,00
CUADRO GENERAL														
L-0,1a	Aldo. Escalera 1	492	20	M	2,0	2	2	0,3	1,50	2	1,50	11,00	>	10,00
L-0,2a	Aldo. Emergencia sot 1	120	45	M	2,0	1,00	2	0,2	1,50	2	1,50	11,00	>	10,00
L-0,2b	Aldo. Emergencia sot 1	88	45	M	2,0	0,00	2	0,2	1,50	2	1,50	11,00	>	10,00
L-0,3	Aldo. Permanente sot 1	180	40	M	2,0	1,00	2	0,3	1,50	2	1,50	11,00	>	10,00
L-0,4	Aldo. Ordinario sot 1	468	40	M	2,0	2,00	2	0,6	1,50	2	1,50	11,00	>	10,00
L-0,5a	Aldo. Emergencia sot 2	88	48	M	2,0	0,00	2	0,1	1,50	2	1,50	11,00	>	10,00
L-0,5b	Aldo. Emergencia sot 2	88	48	M	2,0	0,00	2	0,1	1,50	2	1,50	11,00	>	10,00
L-0,6	Aldo. Permanente sot 2	180	43	M	2,0	1	2	0,3	1,50	2	1,50	11,00	>	10,00
L-0,7	Aldo. Ordinario sot 2	468	43	M	2,0	2,00	2	0,7	1,50	2	1,50	11,00	>	10,00
L-0,8	Ventilación extracción 1	1.100	20	T	2,0	2,00	2	0,2	1,50	1	6,00	44,00	>	16,00
L-0,9	Ventilación extracción 2	1.100	25	T	2,0	2,00	2	0,2	1,50	1	6,00	44,00	>	16,00
L-0,10	Ventilación admisión 1	2.200	20	T	2,0	4,00	2	0,3	1,50	1	6,00	44,00	>	16,00
L-0,11	Ventilación admisión 2	2.200	25	T	2,0	4,00	2	0,4	1,50	1	6,00	44,00	>	16,00
L-0,12	Electromotor puerta	360	45	M	2,0	2,00	2	0,7	1,50	2	1,50	11,00	>	10,00
L-0,13	Bomba achique	1.000	15	T	2,0	2,00	2	0,1	1,50	2	1,50	11,00	>	10,00
L-0,14	Centrales de incendio	300	10	M	2,0	1,00	2	0,1	1,50	2	1,50	11,00	>	10,00
L-0,15	Toma de corriente estanca sótano 1	1.000	10	M	2,0	4,00	2	0,3	1,50	2	2,50	16,00	=	16,00
L-0,16	Toma de corriente estanca sótano 2	1.000	15	M	2,0	4,00	2	0,5	1,50	2	2,50	16,00	=	16,00
L-0,17	Cuadro bomba incendios	5.500	20	T	2,0	10,00	2	0,8	1,50	1	6,00	44,00	>	25,00

TENSION DE CALCULO	230/400V	FACTOR DE POTENCIA	0,81
CIRCUITO MONOFASICO	M	1 CONDUCTOR DE 1000V	
CIRCUITO TRIFASICO	T	2 CONDUCTOR DE 750V	

I = Sección mínima por criterio de caída de tensión

II = Sección mínima por criterio de caída de tensión e intensidad máxima



Tabla2.- Calculo máxima corriente de cortocircuito

Se escogerá como corriente máxima de cortocircuito la correspondiente al tripolar, ya que la corriente de cortocircuito unipolar a tierra solo tiene importancia en el transformador y es inferior a la primera aún con longitudes de conductor muy pequeñas.

El caso expuesto corresponde a un suministro en baja tensión alimentado desde una línea subterránea en Baja Tensión. Suponiendo la potencia de aquel, propiedad de la empresa distribuidora, de 630KVA, con una potencia de cortocircuito de 350 MVA y una sección de la línea de alimentación de hasta 240 mm², tendremos:

-Icc. será determinada por el método simplificado:

$$I_{cc} \text{ (kA)} = U / [1.73 * (\sum R t^2 + \sum X t^2) 0.5]$$

-Potencia de c.c. de la red:

$$P_{cc} = 350 \text{ (MVA)}$$
$$X_1 = U^2 * 10^{-3} / P_{CC} \text{ (m}\Omega\text{)}$$

-Características del transformador:

$$P = 630 \text{ (KVA)}$$
$$U_{cc} = 4\% \quad \text{Reactancia del transformador}$$
$$U_s = 400V \quad X_2 = U^2 * U_{cc} / (P * 100) \text{ (m}\Omega\text{)}$$

-Resistencia y reactancia de conductores

$$R_3 = p * L / S \text{ (m}\Omega\text{)}$$
$$X_3 = 0.15 * L \text{ (m}\Omega\text{)}$$

Siendo:

P = Coeficiente 36 para aluminio y 22,5 para cobre



Método simplificado

PARTE DE LA INSTALACION					
INSTALACION	RESISTENCIA (mΩ)		REACTANCIA (mΩ)		
AGUAS ARRIBA DEL TRAF0	R1	DESPRECIABLE		X1	$U_2 * 0,001 / P1$
TRANSFORMADOR	R2	DESPRECIABLE		X2	$U_2 * U_{cc} / P_n * 100$
CABLES DE ENLACE	R3	$\rho * L / S$	$\rho_{cu} = 22$	X3	0,08 * L MONO.
BARRAS DE CUADRO GENERAL					0,15 * L TRIF
DISYUNTORES SELECTIVOS	R4	DESPRECIABLE		X4	DESPRECIABLE
DISYUNTORES RAPIDO		DESPRECIABLE			0,15 POR POLO

Desestimando los disyuntores y barras y teniendo en cuenta que nuestra instalación cuenta con los siguientes puntos de cálculo con sus a sus respectivos datos podremos obtener lcc.

Puntos de cálculo

Red aguas arriba	Resistencia/reactancia	R1/X1
Transformador	Resistencia/reactancia	R2/X2
Cables hasta CGP	Resistencia/reactancia	R3/X3
LGA	Resistencia/reactancia	R4/X4
Derivación individual	Resistencia/reactancia	R5/X5

Datos

Potencia de cortocircuito de la red	P1	350 (MVA)
Potencia del transformador y Tcc.	P2/Ucc	630 (MVA)
Sección acometida/longitud	S3/L3	240 mm ² / 80m
Sección LGA/longitud	S4/L4	150 mm ² / 15m
Sección DI / longitud	S5/L5	25 mm ² / 35m
Tensión de distribución en B.T	U	400 V

R1 = 0,0	R2 = 0,0	R3 = 12,0	R4 = 2,3	R5 = 31,5
X1 = 0,5	X2 = 10,2	X3 = 12,0	X4 = 2,3	X5 = 5,3

Los puntos a tener en cuenta para el cálculo de lcc serán del 3 al 5 de tal forma que

RT3 = 12,0	RT4 = 14,3	RT5 = 45,8
XT3 = 22,7	XT4 = 25,0	XT5 = 30,3



Sustituyendo en la siguiente ecuación obtendremos la I_{cc}

$$I_{cc} \text{ (kA)} = U / [1.73 * (\sum R_{t2} + \sum X_{t2})^{0.5}]$$

$I_{cc3} = 9,02 \text{ (kA)}$ para C.G.P.

$I_{cc4} = 7,87 \text{ (kA)}$ para centralización

$I_{cc5} = 4,99 \text{ (kA)}$ para cuadro privado

2.6. Cálculo del sistema de protecciones contra contactos indirectos.

2.6.1. Calculo de la puesta a tierra.

De acuerdo con la tabla 5 de la ITC-BT-18, la resistencia a tierra en Ohm, de un conductor enterrado horizontalmente y de otro verticalmente viene dado con carácter aproximado en función de la longitud del electrodo y la resistividad del terreno por las fórmulas:

$$\text{Flagelo } R \text{ (}\Omega\text{)} = 2 * \delta / L$$

$$\text{Pica } R \text{ (}\Omega\text{)} = \delta / N * L$$

Siendo:

δ = Resistencia del terreno en (Ωm).

N = Numero de electrodos.

L = Longitud (m)

A continuación se muestran las características de los electrodos, el terreno y su cálculo:

-Tipo de electrodo/ material	Anillo/Cu
-Sección (mm^2)	35
-Longitud (m)	104
-Resistividad del terreno (Ωm)	500 (Terreno cultivable)

La resistencia aproxima del terreno es:

$$R = 2\delta / L \quad \rightarrow \quad R = 9,62 \text{ (}\Omega\text{)}$$

Sustituyendo y despreciando el efecto de influencia entre conductor y pica la resistencia como electrodos asociados en paralelo:

$$\text{Flagelo } R = 9.62 \text{ (}\Omega\text{)} \quad \text{Pica } r = 0,00 \text{ (}\Omega\text{)} \quad \text{Total } R = 9.62 \text{ (}\Omega\text{)}$$



Intensidad de disparo diferencial

Conocido el valor aproximado de la resistencia, la sensibilidad mínima de esta deberá ser a tenor de una tensión de contacto máxima de 24V:

$$I_s = V/R > 24/9.62 = 2.49 \text{ A}$$

Se adoptara $I_S = 0.003 \text{ A}$

2.7. Cálculo del aforo del local

La superficie que consideraremos será la útil, la cual es resultante de restar a la superficie total del local, toda aquella superficie ocupada por servicios o aquellas de ocupación nula.

Para el este cálculo tendremos que tener en cuenta también el coeficiente de ocupación para zonas de público. Este vendrá reglado de acuerdo a el CTE-DB-S13 y la instrucción de 23 de Enero de 1996 de la Conselleria de Administración Pública explicativa de los criterios en vigor en materia de establecimientos públicos.

DESTINO DE ZONA	S. UNITARIA
Aparcamiento	40m ²
Almacenes	40m ²
Mantenimiento	nula

Las zonas previstas para mantenimiento, aseos o ocupación ocasional se considerara nula de de acuerdo a la Instrucción previamente mencionada.

De acuerdo a estos datos, podemos considerar que la superficie útil es de 1.270 m² concluyendo una ocupación total de 32 personas.

2.8. Cálculo de la ventilación para desclasificación del local

Para ventilar adecuadamente el aparcamiento, según el CTE, DB-HS3 (Código Técnico de la Edificación, Documento Básico HS3: CALIDAD DEL AIRE INTERIOR), así como para la desclasificación de zona de aparcamiento, para la instalación eléctrica, a los efectos de eliminación de monóxido de carbono, se utilizará ventilación forzada, mediante extractores que proporciona 3 renovaciones/hora, con aporte de aire mediante ventilación forzada, según se describe en documento planos.



2.8.1. Ventilación forzada

Tasa de emisión de hidrocarburos en los gases de escape

Para los cálculos tendremos en consideración que los vehículos a estudio serán mayormente de tipo turismo con motor de combustión interna. Las emisiones de escape de estos varían de acuerdo al combustible o si tienen algún tipo de dispositivo o elemento destinado a la reducción de contaminación, véase tales como el catalizador en vehículos a gasolina.

De acuerdo a lo previamente mencionado la cantidad de hidrocarburos que se presentan en el escape de gases son los siguientes.

- Turismo sin catalizadores = 0.7% de los gases de escape
- Turismo con catalizadores = Nula
- Turismo motor diesel = Nula

Cálculos para determinar el grado de ventilación.

- **Características gases de escape**

Los gases que forma la gasolina utilizada en automoción son del grupo IIA, y T3 de temperatura, que presenta un Límite Inferior de Explosividad (LIE) del 1.6% en volumen de aire. De la tabla de la norma UNE 60079-10/96 se obtiene LIE = 0.022 Kg/m³.

La tasa de escape $(dG/dt)_{m\acute{a}x}$. será 0.003 kg/s con un coef. de seguridad, $k = 0.25$

- **Caudal volumétrico mínimo de aire fresco**

$$(dV/dt)_{m\acute{i}n.} = [(dG/dt)_{m\acute{a}x} / (k * LIE)] * C_T * T / 293$$

$$(dV/dt)_{m\acute{i}n.} = 0,0535 \text{ m}^3/\text{s}/\text{vehic.} = 192.4 \text{ m}^3/\text{h}/\text{vehic.}$$

Siendo:

$(dV/dt)_{m\acute{i}n.}$ = caudal de aire fresco mínimo teórico aextraer

$(dG/dt)_{m\acute{a}x}$. = Tasa maxima de escape de hidrocarburos en kg/s

k = factor de seguridad del LIE (0.25 a 0.5)= 0,25

T = Temperatura ambiente en °K = 293 °K (20° C)

C_t = coef. de corrección de la temp. = 1



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

Para el cálculo del caudal teórico hay que ver el número de vehivulos funcionando simultáneamente. De acuerdo a la UNE 100-166-92 se debe considerar iun 2,4% de las plazas de aparcamiento.

Así pues, para 14 plazas de una planta, el número de vehículos funcionando simultáneamente es 1. Resultando un Caudal Total de aire teórico mínimo a extraer por planta de :

$$Q = (dV/dt)_{\text{mín.}} * N^{\circ} \text{vehículos} = 0,0535 \text{ m}^3/\text{s}/\text{totales} = 192.4 \text{ m}^3/\text{h}/\text{totales}$$

- **Calculo del volumen teórico Vz (volumen teórico de la atmosfera explosiva)**

Características de ventilación.

$$f = \text{Factor de eficacia de ventilación} = 3$$

$$C = n^{\circ} \text{ renovaciones por hora} = 3 \text{ (ren/h)}$$

$$(dV/dt)_{\text{mín.}} = 192.4 \text{ (m}^3/\text{h}/\text{totales)}$$

$$Vz = f * (dV/dt)_{\text{mín.}} / C = 192.4 \text{ (m}^3)$$

El volumen peligroso corresponde al volumen teórico de la atmosfera potencialmente explosiva calculada. Y dado que el vapor de gasolina es más pesado que el aire, este se acumula en la parte baja.

Altura del volumen peligroso.

$$h_{vp} = Vz / St = 192,44/635 = 0,303 \text{ (m)}$$

Donde:

St = superficie de planta, empleando siempre el caso más desfavorable (m)

h_{vp} = altura volumen peligroso (m)

Dentro de este espacio no se permitirá la existencia de instalaciones eléctricas.



Tiempo de permanencia.

Es el tiempo necesario para que el LIE baje "k" veces.

$$t = -f/C \cdot \ln(k \cdot LIE/X_0)$$

$$-3/3 \cdot \ln(0.25 \cdot 0.0022/0.026) = 1.55 \text{ (h)}$$

Siendo:

X₀ = concentración inicial de sustancias inflamable

t = tiempo de permanencia (h)

Selección de ventiladores

➤ **Calculo ventilación para desclasificación de zona según REBT**

Se considerara como caso más desfavorable el sotano 1 con las siguientes características:

- Superficie de planta= 635 (m²)
- Altura del planta = 3,54 (m)
- Volumen de la planta = 2247.9 (m³)
- Nº renovaciones por hora = 3 (ren/h)

Por lo que el caudal mínimo por planta de acuerdo al REBT = 6.744 (m³/h)

➤ **Calculo de la ventilación para evacuación de humos según CTE DB-SI**

Sotano 1

-De acuerdo a al apartado 8 del DB-SI3, resulta un mínimo de extracción de 150 (l/s/plaza)

El nº plazas de aparcamiento de este sótano es de 13 plazas

Operando obtenemos que el valor mínimo de extracción equivale a 1950 (l/s) el cual transformado a m³/h resulta un caudal mínimo por planta según CTE = 7.020 (m³/h)



Sotano 2

-De acuerdo a al apartado 8 del DB-SI3, resulta un mínimo de extracción de 150 (l/s/plaza)

El nº plazas de aparcamiento de este sótano es de 14 plazas

Operando obtenemos que el valor mínimo de extracción equivale a 2100 (l/s) el cual transformado a m³/h resulta un caudal mínimo por planta según CTE = 7.560 (m³/h)

➤ Elección de los ventiladores de extracción.

Se tendremos en cuenta el mayor de los caudales entre los requeridos por el REBT y el CTE-SI.

Unidad de extracción en SOTANO 1 tendrá las siguientes características:

- Marca: SODECA
- Tipo: CJMD-1225-6T-F-400
- Caudal unitario: 7.632 (m³/h)
- POTENCIA EN 1.100 (W) = 1,49 (CV)

Unidad de extracción en SOTANO 2 tendrá las siguientes características:

- Marca: SODECA
- Tipo: CJMD-1225-6T-F-400
- Caudal unitario: 7.632 (m³/h)
- POTENCIA EN 1.100 (W) = 1,49 (CV)

➤ Caudal de admisión de aire según CTE-DB HS3

Sótano 1

-De acuerdo a la tabla 2.1 del apartado 2 del DB-HS3, resulta un mínimo de extracción de 120 (l/s/plaza)

El nº plazas de aparcamiento de este sótano es de 13 plazas

Operando obtenemos que el caudal mínimo de aportación equivale a 1560 (l/s) el cual transformado a m³/h resulta un caudal mínimo de aportación por planta según CTE = 5.616 (m³/h).



