

# INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN EDIFICIOS DE VIVIENDAS. PROYECTO DE UN EDIFICIO

*JUAN MANUEL SÁNCHEZ RODRÍGUEZ*  
*Ingeniero en Electricidad*  
*Máster en Edificación*

*FRANCISCO JAVIER CÁRCEL CARRASCO*  
*Dr. Ingeniero Industrial*  
*Dr. Ciencias Económicas y Empresariales*

Ingeniería y Tecnología





**Editorial Área de Innovación y Desarrollo, S.**

Quedan todos los derechos reservados. Esta publicación no puede ser reproducida, distribuida, comunicada públicamente o utilizada, total o parcialmente, sin previa autorización.

© del texto: **los autores**

ÁREA DE INNOVACIÓN Y DESARROLLO, S.L.

C/ Els Alzamora, 17 - 03802 - ALCOY (ALICANTE) [info@3ciencias.com](mailto:info@3ciencias.com)

Primera edición: **Julio 2015**

ISBN: **978-84-943990-3-9**

Nº DE DEPÓSITO LEGAL: **A 576 - 2015**

Registro: **2015039362**

# **INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN EDIFICIOS DE VIVIENDAS. PROYECTO DE UN EDIFICIO**

***JUAN MANUEL SÁNCHEZ RODRÍGUEZ***

Ingeniero en Electricidad

Máster en Edificación

***FRANCISCO JAVIER CÁRCEL CARRASCO***

*Dr. Ingeniero Industrial*

*Dr. Ciencias Económicas y Empresariales*



## **RESUMEN**

En las instalaciones eléctricas en BT para edificios de viviendas se deben tener en cuenta unas prescripciones que están bien referenciadas en el REBT 2002 del estado español. En este libro se presenta las características que debe tener un proyecto para un edificio de viviendas, realizado en un entorno real de una construcción con diferentes zaguanes. Para ello se describen los puntos fundamentales a tener en cuenta para instalaciones de este tipo, la reglamentación que le afecta y por último se presenta como sería la redacción de un proyecto con todas sus partes características.

Los planos situados en este documento, para mejorar su visualización en el formato del libro, se han extraído, poniéndose en una escala más aumentada, y no en el formato normalizado de la planimetría a entregar que puede oscilar hasta formatos A2.



## INDICE

<b>RESUMEN .....</b>	<b>6</b>
<b>CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>12</b>
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>14</b>
Instalaciones de enlace .....	15
Instalaciones interiores.....	17
Previsión de potencia.....	23
Redes de tierra.....	24
Proceso de cálculo .....	27
<b>CAPÍTULO 2. REGLAMENTACIÓN BÁSICA Y COMENTARIOS.....</b>	<b>32</b>
<b>CAPÍTULO 3. PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN B.T. DE UN EDIFICIO DE VIVIENDAS.....</b>	<b>38</b>
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>39</b>
<b>MEMORIA.....</b>	<b>46</b>
<b>1.- MEMORIA. ....</b>	<b>46</b>
1.2.- OBJETO DEL PROYECTO. ....	46
1.3.- TITULAR .....	46
1.4.- EMPLAZAMIENTO INSTALACIONES .....	46
1.5.- REGLAMENTACIÓN Y NORMAS TÉCNICAS CONSIDERADAS.....	46
1.6.- DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO.....	47
1.6.1.- VIVIENDAS. ....	47
1.6.2.- LOCALES COMERCIALES.....	48
1.6.3.- SERVICIOS GENERALES. ....	48
1.7.- POTENCIA TOTAL PREVISTA PARA EL EDIFICIO. ....	48
1.8.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.....	49
1.8.1. - CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.....	49
1.8.2.- CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN. ....	50
1.8.2.1.- NÚMERO Y CARACTERÍSTICAS:.....	50
1.8.2.2.- SITUACIÓN. ....	51
1.8.2.3.- PUESTA A TIERRA. ....	52

1.8.3.- LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN.....	52
1.8.3.1.- DESCRIPCIÓN: .....	52
1.8.3.2.- CANALIZACIÓN:.....	53
1.8.3.3.- CONDUCTORES.....	54
1.8.3.4.- TUBOS PROTECTORES.....	55
1.8.3.5.- PUESTA A TIERRA. ....	55
1.8.4.- CENTRALIZACIÓN DE CONTADORES.....	55
1.8.4.1.- CARACTERÍSTICAS.....	56
1.8.4.2.- SITUACIÓN. ....	56
1.8.4.3.- PUESTA A TIERRA. ....	57
1.8.5.- Derivaciones individuales.....	57
1.8.5.1.- Descripción. ....	57
1.8.5.2.- CANALIZACIONES. ....	58
1.8.5.3.- CONDUCTORES.....	59
1.8.5.4.- TUBOS PROTECTORES.....	59
1.8.5.5.- CONDUCTOR DE PROTECCIÓN.....	59
1.8.6.- INSTALACIÓN INTERIOR EN VIVIENDAS.....	60
1.8.6.1.- CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN. ....	60
1.8.6.2.- CARACTERÍSTICAS INSTALACIÓN INTERIOR DE LA VIVIENDA.....	60
1.8.6.3.- DESCRIPCIÓN DE LOS CONDUCTORES, LONGITUD, SECCIÓN Y DIÁMETRO DE TUBO. ....	61
1.8.6.4.- NÚMERO CIRCUITOS, DESTINO, PUNTOS UTILIZACIÓN DE CADA CIRCUITO.....	61
1.8.6.5.- SISTEMA DE INSTALACIÓN ELEGIDO.....	61
1.8.6.6.- CONDUCTOR DE PROTECCIÓN.....	61
1.8.7.- INSTALACIÓN DE USOS COMUNES.....	63
1.8.7.1.- CUADRO GENERAL DE PROTECCIÓN.....	63
1.8.7.2.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.....	63
1.8.8.- INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA DEL EDIFICIO.....	64
1.8.8.1.- TOMAS DE TIERRA.....	64
1.8.8.2.- CONDUCTO DE TIERRA. ....	65
1.8.8.3.- BORNE PRINCIPAL DE TIERRA.....	65

1.8.8.4.- CONDUCTORES DE PROTECCIÓN.....	65
1.8.8.5.- RED DE EQUIPOTENCIALIDAD. ....	65
1.8.8.6.- CUARTOS DE BAÑO. ....	66
1.8.8.7.- CENTRALIZACIÓN DE CONTADORES. ....	67
1.8.9.- PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES Y SOBRECARGAS. ....	67
1.8.9.1.-NIVEL DE AISLAMIENTO.....	68
1.8.10.-PROTECCIONES CONTRA SOBRECARGAS.....	68
1.8.11.-PROTECCIONES CONTRA CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS.....	69
1.8.11.1.- PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS. ....	69
1.8.11.2.- PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS.....	69
<b>1.9.- CONCLUSIÓN.....</b>	<b>70</b>
<b>CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS .....</b>	<b>72</b>
<b>2.- CÁLCULOS JUTIFICATIVOS. ....</b>	<b>72</b>
<b>2.1.- POTENCIA PREVISTA PARA EL EDIFICIO. ....</b>	<b>73</b>
<b>2.2.- SECCIÓN DE LA LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN.....</b>	<b>74</b>
2.2.1.- CÁLCULO DE LA SECCIÓN POR CAÍDA DE TENSIÓN. (FORMULAS UTILIZADAS) .....	76
<b>2.3.- SECCIÓN DE LAS DERIVACIONES INDIVIDUALES. ....</b>	<b>76</b>
<b>2.4.- SECCIÓN DE LOS CIRCUITOS INTERIORES.....</b>	<b>77</b>
<b>2.5.- SECCIÓN DE LA LÍNEA DE USOS COMUNES. ....</b>	<b>77</b>
<b>2.6.- TIERRA. ....</b>	<b>77</b>
2.6.1.- RESISTENCIA DE LA PUESTA A TIERRA. ....	77
2.6.2.- SECCIÓN DE LAS LÍNEAS DE TIERRA. ....	78
2.6.3.- CÁLCULO DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS.....	78
<b>2.7.- CALCULO DE LAS PROTECCIONES. ....</b>	<b>80</b>
2.7.1.- CALCULO DE SOBRECARGAS. ....	80
2.7.2.- CALCULO DE CORTOCIRCUITOS.....	80
2.7.3.- SOBRETENSIONES.....	80
<b>2.8. - ANEXO DE CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS. ....</b>	<b>81</b>
<b>3.- PLIEGO DE CONDICIONES.....</b>	<b>176</b>
<b>3.1.- CALIDAD DE LOS MATERIALES.....</b>	<b>176</b>
3.1.1.- CONDUCTORES ELÉCTRICOS .....	176

**Instalaciones eléctricas en edificios de viviendas. Proyecto de un edificio**

3.1.2.- CONDUCTORES DE PROTECCIÓN.....	177
3.1.3.- IDENTIFICACIÓN DE LOS CONDUCTORES.....	177
3.1.4.- TUBOS PROTECTORES.....	177
3.1.5.- CAJAS DE EMPALME Y DERIVACIÓN. ....	178
3.1.6.- APARATOS ELÉCTRICOS DE MANDOS Y MANIOBRA.....	178
3.1.7.- APARATOS DE PROTECCIÓN.....	179
<b>3.2.- NORMAS DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES.....</b>	<b>180</b>
<b>3.3.- Pruebas reglamentarias. ....</b>	<b>183</b>
<b>3.4.- CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD. ....</b>	<b>184</b>
<b>3.5.- CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN.....</b>	<b>185</b>
<b>3.6.- LIBRO DE ÓRDENES. ....</b>	<b>186</b>
<b>ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.....</b>	<b>188</b>
<b>PLANOS .....</b>	<b>198</b>
<b>CAPÍTULO 4. DETALLES DE PLANOS.....</b>	<b>214</b>
<b>REFERENCIAS Y REGLAMENTACIÓN .....</b>	<b>222</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>224</b>

## **CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN**



## INTRODUCCIÓN

En todo el proceso de diseño se tiene que tener en cuenta principalmente el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (R.E.B.T.), definido en el Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto (B.O.E. nº 224 de 18 de Septiembre de 2002) es el marco legal que regula las instalaciones domésticas y comerciales monofásicas habituales en España. Esta normativa se ha actualizado con posteriores modificaciones, como por ejemplo el Real Decreto 560/2010 de 7 de mayo de 2010 por el que se modifican diversas normas de seguridad industrial para adecuarlas a las leyes de libre acceso a las actividades de servicios. Así mismo, el R.E.B.T. también se complementa con las llamadas Instrucciones Técnicas Complementarias que definen aspectos más concretos. Todos estos documentos están disponibles en la página del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, cuya referencia se indica en el apartado de Referencias de este manual. A continuación se muestra los aspectos más resaltables del R.E.B.T.

Las Instrucciones Técnicas Complementarias (ITCs) son un conjunto de documentos adicionales al R.E.B.T. que establecen normas sobre aspectos concretos como por ejemplo terminología, aspectos de puesta en servicio, redes de distribución, redes subterráneas, alumbrado exterior, instalaciones de enlace, instalaciones de interior, instalaciones en locales públicos, etc.

Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT) e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITCs). Ministerio de Industria, Turismo y Comercio: Legislación Seguridad Industrial:

<http://www.ffii.nova.es/puntoinfomcyt/LegislacionSI.asp?idregl=76>

## **Instalaciones de enlace**

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

La acometida será responsabilidad de la empresa suministradora, que asumirá la inspección y verificación final.

Las instalaciones de enlace las que unen la caja general de protección, o cajas generales de protección, incluidas éstas, con las instalaciones interiores o receptoras del usuario.

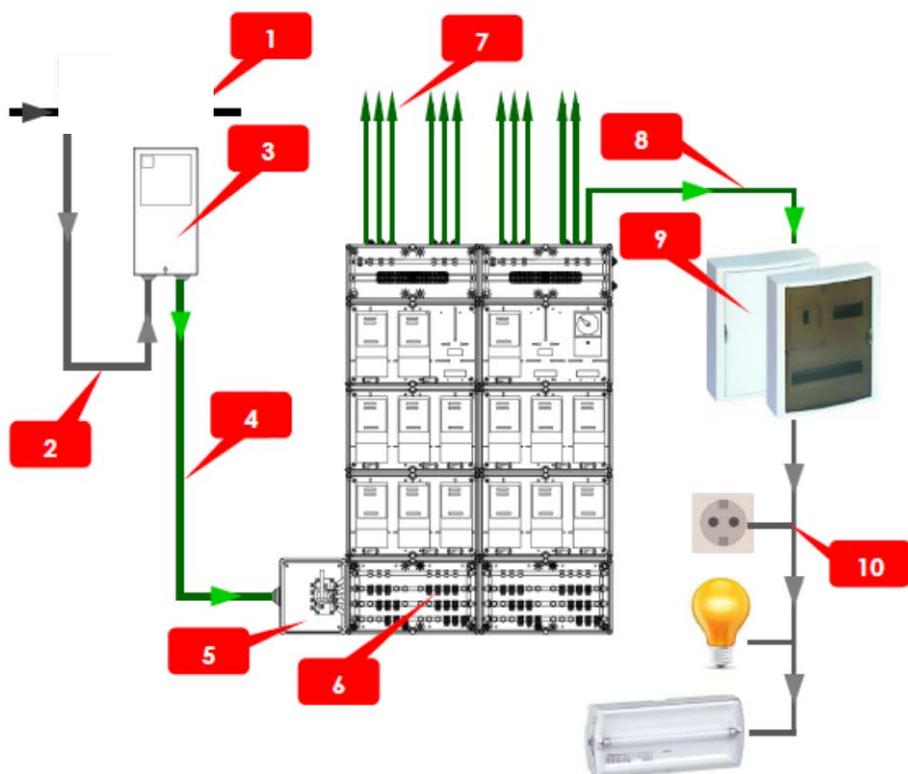
Se componen de: caja general de protección, línea general de alimentación, elementos para la ubicación de contadores, derivación individual, caja para interruptor de control de potencia y dispositivos generales de mando y protección.

