



NULES (Castellón). C.Sant Vicent, 26 - 12520.
Tel. 964 836 621

BARCELONA C. Felipe de Paz, 5 - 5º-1 - 08028.
Tel. 637 688 200

PROYECTO

MEMORIA DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN, PARA PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE LA NUEVA COMISARÍA DE LA POLICÍA LOCAL DE VILANOVA DEL CAMÍ.

PETICIONARIO

AJUNTAMENT DE VILANOVA DEL CAMÍ



Ajuntament de
Vilanova del Camí

PLAÇA DEL CASTELL, 1,

08788 VILANOVA DEL CAMÍ, BARCELONA

C.I.F.: P0830300J

EMPLAZAMIENTO

C/ PRESIDENT COMPANYS, 1

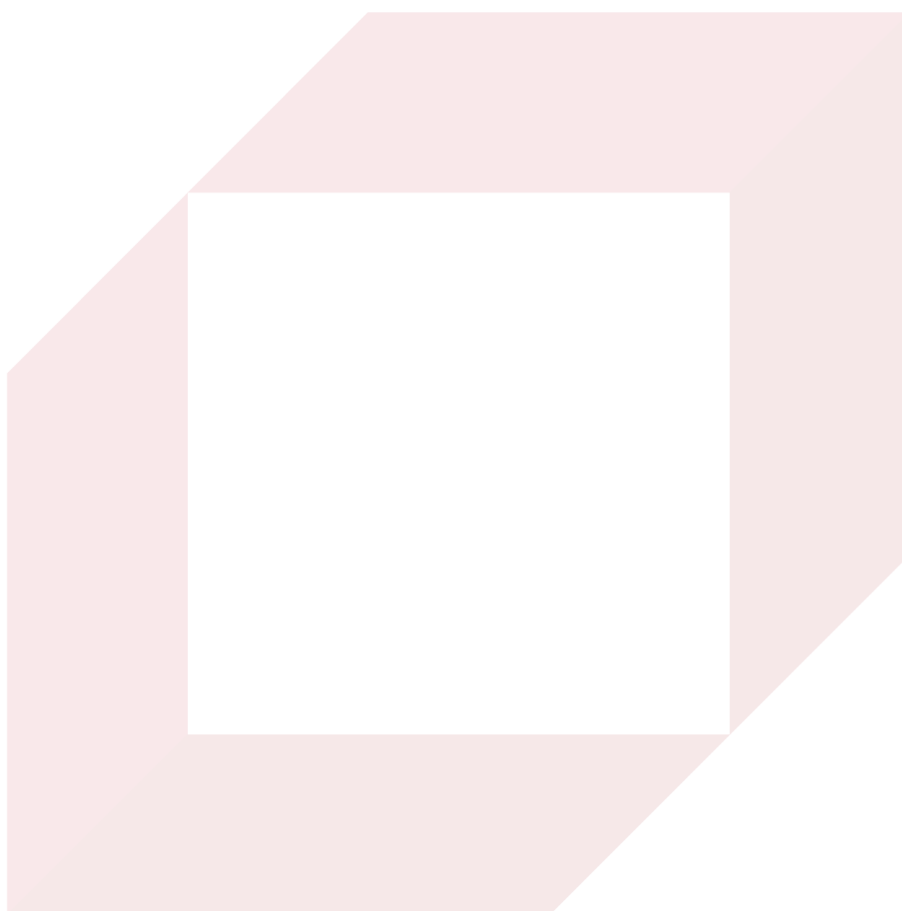
08788 VILANOVA DEL CAMÍ, BARCELONA

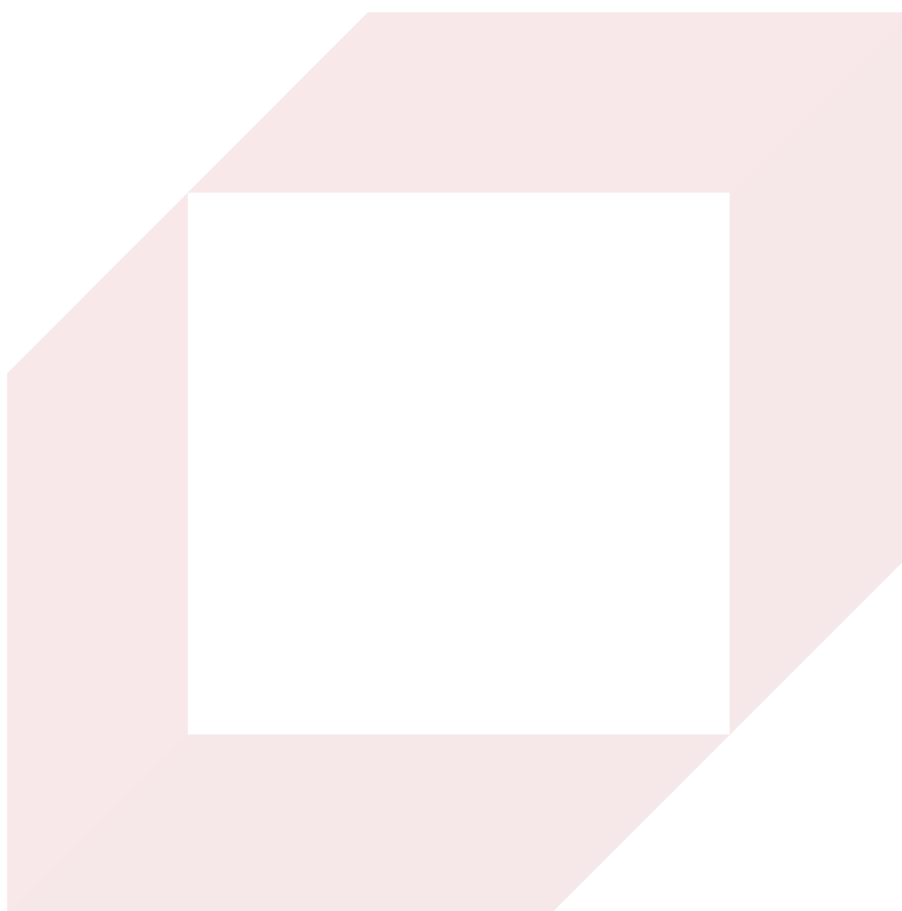
AUTOR DEL PROYECTO

JOFEL CARREGUÍ BALLESTER

Contenido

1. PROYECTO.....	3
6. MEMORIA DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN	4
6.1.- Objeto	4
6.2.- Potencia total prevista para la instalación.....	4
6.3.- Bases de cálculo	10
6.4.- Resultados de cálculo	17





1.PROYECTO

6. MEMORIA DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN

6.1.- Objeto

El objeto de esta memoria es especificar todos y cada uno de los elementos que componen la instalación eléctrica, así como justificar, mediante los correspondientes cálculos, el cumplimiento del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT01 a BT52.