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

Sótano 2

-De acuerdo a la tabla 2.1 del apartado 2 del DB-HS3, resulta un mínimo de extracción de 120 (l/s/plaza)

El nº plazas de aparcamiento de este sótano es de 14 plazas

Operando obtenemos que el caudal mínimo de aportación equivale a 1680 (l/s) el cual transformado a m^3/h resulta un caudal mínimo de aportación por planta según CTE = 6.048 (m^3/h).

➤ Elección de los ventiladores de admisión.

Unidad de extracción en SOTANO 1 tendrá las siguientes características:

- Marca: SODECA
- Tipo: CJMD-8225-6T-F-400
- Caudal unitario: 6.159 (m^3/h)
- POTENCIA EN 2.200 (W) = 1,49 (CV)

Unidad de extracción en SOTANO 2 tendrá las siguientes características:

- Marca: SODECA
- Tipo: CJMD-8225-6T-F-400
- Caudal unitario: 6.159(m^3/h)
- POTENCIA EN 2.200 (W) = 2,99 (CV)

CJMD-825-6T-F-400



Unidades de extracción 400°C/2h y 300°C/2h. con entrada y salida lineal

Unidades de extracción con caja aislada acústicamente, para trabajar inmersas en zonas de riesgo de incendios 400°C/2h



Ventilador:

- Estructura en chapa de acero galvanizado, con aislamiento térmico y acústico
- Turbina con álabes a reacción y multipala en chapa de acero
- Homologación según norma EN-12101-3-2002, con certificación N°: 0370-CPD-0399
- Dirección aire sentido lineal

Motor:

- Motores clase H, uso continuo S1 y uso emergencia S2, con rodamientos a bolas, protección IP55
- Trifásicos 230/400V.-50Hz.(hasta 4CV.) y 400/690V.-50Hz.(potencias superiores a 4CV.)
- Temperatura máxima del aire a transportar: Servicio S1 -20°C+ 40°C en continuo, Servicio S2 300°C/2h y 400°C/2h

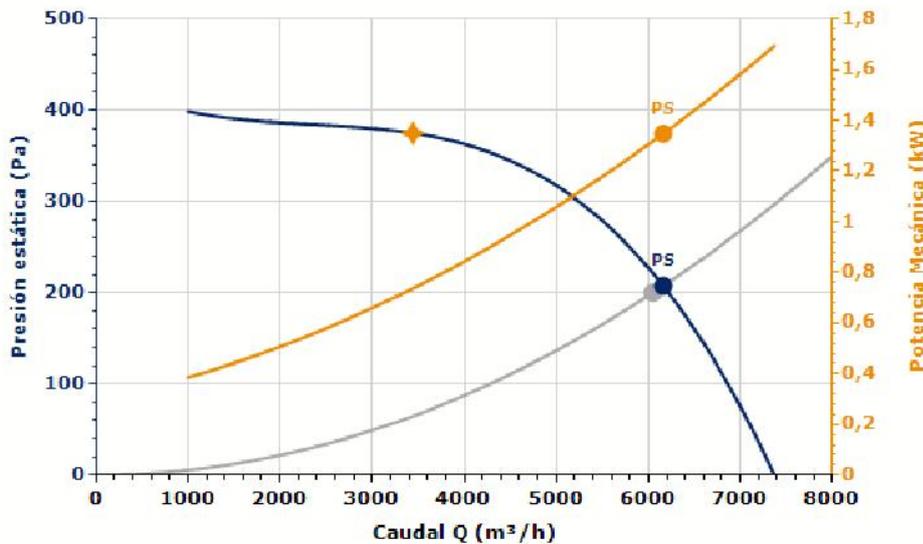
Acabado:

- Anticorrosivo en chapa de acero galvanizado

Bajo demanda:

- Extractores con motor de 2 velocidades

CURVA CARACTERÍSTICA Y ACÚSTICA PARA 1,2KG/M³

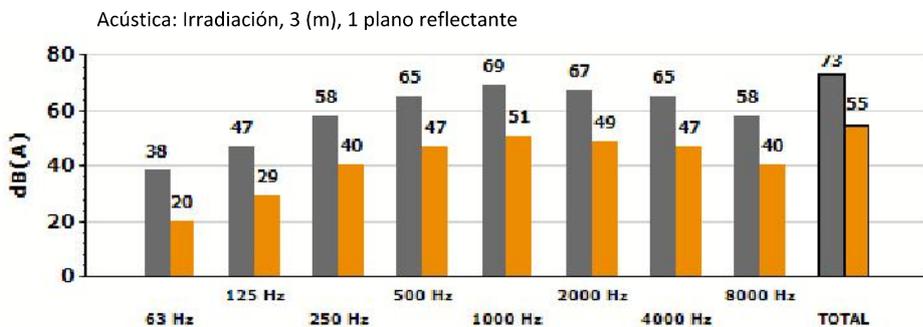


Punto Diseño

Q (m³/h)	6048
Pe (Pa)	200

Punto Servicio (PS)

Q (m³/h)	6159,39
Pe (Pa)	207,43
Pd (Pa)	428,81
Pt (Pa)	636,24
Velocidad (rpm)	940
Máx. Temp. (°C)	40
Velocidad salida aire (m/s)	26,73
SFP (kW/m³/s)	1,02
Potencia Mecánica (kW)	1,35



Banda	Lw dB(A)	Lp dB(A)
63 Hz	38	20
125 Hz	47	29
250 Hz	58	40
500 Hz	65	47
1000 Hz	69	51
2000 Hz	67	49
4000 Hz	65	47
8000 Hz	58	40
TOTAL	73	55

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Caudal máximo (m³/h)	7369,02
Velocidad (rpm)	940
Peso aprox. (kg)	146



ERP

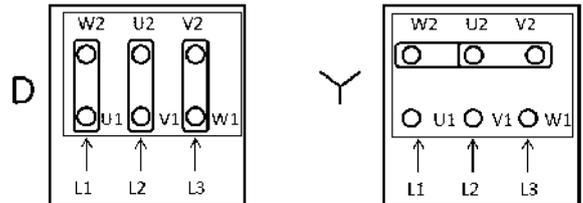
Rendimiento	37,2%
Grado eficiencia N	43,6
Categoría de medición	A
Categoría eficiencia	Estático
Relación específica	1,01

Caudal (m ³ /h)	3441
Presión (Pa)	374,81
Potencia eléctrica (kW)	0,960
Velocidad (rpm)	983
Variador de velocidad	VSD no necesario

♦ Datos establecidos en el punto de máxima eficiencia

DATOS DEL MOTOR

Potencia Mecánica Nominal (kW)	2,20
Hz/fases	50/3
Motor (rpm)	950
Polos	6
Corriente máx. (A) 380-415 V Y	5,90
Corriente máx. (A) 220-240 V D	10,30
Clase motor	F400_120m
Tamaño del bastidor del motor	112



Los datos pueden cambiar, por favor consulte la placa del motor

ACCESORIOS DISPONIBLES

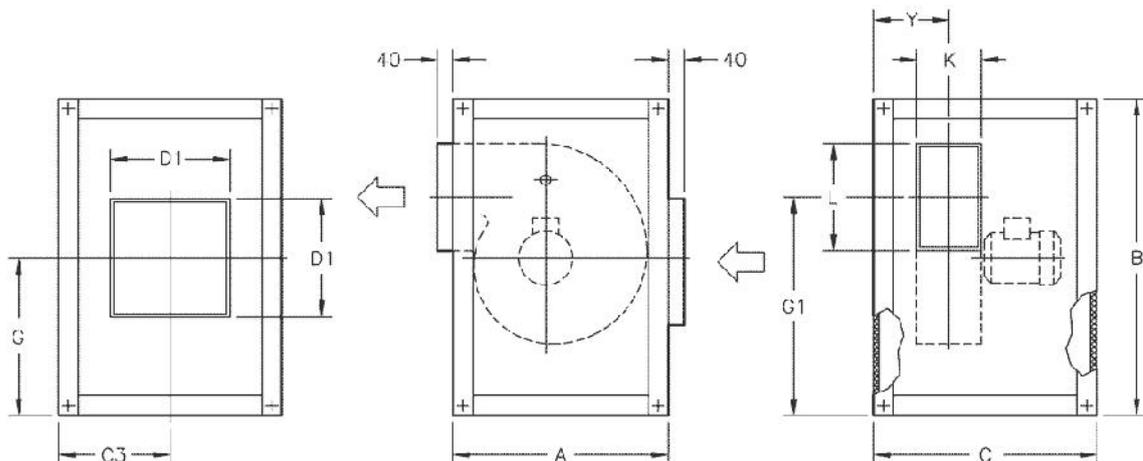


Se debe comprobar que el accesorio es adecuado para el modelo de ventilador

DIMENSIONES

A	B	C	C3	D1	G	G1	K	L	Y
1039	1059	892	446	500	530	770	230	280	296

Las dimensiones sin unidades definidas explícitamente se muestran en milímetros (mm)



CJMD-1225-6T-F-400



Unidades de extracción 400°C/2h y 300°C/2h. con entrada y salida lineal

Unidades de extracción con caja aislada acústicamente, para trabajar inmersas en zonas de riesgo de incendios 400°C/2h



Ventilador:

- Estructura en chapa de acero galvanizado, con aislamiento térmico y acústico
- Turbina con álabes a reacción y multipala en chapa de acero
- Homologación según norma EN-12101-3-2002, con certificación N°: 0370-CPD-0399
- Dirección aire sentido lineal

Motor:

- Motores clase H, uso continuo S1 y uso emergencia S2, con rodamientos a bolas, protección IP55
- Trifásicos 230/400V.-50Hz.(hasta 4CV.) y 400/690V.-50Hz.(potencias superiores a 4CV.)
- Temperatura máxima del aire a transportar: Servicio S1 -20°C+ 40°C en continuo, Servicio S2 300°C/2h y 400°C/2h

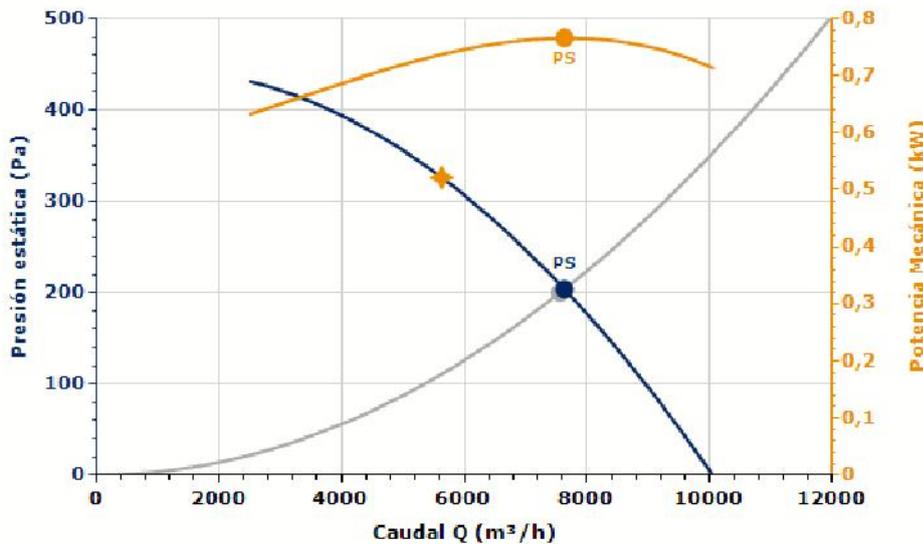
Acabado:

- Anticorrosivo en chapa de acero galvanizado

Bajo demanda:

- Extractores con motor de 2 velocidades

CURVA CARACTERÍSTICA Y ACÚSTICA PARA 1,2KG/M³



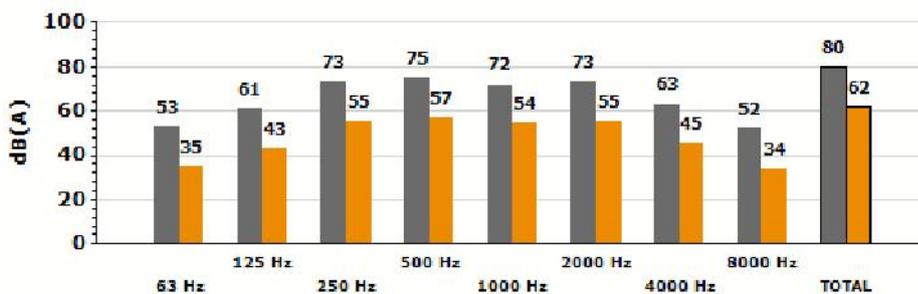
Punto Diseño

Q (m³/h)	7560
Pe (Pa)	200

Punto Servicio (PS)

Q (m³/h)	7631,86
Pe (Pa)	203,82
Pd (Pa)	42,46
Pt (Pa)	246,28
Velocidad (rpm)	945
Máx. Temp. (°C)	40
Velocidad salida aire (m/s)	8,41
SFP (kW/m³/s)	0,52
Potencia Mecánica (kW)	0,77

Acústica: Irradiación, 3 (m), 1 plano reflectante



Banda	Lw dB(A)	Lp dB(A)
63 Hz	53	35
125 Hz	61	43
250 Hz	73	55
500 Hz	75	57
1000 Hz	72	54
2000 Hz	73	55
4000 Hz	63	45
8000 Hz	52	34
TOTAL	80	62

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Caudal máximo (m³/h)	10050
Velocidad (rpm)	945
Peso aprox. (kg)	274



ERP

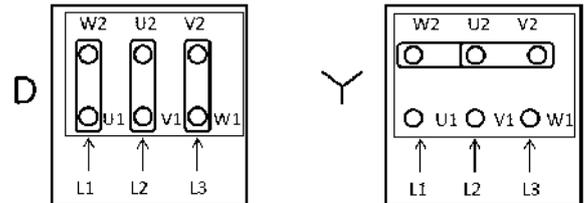
Rendimiento	48,4%
Grado eficiencia N	58,7
Categoría de medición	A
Categoría eficiencia	Estático
Relación específica	1,00

Caudal (m ³ /h)	5632
Presión (Pa)	325,97
Potencia eléctrica (kW)	1,050
Velocidad (rpm)	963
Variador de velocidad	VSD no necesario

♦ Datos establecidos en el punto de máxima eficiencia

DATOS DEL MOTOR

Potencia Mecánica Nominal (kW)	1,10
Hz/fases	50/3
Motor (rpm)	945
Polos	6
Corriente máx. (A) 380-415 V Y	3,70
Corriente máx. (A) 220-240 V D	6,40
Clase motor	F400_120m
Tamaño del bastidor del motor	90



Los datos pueden cambiar, por favor consulte la placa del motor

ACCESORIOS DISPONIBLES

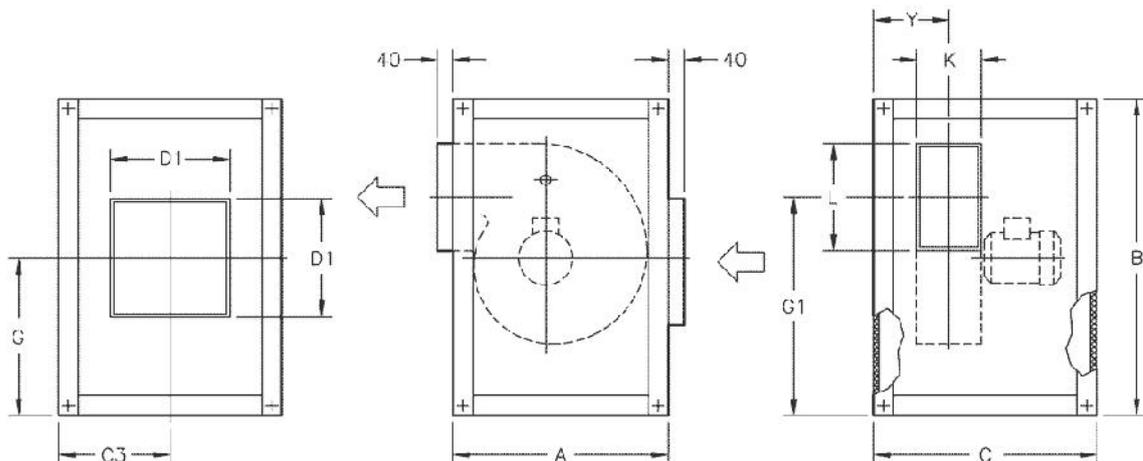


Se debe comprobar que el accesorio es adecuado para el modelo de ventilador

DIMENSIONES

A	B	C	C3	D1	G	G1	K	L	Y
1204	1284	1258	629	800	642	836	450	560	545

Las dimensiones sin unidades definidas explícitamente se muestran en milímetros (mm)





UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

PLIEGO DE CONDICIONES



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

EE-6 INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE BAJA TENSIÓN DE UN EDIFICIO DESTINADO A VIVIENDAS

DOCUMENTO Nº3. PLIEGO DE CONDICIONES

3.0. Reglamentación y normas técnicas consideradas

3.1. Calidad de los materiales

3.1.1. Conductores eléctricos

3.1.2. Conductores de protección

3.1.3. Identificación de los conductores

3.1.4. Tubos protectores

3.1.5. Cajas de empalme y derivación

3.1.6. Aparatos de mando y maniobra

3.1.7. Aparatos de protección

3.2. Normas de ejecución de las instalaciones

3.3. Pruebas reglamentarias

3.3.1. Análisis y pruebas

3.3.2. Pruebas de la instalación

3.4. Condiciones de uso, mantenimiento y seguridad

3.5. Certificados y documentación

3.6. Libro de órdenes

3.7. Manual de uso



3. PLIEGO DE CONDICIONES

3.0. Reglamentación y normas técnicas consideradas

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, R.D. 842/2002, de 2 de agosto B.O.E. Nº 224 publicado el 18/9/2002, e Instrucciones Complementarias ITC-BT.
- Orden de 20/12/1991 (NT-IMBT) Norma Técnica de Insts.de Enlace de Media y Baja tensión.
- Normas UNE y UNESA.
- Normas particulares de la Compañía Suministradora.
- Normas y Recomendaciones Aprobadas a la Empresa Suministradora por la Dirección General de Industria.
- Resolución de 22 de febrero de 2006, de la Dirección General de Energía por la que se aprueban las Normas Particulares de Iberdrola Distribución Eléctrica, SAU, para Alta Tensión (hasta 30 kV) y Baja Tensión en la CV (DOGV nº 5.230 de 30/03/2006) y CORRECCIÓN de errores (DOGV nº 5.233 de 04/04/2006).
- Normas NT-IEEV Consellería de Industria y Turismo (O.25/7/89).
- RD 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimiento de autorización de instalaciones de energía eléctrica, y modificaciones (RD 2351/2004, de 23 de diciembre: se modifican normas reglamentarias del mercado eléctrico).
- Orden de 13 de marzo de 2000 Conselleria de Industria y Comercio por la que se establece el Contenido Mínimo de Proyectos y modificaciones (Orden de 12 de febrero de 2001 Conselleria de Industria y Comercio y Resolución de 20 de Junio de 2003 de Dirección General de Industria y Energía).
- Normas Tecnológicas de la Edificación vigentes.
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), sus Instrucciones Técnicas Complementarias. ITE (R.D.1751/1998 de 31 de julio) y modificaciones (Real Decreto 1218 de 2002).
- Real Decreto 1942/1993 de 5 de noviembre por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios y Orden de 16 de abril de 1998 sobre normas de procedimiento y desarrollo del mismo, por el que se revisa el anexo 1 y sus apéndices.
- R.D.486/97 Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.



- REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE nº74 de 28 de marzo), en lo que proceda, y específicamente los DB-SI, DB-SU, DB-HS y DB-HE.

3.1. Calidad de los materiales

3.1.1. Conductores eléctricos

Los conductores utilizados se regirán por las especificaciones del proyecto, según se indica en Memoria, Planos y Mediciones.

Los conductores serán de los siguientes tipos:

Para Líneas Generales de Alimentación

- Conductor: Cobre UNE 21123 4 ó 5 RZ1-K (AS).
- Sistema de instalación: Conductor aislado en tubo empotrado ó Conductor aislado en canales protectoras.
- Aislamiento: 0.6/1 kV
- Tubo tipo: UNE EN 50085-1 y UNE EN 50086-1.

Para resto de servicios

De 450/750 V de tensión nominal.

- Conductor: de cobre.
- Formación: unipolares.
- Aislamiento: policloruro de vinilo (PVC).
- Tensión de prueba: 2.500 V.
- Instalación: bajo tubo.
- Normativa de aplicación: UNE 21.031.

De 0,6/1 kV de tensión nominal.

- Conductor: de cobre (o de aluminio, cuando lo requieran las especificaciones del proyecto).
- Formación: uni-bi-tri-tetrapolares.
- Aislamiento: policloruro de vinilo (PVC) o polietileno reticulado (XLPE).
- Tensión de prueba: 4.000 V.
- Instalación: al aire o en bandeja.
- Normativa de aplicación: UNE 21.123.

Los conductores de cobre electrolítico se fabricarán de calidad y resistencia mecánica uniforme, y su coeficiente de resistividad a 20 °C será del 98 % al 100 %. Irán provistos de baño de recubrimiento de estaño, que deberá resistir la siguiente prueba:



A una muestra limpia y seca de hilo estañado se le da la forma de círculo de diámetro equivalente a 20 o 30 veces el diámetro del hilo, a continuación de lo cual se sumerge durante un minuto en una solución de ácido hidrociorídrico de 1,088 de peso específico a una temperatura de 20 °C. Esta operación se efectuará dos veces, después de lo cual no deberán apreciarse puntos negros en el hilo. La capacidad mínima del aislamiento de los conductores será de 500 V.

Los conductores de sección igual o superior a 6 mm² deberán estar constituidos por cable obtenido por trenzado de hilo de cobre del diámetro correspondiente a la sección del conductor de que se trate.

Las secciones utilizadas serán como mínimo las siguientes

Circuito de utilización	Conductores sección mínima mm ² (5)
C1 Iluminación	1,5
C2 Tomas de uso general	2,5
C3 Cocina y horno	4 (6)
C4 Lavadora, lavavajillas y termo eléctrico	6
C5 Baño, cuarto de cocina	2,5
C8 Calefacción	6
C9 Aire acondicionado	6
C10 Secadora	2,5
C11 Automatización	1,5

(5) Este valor corresponde a una instalación de dos conductores y tierra con aislamiento de PVC bajo tubo empotrado en obra, según tabla 1 de ITC-BT-19. Otras secciones pueden ser requeridas para otros tipos de cable o condiciones de instalación.

(6) En este circuito exclusivamente, cada toma individual puede conectarse mediante un conductor de sección 2,5 mm² que parta de una caja de derivación del circuito de 4 mm².



3.1.2. Conductores de protección

Los conductores de protección serán de cobre y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos, excepto el electrodo de toma de tierra que ira desnudo. Se instalarán por la misma canalización que estos.

La sección mínima de estos conductores será igual a la fijada por la tabla 2 en función de la sección de los conductores de fase de la instalación. (Instr. ITC-BT-19).

En caso de utilizarse mangueras, estarán incluidos en el conjunto

3.1.3. Identificación de los conductores

Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que por conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc. Los conductores de la instalación se identificarán por los colores de su aislamiento a saber:

SUMINISTRO MONOFASICO

- Un conductor de fase (Marrón ó negro)
- Un conductor neutro (azul claro)
- Un conductor de protección, hilo de tierra (Amarillo - verde)
- Un hilo de mando (rojo)

SUMINISTRO TRIFASICO

- Tres conductores de fase (marrón, negro y gris)
- Un conductor neutro (Azul claro)
- Un conductor de protección (Amarillo, verde)
- Un hilo de mando (rojo)



3.1.4. Tubos protectores

Línea general de alimentación

La línea general de alimentación se tenderá bajo tubo que cumplirá la normativa UNE 50086-2-1 en el caso de montaje superficial así como la UNE 50085 en el caso de canales protectoras, en el caso de tubo empotrado cumplirá la Norma UNE EN 50086-2-2, cuyas dimensiones serán las indicadas en la tabla 1 de la ITC-BT-14, en el caso de otro tipo de canalización deberán permitir la ampliación de un 100% la sección de los conductores instalados inicialmente. El diámetro de los tubos para cada composición de circuito se atenderá a la Tabla 1 de la ITC-BT-14.

Tabla 1

Secciones (mm ²)		Diámetro exterior de los tubos (mm)
FASE	NEUTRO	
10 (Cu)	10	75
16 (Cu)	10	75
16 (Al)	16	75
25	16	110
35	16	110
50	25	125
70	35	140
95	50	140
120	70	160
150	70	160
185	95	180
240	120	200

El resto de características cumplirán lo indicado en la ITC-BT-21.

Las uniones de los tubos rígidos serán roscadas o embutidas, de modo que no puedan separarse los extremos.

Además, cuando la línea general de alimentación discorra verticalmente lo hará por el interior de una canaladura o conducto de obra de fábrica empotrado o adosado al hueco de la escalera por lugares de uso común. La línea general de alimentación no podrá ir adosada o empotrada a la escalera o zona de uso común cuando estos recintos sean protegidos conforme a lo establecido en la normativa vigente. Se evitarán las curvas, los cambios de dirección y la influencia térmica de otras canalizaciones del edificio. Este conducto será registrable y precintable en cada planta y se establecerán cortafuegos cada tres plantas, como mínimo y sus paredes tendrán una resistencia al fuego de RF- según normativa vigente. Las tapas de registro tendrán una resistencia al fuego mínima, RF 30. Las dimensiones mínimas del conducto serán de 30 x 30 cm y se destinará única y exclusivamente a alojar la línea general de alimentación y el conductor de protección.



Instalación interior vivienda

El diámetro de los tubos para cada composición de circuito se atenderá a la Tabla 1 de la ITCBT-25.

Circuito de utilización	Tubo o conducto Diámetro mm (3)
C1 Iluminación	16
C2 Tomas de uso general	20
C3 Cocina y horno	25
C4 Lavadora, lavavajillas y termo eléctrico	20
C5 Baño, cuarto de cocina	20
C8 Calefacción	25
C9 Aire acondicionado	25
C10 Secadora	20
C11 Automatización	16

(3) Diámetros externos según ITC-BT 19

El resto de características cumplirán lo indicado en la ITC-BT-21.

Derivaciones individuales y otras utilidades

En general cumplirán lo indicado en la ITC-BT-21.

Las derivaciones individuales se tenderán bajo tubo que cumplirán en general lo indicado en la ITC-BT-21. Además seguirán la normativa UNE 50086-2-1 en el caso de montaje superficial así como la UNE 50085 en el caso de canales protectoras, en el caso de tubo empotrado cumplirá la Norma UNE EN 50086-2-2.

El diámetro de los tubos para cada composición de circuito se atenderá a las tablas de la ITC-BT-21, debiendo permitir la ampliación de un 100% la sección de los conductores instalados inicialmente.

Las dimensiones mínimas de la canaladura o conducto de obra de fábrica, se ajustarán a la siguiente tabla:

Nº Derivaciones	Anchura L (m)	
	Profundidad = 0,15 m (una fila)	Profundidad = 0,30 m (dos filas)
Hasta 12	0,65	0,50
13-24	1,25	0,65
25-36	1,85	0,95
36-48	2,45	1,35



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

Para más derivaciones individuales de las indicadas se dispondrá el número de conductos o canaladuras necesario.

La altura mínima de las tapas registro será de 0,30 m y su anchura igual a la de la canaladura. Su parte superior quedará instalada, como mínimo, a 0,20 m del techo.

Las derivaciones individuales deberán discurrir por lugares de uso común, o en caso contrario quedar determinadas sus servidumbres correspondientes. Cuando las derivaciones individuales discurran verticalmente se alojarán en el interior de una canaladura o conducto de obra de fábrica con paredes de resistencia al fuego RF 120, preparado única y exclusivamente para este fin, que podrá ir empotrado o adosado al hueco de escalera o zonas de uso común, salvo cuando sean recintos protegidos conforme a lo establecido en la normativa vigente, careciendo de curvas, cambios de dirección, cerrado convenientemente y precintables. En estos casos y para evitar la caída de objetos y la propagación de las llamas, se dispondrá como mínimo cada tres plantas, de elementos cortafuegos y tapas de registro precintables de las dimensiones de la canaladura, a fin de facilitar los trabajos de inspección y de instalación y sus características vendrán definidas por la normativa vigente. Las tapas de registro tendrán una resistencia al fuego mínima, RF 30.

3.1.5. Cajas de empalme y derivación

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material plástico resistente incombustible o metálicas, en cuyo caso estarán aisladas interiormente y protegidas contra la oxidación. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será igual, por lo menos, a una vez y media el diámetro del tubo mayor, con un mínimo de 40 mm; el lado o diámetro de la caja será de al menos 80 mm. 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, como empalmes o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión.

Los conductos se fijarán firmemente a todas las cajas de salida, de empalme y de paso, mediante contratueras y casquillos. Se tendrá cuidado de que quede al descubierto el número total de hilos de rosca al objeto de que el casquillo pueda ser perfectamente apretado contra el extremo del conducto, después de lo cual se apretará la contratuerca para poner firmemente el casquillo en contacto eléctrico con la caja.

Los conductos y cajas se sujetarán por medio de pernos de fiador en ladrillo hueco, por medio de pernos de expansión en hormigón y ladrillo macizo y clavos Split sobre metal. Los pernos de fiador de tipo tornillo se usarán en instalaciones permanentes, los de tipo de tuerca cuando se precise desmontar la instalación, y los pernos de expansión serán de apertura efectiva. Serán de construcción sólida y capaz de resistir una tracción mínima de 20 kg. No se hará uso de clavos por medio de sujeción de cajas o conductos.

No se permitirá más de tres conductores en los bornes de conexión.



3.1.6. Aparatos de mando y maniobra

Son los interruptores y conmutadores, que cortarán la corriente máxima del circuito en que están colocadas, sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo y cerrando los circuitos, sin posibilidad de tomar una posición intermedia, serán del tipo cerrado y material aislante.

Las dimensiones de las piezas de contacto serán tales que la temperatura en ningún caso pueda exceder de 65°C, en ninguna de sus piezas.

Su construcción serán tal que permitan realizar un número de maniobras de aperturas y cierre, del orden de 10.000 con su carga nominal a la tensión de trabajo.

Llevarán marcada su intensidad y tensiones nominales y estarán probadas a una tensión de 500 a 1.000 Voltios.

3.1.7. Aparatos de protección

Son los disyuntores eléctricos, fusibles e interruptores diferenciales, habiendo sido en su mayor parte descritos en el apartado anterior, por ser a la vez que aparatos de protección, aparatos de gobierno y maniobra.

Los disyuntores serán de tipo magnetotérmico de accionamiento manual y podrán cortar la corriente máxima del circuito en que están colocados sin dar lugar a la formación de arcos permanentes abriendo y cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia.

Su capacidad de corte, para la protección del corto circuito estará de acuerdo con la intensidad de corto circuito que pueda presentarse en un punto de la instalación y para la protección contra el calentamiento de las líneas se regulará para una temperatura inferior a los 60°C. En ningún caso será inferior a 16 KA en generales y 6 KA en derivados a la tensión de servicio CURVA DISPARO C.

Llevarán marcada la intensidad y tensión nominales de funcionamiento así como el signo indicador de su desconexión.

Tanto los disyuntores como los interruptores diferenciales cuando no puedan soportar las corrientes de corto circuito irán acoplados con fusibles calibrados. La intensidad nominal será como mínimo de 25 A y su sensibilidad de 30 y 300 mA.

Los fusibles empleados para proteger los circuitos secundarios ó receptores serán calibrados a la intensidad del circuito que protegen. Se dispondrán sobre material aislante e incombustible y estarán contruidos de forma que no se pueda proyectar metal al fundirse.

Se podrán recambiar bajo tensión sin peligro alguno y llevarán marcada la intensidad y tensión nominales de trabajo.

El sistema deberá pertenecer necesariamente a una serie modular, de forma tal que puedan ser adaptados todo tipo de elementos auxiliares de control y maniobra a distancia, telemando, etc.



3.2. Normas de ejecución de las instalaciones

El trabajo eléctrico en general, seguirá las normas establecidas en la Memoria, Planos y el presente Pliego de Condiciones.

La caja general de protección se situará en el portal o en la fachada del edificio (IEB/34) Llevarán un borne para la puesta a tierra de la caja, si esta es metálica.

Tanto la placa de pulsadores del aparato de telefonía, como el cerrojo eléctrico y la caja metálica del transformador reductor, si este no esta homologado con las normas U.N.E. se conectarán a tierra.

La centralización de contadores se efectuará en módulos prefabricados, según la norma (IEB-37) y se procurará que las derivaciones, en estos módulos se distribuyan independientemente, dentro de su tubo protector correspondiente.

Cada contador llevará dos fusibles calibrados protectores de su derivación individual correspondiente.

El local de situación no ha de ser húmedo, estará suficientemente ventilado e iluminado y si la cota del suelo es inferior o igual a la de los pasillos y locales colindantes, deberán disponerse sumideros de desagües para que en caso de avería, descuido o rotura de tubería de agua, no puedan producirse inundaciones en el local.

El espacio libre delante de cada pared será de 1,5 mts y la altura libre de 2,30 m como mínimo.

El tendido de las derivaciones individuales se realizará a lo largo de la caja de escalera, por el interior de canalizaciones, conductos verticales, cuyas dimensiones se citan en la Norma IEB-39, reflejándose en los planos del presente proyecto.

Las derivaciones individuales estarán constituidas por un conductor de fase, uno de neutro y un conductor de protección.

Los cuadros generales de distribución, se situarán en el interior, de las viviendas, próximos a la puerta, en lugar fácilmente accesible y de uso general, se realizarán con materiales no inflamables y su distancia al pavimento será de 200 cm (de suelo a los mecanismos de mando)

El cuadro general de distribución estará de acuerdo con lo indicado en la ITC-BT-17. En este mismo cuadro se dispondrán los bornes o pletinas para la conexión de los conductores de protección de la instalación interior con la derivación de la línea principal de tierra.