Las cajas generales de protección alojan elementos de protección de las líneas generales de alimentación y señalan el principio de la propiedad de las instalaciones de los usuarios.

Línea general de alimentación es la parte de la instalación que enlaza una caja general de protección con las derivaciones individuales que alimenta.

La derivación individual de un abonado parte de la línea general de alimentación y comprende los aparatos de medida, mando y protección.

En la figura siguiente se pueden observar las partes fundamentales de la instalación de enlace:



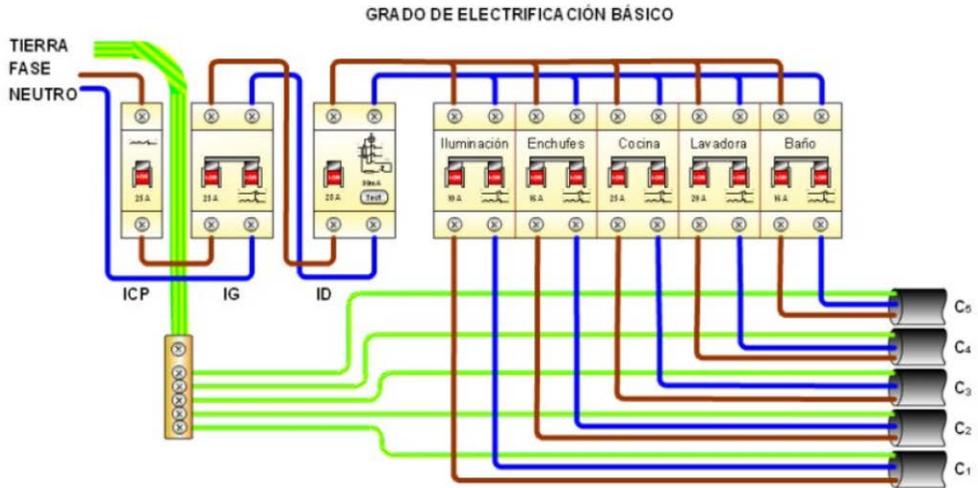
**Legenda:**

- |  |  |
|--|--|
| 1 Red distribución compañía eléctrica.         | 6 Centralización de contadores.                                |
| 2 Acometida.                                   | 7 Derivaciones Individuales para viviendas.                    |
| 3 Caja General de Protección. Fusibles.        | 8 Derivación Individual zonas comunes del edificio.            |
| 4 Línea General de Protección.                 | 9 Cuadro de mando y protección zonas comunes edificio.         |
| 5 Interruptor corte centralización contadores. | 10 Circuitos de alumbrado, fuerza, emergencias, etc, edificio. |

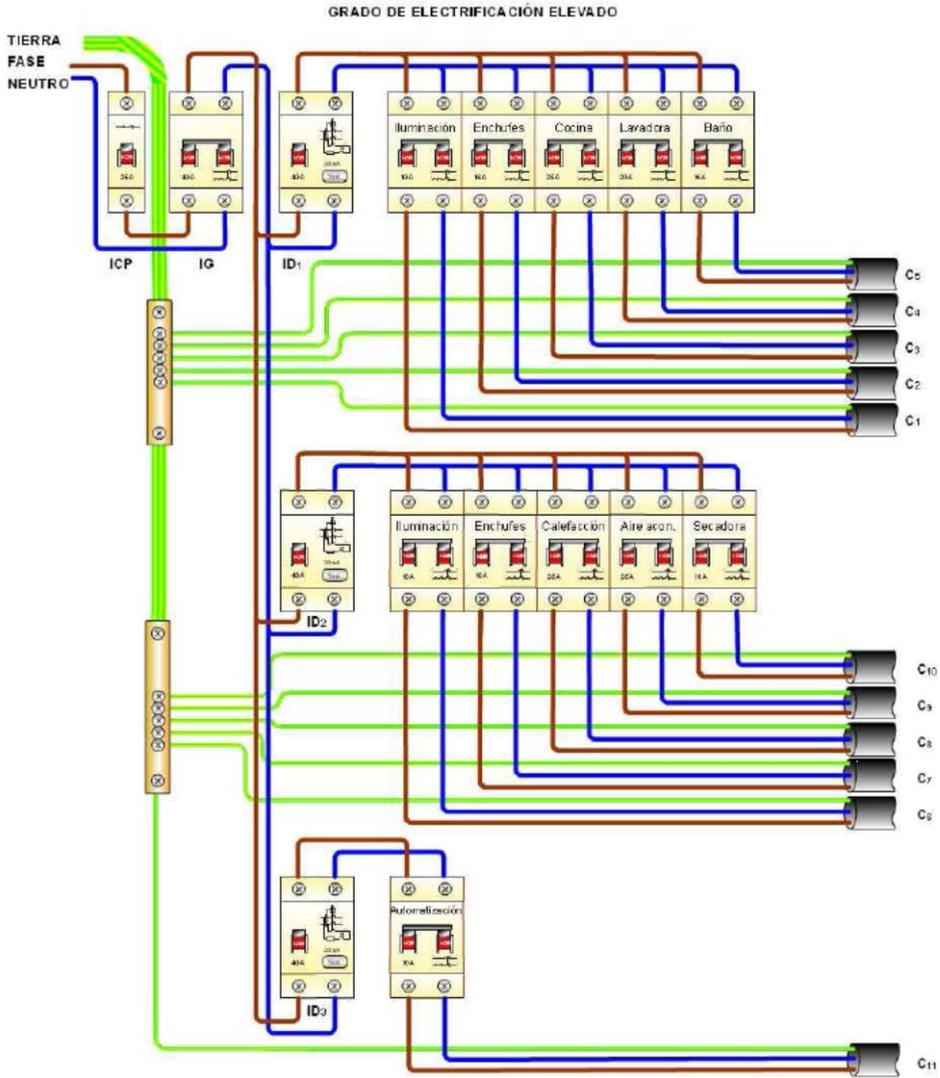
## Instalaciones interiores

Las instalaciones interiores o receptoras son las que, alimentadas por una red de distribución o por una fuente de energía propia, tienen como finalidad principal la utilización de la energía eléctrica.

La guía BT-25 marca las condiciones mínimas de los circuitos de utilización y los elementos a instalar.



**Instalaciones eléctricas en edificios de viviendas. Proyecto de un edificio**



Las características de los circuitos de utilización y puntos de utilización se observan en las tablas siguientes:

Tabla 1. Características eléctricas de los circuitos<sup>(1)</sup>

Circuito de utilización	Potencia prevista por toma (W)	Factor simultaneidad Fs	Factor utilización Fu	Tipo de toma (7)	Interruptor Automático (A)	Máximo nº de puntos de utilización o tomas por circuito	Conductores sección mínima mm <sup>2</sup> (8)	Tubo o conducto Diámetro mm (6)
C <sub>1</sub> Iluminación	200	0,75	0,5	Punto de luz <sup>(9)</sup>	10	30	1,5	16
C <sub>2</sub> Tomas de uso general	3.450	0,2	0,25	Base 16A 2p+T	16	20	2,5	20
C <sub>3</sub> Cocina y horno	5.400	0,5	0,75	Base 25 A 2p+T	25	2	6	25
C <sub>4</sub> Lavadora, lavavajillas y termo eléctrico	3.450	0,66	0,75	Base 16A 2p+T contenidas con fusibles o interruptores automáticos de 16 A (8)	20	3	4 (6)	20
C <sub>5</sub> Baño, cuarto de cocina	3.450	0,4	0,5	Base 16A 2p+T	16	6	2,5	20
C <sub>6</sub> Calefacción	(4)	—	—	—	25	—	6	25
C <sub>7</sub> Aire acondicionado	(4)	—	—	—	25	—	6	25
C <sub>10</sub> Secadora	3.450	1	0,75	Base 16A 2p+T	16	1	2,5	20
C <sub>11</sub> Automatización	(4)	—	—	—	10	—	1,5	16

(1) La tensión considerada es de 230 V entre fase y neutro.

(2) La potencia máxima permisible por circuito será de 5.750 W

(3) Diámetros externos según ITC-BT 19

(4) La potencia máxima permisible por circuito será de 2.300 W

(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 mm<sup>2</sup> que parta de una caja de derivación del circuito de 4 mm<sup>2</sup>.

(7) Las bases de toma de corriente de 16 A 2p+T serán fijas del tipo indicado en la figura C2a y las de 25 A 2p+T serán del tipo indicado en la figura ESB 25-5A, ambas de la norma UNE 20315.

(8) 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 de un diferencial adicional.

(9) El punto de luz incluirá conductor de protección.

En cada estancia se utilizará como mínimo los siguientes puntos de utilización:

Tabla 2.

Estancia	Circuito	Mecanismo	nº mínimo	Superf./Longitud
Acceso	C <sub>1</sub>	pulsador timbre	1	
Vestíbulo	C <sub>1</sub>	Punto de luz Interruptor 10.A	1 1	— —
	C <sub>2</sub>	Base 16 A 2p+T	1	—
Sala de estar o Salón	C <sub>1</sub>	Punto de luz Interruptor 10 A	1 1	hasta 10 m <sup>2</sup> (dos si S > 10 m <sup>2</sup> ) uno por cada punto de luz
	C <sub>2</sub>	Base 16 A 2p+T	3 <sup>(1)</sup>	una por cada 6 m <sup>2</sup> , redondeado al entero superior
	C <sub>8</sub>	Toma de calefacción	1	hasta 10 m <sup>2</sup> (dos si S > 10 m <sup>2</sup> )
	C <sub>9</sub>	Toma de aire acondicionado	1	hasta 10 m <sup>2</sup> (dos si S > 10 m <sup>2</sup> )
Dormitorios	C <sub>1</sub>	Puntos de luz Interruptor 10 A	1 1	hasta 10 m <sup>2</sup> (dos si S > 10 m <sup>2</sup> ) uno por cada punto de luz
	C <sub>2</sub>	Base 16 A 2p+T	3 <sup>(1)</sup>	una por cada 6 m <sup>2</sup> , redondeado al entero superior
	C <sub>8</sub>	Toma de calefacción	1	—
	C <sub>9</sub>	Toma de aire acondicionado	1	—
Baños	C <sub>1</sub>	Puntos de luz Interruptor 10 A	1 1	— —
	C <sub>2</sub>	Base 16 A 2p+T	1	—
	C <sub>8</sub>	Toma de calefacción	1	—
	C <sub>9</sub>	Toma de aire acondicionado	1	—
Pasillos o distribuidores	C <sub>1</sub>	Puntos de luz Interruptor/Conmutador 10 A	1 1	uno cada 5 m de longitud uno en cada acceso
	C <sub>2</sub>	Base 16 A 2p + T	1	hasta 5 m (dos si L > 5 m)
	C <sub>8</sub>	Toma de calefacción	1	—
Cocina	C <sub>1</sub>	Puntos de luz Interruptor 10 A	1 1	hasta 10 m <sup>2</sup> (dos si S > 10 m <sup>2</sup> ) uno por cada punto de luz
	C <sub>2</sub>	Base 16 A 2p + T	2	extractor y frigorífico
	C <sub>3</sub>	Base 25 A 2p + T	1	cocina/horno
	C <sub>4</sub>	Base 16 A 2p + T	3	lavadora, lavavajillas y termo
	C <sub>5</sub>	Base 16 A 2p + T	3 <sup>(2)</sup>	encima del plano de trabajo
	C <sub>8</sub>	Toma calefacción	1	—
	C <sub>10</sub>	Base 16 A 2p + T	1	secadora
Terrazas y Vestidores	C <sub>1</sub>	Puntos de luz Interruptor 10 A	1 1	hasta 10 m <sup>2</sup> (dos si S > 10 m <sup>2</sup> ) uno por cada punto de luz
Garajes unifamiliares y Otros	C <sub>1</sub>	Puntos de luz Interruptor 10 A	1 1	hasta 10 m <sup>2</sup> (dos si S > 10 m <sup>2</sup> ) uno por cada punto de luz
	C <sub>2</sub>	Base 16 A 2p + T	1	hasta 10 m <sup>2</sup> (dos si S > 10 m <sup>2</sup> )

(1) En donde se prevea la instalación de una toma para el receptor de TV, la base correspondiente deberá ser múltiple, y en este caso se considerará como una sola base a los efectos del número de puntos de utilización de la tabla 1.