6.2.- Potencia total prevista para la instalación

La potencia total prevista a considerar en el cálculo de los conductores de las instalaciones de enlace será:

Para el cálculo de la potencia en locales y oficinas, al no disponer de las potencias reales instaladas, se asume un valor de 100 W/m², con un mínimo por local u oficina de 3450 W a 230 V y coeficiente de simultaneidad 1.

Potencia total instalada y demandada por la instalación:

Potencia total prevista por instalación: CPM-1	
Concepto	P Total (kW)
Cuadro individual 1	47.242

Para el cálculo de la potencia de los cuadros y subcuadros de distribución se tiene en cuenta la acumulación de potencia de los diferentes circuitos alimentados aguas abajo, aplicando una simultaneidad a cada circuito en función de la naturaleza de las cargas y multiplicando finalmente por un factor de acumulación que varía en función del número de circuitos.

Para los circuitos que alimentan varias tomas de uso general, dado que en condiciones normales no se utilizan todas las tomas del circuito, la simultaneidad aplicada para el cálculo de la potencia acumulada aguas arriba se realiza aplicando la fórmula:

Finalmente, y teniendo en consideración que los circuitos de alumbrado y motores se acumulan directamente (coeficiente de simultaneidad 1), el factor de acumulación para el resto de circuitos varía en función de su número, aplicando la tabla:

Número de circuitos	Factor de simultaneidad
2 - 3	0.9
4 - 5	0.8
6 - 9	0.7
>= 10	0.6

Carga prevista para la recarga del vehículo eléctrico

La previsión de cargas se realiza considerando un factor de simultaneidad de las cargas del vehículo eléctrico con el resto de la instalación igual a 1 al no instalarse un sistema de protección de la línea general de alimentación (SPL).

Número de estaciones de recarga	Factor de simultaneidad	Potencia instalada (kW)	Potencia demandada (kW)
1	1.0	7.40	7.40

Descripción de la instalación

Caja general de protección

Las cajas generales de protección (CGP) alojan los elementos de protección de las líneas generales de alimentación y marcan el principio de la propiedad de las instalaciones de los usuarios.

Se instalará una caja general de protección para cada esquema, con su correspondiente línea general de alimentación.

La caja general de protección se situará en zonas de acceso público.

Cuando las puertas de las CGP sean metálicas, deberán ponerse a tierra mediante un conductor de cobre.

Cuando el suministro sea para un único usuario o para dos usuarios alimentados desde el mismo lugar, conforme a la instrucción ITC-BT-12, al no existir línea general de alimentación, se simplifica la instalación colocando una caja de protección y medida (CPM).

Derivaciones individuales

Las derivaciones individuales enlazan cada contador con su correspondiente cuadro general de mando y protección.

Para suministros monofásicos estarán formadas por un conductor de fase, un conductor de neutro y uno de protección, y para suministros trifásicos por tres conductores de fase, uno de neutro y uno de protección.

Los conductores de protección estarán integrados en sus derivaciones individuales y conectados a los embarrados de los módulos de protección de cada una de las centralizaciones de contadores de los edificios. Desde éstos, a través de los puntos de puesta a tierra, quedarán conectados a la red registrable de tierra del edificio.

A continuación, se detallan los resultados obtenidos para cada derivación:

Derivaciones individuales				
Planta	Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
0	Cuadro individual 1	8.94	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 5G16	Tubo enterrado D=90 mm

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se hará de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Los tubos y canales protectoras que se destinen a contener las derivaciones individuales deberán ser de una sección nominal tal que permita ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 100%, siendo el diámetro exterior mínimo de 32 mm.

Se ha previsto la colocación de tubos de reserva desde la concentración de contadores hasta las viviendas o locales, para las posibles ampliaciones.

Instalaciones interiores o receptoras

Locales comerciales y oficinas

Los diferentes circuitos de las instalaciones de usos comunes se protegerán por separado mediante los siguientes elementos:

Protección contra contactos indirectos: Se realiza mediante uno o varios interruptores diferenciales.

Protección contra sobrecargas y cortocircuitos: Se lleva a cabo con interruptores automáticos magnetotérmicos o guardamotores de diferentes intensidades nominales, en función de la sección y naturaleza de los circuitos a proteger. Asimismo, se instalará un interruptor general para proteger la derivación individual.

Guardamotor, destinado a la protección contra sobrecargas, cortocircuitos y riesgo de la falta de tensión en una de las fases en los motores trifásicos.

La composición del cuadro y los circuitos interiores será la siguiente:

Circuitos interiores de la instalación			
Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
Cuadro individual 1	-		
Sub-grupo 1	-		
AL1 (iluminación)	68.40	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm
AL2 (iluminación)	65.32	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm
AL3 (iluminación)	65.20	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm
EMERG1 (alumbrado de emergencia)	203.03	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm
Sub-grupo 2	-		
AL4 (iluminación)	62.11	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm
AL5 (iluminación)	70.02	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm

Circuitos interiores de la instalación			
Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
AL6 (iluminación)	65.97	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm
Sub-grupo 3	-		
AL7 PARKING (iluminación)	45.65	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G6	Bandeja lisa 35x60 mm Tubo enterrado D=50 mm Tubo superficial D=20 mm Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm
Sub-grupo 4	-		
TC1 PB (tomas)	29.68	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	Bandeja lisa 35x60 mm Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
TC2 PB (tomas)	35.90	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	Bandeja lisa 35x60 mm Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
Sub-grupo 5	-		
TC3 PB (tomas)	24.47	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	Bandeja lisa 35x60 mm Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
TC4 PB (tomas)	21.50	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	Bandeja lisa 35x60 mm Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
Sub-grupo 6	-		
TC5 PB (tomas)	14.39	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	Bandeja lisa 35x60 mm Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
TC6 P1 (tomas)	34.48	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	Bandeja lisa 35x60 mm Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
Sub-grupo 7	-		
TC7 P1 (tomas)	37.04	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	Bandeja lisa 35x60 mm Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm

Circuitos interiores de la instalación			
Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
TC8 P1 (tomas)	38.96	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	Bandeja lisa 35x60 mm Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
Sub-grupo 8	-		
TC Horno (cocina/horno)	17.65	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G6	Bandeja lisa 35x60 mm Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm
Sub-grupo 9	-		
TC Vitro (cocina/horno)	17.97	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G6	Bandeja lisa 35x60 mm Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm
Sub-grupo 10	-		
Puerta garaje (Puerta automática)	18.43	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm Bandeja lisa 35x60 mm
Puertas peatonales (Puerta automática)	13.73	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	Bandeja lisa 35x60 mm Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
Sub-grupo 11	-		
Ascensor (motor de ascensor)	4.91	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 5G4	Bandeja lisa 35x60 mm
Sub-grupo 12	-		
Aerotermino 2 (Aerotermino)	3.54	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	Bandeja lisa 35x60 mm
Sub-grupo 13	-		
Punto recarga VE (estación de recarga de vehículo eléctrico)	23.29	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 5G6	Bandeja lisa 35x60 mm Tubo enterrado D=50 mm
Sub-grupo 14	-		
Aerotermino 1 (Aerotermino)	4.12	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm Bandeja lisa 35x60 mm
Sub-grupo 15	-		
TC Rack (RACK)	3.69	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	Bandeja lisa 35x60 mm Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
Sub-grupo 16	-		
UE AA PB (Unidad exterior VRV, trifásica)	11.97	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 5G6	Bandeja lisa 35x60 mm
Sub-grupo 17	-		

Circuitos interiores de la instalación			
Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
UE AA P1 (Unidad exterior VRV, trifásica)	13.65	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 5G6	Bandeja lisa 35x60 mm
Sub-grupo 18	-		
Recuperador (Climatización)	21.50	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G4	Bandeja lisa 35x60 mm Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
Sub-grupo 19	-		
UE Sala Rack (Equipo de aire acondicionado (split))	11.76	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	Bandeja lisa 35x60 mm
Sub-grupo 20	-		
UI PB AA (Unidad interior VRV, monofásica)	5.50	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	Bandeja lisa 35x60 mm
Sub-grupo 21	-		
UI PB Split (Sala Rack) (tomas)	0.83	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	Bandeja lisa 35x60 mm
Sub-grupo 22	-		
UI P1 AA (Unidad interior VRV, monofásica)	14.17	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	Bandeja lisa 35x60 mm
Sub-grupo 23	-		
UI P1 AA Cassettes (Unidad interior VRV, monofásica)	24.48	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	Bandeja lisa 35x60 mm

Aqua caliente sanitaria y climatización

La instalación incluye equipos para producción de A.C.S. y climatización, siendo su descripción, ubicación y potencia eléctrica la descrita en la siguiente tabla:

Equipos para producción de A.C.S. y climatización		
Descripción	Planta	P _{calc} [W]
Cuadro individual 1		
	3	9300.0(trif.)
	3	9300.0(trif.)
Unidad exterior de aire acondicionado split 1x1	3	1500.0(monof.)
	0	200.0(monof.)
	1	198.0(monof.)
	1	52.0(monof.)
	1	30.0(monof.)

Recarga de vehículos eléctricos

La instalación incluye la recarga de vehículos eléctricos, siendo el esquema de conexión utilizado el siguiente:

- 4. Esquema con circuito o circuitos adicionales para la recarga del vehículo eléctrico.

La descripción, ubicación y potencia eléctrica de las estaciones de recarga de vehículo eléctrico se describen en la siguiente tabla:

Instalación para la recarga de vehículos eléctricos			
Número de estaciones de recarga	Planta	P _{calc} [W]	Modo de carga
Cuadro individual 1			
1	0	7400.0(trif.)	3

6.3.- Bases de cálculo

Sección de las líneas

La determinación reglamentaria de la sección de un cable consiste en calcular la sección mínima normalizada que satisface simultáneamente las tres condiciones siguientes:

- a) Criterio de la intensidad máxima admisible o de calentamiento.
 - a) La temperatura del conductor del cable, trabajando a plena carga y en régimen permanente, no debe superar en ningún momento la temperatura máxima admisible asignada de los materiales que se utilizan para el aislamiento del cable. Esta temperatura se especifica en las normas particulares de los cables y es de 70°C para cables con aislamientos termoplásticos y de 90°C para cables con aislamientos termoestables.
- b) Criterio de la caída de tensión.
 - b) La circulación de corriente a través de los conductores ocasiona una pérdida de potencia transportada por el cable y una caída de tensión o diferencia entre las tensiones en el origen y extremo de la canalización. Esta caída de tensión debe ser inferior a los límites marcados por el Reglamento en cada parte de la instalación, con el objeto de garantizar el funcionamiento de los receptores alimentados por el cable.
- c) Criterio para la intensidad de cortocircuito.
 - c) La temperatura que puede alcanzar el conductor del cable, como consecuencia de un cortocircuito o sobreintensidad de corta duración, no debe sobrepasar la temperatura máxima admisible de corta duración (para menos de 5 segundos) asignada a los materiales utilizados para el aislamiento del cable. Esta temperatura se especifica en las normas particulares de los cables y es de 160°C para cables con aislamiento termoplásticos y de 250°C para cables con aislamientos termoestables.

Sección por intensidad máxima admisible o calentamiento

En el cálculo de las instalaciones se ha comprobado que las intensidades de cálculo de las líneas son inferiores a las intensidades máximas admisibles de los conductores según la norma UNE-HD 60364-5-52, teniendo en cuenta los factores de corrección según el tipo de instalación y sus condiciones particulares.

Intensidad de cálculo en servicio monofásico:

Intensidad de cálculo en servicio trifásico:

siendo:

I_c : Intensidad de cálculo del circuito, en A

I_z : Intensidad máxima admisible del conductor, en las condiciones de instalación, en A

P_c : Potencia de cálculo, en W

U_f : Tensión simple, en V

U_i : Tensión compuesta, en V

cos q: Factor de potencia

Sección por caída de tensión

De acuerdo a las instrucciones ITC-BT-14, ITC-BT-15 y ITC-BT-19 del REBT se verifican las siguientes condiciones:

En las instalaciones de enlace, la caída de tensión no debe superar los siguientes valores:

a) En el caso de contadores concentrados en un único lugar:

- Línea general de alimentación: 0,5%
- Derivaciones individuales: 1,0%

b) En el caso de contadores concentrados en más de un lugar:

- Línea general de alimentación: 1,0%
- Derivaciones individuales: 0,5%

Para cualquier circuito interior de viviendas, la caída de tensión no debe superar el 3% de la tensión nominal.

Para el resto de circuitos interiores, la caída de tensión límite es de:

- Circuitos de alumbrado: 3,0%
- Resto de circuitos: 5,0%

Para receptores monofásicos la caída de tensión viene dada por:

Para receptores trifásicos la caída de tensión viene dada por:

siendo:

L: Longitud del cable, en m

X: Reactancia del cable, en W/km. Se considera despreciable hasta un valor de sección del cable de 120 mm². A partir de esta sección se considera un valor para la reactancia de 0,08 W/km.