El instalador fijará de forma permanente sobre el cuadro de distribución una placa, impresa con caracteres indelebles, en la que conste su nombre o marca comercial, fecha en que se realizó la instalación, así como la intensidad asignada del interruptor general automático, que de acuerdo con lo señalado en las Instrucciones ITC-BT-10 e ITC-BT-25, corresponda a la vivienda.

El conexionado entre los dispositivos de protección situados en estos cuadros se ejecutará ordenadamente.

La conexión de los interruptores unipolares se realizarán sobre el conductor de fase. No se utilizarán un mismo conductor neutro para varios circuitos.

Todo conductor debe poder seccionarse en cualquier punto de la instalación en que derive.

Las tomas de corriente de una misma habitación deben estar conectadas a la misma fase.

En caso contrario, entre las tomas alimentadas por distinta fase, debe de estar paradas por lo menos 1,5 mts.



Las cubiertas, tapas o envolventes, manivela y pulsadores de maniobra de los aparatos instalados en cocinas, cuartos de baño o aseos, así como en aquellos en que las paredes y suelos sean conductores, deberán ser de material aislante.

Todas las bases de toma de corriente situadas en la vivienda, llevarán un contacto de toma de tierra.

Los circuitos eléctricos derivados llevarán una protección contra sobre intensidades, bien por un interruptor automático o cortocircuito fusible, que se instalarán siempre sobre el conductor de fase propiamente dicho.

Se dispondrá punto de puesta a tierra, accesible, y señalizado para poder efectuar la medición de la resistencia de tierra.

-El circuito eléctrico del alumbrado de la escalera, se instalará completamente independiente del cualquier otro circuito eléctrico.

-Los apliques del alumbrado del patio y escalera siempre que sean metálicos se conectarán a tierra.

-Los aparatos electrodomésticos instalados y entregados con las viviendas, llevarán, en sus clavijas de enchufe, dispositivo de toma de tierra, se procurará que estos aparatos estén homologados según la norma UNE 20 31594.

-El cerrojo eléctrico de la puerta del patio o zagüan del edificio, se conectará a tierra, cuando no esté homologado el transformador reductor. También en este caso se conectarán a tierra la pica de pulsadores del sistema de telefonía interior.

-Los mecanismos se situarán a las alturas indicadas en las normas I.E.B.

Tubos

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

El diámetro exterior mínimo de los tubos, en función del número y la sección de los conductores a conducir, se obtendrá de las tablas indicadas en la ITC-BT-21, así como las características mínimas según el tipo de instalación.

Para la ejecución de las canalizaciones bajo tubos protectores, se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes:

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se efectúa la instalación.

- Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección 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 precise 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 especificados por el fabricante conforme a UNE-EN

- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocarlos y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 metros. El número de curvas en ángulo situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán normalmente 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.

- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante y no propagador de la llama. Si son metálicas estarán protegidas contra la corrosión. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será al menos igual al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm. Su diámetro o lado interior mínimo será de 60 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas o racores adecuados.

- En los tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en su interior, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación y estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el uso de una "T" de la que uno de los brazos no se emplea.

- Los tubos metálicos que sean accesibles deben ponerse a tierra. Su continuidad eléctrica deberá quedar 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 metros.

- No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

Cuando los tubos se instalen en montaje superficial, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.

- Los tubos se colocarán adaptándose a la superficie sobre la que se instalan, curvándose o usando los accesorios necesarios.

- En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.

- Es conveniente disponer los tubos, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,50 metros sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

Cuando los tubos se coloquen empotrados, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- En la instalación de los tubos en el interior de los elementos de la construcción, las rozas no pondrán en peligro la seguridad de las paredes o techos en que se practiquen. Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 centímetro de espesor, como mínimo. En los ángulos, el espesor de esta capa puede reducirse a 0,5 centímetros.

- No se instalarán entre forjado y revestimiento tubos destinados a la instalación eléctrica de las plantas inferiores.



- Para la instalación correspondiente a la propia planta, únicamente podrán instalarse, entre forjado y revestimiento, tubos que deberán quedar recubiertos por una capa de hormigón o mortero de 1 centímetro de espesor, como mínimo, además del revestimiento.

- En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados o bien provistos de codos o "T" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.

- Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable.

- En el caso de utilizarse tubos empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 centímetros como máximo, de suelo o techos y los verticales a una distancia de los ángulos de esquinas no superior a 20 centímetros.

Los conductores se alojarán en los tubos después de colocados estos.

Locales que contienen una bañera o ducha

Para las instalaciones en cuartos de baño o aseos, se tendrán en cuenta los volúmenes y prescripciones que se determinan en la ITC-BT-27 ap. 2.1.

- Volumen 0.

-Grado de Protección: IPX7.

- Cableado: Limitado al necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en este volumen.

- Mecanismos: No permitidos.

- Otros aparatos fijos: Aparatos que únicamente pueden ser instalados en el volumen 0 y deben ser adecuados a las condiciones de este volumen

- Volumen 1.

- Grado de Protección: IPX4. IPX2, por encima del nivel más alto de un difusor fijo. IPX5, en equipo eléctrico de bañeras de hidromasaje y en los baños comunes en los que se puedan producir chorros de agua durante la limpieza de los mismos.

- Cableado: Limitado al necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en los volúmenes 0 y 1.

- Mecanismos: No permitidos, con la excepción de interruptores de circuitos MBTS.

- Otros aparatos fijos: Aparatos alimentados a MBTS no superior a 12 V ca ó 30 V cc.

Calentadores de agua, bombas de ducha y equipo eléctrico para bañeras de hidromasaje que cumplan con su norma aplicable, si su alimentación está protegida adicionalmente con un dispositivo de protección de corriente diferencial de valor no superior a los 30 mA.

- Volumen 2.

- Grado de Protección: IPX4. IPX2, por encima del nivel más alto de un difusor fijo. IPX5, en los baños comunes en los que se puedan producir chorros de agua durante la limpieza de los mismos.



- Cableado: Limitado al necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en los volúmenes 0, 1 y 2, y la parte del volumen 3 situado por debajo de la bañera o ducha.
- Mecanismos: No permitidos, con la excepción de interruptores o bases de circuitos MBTS cuya fuente de alimentación este instalada fuera de los volúmenes 0, 1 y 2. Se permite también la instalación de bloques de alimentación de afeitadoras que cumplan con la UNE-EN 60.742 o UNEEN 61558-2-5.
- Otros aparatos fijos: Todos los permitidos para el volumen 1. Luminarias, ventiladores, calefactores, y unidades móviles para bañeras de hidromasaje que cumplan con su norma aplicable, si su alimentación está protegida adicionalmente con un dispositivo de protección de corriente diferencial de valor no superior a los 30 mA.

- Volumen 3.

- Grado de Protección: IPX5, en los baños comunes, cuando se puedan producir chorros de agua durante la limpieza de los mismos.
- Cableado: Limitado al necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en los volúmenes 0, 1, 2 y 3.
- Mecanismos: Se permiten las bases sólo si están protegidas bien por un transformador de aislamiento; o por MBTS; o por un interruptor automático de la alimentación con un dispositivo de protección por corriente diferencial de valor no superior a los 30 mA.
- Otros aparatos fijos: Se permiten los aparatos sólo si están protegidos bien por un transformador de aislamiento; o por MBTS; o por un dispositivo de protección de corriente diferencial de valor no superior a los 30 mA.

3.3. Pruebas reglamentarias

3.3.1. Análisis y pruebas

Estos análisis serán ordenados en aquellas partes y fechas que estimen convenientes la Dirección Facultativa, entre otros:

- Identificación según especificaciones de proyecto, de los materiales y equipos eléctricos de la instalación, marcas de calidad
- Comprobación del título de instalador autorizado
- Cumplimiento de la normativa de seguridad e higiene
- Cumplimiento de la ITC-BT-05: VERIFICACION DE LAS INSTALACIONES PREVIAS A LA PUESTA EN SERVICIO
- Comprobación de la instalación de tierra.

3.3.1.1.-

La Dirección Facultativa rechazará todos aquellos materiales y elementos que a su juicio no presenten las debidas garantías y calidades convenientes, aun cuando se compruebe una vez colocadas.



3.3.1.2.-

Los gastos que se produzcan por cambio, derribo, construcción, etc, de dichos materiales serán por cuenta de la empresa instaladora, así como los retrasos que se produzcan por tal causa no serán excusa ni justificación para el cumplimiento del plazo convenido.

3.3.1.3.-

La Empresa Instaladora se obliga a juicio de la Dirección Facultativa de acuerdo con la PROPIEDAD, a despreciar en un 20% todos aquellos elementos que resulten con una colocación defectuosa, que los materiales no reúnan condiciones estipulados, etc. con el bien entendido que esto no exime de la demolición y reconstrucción de los mencionados elementos, si así se juzga oportuno.

3.3.2. Pruebas de la instalación

Las instalaciones eléctricas deberán presentar una resistencia de aislamiento por lo menos igual a los indicados en la tabla-3 de la ITC-BT-19, resultando un mínimo de 0.5 MΩ.

El aislamiento se medirá con relación a tierra y entre conductores, mediante un generador de corriente continua capaz de suministrar las tensiones de ensayo especificadas en la tabla anterior con una corriente de 1 mA para una carga igual a la mínima resistencia de aislamiento especificada para cada tensión.

Durante la medida, los conductores, incluido el conductor neutro o compensador, estarán aislados de tierra, así como de la fuente de alimentación de energía a la cual están unidos habitualmente. Si las masas de los aparatos receptores están unidas al conductor neutro, se suprimirán estas conexiones durante la medida, restableciéndose una vez terminada ésta.

Cuando la instalación tenga circuitos con dispositivos electrónicos, en dichos circuitos los conductores de fases y el neutro estarán unidos entre sí durante las medidas.

Por lo que respecta a la rigidez dieléctrica de una instalación, ha de ser tal, que desconectados los aparatos de utilización (receptores), resista durante 1 minuto una prueba de tensión de $2U + 1000$ voltios a frecuencia industrial, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios y con un mínimo de 1.500 voltios. Este ensayo se realizará para cada uno de los conductores incluido el neutro o compensador, con relación a tierra y entre conductores, salvo para aquellos materiales en los que se justifique que haya sido realizado dicho ensayo previamente por el fabricante.

Las corrientes de fuga no serán superiores para el conjunto de la instalación o para cada uno de los circuitos en que ésta pueda dividirse a efectos de su protección, a la sensibilidad que presenten los interruptores diferenciales instalados como protección contra los contactos indirectos.



3.4. Condiciones de uso, mantenimiento y seguridad

OBLIGACIONES DEL USUARIO

Los titulares de las instalaciones deberán mantener en buen estado de funcionamiento sus instalaciones, utilizándolas de acuerdo con sus características y absteniéndose de intervenir en las mismas para modificarlas.

Si son necesarias modificaciones, éstas deberán ser efectuadas por un instalador autorizado.

OBLIGACIONES DE LA EMPRESA MANTENEDORA

La toma de tierra de la instalación, según lo establecido en la Inst ITC-BT-18 (Ap.12) será comprobada al menos una vez al año, por personal técnicamente competente, en la época en la que el terreno esté mas seco.

En los lugares en que el terreno no sea favorable a la buena conservación de los electrodos, éstos y los conductores de enlace entre ellos hasta el punto de puesta a tierra, se pondrán al descubierto para su examen, al menos una vez cada cinco años.

3.5. Certificados y documentación

3.5.1.

Como norma general para la confección de las Certificaciones, se seguirán las bases siguientes:

1) HOJAS CON LAS MEDICIONES Y TOTALES INDICANDO:

- 1.1. TITULO DEL PRESUPUESTO
- 1.2. CAPITULO Y UNIDAD DE OBRA
- 1.3. LOCALIZACION DE LAS MEDICION

2) HOJAS DE VALORACION INDICANDO:

- 2.1. TITULO DEL PRESUPUESTO
- 2.2. CAPITULO
- 2.3. LOS TOTALES DE LA UNIDAD DE OBRA POR SU PRECIO Y EL PRODUCTO
- 2.4. SUMAS PARCIALES POR CAPITULOS
- 2.5. SUMA TOTAL DE CAPITULOS DE CADA TITULO DEL PRESUPUESTO

3) HOJAS DE RESUMEN DE VALORACION

- 3.1. TITULOS DEL PRESUPUESTO Y VALORACION TOTAL
- 3.2. SUMA DE TITULOS
- 3.3. TRABAJOS POR ADMINISTRACION
- 3.4. BENEFICIO INDUSTRIAL Y TRAFICO DE EMPRESAS. SUMA TOTAL
- 3.5. DEDUCCION DE LA GARANTIA FIJADA
- 3.6. IMPORTE DE LA CERTIFICACION O SEA CANTIDAD A PAGAR POR LA PROPIEDAD.



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

Las hojas que se enumeran, llevarán los siguientes títulos:

1) HOJA DE MEDICIONES

Relación de mediciones de la obra ejecutada en....., para....., desde el..... hasta el.....

2) HOJAS DE VALORACION

Relación valorada de las obras ejecutadas en....., para.....desde el..... hasta el.....

3) HOJAS DE RESUMEN:

Importe de laCertificación de obra enpara.....desde elhasta el

Al final del resumen se expresará en letra el importe de la CERTIFICACION a continuación la fecha y tres espacios destinados al Vº Bº de la Dirección Facultativa, y una para la propiedad y una para la Constructora y CONFORME de la Propiedad.

3.5.2.

El número de copias de Certificación será como mínimo dos para la Dirección facultativa, y una para la propiedad y una para la Constructora.

3.5.3.

El pago de aceptación de las Certificaciones de obra ejecutada tendrá el carácter de " **A CUENTA** " y no supondrá en ningún caso recepción o aprobación de las mismas que exime al Contratista de los vicios o defectos que pudieran existir.

3.6. Libro de órdenes

3.6.1.

A estos efectos existirá en las oficinas de las obras, un libro de Ordenes, en el queb quedarán escritas, por parte de la Dirección Facultativa, todas las órdenes que se precisen para la buena ejecución de los trabajos.

3.6.2.

El cumplimiento de estas órdenes expresadas en el libro citado, es tan obligatorio para la empresa Constructora como las que figuran en el Contrato.

3.6.3.

Dichas órdenes serán a cumplir por la Empresa Constructora por lo que deberán llevar el enterado con la firma del encargado correspondiente.



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

3.7. Manual de uso

Como anexo al certificado de instalación que se entregue al titular de cualquier instalación eléctrica, la empresa instaladora deberá confeccionar unas instrucciones para el correcto uso y mantenimiento de la misma. Dichas instrucciones incluirán, en cualquier caso, como mínimo, un esquema unifilar de la instalación con las características técnicas fundamentales de los equipos y materiales eléctricos instalados, así como un croquis de su trazado.

Cualquier modificación o ampliación requerirá la elaboración de un complemento a lo anterior, en la medida que sea necesario.



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

ESTUDIO BASICO SEGURIDAD Y SALUD



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

DOCUMENTO Nº 4 ESTUDIO BASICO SEGURIDAD Y SALUD

1. Antecedentes y datos generales.

- 1.2 Objeto del estudio Básico de Seguridad y Salud.
- 1.3 Instalaciones provisionales y asistencia sanitaria.
- 1.4 Maquinaria de obra.
- 1.5 Medios auxiliares.

2. Riesgos laborales evitables completamente

3. Riesgos laborales no eliminables completamente

4. Riesgos laborales especiales.



1. Antecedentes y datos generales.

1.2. Objeto del Estudio básico de Seguridad y salud.

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud está redactado para dar cumplimiento al Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

De acuerdo con el artículo 3 del R.D. 1627/1997, si en la obra interviene más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos, o más de un trabajador autónomo, el Promotor deberá designar un Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Esta designación deberá ser objeto de un contrato expreso.

De acuerdo con el artículo 7 del citado R.D., el objeto del Estudio Básico de Seguridad y Salud es servir de base para que el contratista elabora el correspondiente Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, en el que se analizarán, estudiarán, desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

1.3. Instalaciones provisionales y asistencia sanitaria.

De acuerdo con el apartado 15 del Anexo 4 del R.D. 1627/97, la obra dispondrá de los servicios higiénicos que se indican en la tabla siguiente:

SERVICIOS HIGIENICOS
Vestuarios con asientos y taquillas individuales, provistas de llave.
Lavabos con agua fría, agua caliente, y espejo.
Duchas con agua fría y caliente.
Retretes.
OBSERVACIONES: 1.- La utilización de los servicios higiénicos será no simultánea en caso de haber operarios de distintos sexos.