(2) Se colocarán fuera de un volumen delimitado por los planos verticales situados a 0,5 m del fregadero y de la encimera de cocción o cocina

En la guía de interpretación de la ITC25, se indican a título de ejemplo el proceso de instalación de los componentes mínimos de cada una de las salas habituales de una vivienda, tal como se puede observar en la figura siguiente referente en este caso a la cocina.

Electrificación de la cocina

Prescripciones Reglamentarias		
Mecanismo	Superficie / Longitud	Nº Prescrito
Punto de luz	1 hasta 10 m <sup>2</sup> (2 si S>10 m <sup>2</sup> )	1 ó 2
Interruptor 10 A	Por punto de luz	1
Base 16 A (2P+T)	Extractor y frigorífico	2
Base 16 A (2P+T)	Cocina/horno	1
Base 16 A (2P+T)	Lavadora, lavavajillas y termo	3
Base 16 A (2P+T)	Encima del plano de trabajo	3
Toma Calefacción eléctrica	-	1
Base 16 A (2P+T)	Secadora	1

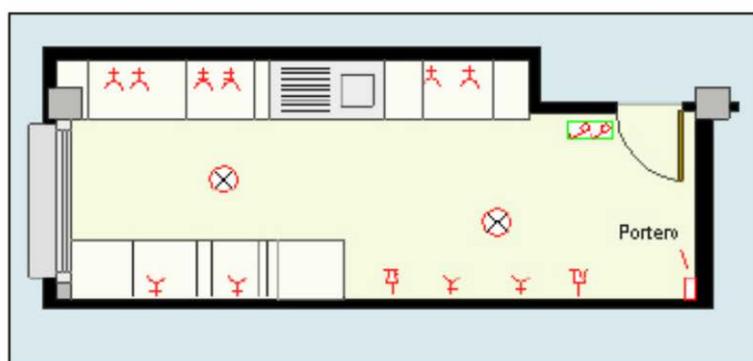
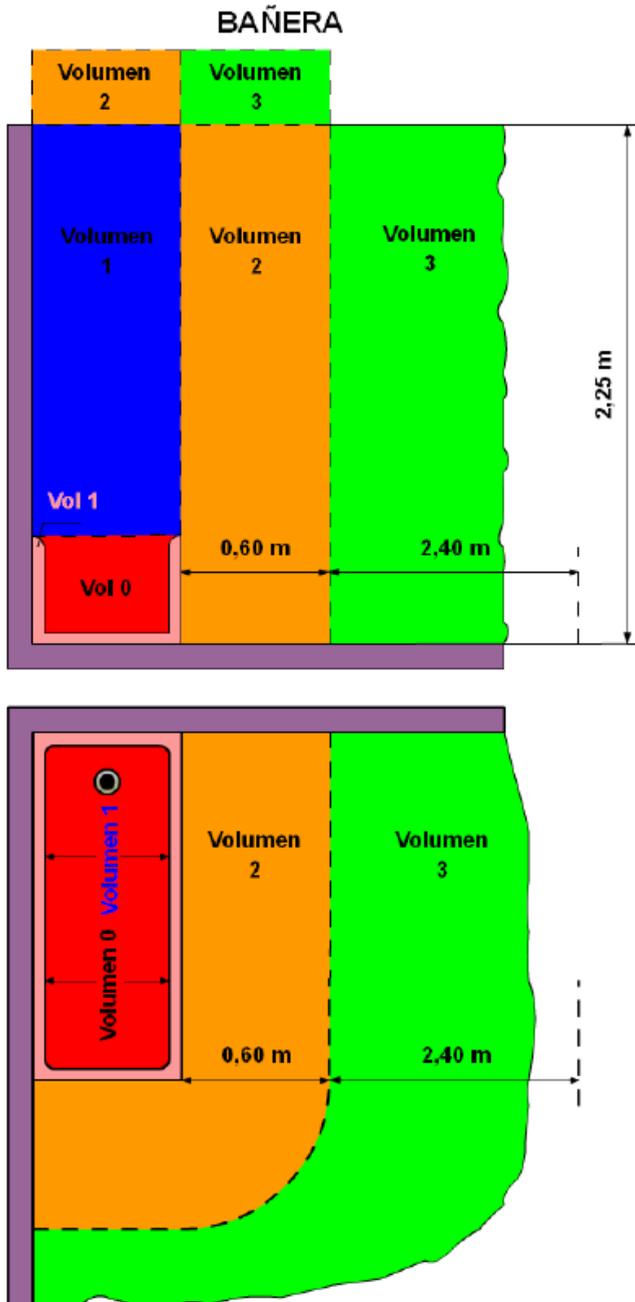


Figura G: Plano de planta de la cocina

Prescripciones de confort de uso no obligatorio		
Mecanismo	Superficie / Longitud	Nº aconsejado
Punto de luz	1 hasta 10 m <sup>2</sup> (2 si S>10 m <sup>2</sup> )	1 ó 2
Interruptor	Por punto de luz	-
Base 16 A (2P+T)	Encima del plano de trabajo *	4
Base 16 A (2P+T)	Lavadora, Lavavajillas y Termo	3
Base 16 A (2P+T)	Extractor y Frigorífico	2
Base 25 A (2P+T)	Cocina/horno	1
Toma calefacción eléctrica**	1 hasta 10 m <sup>2</sup> (2 si S>10 m <sup>2</sup> )	1 ó 2
Base 16 A (2P+T)**	Secadora	1
Toma telefónica	Teléfono	1
Base 16 A (2P+T)	Televisor	1

\* Se colocarán fuera de un volumen delimitado por los planos verticales situados a 0,5m del fregadero y de la encimera de cocción o cocina  
 \*\* Cuando se prevea su instalación

En las instalaciones en los interiores de los baños y aseos, habrá que tener en cuenta lo comentado por el reglamento en referencia a los diferentes volúmenes de protección o prohibición en esas zonas.



Así mismo, a fin de minimizar el número y la duración de los incidentes, y garantizar la calidad de servicio conveniente, se instalarán los elementos necesarios para poder telemandar la operación de los CT.

## Previsión de potencia

El promotor, propietario o usuario del edificio fijará de acuerdo con la Empresa Suministradora la potencia a prever, la cual, para nuevas construcciones, no será inferior a 5 750 W a 230 V, en cada vivienda, independientemente de la potencia a contratar por cada usuario, que dependerá de la utilización que éste haga de la instalación eléctrica.

En las viviendas con grado de electrificación elevada, la potencia a prever no será inferior a 9 200 W.

En todos los casos, la potencia a prever se corresponderá con la capacidad máxima de la instalación, definida ésta por la intensidad asignada del interruptor general automático, según se indica en la ITC-BT-25.

Tabla C: escalones de potencia prevista en suministros monofásicos

Electrificación	Potencia (W)	Calibre interruptor general automático (IGA) (A)
Básica	5 750	25
	7 360	32
Elevada	9 200	40
	11 500	50
	14 490	63

La carga total correspondiente a un edificio destinado principalmente a viviendas resulta de la suma de la carga correspondiente al conjunto de viviendas, de los servicios generales del edificio (tener en cuenta todo lo dispuesto en la ITC-10), de la correspondiente a los locales comerciales y de los garajes que forman parte del mismo.

Para la carga correspondiente a los locales comerciales y oficinas, se calculará considerando un mínimo de 100 W por metro cuadrado y planta, con un mínimo por local de 3450 W a 230 V y coeficiente de simultaneidad 1.

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

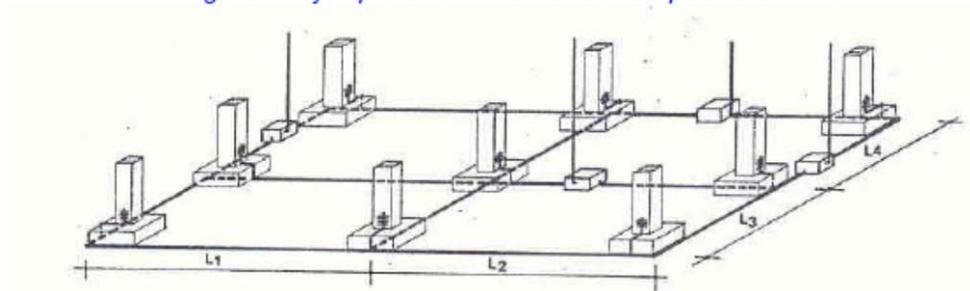
Nº Viviendas (n)	Coefficiente de Simultaneidad
1	1
2	2
3	3
4	3,8
5	4,6
6	5,4
7	6,2
8	7
9	7,8
10	8,5
11	9,2
12	9,9
13	10,6
14	11,3
15	11,9
16	12,5
17	13,1
18	13,7
19	14,3
20	14,8
21	15,3
n>21	$15,3+(n-21) \cdot 0,5$

Tabla 1. Coeficiente de simultaneidad, según el número de viviendas

## Redes de tierra

En toda nueva edificación 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.

Figura A: Ejemplo de anillo enterrado de puesta a tierra



### **Instalaciones eléctricas en edificios de viviendas. Proyecto de un edificio**

Para el proceso de cálculo se tendrá en cuenta lo dispuesto en el REBT, según el tipo de electrodo a utilizar.

*Tabla 5. Fórmulas para estimar la resistencia de tierra en función de la resistividad del terreno y las características del electrodo*

<b>Electrodo</b>	<b>Resistencia de Tierra en Ohm</b>
Placa enterrada	$R = 0,8 \rho/P$
Pica vertical	$R = \rho/L$
Conductor enterrado horizontalmente	$R = 2 \rho/L$
$\rho$ , resistividad del terreno (Ohm.m) P , perímetro de la placa (m) L, longitud de la pica o del conductor (m)	

Habrà que tener en cuenta la resistividad del terreno, pudiéndose utilizar en el pre-diseño los valores indicados en el reglamento según el tipo de terreno donde se instalarán las redes de tierra.

Tabla 3. Valores orientativos de la resistividad en función del terreno

Naturaleza terreno	Resistividad en Ohm.m
Terrenos pantanosos	de algunas unidades a 30
Limo	20 a 100
Humus	10 a 150
Turba húmeda	5 a 100
Arcilla plástica	50
Margas y Arcillas compactas	100 a 200
Margas del Jurásico	30 a 40
Arena arcillosas	50 a 500
Arena silíceas	200 a 3.000
Suelo pedregoso cubierto de césped	300 a 5.00
Suelo pedregoso desnudo	1500 a 3.000
Calizas blandas	100 a 300
Calizas compactas	1.000 a 5.000
Calizas agrietadas	500 a 1.000
Pizarras	50 a 300
Roca de mica y cuarzo	800
Granitos y gres procedente de alteración	1.500 a 10.000
Granito y gres muy alterado	100 a 600

Tabla 4. Valores medios aproximados de la resistividad en función del terreno.

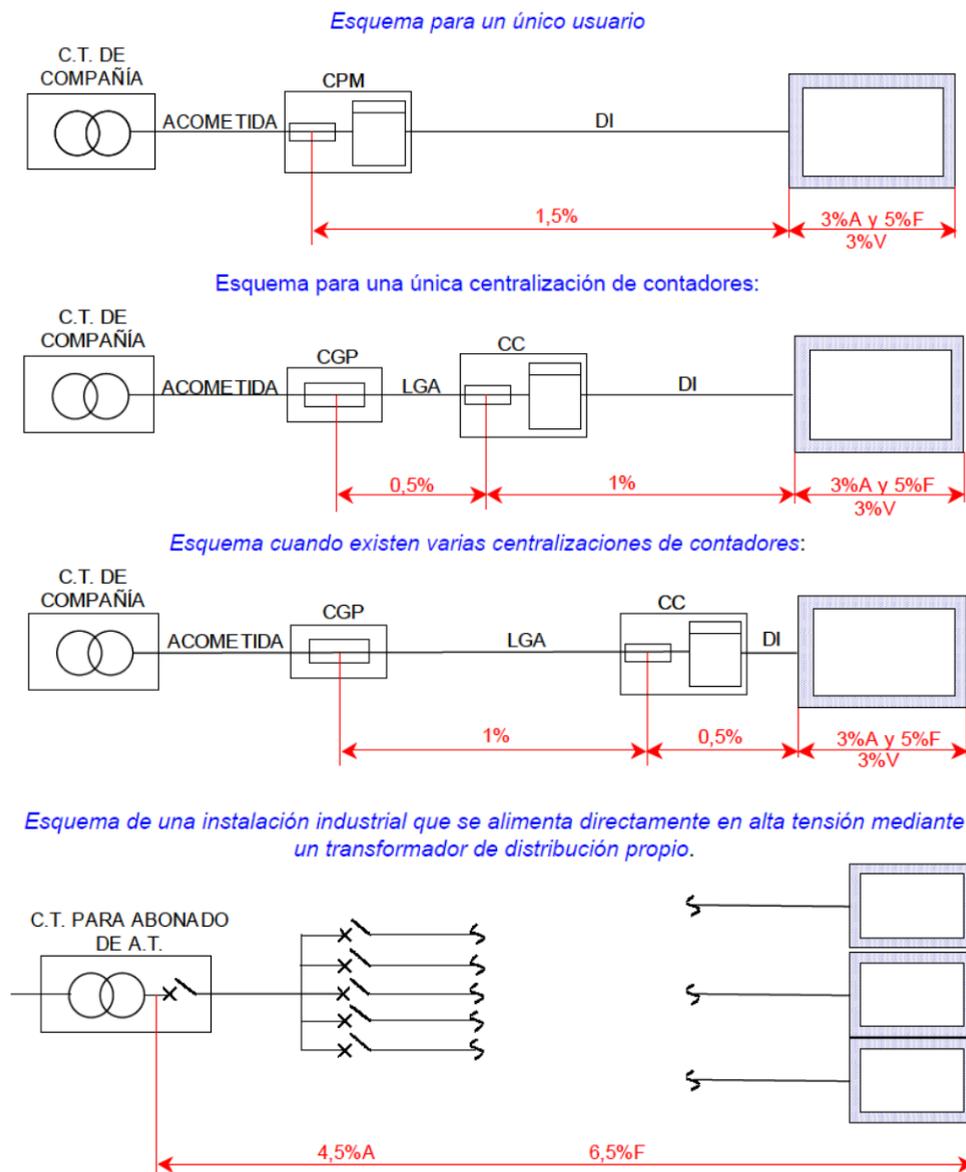
Naturaleza del terreno	Valor medio de la resistividad Ohm.m
Terrenos cultivables y fértiles, terraplenes compactos y húmedos	50
Terraplenes cultivables poco fértiles y otros terraplenes	500
Suelos pedregosos desnudos, arenas secas permeables	3.000

## Proceso de cálculo

El dimensionamiento de las redes se realizará tanto por la caída de tensión máxima admisible, como por el máximo calentamiento permitido (densidad de corriente).