R: Resistencia del cable, en W/m. Viene dada por:

siendo:

r: Resistividad del material en W·mm²/m

S: Sección en mm²

Se comprueba la caída de tensión a la temperatura prevista de servicio del conductor, siendo ésta de:

siendo:

T : Temperatura real estimada en el conductor, en $^{\circ}\text{C}$

T_0 : Temperatura ambiente para el conductor (40°C para cables al aire y 25°C para cables enterrados)

T_{max} : Temperatura máxima admisible del conductor según su tipo de aislamiento (90°C para conductores con aislamientos termoestables y 70°C para conductores con aislamientos termoplásticos, según la tabla 2 de la instrucción ITC-BT-07).

Con ello la resistividad a la temperatura prevista de servicio del conductor es de:

para el cobre

para el aluminio

Sección por intensidad de cortocircuito

Se calculan las intensidades de cortocircuito máximas y mínimas, tanto en cabecera ' I_{ccc} ' como en pie ' I_{ccp} ', de cada una de las líneas que componen la instalación eléctrica, teniendo en cuenta que la máxima intensidad de cortocircuito se establece para un cortocircuito entre fases, y la mínima intensidad de cortocircuito para un cortocircuito fase-neutro.

Entre Fases:

Fase y Neutro:

siendo:

U_f : Tensión compuesta, en V

U_f : Tensión simple, en V

Z_t : Impedancia total en el punto de cortocircuito, en mW

I_{cc} : Intensidad de cortocircuito, en kA

La impedancia total en el punto de cortocircuito se obtiene a partir de la resistencia total y de la reactancia total de los elementos de la red aguas arriba del punto de cortocircuito:

siendo:

R_t : Resistencia total en el punto de cortocircuito.

X_t : Reactancia total en el punto de cortocircuito.

La impedancia total en cabecera se ha calculado teniendo en cuenta la ubicación del transformador y de la acometida.

En el caso de partir de un transformador se calcula la resistencia y reactancia del transformador aplicando la formulación siguiente:

siendo:

$R_{cc,T}$: Resistencia de cortocircuito del transformador, en mW

$X_{cc,T}$: Reactancia de cortocircuito del transformador, en mW

$ER_{cc,T}$: Tensión resistiva de cortocircuito del transformador

$EX_{cc,T}$: Tensión reactiva de cortocircuito del transformador

S_n : Potencia aparente del transformador, en kVA

En el caso de introducir la intensidad de cortocircuito en cabecera, se estima la resistencia y reactancia de la acometida aguas arriba que genere la intensidad de cortocircuito indicada.

Cálculo de las protecciones

Fusibles

Los fusibles protegen a los conductores frente a sobrecargas y cortocircuitos.

Se comprueba que la protección frente a sobrecargas cumple que:

siendo:

I_c : Intensidad que circula por el circuito, en A

I_n : Intensidad nominal del dispositivo de protección, en A

I_z : Intensidad máxima admisible del conductor, en las condiciones de instalación, en A

I_2 : Intensidad de funcionamiento de la protección, en A. En el caso de los fusibles de tipo gG se toma igual a 1,6 veces la intensidad nominal del fusible.

Frente a cortocircuito se verifica que los fusibles cumplen que:

- El poder de corte del fusible " I_{cu} " es mayor que la máxima intensidad de cortocircuito que puede presentarse.
- Cualquier intensidad de cortocircuito que puede presentarse se debe interrumpir en un tiempo inferior al que provocaría que el conductor alcanzase su temperatura límite (160°C para cables con aislamientos termoplásticos y 250°C para cables con aislamientos termoestables), comprobándose que:

siendo:

I_{cc} : Intensidad de cortocircuito en la línea que protege el fusible, en A

I_f : Intensidad de fusión del fusible en 5 segundos, en A

$I_{cc,5s}$: Intensidad de cortocircuito en el cable durante el tiempo máximo de 5 segundos, en A.
Se calcula mediante la expresión:

siendo:

S: Sección del conductor, en mm²

t: tiempo de duración del cortocircuito, en s

k: constante que depende del material y aislamiento del conductor

	PVC XLPE	
Cu	115	143
Al	76	94

La longitud máxima de cable protegida por un fusible frente a cortocircuito se calcula como sigue:

siendo:

R_f : Resistencia del conductor de fase, en W/km

R_n : Resistencia del conductor de neutro, en W/km

X_f : Reactancia del conductor de fase, en W/km

X_n : Reactancia del conductor de neutro, en W/km

Interruptores automáticos

Al igual que los fusibles, los interruptores automáticos protegen frente a sobrecargas y cortocircuito.

Se comprueba que la protección frente a sobrecargas cumple que:

siendo:

I_c : Intensidad que circula por el circuito, en A

I_2 : Intensidad de funcionamiento de la protección. En este caso, se toma igual a 1,45 veces la intensidad nominal del interruptor automático.

Frente a cortocircuito se verifica que los interruptores automáticos cumplen que:

- a) El poder de corte del interruptor automático ' I_{cu} ' es mayor que la máxima intensidad de cortocircuito que puede presentarse en cabecera del circuito.
- b) La intensidad de cortocircuito mínima en pie del circuito es superior a la intensidad de regulación del disparo electromagnético ' I_{mag} ' del interruptor automático según su tipo de curva.

	I_{mag}
Curva B	$5 \times I_n$
Curva C	$10 \times I_n$
Curva D	$20 \times I_n$

- c) El tiempo de actuación del interruptor automático es inferior al que provocaría daños en el conductor por alcanzarse en el mismo la temperatura máxima admisible según su tipo de aislamiento. Para ello, se comparan los valores de energía específica pasante ($I^2 \cdot t$) durante la duración del cortocircuito, expresados en $A^2 \cdot s$, que permite pasar el interruptor, y la que admite el conductor.
- d) Para esta última comprobación se calcula el tiempo máximo en el que debería actuar la protección en caso de producirse el cortocircuito, tanto para la intensidad de cortocircuito máxima en cabecera de línea como para la intensidad de cortocircuito mínima en pie de línea, según la expresión ya reflejada anteriormente:
- e) Los interruptores automáticos cortan en un tiempo inferior a 0,1 s, según la norma UNE 60898, por lo que si el tiempo anteriormente calculado estuviera por encima de dicho valor, el disparo del interruptor automático quedaría garantizado para cualquier intensidad de cortocircuito que se produjese a lo largo del cable. En caso contrario, se comprueba la curva i^2t del interruptor, de manera que el valor de la energía específica pasante del interruptor sea inferior a la energía específica pasante admisible por el cable.

Guardamotores

Una alternativa al empleo de interruptores automáticos para la protección de motores monofásicos o trifásicos frente a sobrecargas y cortocircuitos es la utilización de guardamotores. Se diferencian

de los magnetotérmicos en que se trata de una protección regulable capaz de soportar la intensidad de arranque de los motores, además de actuar en caso de falta de tensión en una de sus fases.