De acuerdo con el apartado A3 del Anexo VI del R.D. 486/97, la obra dispondrá del material de primeros auxilios que se indica en la tabla siguiente, en la que se incluye además la identificación y las distancias a los centros de asistencia sanitaria más cercanos:

PRIMEROS AUXILIOS Y ASISTENCIA SANITARIA		
NIVEL DE ASISTENCIA	NOMBRE Y UBICACION	DIST. APROX. (KM)
Primeros auxilios	Botiquín portátil	En la obra
OBSERVACIONES:		



1.4. Maquinaria de obra.

La maquinaria que se prevé emplear en la ejecución de la obra se indica en la relación (no exhaustiva) de tabla adjunta:

MAQUINARIA PREVISTA	
Máquina Herramienta Manual	
OBSERVACIONES:	

1.5. Medios auxiliares.

En la tabla siguiente se relacionan los medios auxiliares que van a ser empleados en la obra y sus características más importantes:

MEDIOS AUXILIARES	
MEDIOS	CARACTERISTICAS
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 = $\frac{1}{4}$ de la altura total.
Instalación eléctrica	Cuadro general en caja estanca de doble aislamiento, situado a $h > 1$ m.: I. diferenciales de 0,3 A en líneas de máquinas y fuerza. I. diferenciales de 0,3 A en líneas de alumbrado a tensión $> 24V$. I. magnetotérmico general omnipolar accesible desde el exterior. I. magnetotérmicos en líneas de máquinas, tomas de cte. y alumbrado. La instalación de cables será aérea desde la salida del cuadro. La puesta a tierra (caso de no utilizar la del edificio) será $\leq 80 \Omega$
OBSERVACIONES:	



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

2. Riesgos laborales evitables completamente

La tabla siguiente contiene la relación de los riesgos laborales que pudiendo presentarse en la obra, van a ser totalmente evitados mediante la adopción de las medidas técnicas que también se incluyen:

RIESGOS EVITABLES	MEDIDAS TECNICAS ADOPTADAS
Derivados de la rotura de instalaciones existentes	Neutralización de las instalaciones existentes
Presencia de líneas eléctricas de alta tensión aéreas o subterráneas	Corte del fluido, puesta a tierra y cortocircuito de los cables.
OBSERVACIONES:	



3. Riesgos laborales no eliminables completamente.

Este apartado contiene la identificación de los riesgos laborales que no pueden ser completamente eliminados, y las medidas preventivas y protecciones técnicas que deberán adoptarse para el control y la reducción de este tipo de riesgos. La primera tabla se refiere a aspectos generales afectan a la totalidad de la obra, y las restantes a los aspectos específicos de cada una de las fases en las que ésta puede dividirse.

TODA LA OBRA	
Riesgos	
Caídas de operarios al mismo nivel	
Caídas de operarios a distinto nivel	
Caídas de objetos sobre operarios	
Caídas de objetos sobre terceros	
Choques o golpes contra objetos	
Trabajos en condiciones de humedad	
Contactos eléctricos directos e indirectos	
Cuerpos extraños en los ojos	
Sobreesfuerzos	
Medidas Preventivas y Protecciones Colectivas	Grado de Adopción
Orden y limpieza de las vías de circulación de la obra	Permanente
Orden y limpieza de los lugares de trabajo	Permanente
Recubrimiento o distancia de seguridad (1m.) a líneas eléctricas de B.T.	Permanente
Iluminación adecuada y suficiente (alumbrado de obra)	Permanente
No permanecer en el radio de acción de las máquinas	Permanente
Puesta a tierra en cuadros, masas y máquinas sin doble aislamiento	Permanente
Señalización de la obra (señales y carteles)	Permanente
Marquesinas rígidas sobre accesos a la obra	Permanente
Pantalla inclinada rígida sobre aceras, vías de circulación o ed. Colindantes	Permanente
Extintor de polvo seco, de eficacia 21A-113B	Permanente
Evacuación de escombros	Frecuente
Escaleras auxiliares	Ocasional
Información específica	Para riesgos concretos
Equipos de Protección Individual (EPIs)	Empleo
Cascos de seguridad	Permanente
Calzado protector	Permanente
Ropa de trabajo	Permanente
Ropa impermeable o de protección	Con mal tiempo
Gafas de seguridad	Frecuente
Cinturones de protección del tronco	Ocasional
Medidas Alternativas de Prevención y Protección	Grado de Eficacia
OBSERVACIONES:	



4. Riesgos laborales especiales

En la siguiente tabla se relacionan aquellos trabajos que siendo necesarios para el desarrollo de la obra definida en el Proyecto de referencia, implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores, y están por ello incluidos en el Anexo II del R.D. 1627/97.

También se indican las medidas específicas que deben adoptarse para controlar y reducir los riesgos derivados de este tipo de trabajos.

Trabajos con Riesgos Especiales	Medidas Específicas Previstas
Especialmente graves de caídas de altura, sepultamientos y hundimientos	
En proximidad de líneas eléctricas de alta tensión	Señalizar y respetar la distancia de seguridad (5m.) Pórticos protectores de 5 m. de altura Calzado de seguridad
Con exposición a riesgo de ahogamiento por inmersión	
Que impliquen el uso de explosivos	
Que requieren el montaje y desmontaje de elementos prefabricados pesados	
OBSERVACIONES:	



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

PRESUPUESTO



APLICACIÓN DE PRECIOS

CAPÍTULO I : CANALIZACIONES ELECTRICAS EN B.T.

Código	Ud.	Descripción	Medición	Precio	Importe
EIEEx.6bfab m		Derivación individual trifásica instalada con cable de cobre cero halógenos y aislamiento 07Z1-K 750 V, formada por 3 fases+neutro+tierra de 10 mm2 de sección, aislado bajo tubo rígido de PVC de 40 mm de diámetro y con un grado de protección mecánica 7, medida la longitud ejecutada desde la centralización de contadores hasta el cuadro de protección individual, incluso parte proporcional de elementos de sujeción y piezas especiales, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según NT-IEEV/89 y Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.			
	10	-- -- --	10,00		
			10,00	38,98 Eu	389,80 Eu
EIEL21bzxx u		Instalación de cuadro general de distribución para servicios de garaje estanco IP65 SEGUN ESQUEMA, con caja y puerta de material aislante autoextinguible y dispositivos de mando, maniobra y protección general segun esquema proyecto; totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.			
	1	-- -- --	1,00		
			1,00	1.482,37 Eu	1.482,37 Eu
EIIXled.2ea u		LUMINARIA LED Disano 927 36W CLD CELL grigio 927 Echo - bilampada LED, para fijación a techo o montaje suspendido, incluido anclajes de fijación a techo, instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.			
		CIRCULACIONES 33	33,00		
		ESCALERAS Y OTROS1	1,00		
			34,00	66,06 Eu	2.246,04 Eu
EIIL1013 u		Punto de luz hublot estanco IP-65, para 1 lampara LED 6w/230v. constituido por luminaria de superficie con lampara Philips o equivalente. Incluso pequeño material, accesorios. Suministrada, montada, sustentada, conexionada y probada la unidad en obra.			
		ESCALERA Y TRASTEROS	11,00		
			11,00	25,60 Eu	281,60 Eu



CAMPUS D'ALCOI

Código	Ud.	Descripción	Medición	Precio	Importe			
EIISZx.1bcb	u	Alumbrado seguridad estanco NOVA LD N2+KES NOVA DAISA o equiv, material de la envolvente autoextinguible y grado de protección IP66 IK08, 100 lúmenes, instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	14	--	--	14,00		
						14,00	53,79 Eu	753,06 Eu
EIISZx.1bjb	u	Alumbrado seguridad estanco NOVA LD P6+KES NOVA DAISA o equiv, material de la envolvente autoextinguible y grado de protección IP66 IK08, 240 lúmenes, instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	28	--	--	28,00		
						28,00	77,97 Eu	2.183,16 Eu
EIEM10xbbbau		Pulsador estanco de superficie de calidad media con mecanismo completo de 10A/250 V, tecla con grabado timbre/luz, con visor luminoso y marco, incluso pequeño material, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento.	22	--	--	22,00		
						22,00	15,63 Eu	343,86 Eu
EIEM11bbbb	u	Interruptor estanco de superficie de calidad media con mecanismo completo de 10A/250 V con tecla y con marco, incluso pequeño material y totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento.	15	--	--	15,00		
						15,00	12,95 Eu	194,25 Eu
EIEL.N1aaaem		Línea de cobre monofásica con un aislamiento de tensión nominal de 450/750 V formada por fase+neutro+tierra de 1.5 mm2 de sección, colocada sin canalización, instalada en bandeja o canal con tapa o bajo tubo de diámetro adecuado, incluso accesorios, sustentación, pequeño material y agrupamiento de conductores. Totalmente instalada, conexcionada y probada la unidad en obra. , según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	800	--	--	800,00		
						800,00	2,40 Eu	1.920,00 Eu



CAMPUS D'ALCOI

Código	Ud.	Descripción	Medición	Precio	Importe	
EIEL.N1aabem		Línea de cobre monofásica con un aislamiento de tensión nominal de 450/750 V formada por fase+neutro+tierra de 2.5 mm2 de sección, colocada sin canalización, instalada en bandeja o canal con tapa o bajo tubo de diámetro adecuado, incluso accesorios, sustentación, pequeño material y agrupamiento de conductores. Totalmente instalada, conexionada y probada la unidad en obra. , según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.				
	30	--	--	--	30,00	
					30,00	
				2,75 Eu	82,50 Eu	
EIEL.N1daaem		Línea de cobre trifásica con un aislamiento de tensión nominal de 450/750 V formada por 3 fases+tierra de 1.5 mm2 de sección, colocada sin canalización, instalada en bandeja o canal con tapa o bajo tubo de diámetro adecuado, incluso accesorios, sustentación, pequeño material y agrupamiento de conductores. Totalmente instalada, conexionada y probada la unidad en obra. , según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.				
	20	--	--	--	20,00	
					20,00	
				3,91 Eu	78,20 Eu	
ELC08Z-2	m	Línea de fuerza formada por conductores 5x(1x6mm2), cero halógenos, resistente al fuego, de tensión nominal 0.6/1 kV, tipo SZ1-K (AS+)PH90 s/UNE 50200 (IEC-60331) y UNE 21123 (partes 4 ó 5) apar. 3.4.6 (Afumex first o Segur foc-331, Exzellent-XXI o equivalente), instalada en bandeja o canal con tapa o bajo tubo de diámetro adecuado, incluso accesorios, sustentación, pequeño material y agrupamiento de conductores. Totalmente instalada, conexionada y probada la unidad en obra .				
		extractores	25	--	--	25,00
		pci	20	--	--	20,00
					45,00	
				16,07 Eu	723,15 Eu	
zEIEL10bb	m	Tubo rígido de PVC, diámetro nominal 16 mm, no propagador de llama, para canalización de superficie, con un grado de protección mecánica 7 y con un incremento sobre el precio del tubo del 30% en concepto de uniones, accesorios y piezas especiales, totalmente instalado, sin incluir cableado, según NT-IEEV/89 y el Reglamento Eléctrotécnico de Baja Tensión 2002.				
	300	--	--	--	300,00	
					300,00	
				2,81 Eu	843,00 Eu	



CAMPUS D'ALCOI

Código	Ud.	Descripción	Medición	Precio	Importe
zEIEL10cb	m	Tubo rígido de PVC, diámetro nominal 20 mm, no propagador de llama, para canalización de superficie, con un grado de protección mecánica 7 y con un incremento sobre el precio del tubo del 30% en concepto de uniones, accesorios y piezas especiales, totalmente instalado, sin incluir cableado, según NT-IEEV/89 y el Reglamento Eléctrotécnico de Baja Tensión 2002.			
		60 -- -- --	60,00		
			60,00	3,04 Eu	182,40 Eu
zEIEL10ab	m	Tubo rígido de PVC, diámetro nominal 25 mm, no propagador de llama, para canalización de superficie, con un grado de protección mecánica 7 y con un incremento sobre el precio del tubo del 30% en concepto de uniones, accesorios y piezas especiales, totalmente instalado, sin incluir cableado, según NT-IEEV/89 y el Reglamento Eléctrotécnico de Baja Tensión 2002.			
		250 -- -- --	250,00		
			250,00	3,38 Eu	845,00 Eu
zEIEL10eb	m	Tubo rígido de PVC, diámetro nominal 32 mm, no propagador de llama, para canalización de superficie, con un grado de protección mecánica 7 y con un incremento sobre el precio del tubo del 30% en concepto de uniones, accesorios y piezas especiales, totalmente instalado, sin incluir cableado, según NT-IEEV/89 y el Reglamento Eléctrotécnico de Baja Tensión 2002.			
		10 -- -- --	10,00		
			10,00	4,12 Eu	41,20 Eu
EIEL16baab	m	Bandeja perforada de PVC con tapa de dimensiones 40x100 mm, para canalización eléctrica, suministrada en tramos de 3 m de longitud y con un incremento sobre el precio de la bandeja del 30% en concepto de uniones, accesorios y piezas especiales, totalmente montada, sin incluir cableado, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.			
		canalización recarga v. elec. -- -- --	25,00		
			25,00	22,34 Eu	558,50 Eu
EIEL.9cb	m	Tubo de acero galvanizado, diámetro nominal 25 mm, para canalización de superficie, con un grado de protección mecánica 9 y con un incremento sobre el precio del tubo del 30% en concepto de uniones, accesorios y piezas especiales, totalmente instalado, sin incluir cableado, según NT-IEEV/89 y el Reglamento Eléctrotécnico de Baja Tensión 2002.			
		25 -- -- --	25,00		
			25,00	7,92 Eu	198,00 Eu



CAMPUS D'ALCOI

Código	Ud.	Descripción	Medición	Precio	Importe
PD04035est	UD	BASE DE ENCHUFE EMPOTRADA DE 10/16 A TIPO SCHUKO, CON PUESTA A TIERRA, INSTALADA CON CABLE DE COBRE DE 2,5 mm ² DE SECCION, EMPOTRADO Y AISLADO BAJO TUBO DE PVC FLEXIBLE DE Ø 20 mm, INCLUSO MECANISMOS DE PRIMERA CALIDAD Y P.P. DE CAJAS DE DERIVACION Y AYUDAS DE ALBAÑILERIA, CONSTRUIDO SEGUN NTE/IEB-50. MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA.			
			2	--	--
				2,00	
				2,00	13,87 Eu
					27,74 Eu



APLICACIÓN DE PRECIOS

CAPÍTULO II : VENTILACION

Código	Ud.	Descripción	Medición	Precio	Importe				
EISV10Xcjm	1225-6	Unidad de extracción CJMD-1225-6T-F-400 SODECA o equivalente, con caja aislada acústicamente, para trabajar inmersa en zona de riesgo de incendios 400°C/2h.de 1,10kw para un caudal de 7.560m3/h, sin incluir cableado.totalmente instalado mediante prensaestopas a canalizacion rigida de ACERO GALVANIZADO, estanca, incluso puesta en marcha. Construcción: - Estructura en chapa de acero galvanizado, con aislamiento térmico y acústico - Turbina con álabes a reacción y multipala en chapa de acero - Homologación según norma EN-12101-3-2002, con certificación N°: 0370-CPD-0399 - Dirección aire sentido lineal Motor: - Motores clase H, uso continuo S1 y uso emergencia S2, con rodamientos a bolas, protección IP55 - Trifásico 230/400V.-50Hz. - Temperatura máxima del aire a transportar : Servicio S1 -20°C+ 40°C en continuo, Servicio S2 400°C/2h Acabado: Anticorrosivo en chapa de acero galvanizado	2	--	--	--	2,00		
						2,00	3.287,54 Eu	6.575,08 Eu	
EISV10Xcjm	825-6	Unidad de extracción CJMD-825-6T-F-400 SODECA o equivalente, con caja aislada acústicamente, para trabajar inmersa en zona de riesgo de incendios 400°C/2h.de 2,20kw para un caudal de 6.048m3/h, sin incluir cableado.totalmente instalado mediante prensaestopas a canalizacion rigida de ACERO GALVANIZADO, estanca, incluso puesta en marcha. Construcción: - Estructura en chapa de acero galvanizado, con aislamiento térmico y acústico - Turbina con álabes a reacción y multipala en chapa de acero - Homologación según norma EN-12101-3-2002, con certificación N°: 0370-CPD-0399 - Dirección aire sentido lineal Motor: - Motores clase H, uso continuo S1 y uso emergencia S2, con rodamientos a bolas, protección IP55 - Trifásico 230/400V.-50Hz. - Temperatura máxima del aire a transportar : Servicio S1 -20°C+ 40°C en continuo, Servicio S2 400°C/2h Acabado: Anticorrosivo en chapa de acero galvanizado	2	--	--	--	2,00		
						2,00	2.532,74 Eu	5.065,48 Eu	