Para la c.d.t. se tendrán en cuenta los máximos permitidos por el reglamento:

Figura A: Esquemas resumen de las caídas de tensión máximas admisibles



Para el cálculo por c.d.t., en la práctica para instalaciones de baja tensión tanto interiores como de enlace es admisible despreciar el efecto piel y el efecto de proximidad, así como trabajar con el inverso de la resistividad que se denomina conductividad ( $\gamma$ , en unidades

**Instalaciones eléctricas en edificios de viviendas. Proyecto de un edificio**

m/Ω mm<sup>2</sup>). Además se suele utilizar la letra “e” para designar a la caída de tensión en voltios, tanto en monofásico como en trifásico, y la letra U para designar la tensión de línea en trifásico (400V) y la tensión de fase en monofásico (230V). Con estas simplificaciones se obtienen las expresiones siguientes para determinar la sección.

Para receptores trifásicos:

$$S = \frac{P L}{\gamma e U}$$

Para receptores monofásicos:

$$S = \frac{2PL}{\gamma e U}$$

Material	$\gamma_{20}$	$\gamma_{70}$	$\gamma_{90}$
Cobre	56	48	44
Aluminio	35	30	28
Temperatura	20°C	70°C	90°C

Para el cálculo de la máxima densidad de corriente se tendrá en cuenta la tabla 1 de la guía BT 19:

Tabla 1. Intensidades admisibles (A) al aire 40 °C. N° de conductores con carga y naturaleza del aislamiento

	Diagrama	Descripción	3x PVC		2x PVC		3x XLPE o EPR		2x XLPE o EPR				
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
A		Conductores aislados en tubos empotrados en paredes aislantes											
A2		Cables multiconductores en tubos empotrados en paredes aislantes	3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR						
B		Conductores aislados en tubos <sup>1)</sup> en montaje superficial <sup>1)</sup> o empotrados en obra				3x PVC	2x PVC			3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR		
B2		Cables multiconductores en tubos <sup>2)</sup> en montaje superficial <sup>2)</sup> o empotrados en obra			3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR		2x XLPE o EPR			
C		Cables multiconductores directamente sobre la pared <sup>3)</sup>					3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR		
E		Cables multiconductores al aire libre <sup>4)</sup> . Distancia a la pared no inferior a 0,3D <sup>5)</sup>						3x PVC		2x PVC	3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR	
F		Cables unipolares en contacto mutuo <sup>6)</sup> . Distancia a la pared no inferior a D <sup>7)</sup>						3x PVC				3x XLPE o EPR <sup>1)</sup>	
G		Cables unipolares separados mínimo D <sup>8)</sup>								3x PVC <sup>9)</sup>		3x XLPE o EPR	
Cobre		mm <sup>2</sup>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		1,5	11	11,5	13	13,5	15	16	-	18	21	24	-
		2,5	15	16	17,5	18,5	21	22	-	25	29	33	-
		4	20	21	23	24	27	30	-	34	38	45	-
		6	25	27	30	32	36	37	-	44	49	57	-
		10	34	37	40	44	50	52	-	60	68	75	-
		16	45	49	54	59	66	70	-	80	91	105	-
		25	59	64	70	77	84	88	96	106	116	123	166
		35	77	86	96	104	116	119	131	144	154	154	206
		50	94	103	117	125	133	145	159	175	188	188	250
		70			149	160	171	188	202	224	244	244	321
		95			180	194	207	230	245	271	296	296	391
		120			208	225	246	267	284	314	348	348	455
	150			236	250	278	310	338	363	404	404	525	
	185			268	297	317	354	386	415	464	464	601	
	240			315	350	374	419	455	490	552	552	711	
	300			360	404	423	484	524	565	640	640	821	

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 o negro.

**Instalaciones eléctricas en edificios de viviendas. Proyecto de un edificio**

conductor	coloración		
neutro (o previsión de que un conductor de fase pase posteriormente a neutro)	azul 		
protección	verde-amarillo 		
fase	marrón 	negro 	gris 

Tabla 2.

Secciones de los conductores de fase o polares de la instalación (mm <sup>2</sup> )	Secciones mínimas de los conductores de protección (mm <sup>2</sup> )
S ≤ 16	S (*)
16 < S ≤ 35	16
S > 35	S/2

(\*) Con un mínimo de:  
 2,5 mm<sup>2</sup> si los conductores de protección no forman parte de la canalización de alimentación y tienen una protección mecánica  
 4 mm<sup>2</sup> si los conductores de protección no forman parte de la canalización de alimentación y no tienen una protección mecánica



## **CAPÍTULO 2. REGLAMENTACIÓN BÁSICA Y COMENTARIOS**

## **Reglamentación**

La reglamentación básica que marca las condiciones de las instalaciones eléctricas en B.T para edificios de viviendas se puede definir la siguiente:

Normas particulares Iberdrola y Endesa.

Reglamento electrotécnico para BT del año 2002, y sus instrucciones técnicas complementarias.

En las hojas siguientes se muestran los enlaces a estos reglamentos y sus instrucciones técnicas

### ***Reglamento BT 2002***

REAL DECRETO 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.

<http://www.f2i2.net/legislacionseguridadindustrial/legislacionNacionalGrupo.aspx?idregl=76>

# MINISTERIO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

**18099** *REAL DECRETO 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.*

El vigente Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por Decreto 2413/1973, de 20 de septiembre, supuso un considerable avance en materia de reglas técnicas y estableció un esquema normativo, basado en un reglamento marco y unas instrucciones complementarias, las cuales desarrollaban aspectos específicos, que se reveló altamente eficaz, de modo que otros muchos reglamentos se realizaron con análogo formato.

No obstante, la evolución tanto del caudal técnico como de las condiciones legales ha provocado, al fin y a la postre, también en este reglamento, un alejamiento de las bases con que fue elaborado, por lo cual resulta necesaria su actualización.

La Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria, establece el nuevo marco jurídico en el que, obviamente, se desenvuelve la reglamentación sobre seguridad industrial. El apartado 5 de su artículo 12 señala que «los reglamentos de seguridad industrial de ámbito estatal se aprobarán por el Gobierno de la Nación, sin perjuicio de que las Comunidades Autónomas, con competencia legislativa sobre industria, puedan introducir requisitos adicionales sobre las mismas materias cuando se trate de instalaciones radicadas en su territorio».

## INDICE DE LAS INSTRUCCIONES TECNICAS COMPLEMENTARIAS

INSTRUCCIÓN	TITULO
ITC-BT-01	Terminología
ITC-BT-02	Normas de referencia en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión
ITC-BT-03	Instaladores autorizados
ITC-BT-04	Documentación y puesta en servicio de las instalaciones
ITC-BT-05	Verificaciones e inspecciones
ITC-BT-06	Redes aéreas para distribución en Baja Tensión
ITC-BT-07	Redes subterráneas para distribución en Baja Tensión
ITC-BT-08	Sistemas de conexión del neutro y de las masas en redes de distribución de energía eléctrica
ITC-BT-09	Instalaciones de alumbrado exterior
ITC-BT-10	Previsión de cargas para suministros en Baja Tensión
ITC-BT-11	Redes de distribución de energía eléctrica. Acometidas
ITC-BT-12	Instalaciones de enlace Esquemas
ITC-BT-13	Instalaciones de enlace Cajas generales de protección
ITC-BT-14	Instalaciones de enlace Línea general de alimentación
ITC-BT-15	Instalaciones de enlace Derivaciones individuales
ITC-BT-16	Instalaciones de enlace Contadores: Ubicación y sistemas de instalación
ITC-BT-17	Instalaciones de enlace Dispositivos generales e individuales de mando y protección. Interruptor de control de potencia
ITC-BT-18	Instalaciones de puesta a tierra
ITC-BT-19	Instalaciones interiores o receptoras Prescripciones generales
ITC-BT-20	Instalaciones interiores o receptoras Sistemas de instalación
ITC-BT-21	Instalaciones interiores o receptoras Tubos y canales protectoras
ITC-BT-22	Instalaciones interiores o receptoras Protección contra sobretensiones
ITC-BT-23	Instalaciones interiores o receptoras Protección contra sobretensiones
ITC-BT-24	Instalaciones interiores o receptoras Protección contra los contactos directos e indirectos
ITC-BT-25	Instalaciones interiores en viviendas Número de circuitos y características
ITC-BT-26	Instalaciones interiores en viviendas Prescripciones generales de instalación
ITC-BT-27	Instalaciones interiores en viviendas Locales que contienen una bañera o ducha

*Instalaciones eléctricas en edificios de viviendas. Proyecto de un edificio*

<b>INSTRUCCIÓN</b>	<b>TÍTULO</b>
ITC-BT-28	Instalaciones en locales de pública concurrencia
ITC-BT-29	Prescripciones particulares para las instalaciones eléctricas de los locales con riesgo de incendio o explosión
ITC-BT-30	Instalaciones en locales de características especiales
ITC-BT-31	Instalaciones con fines especiales Piscinas y fuentes
ITC-BT-32	Instalaciones con fines especiales Máquinas de elevación y transporte
ITC-BT-33	Instalaciones con fines especiales Instalaciones provisionales y temporales de obras
ITC-BT-34	Instalaciones con fines especiales Ferias y stands
ITC-BT-35	Instalaciones con fines especiales Establecimientos agrícolas y hortícolas
ITC-BT-36	Instalaciones a muy Baja Tensión
ITC-BT-37	Instalaciones a tensiones especiales
ITC-BT-38	Instalaciones con fines especiales Requisitos particulares para la instalación eléctrica en quirófanos y salas de intervención
ITC-BT-39	Instalaciones con fines especiales Cercas eléctricas para ganado
ITC-BT-40	Instalaciones generadoras de baja tensión
ITC-BT-41	Instalaciones eléctricas en caravanas y parques de caravanas
ITC-BT-42	Instalaciones eléctricas en puertos y marinas para barcos de recreo
ITC-BT-43	Instalación de receptores Prescripciones generales
ITC-BT-44	Instalación de receptores Receptores para alumbrado
ITC-BT-45	Instalación de receptores Aparatos de caldeo
ITC-BT-46	Instalación de receptores Cables y folios radiantes en viviendas
ITC-BT-47	Instalación de receptores Motores
ITC-BT-48	Instalación de receptores Transformadores y autotransformadores. Reactancias y rectificadores. Condensadores
ITC-BT-49	Instalaciones eléctricas en muebles
ITC-BT-50	Instalaciones eléctricas en locales que contienen radiadores para saunas
ITC-BT-51	Instalaciones de sistemas de automatización, gestión técnica de la energía y seguridad para viviendas y edificios

Impreso presentación de proyecto en los servicios territoriales de industria:

 <b>GENERALITAT VALENCIANA</b> CONSELLERIA D'INDÚSTRIA, COMERÇ I TURISME Servei Territorial d'Indústria		<b>EE-6 INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE BAJA TENSIÓN DE UN EDIFICIO DESTINADO A VIVIENDAS</b>		
<b>1. Memoria</b>				
<b>1.1 Resumen de características.</b>				
<b>A PROMOTOR</b>				
APELLIDOS Y NOMBRE O RAZÓN SOCIAL		DNI-NIF <b>2</b>		
DOMICILIO (calle o plaza y número)		CP <b>46009</b>		
MUNICIPIO <b>VALENCIA</b>	PROVINCIA <b>VALENCIA</b>	TELÉFONO	FAX	
<b>B EMPLAZAMIENTO Y USO DE LA INSTALACIÓN</b>				
EMPLAZAMIENTO U.E. <b>11 C/ EN PROYECTO, 1 ESQ. PROLONGACION C/ PUZOL</b>				
MUNICIPIO	PROVINCIA <b>VALENCIA</b>	CP	TELÉFONO	
USO AL QUE SE DESTINA (ITO-04 / 3.1) <b>EDIFICIO DESTI. VIVIENDAS, GARAJE, BC, SC</b>		POTENCIA PREVISTA (KW) <b>323,406 KW.</b>	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	
<b>C MEMORIA DESCRIPTIVA</b> (MARQUE Y CUMPLIMENTE SOLO LAS CASILLAS DE AJUERLOS ELEMENTOS CUYA INSTALACIÓN SE VAYA A EJECUTAR EN BASE A LA PRESENTE MEMORIA TÉCNICA DE DISEÑO)				
<b>C-1 CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN</b>				
EMPLAZAMIENTO <b>FACHADA</b>		ACOMETIDA AÉREA <input type="checkbox"/>	ACOMETIDA SUBTERRANEA <input checked="" type="checkbox"/>	
		MONTAJE SUPERFICIAL <input type="checkbox"/>	NICHO EN PARED <input checked="" type="checkbox"/>	
ESQUEMA NORMALIZADO TIPO <b>ESQUEMA 10</b>		INTENSIDAD NOMINAL COP <b>250/400 A</b>	INTENSIDAD FUSIBLES <b>250 A</b>	
<b>C-2 LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN</b>				
CABLES: DENOMINACIÓN, CONDUCTOR Y SECCIONES <b>3XRZ1-K 0,6/1KV1X95 Cu+RZ1-K 0,6/1KV1X50 Cu ; 3XRZ1 0,6/1KV1X50 Cu+RZ1-K 0,6/1KV 1X35 Cu</b>		CONDUCTOR DE PROTECCIÓN <b>50 mm<sup>2</sup> Cu</b>		
SISTEMA DE INSTALACIÓN <b>BAJO TUBO EMPOTRADA EN OBRA DE FABRICA</b>		DIMENSIONES DE TUBO, CANAL O CONDUCTO <b>140mm Y 125 mm</b>		
<b>C-3 CONTADORES</b>				
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 type="checkbox"/>	EN ARMARIO <input checked="" type="checkbox"/>	NÚMERO DE CENTRALIZACIONES DE CONTADORES <b>1</b>	
		NÚMERO TOTAL DE CONTADORES <b>16; 11; 10</b>		
INTERRUPTOR GENERAL DE MANIOBRA <input checked="" type="checkbox"/>	INTENSIDAD NOMINAL <b>250 A</b>	EXTINTOR MÓVIL <input checked="" type="checkbox"/>	EFICACIA DEL EXTINTOR MÓVIL <b>21-B</b>	
<b>C-4 DERIVACIONES INDIVIDUALES (DESCRIBIR LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS DISTINTOS TIPOS)</b>				
SISTEMAS DE INSTALACIÓN <b>BAJO TUBO EMPOTRADA EN OBRA DE FABRICA</b>		DIMENSIONES DE TUBOS, CANALES O CONDUCTOS <b>32</b>		
Derivación Individual	GRADO DE ELECTRIFICACIÓN O USO DEL LOCAL / INSTALACIÓN (1) (POTENCIA PREVISTA)	CABLES: TIPO O DENOMINACIÓN LÍNEA, MATERIAL DEL CONDUCTOR Y SECCIONES		FUSIBLES DE SEGURIDAD (A)
PUERTAS		CONDUCTORES ACTIVOS	CONDUCTOR DE PROTECCIÓN	
PUERTAS				
PUERTAS				
OTROS USOS				
OTROS USOS				
LOCAL COMERCIAL				
<b>C-5 RELACIÓN DE INSTALACIONES ESPECÍFICAS</b>				
ASCENSORES				
BOMBAS DE AGUA				
OTROS				
OTROS				
<b>C-6 PRESUPUESTO TOTAL</b>				
<b>S</b>				

## **CAPÍTULO 3. PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN B.T. DE UN EDIFICIO DE VIVIENDAS**

## **INTRODUCCIÓN**

En este capítulo se introduce en hojas siguientes un proyecto real ejecutado de un edificio de viviendas compuesto de varios zaguanes en la provincia de Valencia. Se muestran los capítulos fundamentales formados por la memoria, cálculos, pliegos de estudio de seguridad, y planos. Faltaría el capítulo de presupuesto, que en este caso no se considera relevante en esta publicación.

# PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE EDIFICIO DE VIVIENDAS

TITULAR: xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx

EMPLAZAMIENTO: xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx

TÉCNICO TITULADO COMPETENTE: xxxxxxxxx



- 1.2. OBJETO DEL PROYECTO.
- 1.3. TITULAR DE LAS INSTALACIONES.
- 1.4. EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES.
- 1.5. REGLAMENTACIÓN Y NORMAS TÉCNICAS CONSIDERADAS.
- 1.6. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO.
  - 1.6.1. VIVIENDAS.
  - 1.6.2. LOCALES COMERCIALES.
  - 1.6.3. SERVICIOS GENERALES.
- 1.7. POTENCIA TOTAL DEL EDIFICIO.
- 1.8. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES.
  - 1.8.1. CENTRO DE TRANSFORMACION.
  - 1.8.2. CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN.
    - 1.8.2.1. NÚMERO Y CARACTERÍSTICAS.
    - 1.8.2.2. SITUACIÓN.
    - 1.8.2.3. PUESTA A TIERRA.
  - 1.8.3. LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN.
    - 1.8.3.1. DESCRIPCIÓN.
    - 1.8.3.2. CANALIZACIÓN.
    - 1.8.3.3. CONDUCTORES.
    - 1.8.3.4. TUBOS PROTECTORES.
    - 1.8.3.5. PUESTA A TIERRA.
  - 1.8.4. CENTRALIZACIÓN DE CONTADORES.
    - 1.8.4.1. CARACTERÍSTICAS.
    - 1.8.4.2. SITUACIÓN.
    - 1.8.4.3. PUESTA A TIERRA.
  
    - 1.8.4.2. CANALIZACIONES.
    - 1.8.4.3. CONDUCTORES.
    - 1.8.4.4. TUBOS PROTECTORES.
    - 1.8.4.5. CONDUCTOR DE PROTECCIÓN.

**Instalaciones eléctricas en edificios de viviendas. Proyecto de un edificio**

1.8.5. DERIVACIONES INDIVIDUALES.

- 1.8.5.1. DESCRIPCION.
- 1.8.5.2. CANALIZACIONES.
- 1.8.5.3. CONDUCTORES.
- 1.8.5.4. TUBOS PROTECTORES.
- 1.8.5.5. CONDUCTOR DE PROTECCION.

1.8.6. INSTALACION INTERIOR EN VIVIENDAS.

- 1.8.6.1. CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCION.
- 1.8.6.2. CARACTERISTICAS INSTALACION INTERIOR DE VIVIENDA.
- 1.8.6.3. DESCRIPCION DE LOS CONDUCTORES, LONGIYUD, SECCION Y DIAMETRO DE TUBO.
- 1.8.6.4. NUMERO CIRCUITOS, DESTINO, PUNTOS UTILIZACION DE CADA CIRCUITO.
- 1.8.6.5. SISTEMA DE INSTALACION ELEGIDO.
- 1.8.6.6. CONDUCTOR DE PROTECCION.

1.8.7. INSTALACION DE USOS COMUNES.

- 1.8.7.1. CUADRO GENERAL DE PROTECCION.
- 1.8.7.2. DESCRIPCION DE LA INSTALACION.

1.8.8. INSTALACION DE PUESTA A TIERRA DEL EDIFICIO.

- 1.8.8.1. TOMAS DE TIERRA.
- 1.8.8.2. CONDUCTO DE TIERRA.
- 1.8.8.3. BORNE PRINCIPAL DE TIERRA.
- 1.8.8.4. CONDUCTORES DE PROTECCION.
- 1.8.8.5. RED DE EQUIPOTENCIALIDAD.
- 1.8.8.6. CUARTOS DE BAÑO.
- 1.8.8.7. CENTRALIZACION DE CONTADORES.

1.8.9. PROTECCION CONTRA SOBRETENSIONES Y SOBRECARGAS.

- 1.8.9.1. NIVEL DE AISLAMIENTO.

1.8.10. PROTECCION CONTRA SOBRECARGAS.

1.8.11. PROTECCIONES CONTRA CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS.

- 1.8.11.1. PROTECCION CONTRA CONTACTOS DIRECTOS.
- 1.8.11.2. PROTECCION CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS.

1.9. CONCLUSION.

**2.- CALCULOS JUSTIFICATIVOS.**

- 2.1. POTENCIA PREVISTA PARA EL EDIFICIO.
- 2.2. SECCION DE LA LINEA GENERAL DE ALIMENTACION.
  - 2.2.1. CALCULO DE LA SECCION POR CAIDA DE TENSION. (FORMULAS UTILIZADAS)
- 2.3. SECCION DE LAS DERIVACIONES INDIVIDUALES.
- 2.4. SECCION DE LOS CIRCUITOS INTERIORES.
- 2.5. SECCION DE LA LINEA DE USOS COMUNES.
- 2.6. TIERRA.
  - 2.6.1. RESISTENCIA DE LA PUESTA A TIERRA.
  - 2.6.2. SECCION DE LAS LINEAS DE TIERRA.
  - 2.6.3. CALCULO DEL SISTEMA DE PROTECCION 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.
- 2.8. ANEXO DE CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS.

**3.- PLIEGO DE CONDICIONES**

- 3.1. CALIDAD DE MATERIALES.
  - 3.1.1. CONDUCTORES ELÉCTRICOS.
  - 3.1.2. CONDUCTORES DE PROTECCIÓN.
  - 3.1.3. IDENTIFICACIÓN DE LOS CONDUCTORES.
  - 3.1.4. TUBOS PROTECTORES.
    - 3.1.4.1. CANALIZACIONES DE PLASTICO RIGIDO.
    - 3.1.4.2. CANALIZACIONES DE PLASTICO FLEXIBLE.
  - 3.1.5. CAJAS DE EMPALME Y DERIVACIÓN.
  - 3.1.6. APARATOS ELECTRICOS DE MANDO Y MANIOBRA.

***Instalaciones eléctricas en edificios de viviendas. Proyecto de un edificio***

3.1.7. APARATOS DE PROTECCIÓN.

3.2. NORMAS DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES.

3.3. PRUEBAS REGLAMENTARIAS.

3.4. CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD.

3.5. CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN.

3.6. LIBRO DE ÓRDENES.

**4.- PRESUPUESTO**

**5.- ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**

**6.- PLANOS**

## MEMORIA

### 1.- MEMORIA.

#### 1.2.- OBJETO DEL PROYECTO.

Tratamos, en el presente proyecto, de las instalaciones eléctricas en baja tensión previstas para un edificio que consta de 5 escaleras con un total de 52 viviendas, 1 bajo comercial, garaje y servicios comunes.

#### 1.3.- TITULAR

**Titular:** xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx.  
**C.I.F.:** xxxxxxxxxxxxxx  
**Domicilio Social.:** xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx  
**Representante:** xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx  
**D.N.I.:** xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx

#### 1.4.- EMPLAZAMIENTO INSTALACIONES

**Domicilio:** xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx  
**Localidad:** xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx.  
**Provincia:** VALENCIA.

#### 1.5.- REGLAMENTACIÓN Y NORMAS TÉCNICAS CONSIDERADAS.

En el presente proyecto se seguirán, en general, las Normativas siguientes:

- Real Decreto 279/1999, de 22 de febrero del Ministerio de Fomento, por el que se aprueba el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones.
- Orden del 13 de marzo de 2000 de la Consellería de Industria y Comercio por la que modifican los anexos I y II de la Orden de julio de 1989 de la Consellería de Industria.
- 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.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, Decreto 842/2002 de 2 de Agosto.
- Real decreto 842/2002, por la que se aprueban las Instrucciones Técnicas Complementarias, denominadas ITC- BT.

### Instalaciones eléctricas en edificios de viviendas. Proyecto de un edificio

- Reglamento de Verificaciones Eléctricas y de Regularidad en el Suministro de Energía Eléctrica, (Decreto 12 de marzo de 1.954) modificado parcialmente por los Reales Decretos 724/1.979 de 2 de febrero, 1.725/1.984 de 18 de julio y 1.075/1.986 de 2 de mayo.
- Reglamento sobre Acometidas Eléctricas, Decreto 2.949/1.982.
- Normas Tecnológicas de la Edificación (NTE)
- Normas Básicas de la edificación (NBE)
- Orden de 25 de julio de 1.989 de la Consellería de Industria, comercio y Turismo, por la que se autoriza la norma técnica para instalaciones de enlace en edificios destinados preferentemente a viviendas (NT-IEEV).