Limitadores de sobretensión

Según ITC-BT-23, las instalaciones interiores se deben proteger contra sobretensiones transitorias siempre que la instalación no esté alimentada por una red de distribución subterránea en su totalidad, es decir, toda instalación que sea alimentada por algún tramo de línea de distribución aérea sin pantalla metálica unida a tierra en sus extremos deberá protegerse contra sobretensiones.

Los limitadores de sobretensión serán de clase C (tipo II) en los cuadros y, en el caso de que el edificio disponga de pararrayos, se añadirán limitadores de sobretensión de clase B (tipo I) en la centralización de contadores.

Protección contra sobretensiones permanentes

La protección contra sobretensiones permanentes requiere un sistema de protección distinto del empleado en las sobretensiones transitorias. En vez de derivar a tierra para evitar el exceso de tensión, se necesita desconectar la instalación de la red eléctrica para evitar que la sobretensión llegue a los equipos.

El uso de la protección contra este tipo de sobretensiones es indispensable en áreas donde se puedan producir cortes continuos en el suministro de electricidad o donde existan fluctuaciones del valor de tensión suministrada por la compañía eléctrica.

En áreas donde se puedan producir cortes continuos en el suministro de electricidad o donde existan fluctuaciones del valor de tensión suministrada por la compañía eléctrica la instalación se protegerá contra sobretensiones permanentes, según se indica en el artículo 16.3 del REBT.

La protección consiste en una bobina asociada al interruptor automático que controla la tensión de la instalación y que, en caso de sobretensión permanente, provoca el disparo del interruptor asociado.

Cálculo de la puesta a tierra

Diseño del sistema de puesta a tierra

Red de toma de tierra para estructura de hormigón compuesta por 58 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm y 8 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea de enlace de toma de tierra de los pilares a conectar.

Interruptores diferenciales

Los interruptores diferenciales protegen frente a contactos directos e indirectos y deben cumplir los dos requisitos siguientes:

- a) Debe actuar correctamente para el valor de la intensidad de defecto calculada, de manera que la sensibilidad 'S' asignada al diferencial cumpla:

siendo:

U_{seg} : Tensión de seguridad, en V. De acuerdo a la instrucción ITC-BT-18 del reglamento REBT la tensión de seguridad es de 24 V para los locales húmedos y viviendas y 50 V para el resto.

R_T : Resistencia de puesta a tierra, en ohm. Este valor debe ser inferior a 15 ohm para edificios con pararrayos y a 37 ohm en edificios sin pararrayos, de acuerdo con GUIA-BT-26.

- b) Debe desconectar en un tiempo compatible con el exigido por las curvas de seguridad.

Por otro lado, la sensibilidad del interruptor diferencial debe permitir la circulación de la intensidad de fugas de la instalación debida a las capacidades parásitas de los cables. Así, la intensidad de no disparo del diferencial debe tener un valor superior a la intensidad de fugas en el punto de instalación. La norma indica como intensidad mínima de no disparo la mitad de la sensibilidad.

6.4.- Resultados de cálculo

Distribución de fases

La distribución de las fases se ha realizado de forma que la carga está lo más equilibrada posible.

CPM-1					
Planta	Esquema	P _{calc} [W]	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
0	CPM-1	-	13280.7	13280.7	13280.7
0	Cuadro individual 1	46860.1	15620.0	15620.0	15620.0

Cuadro individual 1						
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]			
			R	S	T	
AL1 (iluminación)	AL1 (iluminación)	-	-	-	1700.0	
AL2 (iluminación)	AL2 (iluminación)	-	-	-	1600.0	
AL3 (iluminación)	AL3 (iluminación)	-	-	-	1400.0	
EMERG1 (alumbrado de emergencia)	EMERG1 (alumbrado de emergencia)	-	-	-	51.2	
AL4 (iluminación)	AL4 (iluminación)	-	-	1700.0	-	
AL5 (iluminación)	AL5 (iluminación)	-	-	1500.0	-	
AL6 (iluminación)	AL6 (iluminación)	-	-	1600.0	-	
AL7 PARKING (iluminación)	AL7 PARKING (iluminación)	-	-	-	500.0	
TC1 PB (tomas)	TC1 PB (tomas)	-	1700.0	-	-	
TC2 PB (tomas)	TC2 PB (tomas)	-	1900.0	-	-	
TC3 PB (tomas)	TC3 PB (tomas)	-	-	-	2100.0	
TC4 PB (tomas)	TC4 PB (tomas)	-	-	-	2100.0	
TC5 PB (tomas)	TC5 PB (tomas)	-	-	2100.0	-	
TC6 P1 (tomas)	TC6 P1 (tomas)	-	-	2100.0	-	
TC7 P1 (tomas)	TC7 P1 (tomas)	-	2100.0	-	-	
TC8 P1 (tomas)	TC8 P1 (tomas)	-	2100.0	-	-	
TC Horno (cocina/horno)	TC Horno (cocina/horno)	-	-	3000.0	-	
TC Vitro (cocina/horno)	TC Vitro (cocina/horno)	-	3000.0	-	-	
Puerta garaje (Puerta automática)	Puerta garaje (Puerta automática)	-	-	-	312.5	
Puertas peatonales (Puerta automática)	Puertas peatonales (Puerta automática)	-	-	-	562.5	
Ascensor (motor de ascensor)	Ascensor (motor de ascensor)	-	1950.0	1950.0	1950.0	
Aerotermo 2 (Aerotermo)	Aerotermo 2 (Aerotermo)	-	-	-	2500.0	
Punto recarga VE (estación de recarga de vehículo eléctrico)	Punto recarga VE (estación de recarga de vehículo eléctrico)	-	2466.7	2466.7	2466.7	
Aerotermo 1 (Aerotermo)	Aerotermo 1 (Aerotermo)	-	-	2500.0	-	
TC Rack (RACK)	TC Rack (RACK)	-	2000.0	-	-	
UE AA PB (Unidad exterior VRV, trifásica)	UE AA PB (Unidad exterior VRV, trifásica)	-	3875.0	3875.0	3875.0	