CAMPUS D'ALCOI

Código	Ud.	Descripción	Medición	Precio	Importe
EICA80xbdbv	1	Conducto rectangular de chapa de acero galvanizada de 0,8-1 mm. de espesor clasificación E600 60, para instalaciones de ventilación, incluso parte proporcional de piezas especiales, uniones y sellado. Totalmente instalado y comprobado.			
	EXTRACCION-1	110	--	--	110,00
	EXTRACCION-2	115	--	--	115,00
	ADMISION-1	80	--	--	80,00
	ADMISION-2	95	--	--	95,00
			400,00	28,58 Eu	11.432,00 Eu
EIVV251xbca	1	Rejilla de impulsión/retorno TROX o eq. de aletas fijas con compuerta de regulación para abertura de ventilación colocada en conducto, realizada en aluminio, de dimensiones 600x250 mm (largo x alto), conforme a las especificaciones dispuestas en la norma UNE-EN 13142, totalmente instalada y comprobada según DB HS-3 del CTE.			
		7	--	--	7,00
		7	--	--	7,00
			14,00	75,40 Eu	1.055,60 Eu
EIVV251xbcau	1	Rejilla de impulsión/retorno TROX o eq. de aletas fijas con compuerta de regulación para abertura de ventilación colocada en conducto realizada en aluminio, de dimensiones 700x250 mm (largo x alto), conforme a las especificaciones dispuestas en la norma UNE-EN 13142, totalmente instalada y comprobada según DB HS-3 del CTE.			
		7	--	--	7,00
		7	--	--	7,00
			14,00	79,94 Eu	1.119,16 Eu
EIVV26zXcf u	1	Rejilla de ventilación con aleta fijas para toma exterior de aire+silenciador, realizada en aluminio y de dimensiones 1485 x 600 mm (largo x alto), para abertura de ventilación colocada en muro, conforme a las especificaciones dispuestas en la norma UNE-EN 13142, totalmente instalada y comprobada según DB HS-3 del CTE.			
	LAMAS HORIZONTALES	--	--	--	2,00
	LAMAS VERTICALES 2	--	--	--	2,00
			4,00	726,14 Eu	2.904,56 Eu



RESUMEN DEL PRESUPUESTO

CAPÍTULO 1: CANALIZACIONES ELECTRICAS EN B.T.	13.373,83 Eu
CAPÍTULO 2: VENTILACION	28.151,88 Eu
TOTAL P.E.M	41.525,71 Eu

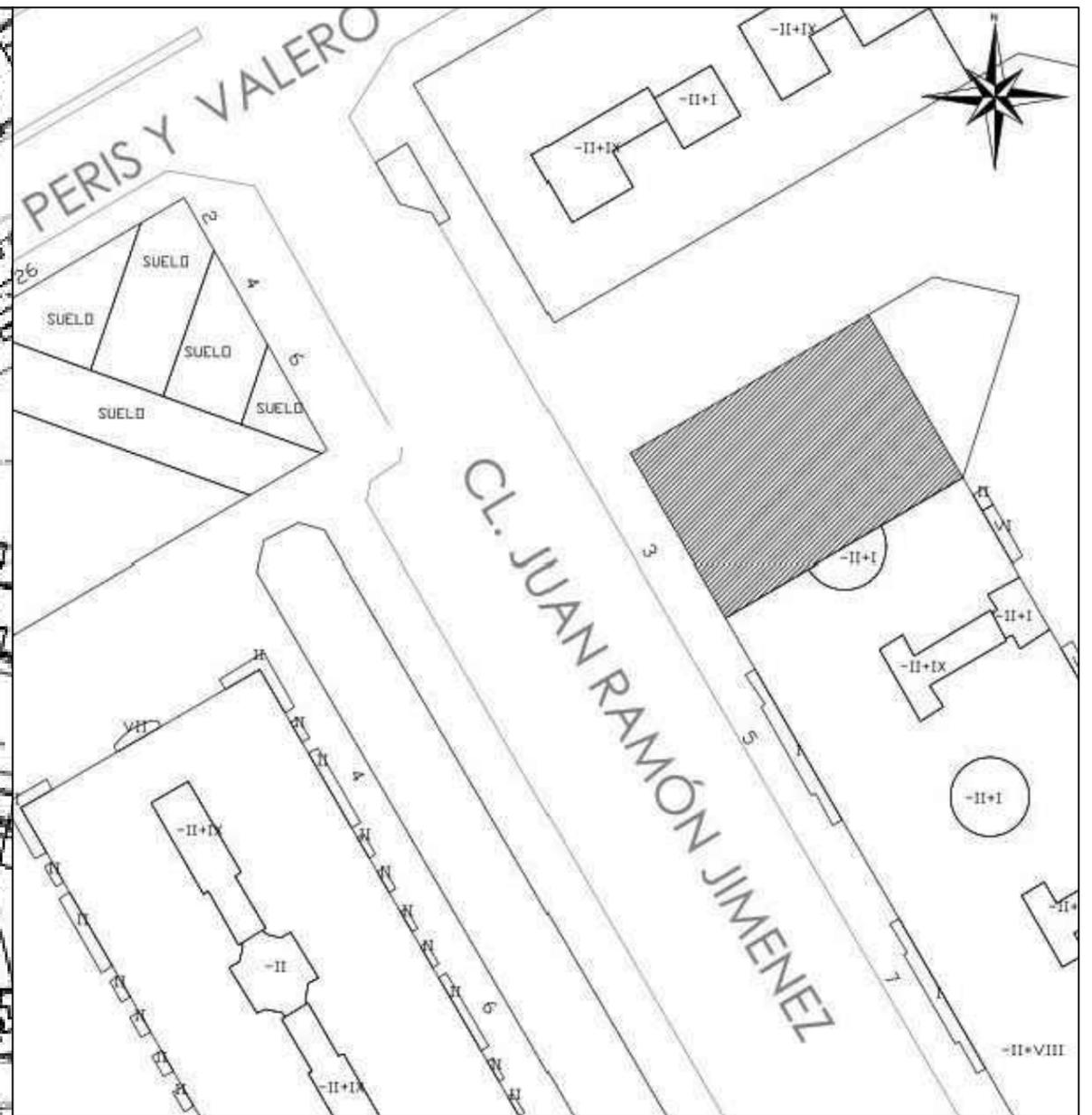
ALCANZA EL PRESENTE PRESUPUESTO LA CANTIDAD DE CUARENTA Y UN MIL QUINIENTOS VEINTICINCO EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

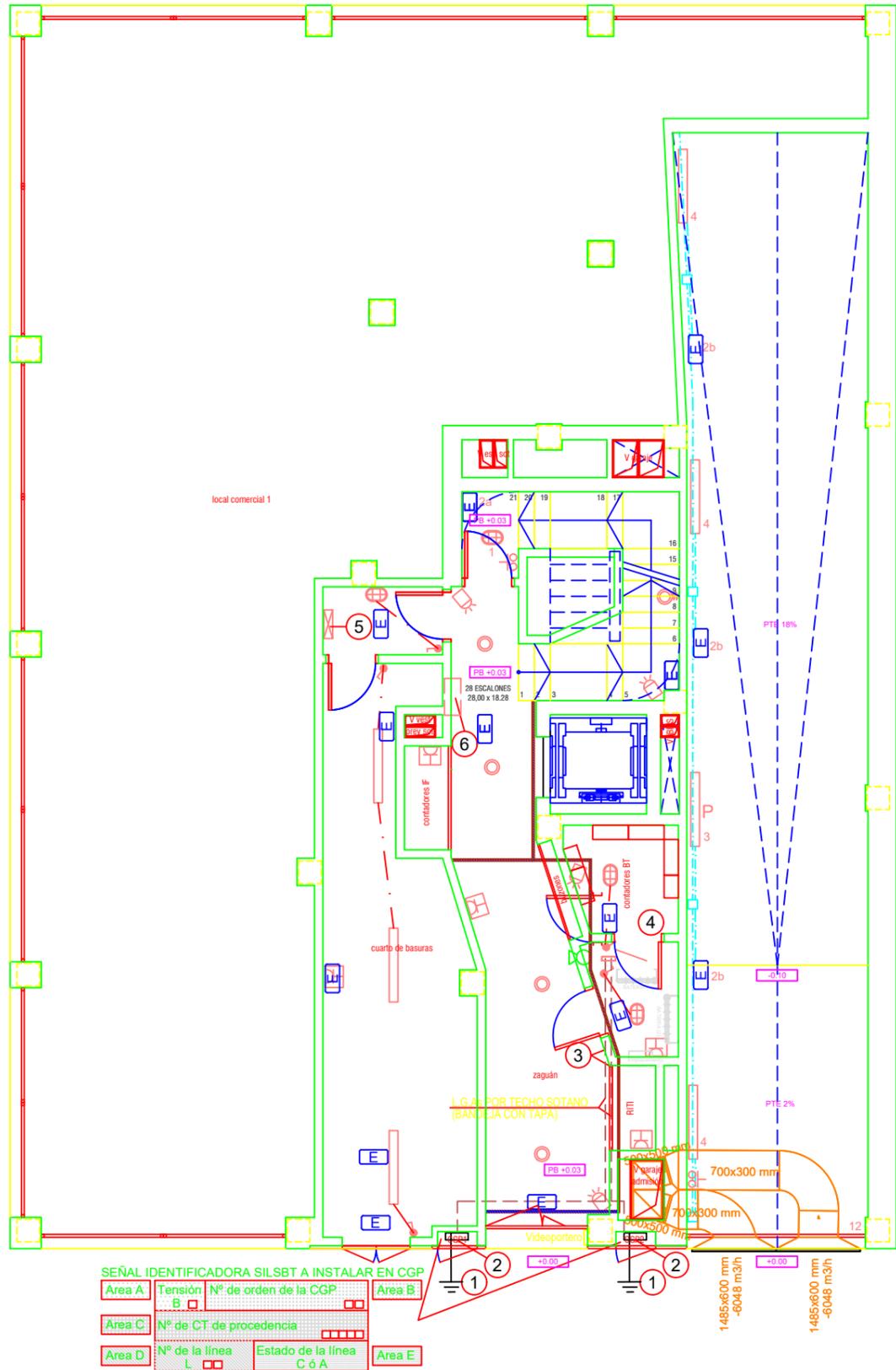
CAMPUS D'ALCOI

PARTE III PLANOS



Proyecto: Estudio técnico económico de un edificio destinado a 21 viviendas, local comercial, dos plantas de garaje, sitio c/ Juan Ramón Jiménez, 3 Valencia

ESCALA	Plano: Localización	Plano N° 0
	Autor: Cosme Navarro Toledo	Fecha: 22/Mayo



LEYENDA	
①	ANILLO DE TOMA TIERRA DE 104m. LONG., Cu35mm ² PUESTA A TIERRA NORMALIZADA IEP-3
②	CAJA GENERAL DE PROTECCION
③	LINEA GENERAL DE ALIMENTACION (L.G.A-1) Cu 3X1X150+1X95+1X95mm ² LINEA GENERAL DE ALIMENTACION (L.G.A-2) Cu 3X1X95+1X50+1X50mm ²
④	CENTRALIZACION DE CONTADORES. ALTURA MINIMA=2,30m.
⑤	CUADRO MANDOS ESCALERA Y ALUMBRADO AUXILIAR
⑥	PROYECCION COLUMNA MONTANTE, DERIVACIONES INDIVIDUALES Y SERVICIOS COMUNES
☒	EXTINTOR. GRADO DE EFICACIA 55B

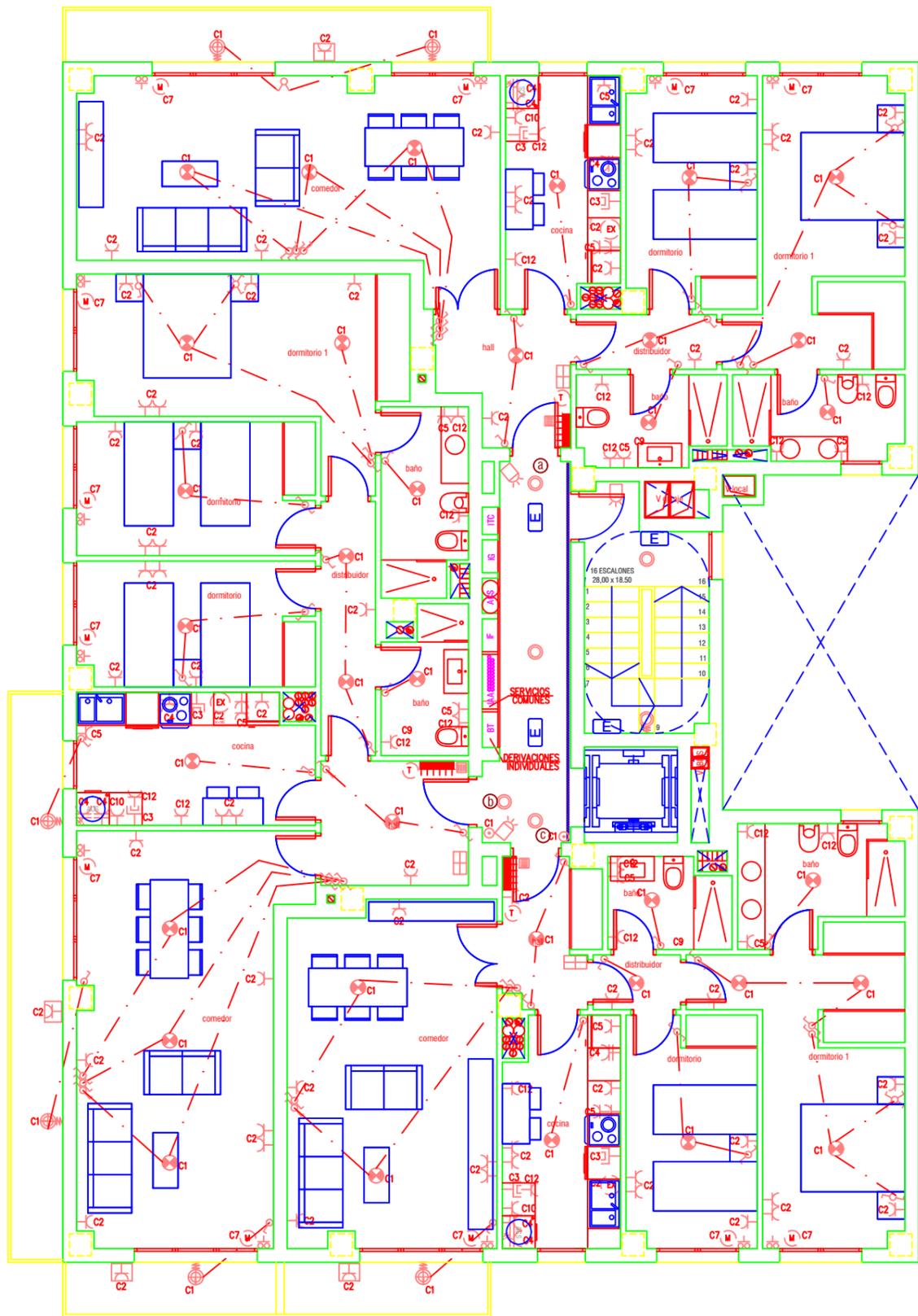
- EN CUARTO DE CONTADORES PUERTA NORMALIZADA PF-30 CON MANIJA APERTURA INTERIOR
- PANTALLAS Y APLIQUES METALICOS DISPONDRAN T.T.
- DISPONER DESAGUE O SUP. NIVEL EN C. CONTADORES
- DISPONER INSTALACION ESTANCA G.P. S/UNE 20324 EN C.AGUA
- DISPONER PUENTE AMOVIBLE T.T. EN C.G.P.
- DISPONER EN CASO DE ARMARIO, BASE DE ENCHUFE (TOMA DE CORRIENTE) CON TOMA DE TIERRA DE 16A PARA SERVICIOS DE MANTENIMIENTO

NOTA: LAS INSTALACIONES DE ENERGIA ELECTRICA Y ALUMBRADO EN RECINTOS DE MEDIDA, TALES COMO CONTADORES ELECTRICOS, GAS, AGUA, TELECOMUNICACIONES, CUARTO MAQUINA ASCENSOR, ETC..., CUMPLIRAN LA NORMATIVA ESPECIFICA Y SECTORIAL DE CADA UNA DE ELLAS. APARTE DE LAS RECOMENDACIONES GENERALES Y DE CLASIFICACION DE ZONA DEL REGLAMENTO ELECTROTECNICO DE BAJA TENSION.

LEYENDA	
☉	LUMINARIA DE TECHO HALOGENA/LED
⊕	LUMINARIA ESTANCA TIPO HUBLOT
☉	LUMINARIA DE PARED HALOGENA/LED
—	TIRA LED EN TECHO DE 75 lm/W
☐	ALUMBRADO DE SEGURIDAD 100lms
☐	DETECTOR DE PRESENCIA
⏻	INTERRUPTOR
⏻	INTERRUPTOR ESTANCO

Proyecto: Estudio tecnico economico de un edificio destinado a 21 viviendas, local comercial, dos plantas de garaje, sitio c/ Juan Ramón Jiménez, 3 Valencia

ESCALA 1:100	Plano: Electrificacion planta baja	Plano Nº 1
	Autor: Cosme Navarro Toledo	Fecha: 22/Mayo



LEYENDA

- CIRCUITOS INDEPENDIENTES ELECTRIFICACION ELEVADA (9200 W)
- C1-CIRCUITO PUNTOS DE ILUMINACION
- C2-CIRCUITO TOMAS DE CORRIENTE USO GENERAL Y FRIGORIFICO
- C3-CIRCUITO COCINA Y HORNO
- C4-CIRCUITO LAVADORA, LAVAVAJILLAS Y TERMO
- C5-CIRCUITO TOMAS DE CORRIENTE CUARTOS BAÑO, BASES AUXILIARES DEL CUARTO DE COCINA. (2)
- C7-CIRCUITO ADICIONAL AL C2 - PERSIANAS MOTORIZADAS
- C9-CIRCUITO AIRE ACONDICIONADO
- C10-CIRCUITO SECADORA
- C12-CIRCUITO ADICIONAL AL C5 - TOMAS DE CTE. CUARTOS BAÑO, COCINA.