## 1.6.- DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO.

### 1.6.1.- VIVIENDAS.

El edificio consta de 1 bloque con 5 escaleras, todas las viviendas, poseen una superficie útil inferior a 160 m<sup>2</sup>, por lo que se ha estudiado para un grado de electrificación BASICA, su distribución consta de la siguiente forma:

#### ESCALERA 1

Nº PLANTA	Nº VIVIENDAS GRADO BASICO	Nº VIVIENDAS GRADO ELEVADO
BAJA	2	-
PRIMERA	3	-
SEGUNDA	3	-
TERCERA	3	-
CUARTA	3	-
	<b>14</b>	-

#### ESCALERAS 2-3-4

Nº PLANTA	Nº VIVIENDAS GRADO BASICO	Nº VIVIENDAS GRADO ELEVADO
BAJA	2	-
PRIMERA	2	-
SEGUNDA	2	-
TERCERA	2	-
CUARTA	2	-
	<b>10</b>	-

#### ESCALERA 5

**Instalaciones eléctricas en edificios de viviendas. Proyecto de un edificio**

Nº PLANTA	Nº VIVIENDAS GRADO BASICO	Nº VIVIENDAS GRADO ELEVADO
BAJA	-	-
PRIMERA	2	-
SEGUNDA	2	-
TERCERA	2	-
CUARTA	2	-
	<b>8</b>	-

**1.6.2.- LOCALES COMERCIALES.**

Se dispondrá de un local comercial con una superficie total de 76,22 m<sup>2</sup>., el cual pertenecerá a la escalera 5.

**1.6.3.- SERVICIOS GENERALES.**

Las escaleras dispondrán de los siguientes servicios:

- Alumbrado.
- Alumbrado de emergencia.
- Portero Eléctrico.
- RITI.
- Grupo de Presión.
- Ascensor.

**1.7.- POTENCIA TOTAL PREVISTA PARA EL EDIFICIO.**

CENTRALIZACION 1 ESCALERA "1"						
CONCEPTO	CANTIDAD	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	GRADO ELECT.	POTENCIA ASIGNADA	POTENCIA INSTALADA	POTENCIA SIMULTANEA
Viviendas	14	< 160	Básica	5.750 W/Ud.	80.500 W.	64.975 W.
Serv. Común.	1	-	-	-	13.850 W.	13.850 W.
Garaje	1	2.411	-	-	20.244 W.	20.244 W.
<b>POTENCIA TOTAL DEMANDADA EN ESCALERA "1" .....</b>						<b>99.069 W.</b>

CENTRALIZACION 2 ESCALERA "2"						
CONCEPTO	CANTIDAD	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	GRADO ELECT.	POTENCIA ASIGNADA	POTENCIA INSTALADA	POTENCIA SIMULTANEA
Viviendas	10	< 160	Básica	5.750 W/Ud.	57.500 W.	48.875 W.
Serv. Común.	1	-	-	-	13.850 W.	13.850 W.

POTENCIA TOTAL DEMANDADA EN ESCALERA "2" .....	62.725 W.
--	-----------

CENTRALIZACION 3 ESCALERA "3"						
CONCEPTO	CANTIDAD	SUPERFICI (m <sup>2</sup> )	GRADO ELECT.	POTENCIA ASIGNADA	POTENCIA INSTALADA	POTENCIA SIMULTANEA
Viviendas	10	< 160	Básica	5.750 W/Ud.	57.500 W.	48.875 W.
Serv. Común.	1	-	-	-	13.850 W.	13.850 W.
POTENCIA TOTAL DEMANDADA EN ESCALERA "3" .....						62.725 W.

CENTRALIZACION 4 ESCALERA "4"						
CONCEPTO	CANTIDAD	SUPERFICI (m <sup>2</sup> )	GRADO ELECT.	POTENCIA ASIGNADA	POTENCIA INSTALADA	POTENCIA SIMULTANEA
Viviendas	10	< 160	Básica	5.750 W/Ud.	57.500 W.	48.875 W.
Serv. Común.	1	-	-	-	13.850 W.	13.850 W.
POTENCIA TOTAL DEMANDADA EN ESCALERA "4" .....						62.725 W.

CENTRALIZACION 5 ESCALERA "5"						
CONCEPTO	CANTIDAD	SUPERFICI (m <sup>2</sup> )	GRADO ELECT.	POTENCIA ASIGNADA	POTENCIA INSTALADA	POTENCIA SIMULTANEA
Viviendas	8	< 160	Básica	5.750 W/Ud.	46.000 W.	40.250 W.
Serv. Común.	1	-	-	-	13.850 W.	13.850 W.
Bajo	1	76,22	-	100 W/ m <sup>2</sup>	7.622 W.	7.622 W.
POTENCIA TOTAL DEMANDADA EN ESCALERA "5" .....						61.722 W.

## 1.8.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.

### 1.8.1. - CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.

Para la carga total resultante del edificio y de acuerdo con el artículo 13 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, por el que nos remite al Real Decreto 1955/2000 en el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica (BOE 27/12/2000), en su artículo 47 indica que cuando se trate de suministros en suelo urbano y la potencia solicitada sea mayor de 100 Kw, la propiedad deberá prever la reserva de un local destinado al montaje de un C.T., con fácil acceso desde la vía pública. No obstante, esta previsión será determinada por la empresa suministradora de energía eléctrica, según disponga o no de los medios técnicos necesarios para el suministro en baja tensión. En nuestro proyecto en específico *SE INSTALARA UN CENTRO DE TRANSFORMACIÓN*, situado este según plano adjunto.

### 1.8.2.- CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN.

Está destinada a alojar los elementos de protección de la línea general de alimentación y estará formada por una envolvente aislante precintable, que contendrá fundamentalmente los bornes de conexión y las bases para los cortacircuitos fusibles. En nuestro caso se dispondrán fusibles del tipo gG, de 125 kA de poder de corte, maniobrables individualmente y un seccionador de neutro, así como los bornes de entrada y salida para conexionado directo o por medio de terminales, de los tres conductores de fase y neutro. Para el presente proyecto se prevé la instalación de **cinco cajas generales de protección**.

#### 1.8.2.1.- NÚMERO Y CARACTERÍSTICAS:

Centralización 1	
Descripción	Características
Potencia de Cálculo (W)	99.069
Número de cajas	1
Int. Amperios de la caja (A)	250/400
Intensidad nominal fusibles (A)	200
Tipo	gG
Esquema	10
Anchura nicho	90 cm
Altura nicho	140 cm
Profundidad nicho	30 cm
Ancho puerta nicho	70 cm
Alto puerta nicho	120 cm

Centralización 2	
Descripción	Características
Potencia de Cálculo (W)	62.725
Número de cajas	1
Int. Amperios de la caja (A)	250/400
Intensidad nominal fusibles (A)	125
Tipo	gG
Esquema	10
Anchura nicho	90 cm
Altura nicho	140 cm
Profundidad nicho	30 cm
Ancho puerta nicho	70 cm
Alto puerta nicho	120 cm

Centralización 3	
Descripción	Características
Potencia de Cálculo (W)	62.725
Número de cajas	1
Int. Amperios de la caja (A)	250/400
Intensidad nominal fusibles (A)	125
Tipo	gG
Esquema	10
Anchura nicho	90 cm
Altura nicho	140 cm

### Instalaciones eléctricas en edificios de viviendas. Proyecto de un edificio

Profundidad nicho	30 cm
Ancho puerta nicho	70 cm
Alto puerta nicho	120 cm

Centralización 4	
Descripción	Características
Potencia de Cálculo (W)	62.725
Número de cajas	1
Int. Amperios de la caja (A)	250/400
Intensidad nominal fusibles (A)	125
Tipo	gG
Esquema	10
Anchura nicho	90 cm
Altura nicho	140 cm
Profundidad nicho	30 cm
Ancho puerta nicho	70 cm
Alto puerta nicho	120 cm

Centralización 5	
Descripción	Características
Potencia de Cálculo (W)	61.722
Número de cajas	1
Int. Amperios de la caja (A)	250/400
Intensidad nominal fusibles (A)	125
Tipo	gG
Esquema	10
Anchura nicho	90 cm
Altura nicho	140 cm
Profundidad nicho	30 cm
Ancho puerta nicho	70 cm
Alto puerta nicho	120 cm

#### 1.8.2.2.- SITUACIÓN.

El emplazamiento de las CGP se fijará de común acuerdo entre la Propiedad y la Empresa suministradora, en el portal, la fachada o entrada de los servicios comunes del edificio y siempre en lugar libre y permanente acceso desde la vía pública. En nuestro caso se ubicarán en la fachada del edificio, concretamente en la Calle xxxxxxxx, 1 las escaleras 1-2-3 y 4, y en la prolongación de la Calle xxxxxxxxxxxx, según se indica en el plano correspondiente. La instalación de las CGP será en el interior de un nicho, cuya pared de fijación será de resistencia no inferior a la del tabicón del 9. La parte inferior de la puerta se colocará a una altura mínima de 20 cm. del suelo. La puerta y su marco serán metálicos, protegidos contra la corrosión, la puerta podrá ser revestida exteriormente y dispondrá de cerradura normalizada por la Empresa Suministradora.

En el nicho se preverán dos orificios para alojar los conductos, (PVC rígido o flexible, autoextinguible de grado 7 de resistencia al choque), para la entrada de las acometidas subterráneas de la red general. Tendrán un diámetro mínimo de 160 mm. ó sección equivalente y se colocarán inclinados desde la calle al nicho.

## **Instalaciones eléctricas en edificios de viviendas. Proyecto de un edificio**

Asimismo se colocará un conducto de 100 mm. de diámetro como mínimo desde la parte superior del nicho a la parte inferior de la primera planta, en comunicación con el exterior del edificio, con objeto de poder realizar alimentaciones provisionales en caso de averías, suministros eventuales, etc.

### **1.8.2.3.- PUESTA A TIERRA.**

No se contempla, por ser de doble aislamiento. El conductor neutro será puesto a tierra o no, según criterio de la empresa suministradora.

### **1.8.3.- LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN.**

#### **1.8.3.1.- DESCRIPCIÓN:**

La línea general de alimentación conecta la caja general de protección con el seccionador general de la centralización de contadores. En nuestro caso se instalarán cinco líneas generales de alimentación con las siguientes características:

#### **LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN CENTRALIZACIÓN ESCALERA 1:**

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B-Unipolares, Tubos Superficiales .o Empotrados en Obra
- Longitud: 27 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(mW/m)$ : 0;
- Potencia de cálculo: 99.069 W.
- $I=99.069/1,732 \times 400 \times 0.8=178,75$  A
- Se eligen conductores Unipolares 4x95+TTx50mm<sup>2</sup>Cu
- Aislamiento, Nivel Aislamiento: 0,6/1KV, XLPE+Pol, UNE: RZ1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -
- l.ad. a 40°C (Fc=1) 224 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 140 mm.
- Prot. Térmica: Fusibles Int. 200 A.

#### **LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN CENTRALIZACIÓN ESCALERA 2:**

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B-Unipolares, Tubos Superficiales .o Empotrados en Obra
- Longitud: 3 m; Cos: 0.8;  $X_u(mW/m)$ : 0;
- Potencia de cálculo: 62.725 W.
- $I=62725/1,732 \times 400 \times 0.8=113,17$  A
- Se eligen conductores Unipolares 4x50+TTx35mm<sup>2</sup>Cu
- Aislamiento, Nivel Aislamiento: 0,6/1KV, XLPE+Pol, UNE: RZ1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -
- l.ad. a 40°C (Fc=1) 145 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 125 mm.
- Prot. Térmica: Fusibles Int. 125 A.

**LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN CENTRALIZACIÓN ESCALERA 3:**

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B-Unipolares, Tubos Superficiales .o Empotrados en Obra
- Longitud: 3 m;  $\cos \varphi$ : 0.8;  $X_u$ (mW/m): 0;
- Potencia de cálculo: 62.725 W.
- $I = 62725 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 113,17$  A
- Se eligen conductores Unipolares 4x50+TTx35mm<sup>2</sup>Cu
- Aislamiento, Nivel Aislamiento: 0,6/1KV, XLPE+Pol, UNE: RZ1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -
- l.ad. a 40°C (Fc=1) 145 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 125 mm.
- Prot. Térmica: Fusibles Int. 125 A.

**LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN CENTRALIZACIÓN ESCALERA 4:**

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B-Unipolares, Tubos Superficiales .o Empotrados en Obra
- Longitud: 3 m;  $\cos \varphi$ : 0.8;  $X_u$ (mW/m): 0;
- Potencia de cálculo: 62.725 W.
- $I = 62725 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 113,17$  A
- Se eligen conductores Unipolares 4x50+TTx35mm<sup>2</sup>Cu
- Aislamiento, Nivel Aislamiento: 0,6/1KV, XLPE+Pol, UNE: RZ1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -
- l.ad. a 40°C (Fc=1) 145 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 125 mm.
- Prot. Térmica: Fusibles Int. 125 A.

**LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN CENTRALIZACIÓN ESCALERA 5:**

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B-Unipolares, Tubos Superficiales .o Empotrados en Obra
- Longitud: 23 m;  $\cos \varphi$ : 0.8;  $X_u$ (mW/m): 0;
- Potencia de cálculo: 61.722 W.
- $I = 61.722 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 111,36$  A
- Se eligen conductores Unipolares 4x50+TTx35mm<sup>2</sup>Cu
- Aislamiento, Nivel Aislamiento: 0,6/1KV, XLPE+Pol, UNE: RZ1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -
- l.ad. a 40°C (Fc=1) 145 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 125 mm.
- Prot. Térmica: Fusibles Int. 125 A.