Cuadro individual 1					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recint o	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
UE AA P1 (Unidad exterior VRV, trifásica)	UE AA P1 (Unidad exterior VRV, trifásica)	-	3875. 0	3875. 0	3875. 0
Recuperador (Climatización)	Recuperador (Climatización)	-	-	-	3510. 0
UE Sala Rack (Equipo de aire acondicionado (split))	UE Sala Rack (Equipo de aire acondicionado (split))	-	-	1875. 0	-
UI PB AA (Unidad interior VRV, monofásica)	UI PB AA (Unidad interior VRV, monofásica)	-	-	-	250.0
UI PB Split (Sala Rack) (tomas)	UI PB Split (Sala Rack) (tomas)	-	1000. 0	-	-
UI P1 AA (Unidad interior VRV, monofásica)	UI P1 AA (Unidad interior VRV, monofásica)	-	-	247.5	-
UI P1 AA Cassettes (Unidad interior VRV, monofásica)	UI P1 AA Cassettes (Unidad interior VRV, monofásica)	-	-	-	95.0

Cálculos

Los resultados obtenidos se resumen en las siguientes tablas:

Derivaciones individuales

Datos de cálculo								
Planta	Esquema	P _{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I _c (A)	I' _z (A)	c.d.t (%)	c.d.t _{ac} (%)
0	Cuadro individual 1	46.86	8.94	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 5G16	69.61	92.00	0.34	0.34

Descripción de las instalaciones							
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I _z (A)	F _{Cagrup}	R _{inc} (%)	I' _z (A)	
Cuadro individual 1	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 5G16	Tubo enterrado D=90 mm	92.00	1.00	-	92.00	

Sobrecarga y cortocircuito											
Esquema	Línea	I _c (A)	Protecciones Fusible (A)	I ₂ (A)	I _z (A)	I _{cu} (kA)	I _{ccc} (kA)	I _{ccp} (kA)	t _{iccp} (s)	t _{ficcp} (s)	L _{max} (m)
Cuadro individual 1	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 5G16	69.61	80	128.00	92.00	100	12.000	3.641	0.39	0.08	175.67

Instalación interior

En la entrada de cada local se instala un cuadro general de mando y protección, que contiene los siguientes dispositivos de protección:

Interruptor diferencial general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos, o varios interruptores diferenciales para la protección contra contactos indirectos de cada uno de los circuitos o grupos de circuitos en función del tipo o carácter de la instalación.

Interruptor automático de corte omipolar, destinado a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores.

Para cumplir con ITC-BT-47 en el caso particular de motores trifásicos, la protección contra sobrecargas y cortocircuitos se lleva a cabo mediante guardamotores, protección que cubre además el riesgo de la falta de tensión en una de sus fases.

La composición del cuadro y los circuitos interiores será la siguiente:

Datos de cálculo de Cuadro individual 1							
Esquema	P _{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I _c (A)	I' _z (A)	c.d.t (%)	c.d.t _{ac} (%)
Cuadro individual 1							
Sub-grupo 1							
AL1 (iluminación)	1.70	68.40	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	7.39	17.50	1.23	1.57
AL2 (iluminación)	1.60	65.32	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	6.96	17.50	1.54	1.88
AL3 (iluminación)	1.40	65.20	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	6.09	17.50	0.63	0.97
EMERG1 (alumbrado de emergencia)	0.05	203.03	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	0.22	17.50	0.03	0.37

Datos de cálculo de Cuadro individual 1							
Esquema	P _{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I _c (A)	I' _z (A)	c.d.t (%)	c.d.tac (%)
Sub-grupo 2							
AL4 (iluminación)	1.70	62.11	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	7.39	17.50	2.32	2.66
AL5 (iluminación)	1.50	70.02	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	6.52	17.50	1.48	1.82
AL6 (iluminación)	1.60	65.97	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	6.96	17.50	1.36	1.70
Sub-grupo 3							
AL7 PARKING (iluminación)	0.50	45.65	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G6	2.17	41.00	0.20	0.54
Sub-grupo 4							
TC1 PB (tomas)	3.45	29.68	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	15.00	24.00	2.14	2.48
TC2 PB (tomas)	3.45	35.90	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	15.00	24.00	1.55	1.90
Sub-grupo 5							
TC3 PB (tomas)	3.45	24.47	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	15.00	24.00	2.41	2.75
TC4 PB (tomas)	3.45	21.50	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	15.00	24.00	1.71	2.05
Sub-grupo 6							
TC5 PB (tomas)	3.45	14.39	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	15.00	24.00	1.27	1.61
TC6 P1 (tomas)	3.45	34.48	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	15.00	24.00	2.52	2.86
Sub-grupo 7							
TC7 P1 (tomas)	3.45	37.04	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	15.00	24.00	2.17	2.51
TC8 P1 (tomas)	3.45	38.96	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	15.00	24.00	2.66	3.01
Sub-grupo 8							
TC Horno (cocina/horno)	3.00	17.65	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G6	13.73	41.00	0.65	0.99
Sub-grupo 9							
TC Vitro (cocina/horno)	3.00	17.97	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G6	13.73	41.00	0.66	1.01
Sub-grupo 10							
Puerta garaje (Puerta automática)	0.31	18.43	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	1.51	24.00	0.17	0.51
Puertas peatonales (Puerta automática)	0.56	13.73	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	2.72	24.00	0.12	0.46
Sub-grupo 11							
Ascensor (motor de ascensor)	5.85	4.91	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 5G4	10.55	36.00	0.09	0.43
Sub-grupo 12							
Aerotermino 2 (Aerotermino)	2.50	3.54	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	10.87	30.00	0.26	0.61
Sub-grupo 13							
Punto recarga VE (estación de recarga de vehículo eléctrico)	7.40	23.29	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 5G6	10.68	44.00	0.34	0.69
Sub-grupo 14							
Aerotermino 1 (Aerotermino)	2.50	4.12	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	10.87	24.00	0.31	0.65
Sub-grupo 15							
TC Rack (RACK)	2.00	3.69	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	8.70	24.00	0.22	0.56
Sub-grupo 16							
UE AA PB (Unidad exterior VRV, trifásica)	11.63	11.97	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 5G6	19.12	46.00	0.29	0.63
Sub-grupo 17							
UE AA P1 (Unidad exterior VRV, trifásica)	11.63	13.65	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 5G6	19.12	46.00	0.33	0.67
Sub-grupo 18							
Recuperador (Climatización)	3.51	21.50	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G4	15.26	32.00	0.39	0.73
Sub-grupo 19							
UE Sala Rack (Equipo de aire acondicionado (split))	1.88	11.76	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	8.15	30.00	0.65	0.99
Sub-grupo 20							
UI PB AA (Unidad interior VRV, monofásica)	0.25	5.50	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	1.49	30.00	0.04	0.38
Sub-grupo 21							
UI PB Split (Sala Rack) (tomas)	0.50	0.83	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	2.17	30.00	0.01	0.36
Sub-grupo 22							
UI P1 AA (Unidad interior VRV, monofásica)	0.25	14.17	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	1.47	30.00	0.10	0.45
Sub-grupo 23							
UI P1 AA Cassettes (Unidad interior VRV, monofásica)	0.10	24.48	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	0.57	30.00	0.03	0.37