- INTERRUPTOR SENCILLO 10A
- INTERRUPTOR DOBLE 10A
- CONMUTADA 10A
- CRUZAMIENTO 10A
- PUNTO DE LUZ 100W. MAX.
- LUMINARIA DE PARED ESTANCA
- T. CORRIENTE 16A. 2p+T USOS (TIPO SCHUKO)
- T. CORRIENTE 16A. 2p+T LAV.(TIPO SCHUKO)
- T. CORRIENTE BIPOLAR TERMO 16A. 2p+T (TIPO SCHUKO)
- T. CORRIENTE COCINA 25A. 2p+T (TIPO SCHUKO)
- PUNTO DE TOMA EXTRACTOR
- PUNTO DE TOMA (CAJA CIEGA)
- PUNTO DE TOMA (PERSIANA MOTORIZADA - CUADRO TELECO)
- PULSADOR
- TOMA DE CORRIENTE ESTANCA
- VIDEO PORTERO
- ZUMBADOR
- PULSADOR TIMBRE (1)
- CUADRO GENERAL

NOTA: EN LOS CUARTOS DE BAÑO Y ASEO EXISTIRA UNA ZONA DE 0.6cm DE DISTANCIA A PARTIR DE LA BAÑERA O DUCHA, EN LA QUE NO PODRAN COLOCARSE NI INTERRUPTORES NI TOMAS DE CORRIENTE. LOS PUNTOS DE LUZ QUE QUEDEN DENTRO DE DICHA ZONA ESTARAN A UNA ALTURA MINIMA DE 2,25 METROS.

(1) LA PROTECCION DEL TIMBRE SE REALIZARA INCORPORANDO UN FUSIBLE DE 1 AMPERIO EN MECANISMO DOBLE JUNTO AL INTERRUPTOR DEL VESTIBULO.

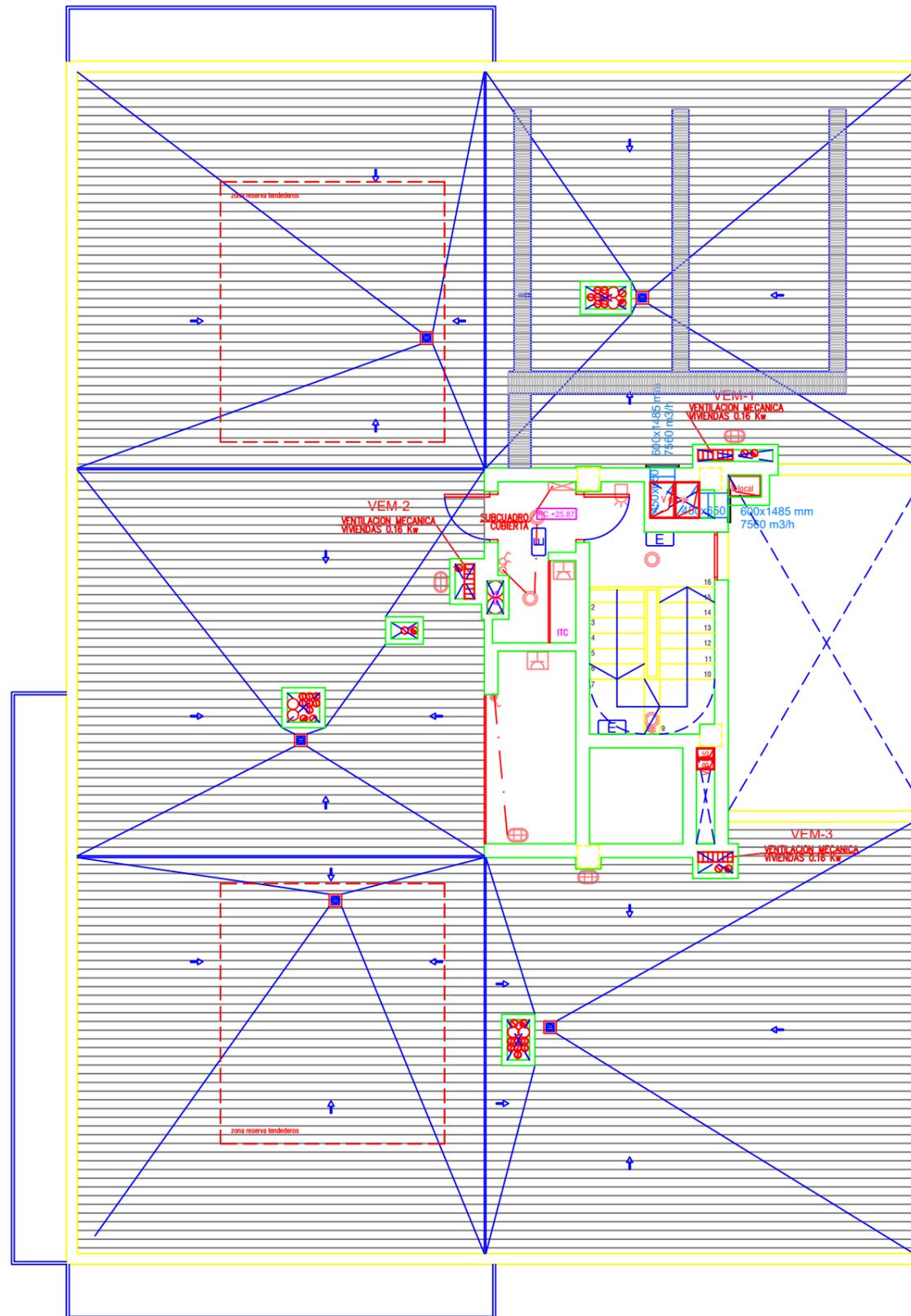
(2) ESTAS TOMAS DE CORRIENTE SE COLOCARAN FUERA DE UN VOLUMEN DELIMITADO POR LOS PLANOS VERTICALES SITUADOS A 0,5m DEL FREGADERO Y DE LA ENCIMERA.

LEYENDA

- LUMINARIA LED Disano 927 36W CLD CELL grigio 927 Echo - bilampada LED o equiv.
- HUBLOT LED 6W ESTANCO IP54 CLASE II
- PULSADOR SERIE PLEXO IP55
- INTERRUPTOR SERIE PLEXO IP55
- TOMA DE CORRIENTE ESTANCA
- ALUMBRADO DE SEGURIDAD IP65 CLASE II
- CENTRALES INCENDIOS Y MONOXIDO
- CUADRO GENERAL ESTANCO IP65
- CUADRO SECUNDARIO ESTANCO IP65

Proyecto: Estudio tecnico economico de un edificio destinado a 21 viviendas, local comercial, dos plantas de garaje, sitio c/ Juan Ramón Jiménez, 3 Valencia

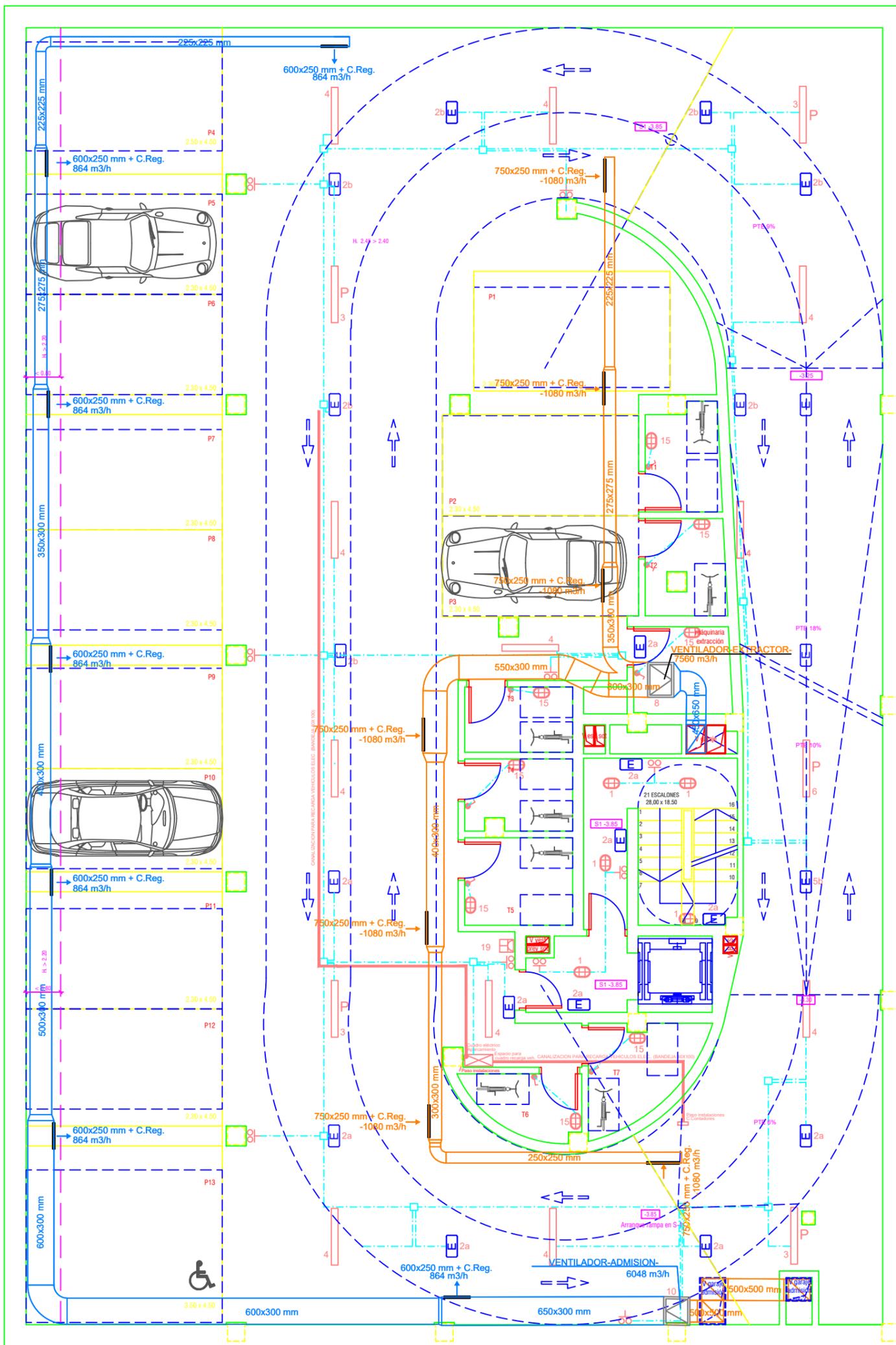
ESCALA 1:100	Plano: Electrificacion planta 1ª a 7ª	Plano N° 2
	Autor: Cosme Navarro Toledo	Fecha: 22/Mayo



LEYENDA	
	LUMINARIA DE TECHO HALOGENA/LED
	LUMINARIA ESTANCA TIPO HUBLOT
	LUMINARIA DE PARED HALOGENA/LED
	TIRA LED EN TECHO DE 75 lm/W
	ALUMBRADO DE SEGURIDAD 100lms
	DETECTOR DE PRESENCIA
	INTERRUPTOR
	INTERRUPTOR ESTANCO

Proyecto: Estudio tecnico economico de un edificio destinado a 21 viviendas, local comercial, dos plantas de garaje, sitio c/ Juan Ramón Jiménez, 3 Valencia

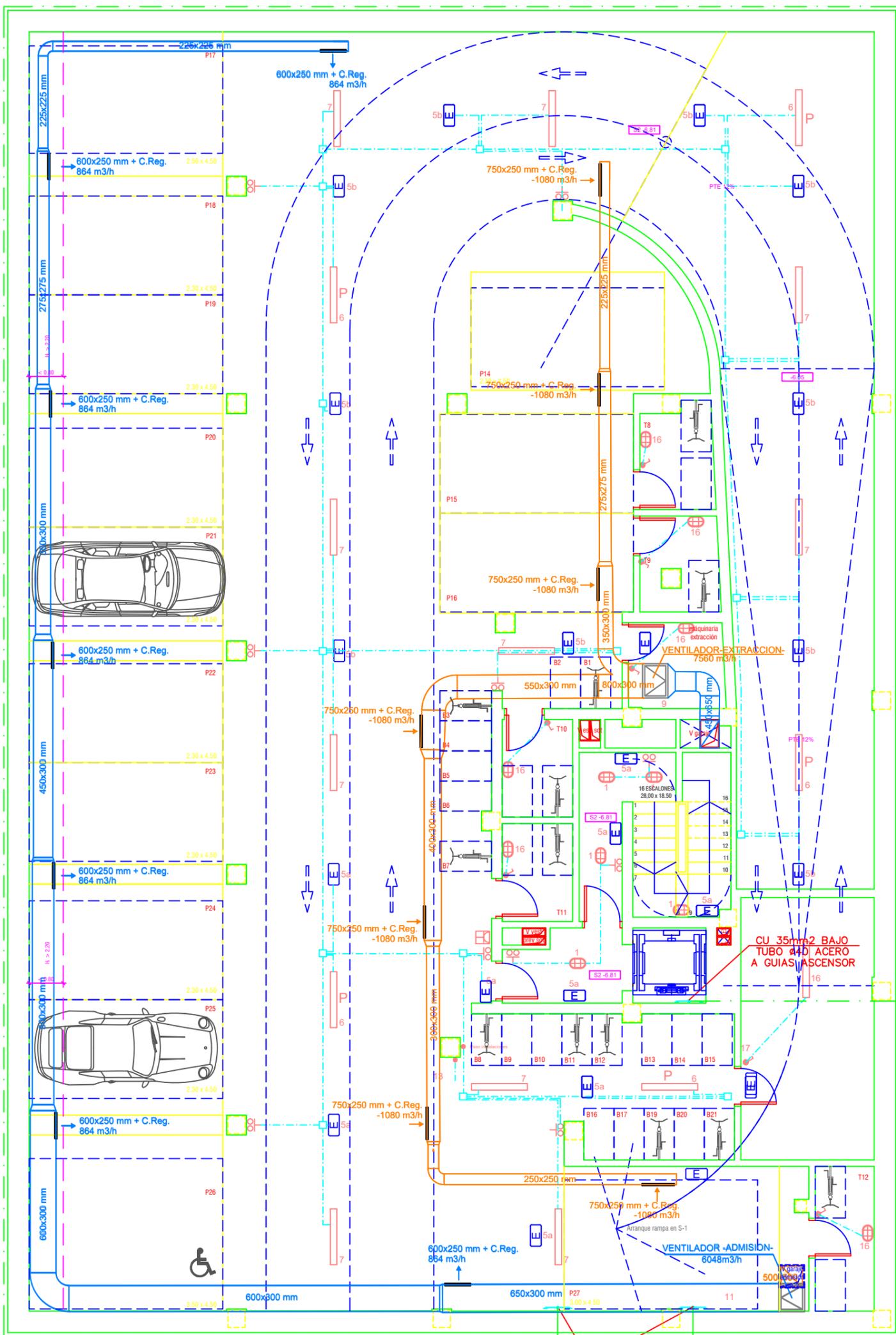
ESCALA 1:100	Plano: Electrificación Cubierta	Plano N° 3
	Autor: Cosme Navarro Toledo	Fecha: 22/Mayo



LEYENDA	
	LUMINARIA LED Disano 927 36W CLD CELL grigio 927 Echo - bilampada LED o equiv.
	HUBLOT LED 6W ESTANCO IP54 CLASE II
	PULSADOR SERIE PLEXO IP55
	INTERRUPTOR SERIE PLEXO IP55
	TOMA DE CORRIENTE ESTANCA
	ALUMBRADO DE SEGURIDAD IP65 CLASE II
	CENTRALES INCENDIOS Y MONOXIDO
	CUADRO GENERAL ESTANCO IP65
	CUADRO SECUNDARIO ESTANCO IP65

Proyecto: Estudio tecnico economico de un edificio destinado a 21 viviendas, local comercial, dos plantas de garaje, sitio c/ Juan Ramón Jiménez, 3 Valencia

ESCALA 1:100	Plano: Electrificación sotano-1	Plano N° 4
	Autor: Cosme Navarro Toledo	
		Fecha: 22/Mayo