### 1.8.3.2.- CANALIZACIÓN:

La canalización será a base de tubo aislante de P.V.C. con grado de resistencia al choque no inferior a 7, según la norma UNE EN 50.086-2-3 para tubos flexibles, de unas dimensiones tales que permitan ampliar en un 100% la sección de los conductores instalados inicialmente. El trazado será lo más corto y rectilíneo posible y discurrirá por

### Instalaciones eléctricas en edificios de viviendas. Proyecto de un edificio

zonas de uso común. El diámetro de los tubos para cada composición de circuito viene reflejado en el cuadro que se adjunta, siendo en nuestro caso la sombreada:

Potencia Kw		Canalización
EPR	PVC	Ø Tubo (mm)
33	27	80
43	34	80
54	44	90
66	53	125
78	63	125
96	78	140
114	92	140
129	104	140
147	118	140
147	147	140
147	147	140

En nuestro caso utilizaremos tubos: **B-UNIP.TUBOS SUPERF.O EMP.OBRA DE Ø125 MM Y Ø140 MM**, alcanzando un tamaño mayor exigido por la norma.

#### 1.8.3.3.- CONDUCTORES.

Estará constituida por tres conductores de fases, un conductor de neutro y un conductor de protección. Se utilizarán conductores unipolares de cobre, con aislamiento de **RZ1-K(AS) No propagador de incendios y emisión de humos y opacidad reducida**. Las secciones normalizadas para cada composición de circuito vienen reflejadas en el cuadro que se adjunta, siendo en nuestro caso la sombreada:

Potencia Kw		Sección (mm <sup>2</sup> )		
EPR	PVC	Fases	Neutro	Protec.
33	27	10	10	10
43	34	16	16	16
54	44	25	25	16
66	53	50	50	35
78	63	50	50	25
96	78	70	70	35
114	92	95	95	50
129	104	120	120	70
147	118	150	150	95
147	147	240	240	150

Las especificaciones precisas de los conductores se detallan a continuación:

#### LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN CENTRALIZACIÓN ESCALERA 1

- Conductores Unipolares 3x70+1x70 mm<sup>2</sup> Cu

### Instalaciones eléctricas en edificios de viviendas. Proyecto de un edificio

- Aislamiento, Nivel Aislamiento: RZ1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida.

#### LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN CENTRALIZACIÓN ESCALERA 2-3-4-5

- Conductores Unipolares **3x50+1x50 mm<sup>2</sup> Cu**
- Aislamiento, Nivel Aislamiento: RZ1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida.

#### 1.8.3.4.- TUBOS PROTECTORES.

Los tubos deberán tener un diámetro tal que permita un fácil alojamiento y extracción de los cables o conductores aislados. A continuación figuran los diámetros exteriores mínimos en función del número de conductores y la sección de los mismos.

Sección nominal (mm <sup>2</sup> )	Diámetro exterior del tubo				
	Número de conductores				
	1	2	3	4	5
1,5	12	12	16	16	16
2,5	12	12	16	16	20
4	12	16	20	20	20
6	12	16	20	20	25
10	16	20	25	32	32

#### 1.8.3.5.- PUESTA A TIERRA.

Satisfaciendo las prescripciones de las instrucciones técnicas complementarias ITC-BT-18 y UNE 21.022 se adoptarán las secciones mínimas convencionales para los conductores a tierra detallados en la siguiente tabla:

Sección de los conductores S (mm <sup>2</sup> )	Sección mínima conductores protección S <sub>p</sub> (mm <sup>2</sup> )
S ≤ 16	S <sub>p</sub> = S
16 < S ≤ 35	S <sub>p</sub> = 16
S > 35	S <sub>p</sub> = S/2

#### 1.8.4.- CENTRALIZACIÓN DE CONTADORES.

Estará dispuesta para albergar los contadores destinados a medir el consumo de energía eléctrica correspondiente a locales, viviendas y a los servicios generales del edificio. Estará formada por uno o varios módulos o conjuntos destinados a albergar, fundamentalmente, el embarrado general, los fusibles de seguridad, los aparatos de medida, el embarrado general de protección, bornes de salida y puesta a tierra.

#### 1.8.4.1.- CARACTERÍSTICAS.

Se colocará un interruptor omnipolar de corte en carga por accionamiento manual con bloqueo de posición de abierto, dentro de una envolvente modular, en la llegada de la correspondiente línea general de alimentación a la centralización, y corresponderá a uno de los tipos establecidos por la Empresa suministradora, que en nuestro caso será:

Centralización 1	Valor
Intensidad nominal	178,75 A.
Tipo	gG
Intensidad Fusibles	200 A.
Nº equipos abonados	14
Nº equipos Usos comunes	1
Nº Garajes	1

Centralización 2-3-4	Valor
Intensidad nominal	113,17 A.
Tipo	gG
Intensidad Fusibles	125 A.
Nº equipos abonados	10
Nº equipos Usos comunes	1

Centralización 5	Valor
Intensidad nominal	111,36 A.
Tipo	gG
Intensidad Fusibles	125 A.
Nº equipos abonados	8
Nº equipos Usos comunes	1
Mº bajos Comerciales	1

Sobre el módulo que aloja este interruptor se ubicará el módulo correspondiente a los servicios generales, que se alimentará mediante una derivación realizada desde los bornes de la entrada del citado interruptor, de forma que la apertura de éste, no deje sin suministro eléctrico los servicios generales. Sobre éste módulo se podrá disponer de otro destinado a realizar el fraccionamiento y seccionamiento de los servicios generales.

Se preverán los espacios adecuados para la instalación, en su caso, de los interruptores de control de potencia con reenganche automático o reenganchables desde el domicilio del abonado, para cada uno de los suministros. Todos estos elementos se dispondrán en un cuarto o armario destinado exclusivamente a este fin.

#### 1.8.4.2.- SITUACIÓN.

En función del número de suministros y plantas del edificio, los contadores se dispondrán de la siguiente forma:

- a) En los edificios de hasta 9 plantas inclusive, los contadores se instalarán en una o más centralizaciones en planta baja.

### **Instalaciones eléctricas en edificios de viviendas. Proyecto de un edificio**

- b) En los edificios de más de 9 plantas, se instalarán los contadores en una o más centralizaciones en la planta baja, admitiéndose además otras centralizaciones de una o más plantas intermedias.
- c) Cuando el número de suministros por planta sea superior a 14, se podrá instalar una centralización por planta.

No obstante lo indicado en los apartados a, b y c, podrán habilitarse otras soluciones, previo acuerdo con la Empresa suministradora.

#### **1.8.4.3.- PUESTA A TIERRA.**

En el local o lugar de la centralización de los contadores se dispondrá de un punto de puesta a tierra, el cual estará constituido por un dispositivo de conexión (borne, regleta, etc.) que permita la unión entre los conductores de las líneas de enlace y principal de tierra, de forma que pueda, mediante útiles apropiados, separarse de éstas, con el fin de poder realizar la medida de la resistencia de tierra.

Satisfaciendo las prescripciones de las instrucciones técnicas complementarias ITC-BT-18 y UNE 21.022 se adoptarán las secciones mínimas convencionales para los conductores a tierra detallados en la siguiente tabla:

Sección de los conductores $S$ ( $\text{mm}^2$ )	Sección mínima conductores protección $S_p$ ( $\text{mm}^2$ )
$S \leq 16$	$S_p = S$
$16 < S \leq 35$	$S_p = 16$
$S > 35$	$S_p = S/2$

#### **1.8.5.- Derivaciones individuales.**

Son las líneas que, partiendo desde una línea repartidora, alimentan la instalación de los usuarios

##### **1.8.5.1.- Descripción.**

Las derivaciones individuales estarán constituidas, de acuerdo con la instrucción ITC-BT-15, por conductores unipolares de cobre, con aislamiento doble capa de 750 V. Para los suministros monofásicos estarán formadas por un conductor de fase, uno de neutro y otro de protección. Para los suministros trifásicos estarán constituidas por tres conductores de fase, uno de neutro y otro de protección. Para la protección contra cortocircuitos de las derivaciones individuales, se instalarán fusibles de clase gl. de tipo cilíndrico para calibres no superiores a 100 A. y de tipo cuchilla para calibres superiores.

Se detallan a continuación las especificaciones de las derivaciones individuales más desfavorables:

#### **DERIVACION INDIVIDUAL VIVIENDA C PLANTA 4ª ESCALERA 1**

- Tensión de servicio: 230 V.

### **Instalaciones eléctricas en edificios de viviendas. Proyecto de un edificio**

- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30,25 m; Cos  $\phi$ : 1;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia máxima admisible: 5.750 W.
- Potencia de cálculo: 5.750 W.
- Se eligen conductores Unipolares **2x16+TTx16mm<sup>2</sup>Cu**
- Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -
- Diámetro exterior tubo: 40mm.

#### **DERIVACION INDIVIDUAL VIVIENDA H PLANTA 4ª ESCALERA 2**

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 28,60 m; Cos  $\phi$ : 1;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia máxima admisible: 5.750 W.
- Potencia de cálculo: 5.750 W.
- Se eligen conductores Unipolares **2x16+TTx16mm<sup>2</sup>Cu**
- Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -
- Diámetro exterior tubo: 40mm.

#### **1.8.5.2.- CANALIZACIONES.**

Las derivaciones individuales discurrirán por el interior de canaladuras empotradas o adosadas al hueco de la escalera, suficientes y por lugar de acceso común. Se procurará evitar las curvas, los cambios de dirección y la influencia térmica de otras canalizaciones del edificio. En edificios de hasta 12 viviendas por escalera se podrá instalar directamente empotrada, con tubo flexible autoextinguible y no propagador de la llama. La parte de las derivaciones individuales que discurre por fuera de la canaladura irá bajo tubo empotrado.

Las dimensiones internas de sección horizontal de la canaladura serán como mínimo de 50 cm<sup>2</sup> por tubo y se admitirá la instalación de hasta 2 capas de tubos por canaladura. Cada derivación individual en canaladuras se instalará en un tubo aislante rígido autoextinguible y no propagador de la llama, de grado de protección mecánica 5, si es rígido y curvable en caliente, o 7 si es flexible. En cada 5 plantas se dispondrá de una caja de registro del propio tubo, accesible en la planta en cuestión. Esta caja se podrá sustituir por un manguito deslizante de 25 cm. de longitud, instalado en cada uno de los tubos. Desde la centralización de contadores hasta la última planta, se dejará un tubo libre por cada 12 derivaciones individuales o fracción.

Cuando existan problemas de instalación de los tramos de derivaciones individuales que discurran desde el local de la centralización de contadores al arranque de las canaladuras verticales, o en los tramos existentes desde los registros de estas canaladuras verticales hasta el cuadro de distribución de cada suministro, se podrá realizar con tubos empotrados, rígidos y curvables en caliente discurriendo por lugares de uso común. Podrán ser flexibles, autoextinguibles y no propagadores de la llama, con grado de protección mecánica 7, y de diámetro inmediatamente superior al del tubo rígido en

### Instalaciones eléctricas en edificios de viviendas. Proyecto de un edificio

tramo vertical, colocándose registros practicables en los cambios de dirección y en especial al pie de cada canaladura vertical y en cada planta.

Se instalará en cada planta una tapa de registro de material M0 y a una distancia del techo de 20 cm. Cada tres plantas se colocarán placas cortafuegos o sistemas equivalentes, inmediatamente debajo de la tapa de registro. Las dimensiones mínimas de las canaladuras o conductos serán las indicadas en la tabla siguiente:

Dimensiones (m)		
Nº derivaciones	Prof. P=0,15 m 1 fila	Prof. P=0,30 m 2 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

#### 1.8.5.3.- CONDUCTORES.

Los conductores a utilizar serán de una tensión asignada 450/750 V y de la clase II, según norma UNE 21022 con aislamiento seco y se identificarán según los colores prescritos en la ITC-BT-26. Estos cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, designación ES07Z1-K, según norma UNE 211022, aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina (Z1) o bien UNE 21027-9 (mezclas termoestables). Esos cables serán como mínimo de 6 mm<sup>2</sup> de sección, salvo cuando se incumplan las prescripciones reglamentarias en lo que afecta a previsión de cargas y caídas de tensión, en cuyo caso, la sección será mayor, tal y conforme se indica en la presente memoria y planos. En cuanto al hilo de mando, será de color rojo, de 1,5 mm<sup>2</sup> de sección y del tipo ES07Z1-R.

#### 1.8.5.4.- TUBOS PROTECTORES.

Los tubos deberán tener un diámetro tal que permita un fácil alojamiento y extracción de los cables o conductores aislados. A continuación figuran los diámetros exteriores mínimos en función del número de conductores y la sección de los mismos.

Sección nominal (mm <sup>2</sup> )	Diámetro exterior del tubo				
	Número de conductores				
	1	2	3	4	5
1,5	12	12	16	16	16
2,5	12	12	16	16	20
4	12	16	20	20	20
6	12	16	20	20	25
10	16	20	25	32	32

#### 1.8.5.5.- CONDUCTOR DE PROTECCIÓN.

A lo largo de las derivaciones individuales y dentro de la misma canalización, se instalará un conductor para la línea de protección o tierra, de cobre, de las mismas características que los conductores activos y de sección según se indica en el apartado conductor.