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I _z (A)	F _{Cagrup}	R _{inc} (%)	I' _z (A)
AL1 (iluminación)	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	17.50	1.00	-	17.50

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I _z (A)	F _{Cagrup}	R _{inc} (%)	I'z (A)
AL2 (iluminación)	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	17.50	1.00	-	17.50
AL3 (iluminación)	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	17.50	1.00	-	17.50
EMERG1 (alumbrado de emergencia)	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	17.50	1.00	-	17.50
AL4 (iluminación)	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	17.50	1.00	-	17.50
AL5 (iluminación)	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	17.50	1.00	-	17.50
AL6 (iluminación)	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	17.50	1.00	-	17.50
AL7 PARKING (iluminación)	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G6	Bandeja lisa 35x60 mm	52.00	1.00	-	52.00
		Tubo enterrado D=50 mm	53.00	1.00	-	53.00
		Tubo superficial D=20 mm	41.00	1.00	-	41.00
		Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm	41.00	1.00	-	41.00
TC1 PB (tomas)	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	Bandeja lisa 35x60 mm	30.00	1.00	-	30.00
		Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	24.00	1.00	-	24.00
TC2 PB (tomas)	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	Bandeja lisa 35x60 mm	30.00	1.00	-	30.00
		Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	24.00	1.00	-	24.00
TC3 PB (tomas)	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	Bandeja lisa 35x60 mm	30.00	1.00	-	30.00
		Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	24.00	1.00	-	24.00
TC4 PB (tomas)	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	Bandeja lisa 35x60 mm	30.00	1.00	-	30.00
		Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	24.00	1.00	-	24.00
TC5 PB (tomas)	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	Bandeja lisa 35x60 mm	30.00	1.00	-	30.00
		Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	24.00	1.00	-	24.00
TC6 P1 (tomas)	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	Bandeja lisa 35x60 mm	30.00	1.00	-	30.00
		Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	24.00	1.00	-	24.00
TC7 P1 (tomas)	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	Bandeja lisa 35x60 mm	30.00	1.00	-	30.00

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I _z (A)	FC _{agrup}	R _{in} c (%)	I'z (A)
		Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	24.00	1.00	-	24.00
TC8 P1 (tomas)	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	Bandeja lisa 35x60 mm	30.00	1.00	-	30.00
		Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	24.00	1.00	-	24.00
TC Horno (cocina/horno)	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G6	Bandeja lisa 35x60 mm	52.00	1.00	-	52.00
		Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm	41.00	1.00	-	41.00
TC Vitro (cocina/horno)	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G6	Bandeja lisa 35x60 mm	52.00	1.00	-	52.00
		Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm	41.00	1.00	-	41.00
Puerta garaje (Puerta automática)	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	24.00	1.00	-	24.00
		Bandeja lisa 35x60 mm	30.00	1.00	-	30.00
Puertas peatonales (Puerta automática)	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	Bandeja lisa 35x60 mm	30.00	1.00	-	30.00
		Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	24.00	1.00	-	24.00
Ascensor (motor de ascensor)	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 5G4	Bandeja lisa 35x60 mm	36.00	1.00	-	36.00
Aerotermino 2 (Aerotermino)	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	Bandeja lisa 35x60 mm	30.00	1.00	-	30.00
Punto recarga VE (estación de recarga de vehículo eléctrico)	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 5G6	Bandeja lisa 35x60 mm	46.00	1.00	-	46.00
		Tubo enterrado D=50 mm	44.00	1.00	-	44.00
Aerotermino 1 (Aerotermino)	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	24.00	1.00	-	24.00
		Bandeja lisa 35x60 mm	30.00	1.00	-	30.00
TC Rack (RACK)	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	Bandeja lisa 35x60 mm	30.00	1.00	-	30.00
		Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	24.00	1.00	-	24.00
UE AA PB (Unidad exterior VRV, trifásica)	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 5G6	Bandeja lisa 35x60 mm	46.00	1.00	-	46.00
UE AA P1 (Unidad exterior VRV, trifásica)	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 5G6	Bandeja lisa 35x60 mm	46.00	1.00	-	46.00
Recuperador (Climatización)	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G4	Bandeja lisa 35x60 mm	40.00	1.00	-	40.00
		Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	32.00	1.00	-	32.00
UE Sala Rack (Equipo de aire acondicionado (split))	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	Bandeja lisa 35x60 mm	30.00	1.00	-	30.00
UI PB AA (Unidad interior VRV, monofásica)	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	Bandeja lisa 35x60 mm	30.00	1.00	-	30.00
UI PB Split (Sala Rack) (tomas)	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	Bandeja lisa 35x60 mm	30.00	1.00	-	30.00

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I _z (A)	F _{Cagrup}	R _{in} (%)	I' _z (A)
UI P1 AA (Unidad interior VRV, monofásica)	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	Bandeja lisa 35x60 mm	30.00	1.00	-	30.00
UI P1 AA Cassettes (Unidad interior VRV, monofásica)	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	Bandeja lisa 35x60 mm	30.00	1.00	-	30.00