ELECTRODO DE PUESTA A TIERRA

CU 35mm² BAJO TUBO Ø40 ACERO A CUARTOS DE CONTADORES

LEYENDA

-  LUMINARIA LED Disano 927 36W CLD CELL grigio 927 Echo - bilámpada LED o equiv.
-  HUBLOT LED 6W ESTANCO IP54 CLASE II
-  PULSADOR SERIE PLEXO IP55
-  INTERRUPTOR SERIE PLEXO IP55
-  TOMA DE CORRIENTE ESTANCA
-  ALUMBRADO DE SEGURIDAD IP65 CLASE II
-  CENTRALES INCENDIOS Y MONOXIDO
-  CUADRO GENERAL ESTANCO IP65
-  CUADRO SECUNDARIO ESTANCO IP65

Proyecto: Estudio técnico económico de un edificio destinado a 21 viviendas, local comercial, dos plantas de garaje, sitio c/ Juan Ramón Jiménez, 3 Valencia

ESCALA
1:100

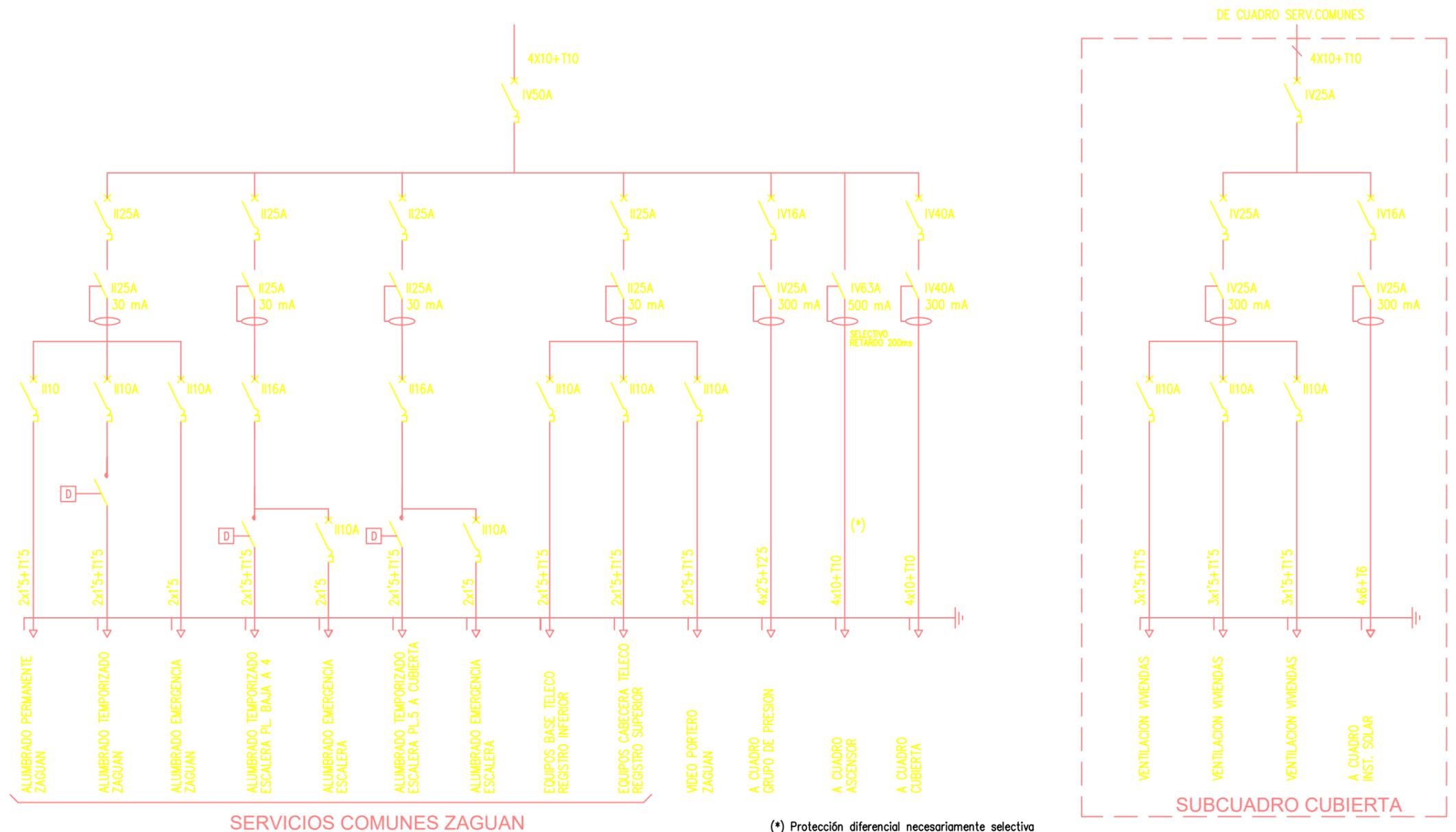
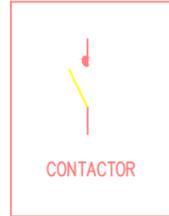
Plano: Electrificación sotano-2

Plano N° 5

Autor: Cosme Navarro Toledo

Fecha: 22/Mayo

LEYENDA



(*) Protección diferencial necesariamente selectiva retardo cronoamperimétrico reenganche automático

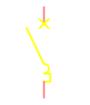
Proyecto: Estudio técnico económico de un edificio destinado a 21 viviendas, local comercial, dos plantas de garaje, sitio c/ Juan Ramón Jiménez, 3 Valencia

Plano: Esquema Servicios Comunes	Plano N° 7
Autor: Cosme Navarro Toledo	Fecha: 22/Mayo

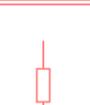
LEYENDA



INTERRUPTOR DIFERENCIAL



INTERRUPTOR AUTOMÁTICO MAGNETOTERMICO



FUSIBLE



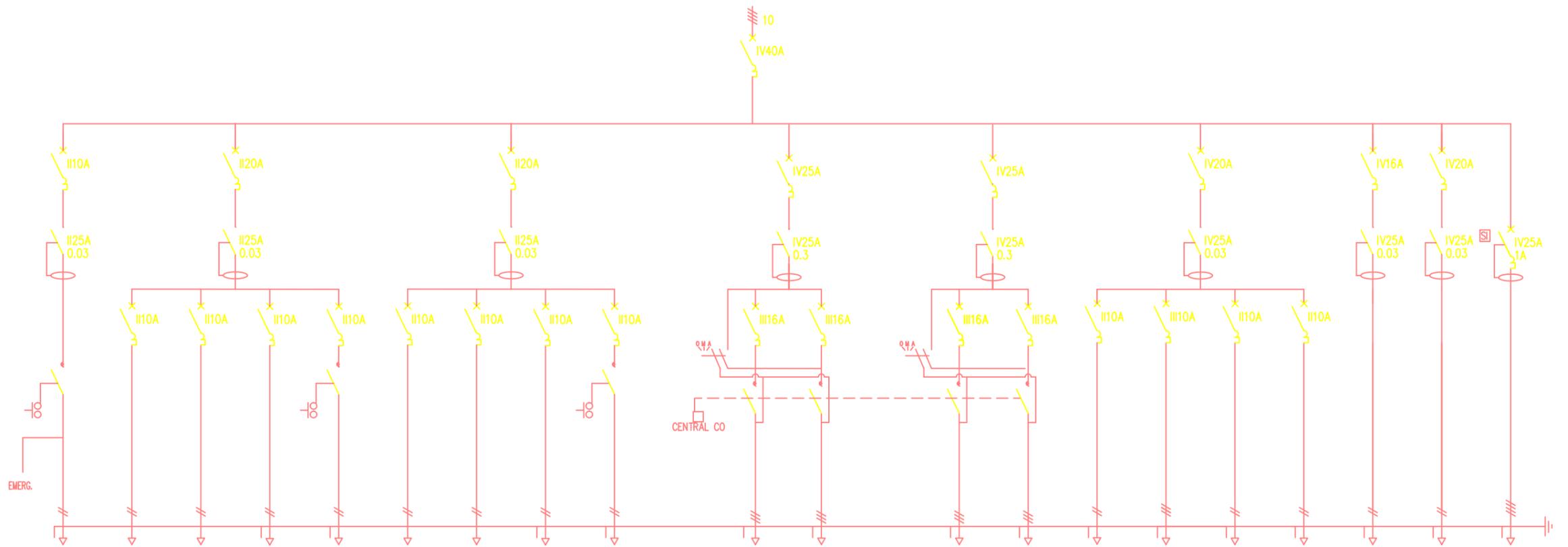
CONTACTOR



CONMUTADOR 3 POSICIONES



INTERRUPT. AUTOM. MAGNETOTERMICO DIFERENCIAL SUPERINMUNIZADO SELECTIVO



SALIDA	L-1	L-2a	L-2b	L-3	L-4	L-5a	L-5b	L-6	L-7		L-8	L-9		L-10	L-11	L-12	L-13	L-14	L-15	L-16	L-17	
POTENCIA KW	0.49	0.12	0.12	0.18	0.47	0.12	0.12	0.10	0.47		1.10	1.10		2.20	2.20	0.36	1.00	0.15	0.15	1.00	1.00	5.50
SECCION mm2	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50		6.00 (1KV)	6.00 (1KV)		6.00 (1KV)	6.00 (1KV)	1.50	1.50	1.50	1.50	2.50	2.50	6.00 (1KV)
SERVICIO	ALDO. ESCALERA	ALDO. EMERGENCIA	ALDO. EMERGENCIA	ALDO. PERMANENTE	ALDO. ORDINARIO	ALDO. EMERGENCIA	ALDO. EMERGENCIA	ALDO. PERMANENTE	ALDO. ORDINARIO		VENTILACION (EXTRACCION) SOTANO-1 SOTANO-2			VENTILACION (ADMISION) SOTANO-1 SOTANO-2		PUERTA	BOMBA DE ACHIQUE SUMERGIDA	CENTRAL INCENDIOS	CENTRAL MONOXIDO	TRASTEROS/T.CTE SOTANO-1	TRASTEROS/T.CTE SOTANO-2	BOMBA INCENDIOS

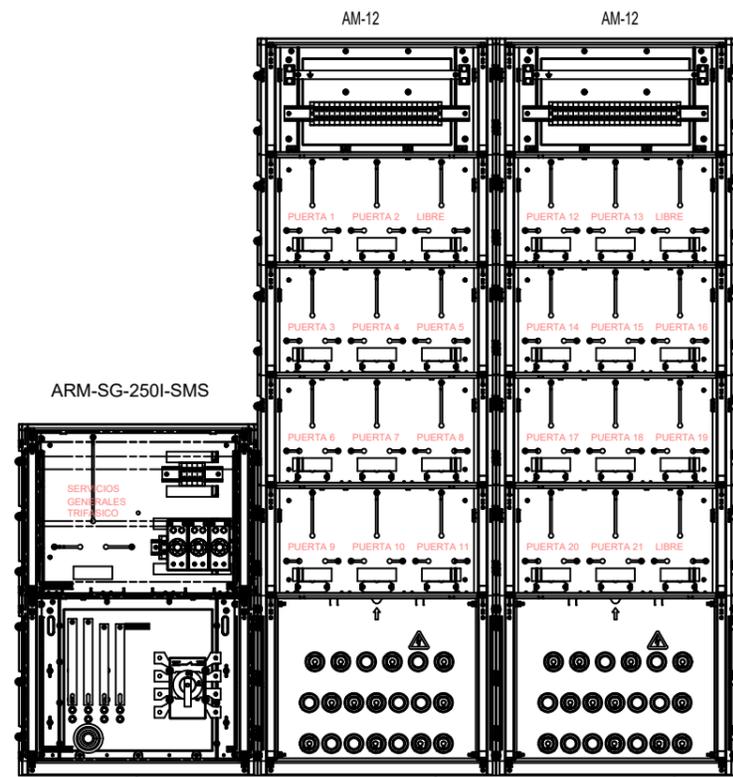
Proyecto: Estudio técnico económico de un edificio destinado a 21 viviendas, local comercial, dos plantas de garaje, sitio c/ Juan Ramón Jiménez, 3 Valencia

Plano: Esquema Garaje

Plano N° 8

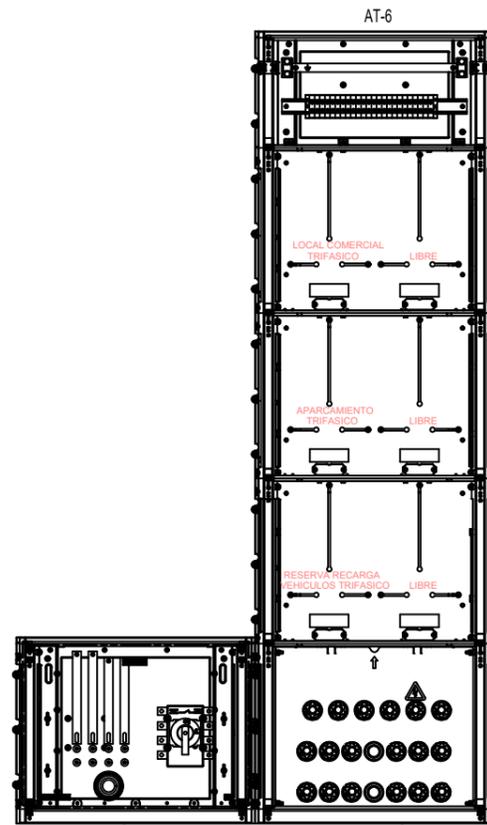
Autor: Cosme Navarro Toledo

Fecha: 22/Mayo



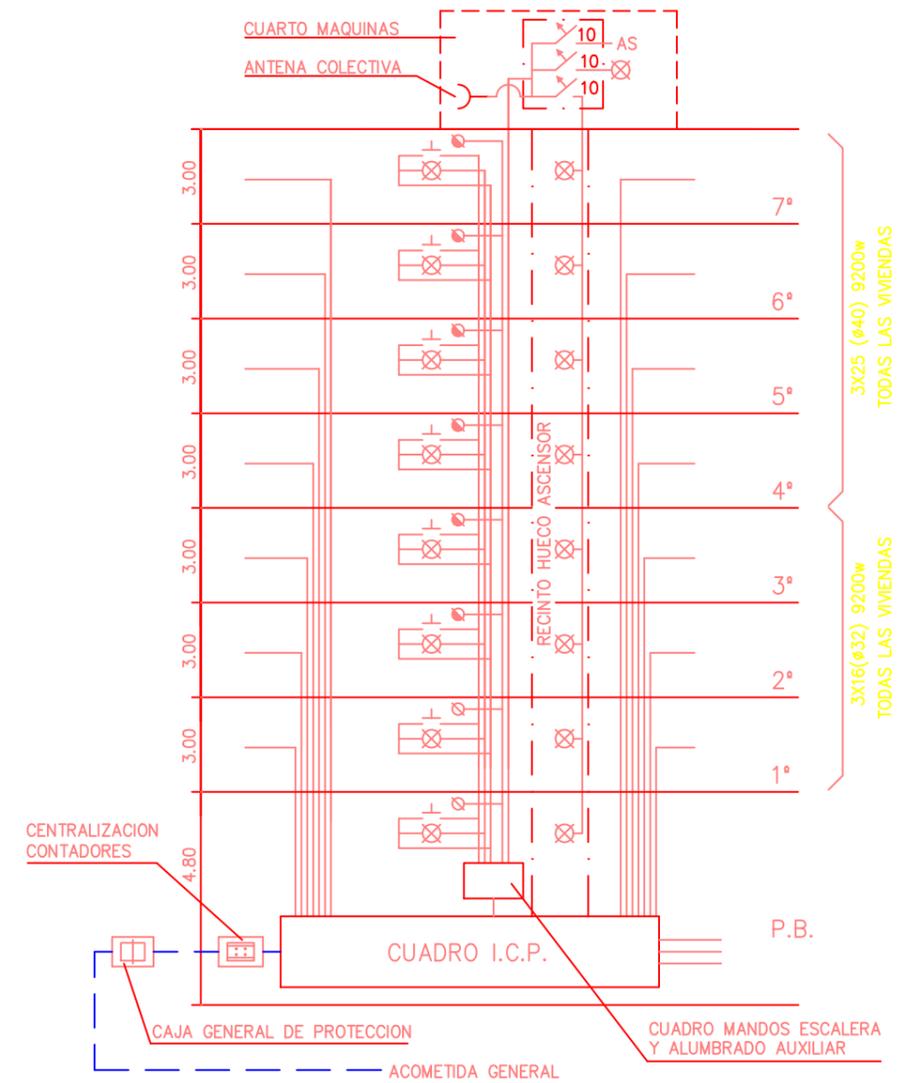
INTERRUPTOR 250A

CENTRALIZACION-1



INTERRUPTOR 160A

CENTRALIZACION-2



DERIVACIONES INDIVIDUALES

Proyecto: Estudio técnico económico de un edificio destinado a 21 viviendas, local comercial, dos plantas de garaje, sitio c/ Juan Ramón Jiménez, 3 Valencia

Plano: D. Individuales y Centralizaciones

Plano N° 9

Autor: Cosme Navarro Toledo

Fecha: 22/Mayo