Sobrecarga y cortocircuito 'cuadro individual 1'										
Esquema	Línea	I _c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I _z (A)	I _z (A)	I _{cu} (kA)	I _{ccc} (kA)	I _{ccp} (kA)	t _{ccc} (s)	t _{ccp} (s)
Cuadro individual 1			IGA: 80 (bobina) LS: Clase C(tipo II), 40 kA 1.2 kV							
Sub-grupo 1			Dif: 40, 30, 2 polos							
AL1 (iluminación)	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	7.39	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	17.50	10	7.312	0.461	0.10	0.22
AL2 (iluminación)	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	6.96	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	17.50	10	7.312	0.356	0.10	0.36
AL3 (iluminación)	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	6.09	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	17.50	10	7.312	0.686	0.10	0.10
EMERG1 (alumbrado de emergencia)	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	0.22	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	17.50	10	7.312	0.518	0.10	0.17
Sub-grupo 2			Dif: 40, 30, 2 polos							
AL4 (iluminación)	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	7.39	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	17.50	10	7.312	0.259	0.10	0.69
AL5 (iluminación)	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	6.52	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	17.50	10	7.312	0.347	0.10	0.38
AL6 (iluminación)	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	6.96	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	17.50	10	7.312	0.399	0.10	0.29
Sub-grupo 3			Dif: 25, 30, 2 polos							
AL7 PARKING (iluminación)	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G6	2.17	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	41.00	10	7.312	0.740	0.10	1.34
Sub-grupo 4			Dif: 40, 30, 2 polos							
TC1 PB (tomas)	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	24.00	10	7.312	0.532	0.10	0.45
TC2 PB (tomas)	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	24.00	10	7.312	0.695	0.10	0.26
Sub-grupo 5			Dif: 40, 30, 2 polos							
TC3 PB (tomas)	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	24.00	10	7.312	0.479	0.10	0.56
TC4 PB (tomas)	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	24.00	10	7.312	0.645	0.10	0.31
Sub-grupo 6			Dif: 40, 30, 2 polos							
TC5 PB (tomas)	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	24.00	10	7.312	0.817	0.10	0.19
TC6 P1 (tomas)	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	24.00	10	7.312	0.462	0.10	0.60
Sub-grupo 7			Dif: 40, 30, 2 polos							
TC7 P1 (tomas)	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	24.00	10	7.312	0.526	0.10	0.46
TC8 P1 (tomas)	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	24.00	10	7.312	0.440	0.10	0.66
Sub-grupo 8			Dif: 25, 30, 2 polos							
TC Horno (cocina/horno)	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G6	13.73	Aut: 25 {C',B',D'}	36.25	41.00	10	7.312	1.171	0.10	0.54
Sub-grupo 9			Dif: 25, 30, 2 polos							
TC Vitro (cocina/horno)	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G6	13.73	Aut: 25 {C',B',D'}	36.25	41.00	10	7.312	1.157	0.10	0.55
Sub-grupo 10			Dif: 25, 30, 2 polos							
Puerta garaje (Puerta automática)	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	1.51	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	24.00	10	7.312	0.578	0.10	0.38
Puertas peatonales (Puerta automática)	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	2.72	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	24.00	10	7.312	0.974	0.10	0.13
Sub-grupo 11			Dif: 40, 300, 4 polos							
Ascensor (motor de ascensor)	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 5G4	10.55	Guard: 14	20.30	36.00	15	7.312	1.941	0.10	0.09
Sub-grupo 12			Dif: 25, 30, 2 polos							
Aerotermino 2 (Aerotermino)	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	10.87	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	30.00	10	7.312	1.811	0.10	0.04
Sub-grupo 13			Dif: 25, 30, 4 polos							
Punto recarga VE (estación de recarga de vehículo eléctrico)	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 5G6	10.68	Aut: 16 {C'}	23.20	44.00	10	7.312	0.962	0.10	0.80
Sub-grupo 14			Dif: 25, 30, 2 polos							
Aerotermino 1 (Aerotermino)	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	10.87	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	24.00	10	7.312	1.671	0.10	0.05

Sobrecarga y cortocircuito 'cuadro individual 1'										
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccc} (s)	t_{iccp} (s)
Sub-grupo 15			Dif: 25, 30, 2 polos							
TC Rack (RACK)	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	8.70	Aut: 10 {C',B',D'}	14.5 0	24.0 0	10	7.31 2	1.77 2	0.1 0	0.0 4
Sub-grupo 16			Dif: 40, 300, 4 polos							
UE AA PB (Unidad exterior VRV, trifásica)	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 5G6	19.1 2	Guard: 23	33.3 5	46.0 0	15	7.31 2	1.50 0	0.1 0	0.3 3
Sub-grupo 17			Dif: 40, 300, 4 polos							
UE AA P1 (Unidad exterior VRV, trifásica)	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 5G6	19.1 2	Guard: 23	33.3 5	46.0 0	15	7.31 2	1.38 5	0.1 0	0.3 8
Sub-grupo 18			Dif: 25, 30, 2 polos							
Recuperador (Climatización)	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G4	15.2 6	Aut: 16 {C',B',D'}	23.2 0	32.0 0	10	7.31 2	1.23 8	0.1 0	0.2 1
Sub-grupo 19			Dif: 25, 30, 2 polos							
UE Sala Rack (Equipo de aire acondicionado (split))	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	8.15	Aut: 10 {C',B',D'}	14.5 0	30.0 0	10	7.31 2	0.83 2	0.1 0	0.1 8
Sub-grupo 20			Dif: 25, 30, 2 polos							
UI PB AA (Unidad interior VRV, monofásica)	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	1.49	Aut: 10 {C',B',D'}	14.5 0	30.0 0	10	7.31 2	1.41 4	0.1 0	0.0 6
Sub-grupo 21			Dif: 25, 30, 2 polos							
UI PB Split (Sala Rack) (tomas)	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	2.17	Aut: 16 {C',B',D'}	23.2 0	30.0 0	10	7.31 2	2.94 5	0.1 0	0.0 1
Sub-grupo 22			Dif: 25, 30, 2 polos							
UI P1 AA (Unidad interior VRV, monofásica)	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	1.47	Aut: 10 {C',B',D'}	14.5 0	30.0 0	10	7.31 2	0.71 8	0.1 0	0.2 5
Sub-grupo 23			Dif: 25, 30, 2 polos							
UI P1 AA Cassettes (Unidad interior VRV, monofásica)	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	0.57	Aut: 10 {C',B',D'}	14.5 0	30.0 0	10	7.31 2	0.68 3	0.1 0	0.2 7

Leyenda

c.d.t	caída de tensión (%)
c.d.t _{ac}	caída de tensión acumulada (%)
I_c	intensidad de cálculo del circuito (A)
I_z	intensidad máxima admisible del conductor en las condiciones de instalación (A)
F_{cagrup}	factor de corrección por agrupamiento
R_{inc}	porcentaje de reducción de la intensidad admisible por conductor en zona de riesgo de incendio o explosión (%)
I'_z	intensidad máxima admisible corregida del conductor en las condiciones de instalación (A)
I_2	intensidad de funcionamiento de la protección (A)
I_{cu}	poder de corte de la protección (kA)
I_{ccc}	intensidad de cortocircuito al inicio de la línea (kA)
I_{ccp}	intensidad de cortocircuito al final de la línea (kA)
L_{max}	longitud máxima de la línea protegida por el fusible a cortocircuito (A)
P_{calc}	potencia de cálculo (kW)
t_{iccc}	tiempo que el conductor soporta la intensidad de cortocircuito al inicio de la línea (s)
t_{iccp}	tiempo que el conductor soporta la intensidad de cortocircuito al final de la línea (s)
t_{ficcp}	tiempo de fusión del fusible para la intensidad de cortocircuito (s)

En Nules, a fecha de firma digital

53225527P

JOFEL

CARREGUI (R:

B12632675)

Firmado digitalmente
por 53225527P JOFEL
CARREGUI (R:
B12632675)
Fecha: 2026.02.11
10:36:07 +01'00'

Fdo.: Jofel Carreguí Ballester

En representación de

ENGITEC PROJECTES D'ENGINYERIA, S.L.