### 1.8.6.- INSTALACIÓN INTERIOR EN VIVIENDAS.

#### 1.8.6.1.- CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN.

Se instalará en el interior de la vivienda en un lugar fácilmente accesible, inmediato a la entrada a una altura de 1,80 m, medidos desde la parte superior del cuadro. Estará constituido por un armario de PVC con tapa, para montaje empotrado, que dispondrá de dos compartimentos. En el primero, situado a la izquierda y donde se recibirá la derivación individual, habrá sitio para la colocación de un ICP; este compartimento será precintable. En el segundo, irán instalados, sujetos a perfil metálico, los elementos de corte y protección que se indican a continuación.

Protecciones generales	
1 interruptor magnetotérmico 2x32 A/6 KA	
1 interruptor diferencial 2x40 A/30 mA	

Protecciones parciales			
Circuito Nº	Sección	Intensidad	Polos corte
1	1,5 mm <sup>2</sup>	10 A	3 KA I+N H
2	2,5 mm <sup>2</sup>	16 A	3 KA I+N H
3	6 mm <sup>2</sup>	25 A	3 KA I+N H
4	4 mm <sup>2</sup>	20 A	3 KA I+N H
5	2,5 mm <sup>2</sup>	16 A	3 KA I+N H

#### 1.8.6.2.- CARACTERÍSTICAS INSTALACIÓN INTERIOR DE LA VIVIENDA.

A continuación se detallan las instalaciones mínimas por estancias: Los puntos de utilización en las viviendas son, como mínimo, los que se establecen en la instrucción ITC-BT-25 y será:

Estancia	Descripción
Cuarto de estar	Un punto de luz (hasta 10 m <sup>2</sup> , 2 si es > 10m <sup>2</sup> ) una toma de corriente con contacto de puesta a tierra por cada punto de luz, de las cuales una como mínimo será de 10 A
Dormitorios	Un punto de luz hasta 10 m <sup>2</sup> (2 si es > 10 m <sup>2</sup> ) y tres tomas de corriente con contacto de puesta a tierra de 10A. Además se instalará, para cada habitación (una por cada 6 m <sup>2</sup> ), las tomas de corriente necesarias con contactos de puesta a tierra, si se prevé la instalación de radiadores de calefacción o de acondicionadores de aire cuya alimentación haya de establecerse a través de tomas de corriente.
Cocina	Uno o dos puntos de luz fijos, según la capacidad y disposición de la cocina, 1 toma de corriente de 10 A por cada punto de luz previstas de contacto de puesta a tierra, destinadas a frigoríficos y pequeños aparatos. Si está prevista en la cocina la instalación de

**Instalaciones eléctricas en edificios de viviendas. Proyecto de un edificio**

	la máquina de lavar o secadora, se establecerá para cada una de ellas, una toma de corriente de 16A, prevista de contacto de puesta a tierra. Para la alimentación del calentador de agua, cuando su instalación esté prevista en la cocina, se instalará un interruptor de corte bipolar de 10 A. Una toma de corriente tripolar de 25 A., con contacto de puesta a tierra para cocina eléctrica.
Baños y aseos	Un punto de luz. Una toma de corriente de 10 A. con contacto de puesta a tierra. En caso de estar prevista la instalación de máquina de lavar en alguno de estos cuartos, se instalará una toma de corriente de 16 A., con contacto de puesta a tierra
Vestíbulo	Un punto de luz y una toma de corriente de 10A. Por cada 12 m <sup>2</sup> de superficie.
Pasillos	Un punto de luz por cada 5 m. de longitud. Todas las bases de toma de corriente, que no sean para alumbrado, irán previstas de contacto de toma de tierra.

**1.8.6.3.- DESCRIPCIÓN DE LOS CONDUCTORES, LONGITUD, SECCIÓN Y DIÁMETRO DE TUBO.**

Se tratará, en todos los casos, de canalizaciones constituidas por conductores unipolares de cobre, con aislamiento de PVC para 750 voltios de los colores reglamentarios, protegidos bajo tubo flexible aislante y autoextinguible al incendio, en montaje empotrado bajo el enlucido, el diámetro será de 29 mm. para las líneas generales e irán disminuyendo hasta el de 13 mm. de diámetro para el conductor de 1 mm<sup>2</sup> de sección.

**1.8.6.4.- NÚMERO CIRCUITOS, DESTINO, PUNTOS UTILIZACIÓN DE CADA CIRCUITO.**

Circuito	Fase mm <sup>2</sup>	Neutro mm <sup>2</sup>	Protec. mm <sup>2</sup>	Ø Tubo mm
C <sub>1</sub> Iluminación	1,5	1,5	1,5	20
C <sub>2</sub> Tomas Uso general	2,5	2,5	2,5	20
C <sub>3</sub> Cocina y horno	6	6	6	25
C <sub>4</sub> Lavad. Lavavajillas y termo	4	4	4	20
C <sub>5</sub> Tomas baños y cocina	2.5	2.5	2.5	20

**1.8.6.5.- SISTEMA DE INSTALACIÓN ELEGIDO.**

De acuerdo con la Instrucción ITC-BT-26, se realizará mediante conductores de cobre, aislados para una tensión mínima de 450/750 V, bajo tubo flexible empotrado.

**1.8.6.6.- CONDUCTOR DE PROTECCIÓN.**

Los conductores de protección serán de cobre y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos. Se instalarán por la misma canalización que estos y su sección será indicada en la instrucción ITC-BT-19. De acuerdo con la Instrucción ITC-BT-26, se realizará

**Instalaciones eléctricas en edificios de viviendas. Proyecto de un edificio**

mediante conductores de cobre, aislados para una tensión mínima de 450/750 V, bajo tubo flexible empotrado.

Sección de los conductores $S$ (mm <sup>2</sup> )	Sección mínima conductores protección $S_p$ (mm <sup>2</sup> )
$S \leq 16$	$S_p = S$
$16 < S \leq 35$	$S_p = 16$
$S > 35$	$S_p = S/2$

### 1.8.7.- INSTALACIÓN DE USOS COMUNES.

#### 1.8.7.1.- CUADRO GENERAL DE PROTECCIÓN.

Destino	Suministro	Protecciones			
Cuadro y Circuitos	Tipo y potencia	General	Circuitos		Diferencial
		Interruptor magnetotérmico	Interruptor magnetotérmico		Intensidad y sensibilidad
Servicio Comunes	Trifásico 13,85 Kw	4x32 A	Ascensor	4x45 A	4x25/300mA
			Riti	2x25 A	2x25/30mA
			Rits	2x25 A	
			Grupo de Presión	2x16 A	2x40/30mA
			Tomas de Corriente	2x16 A	
			Alum. Escalera	2x10 A	2x40/30mA
			Alumbrado fijo	2x10 A	
			Alum. Emergencias	2x10 A	
Portero Automático	2x10 A				

#### 1.8.7.2.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.

Las secciones de los conductores a partir de los diferentes cuadros de mando y protección de los servicios generales serán las siguientes:

Línea alumbrado escalera	Característica
Tipo de conductor	Cu, ES07Z1-K(AS)
Sección de fase, neutro y retorno	1,5 mm <sup>2</sup>
Sección conductor de protección	1,5 mm <sup>2</sup>
Diámetro del tubo protector	20 mm
Sección derivación puntos de luz	1,5 mm <sup>2</sup>
Diámetro del tubo protector derivaciones	20 mm

Línea alumbrado permanente	Característica
Tipo de conductor	Cu, ES07Z1-K(AS)
Sección de fase, neutro y retorno	1,5 mm <sup>2</sup>
Sección conductor de protección	1,5 mm <sup>2</sup>
Diámetro del tubo protector	20 mm
Sección derivación puntos de luz	1,5 mm <sup>2</sup>
Diámetro del tubo protector derivaciones	20 mm

Línea de alumbrado de emergencias	Característica
Tipo de conductor	Cu ES07Z1-K(AS)
Sección de fase, neutro	1,5 mm <sup>2</sup>
Sección conductor de protección	1,5 mm <sup>2</sup>
Diámetro del tubo protector	20 mm
Sección derivación puntos de emergencia	1,5 mm <sup>2</sup>

## Instalaciones eléctricas en edificios de viviendas. Proyecto de un edificio

Diámetro del tubo protector derivaciones	20 mm
--	-------

Línea Toma de Corriente	Característica
Tipo de conductor	Cu, ES07Z1-K(AS)
Sección de fase, neutro y retorno	2,5 mm <sup>2</sup>
Sección conductor de protección	2,5 mm <sup>2</sup>
Diámetro del tubo protector	20 mm

Línea Portero Electrónico	Característica
Tipo de conductor	Cu, ES07Z1-K(AS)
Sección de fase, neutro y retorno	1,5 mm <sup>2</sup>
Sección conductor de protección	1,5 mm <sup>2</sup>
Diámetro del tubo protector	20 mm

Línea Grupo de Presión	Característica
Tipo de conductor	Cu ES07Z1-K(AS)
Sección de fase, neutro	2,5 mm <sup>2</sup>
Sección conductor de protección	2,5 mm <sup>2</sup>
Diámetro del tubo protector	20 mm

Línea de telecomunicaciones	Característica
Tipo de conductor	Cu ES07Z1-K(AS)
Sección de fase, neutro	6 mm <sup>2</sup>
Sección conductor de protección	6 mm <sup>2</sup>
Diámetro del tubo protector	32 mm

Línea Ascensor	Característica
Tipo de conductor	Cu ES07Z1-K(AS)
Sección de fases, neutro	10 mm <sup>2</sup>
Sección conductor de protección	10 mm <sup>2</sup>
Diámetro del tubo protector	32 mm

### 1.8.8.- INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA DEL EDIFICIO.

#### 1.8.8.1.- TOMAS DE TIERRA.

- Electrodo de puesta a tierra, tipo piqueta de cobre de 14 mm. de diámetro y 2 m. de longitud.
- Línea de enlace con tierra, constituida por cable de cobre de 35 mm<sup>2</sup> sección.
- Punto de puesta a tierra, con puente de medida fácilmente accesible y desmontable mediante útil adecuado.

### 1.8.8.2.- CONDUCTO DE TIERRA.

Del punto de puesta a tierra, partirá una línea principal de tierra, formada por conductor de cobre electrolítico con una sección mínima de  $35 \text{ mm}^2$ , que partiendo del punto indicado, recorrerá todos los lugares donde haya derivaciones de la línea de tierra, que se conectarán a esta línea principal y de los que partirán los correspondientes conductores de protección para conectar a ellos las diferentes masas.

### 1.8.8.3.- BORNE PRINCIPAL DE TIERRA.

Estarán constituidos por un dispositivo de conexión, de forma efectiva, mediante regleta, placa o borne, para que permita la unión entre los conductores de las líneas de enlace principal y de tierra, de tal manera, que pueda mediante útiles apropiados separarse éstas, con el fin de poder realizar la medida de la resistencia a tierra. A los puntos de puesta a tierra se conectarán las respectivas líneas principales de tierra y a esta se conectarán las derivaciones necesarias para la puesta a tierra de las masas a través de conductores de protección, o bien en su caso, conectarán directamente la masa a proteger.

### 1.8.8.4.- CONDUCTORES DE PROTECCIÓN.

Conductores de protección, que desde cada CMP acompañarán a los conductores activos, hasta los puntos de utilización. Toda esta red cumplirá las especificaciones correspondientes al Reglamento de Baja Tensión y muy en particular, a la ITC-BT-18.

Sección de los conductores $S \text{ (mm}^2\text{)}$	Sección mínima conductores protección $S_p \text{ (mm}^2\text{)}$
$S \leq 16$	$S_p = S$
$16 < S \leq 35$	$S_p = 16$
$S > 35$	$S_p = S/2$

### 1.8.8.5.- RED DE EQUIPOTENCIALIDAD.

Con el fin de dotar de un sistema de protección contra contactos indirectos en los cuartos de aseo con baño/ducha, consistente en unir todas las masas de la instalación a proteger, entre sí y a los elementos conductores simultáneamente accesible, para evitar que puedan aparecer diferenciales de potencial peligrosas entre ambos, se procederá a realizar una conexión equipotencial entre las canalizaciones metálicas existentes (agua fría y caliente, desagüe, calefacción, gas, etc.) y las masas de aparatos sanitarios metálicos, puertas, ventanas metálicas, radiadores o cualquier parte metálica que se encuentren dentro de los cuartos de baño. El conductor que asegure esta conexión será de cobre, siendo su sección mínima de  $2,5 \text{ mm}^2$  y se protegerá con tubo, o de  $4 \text{ mm}^2$  si se recibe directamente en la obra. Este conductor se fijará por medio de terminales, tuerca y contratuerca con collarines de material no férrico, adaptándolos a las cañerías o ventanas sobre partes de las mismas en las que no existan pinturas o cualquier otro residuo que dificulte el buen contacto entre las partes.

#### 1.8.8.6.- CUARTOS DE BAÑO.

Para las instalaciones en cuartos de baño o aseo, se tendrán en cuenta los siguientes volúmenes y prescripciones para cada uno de ellos.

- VOLUMEN DE PROHIBICIÓN: Es el volumen limitado por planos verticales tangentes a los bordes exteriores de la bañera, baño-aseo o ducha, y los horizontales constituidos por el suelo y por un plano situado a 2,25 m. por encima del fondo de aquellos o por encima del suelo, en el caso de que estos aparatos estuviesen empotrados en el mismo.
- VOLUMEN DE PROTECCIÓN: Es el comprendido entre los mismos planos horizontales señalados para el volumen de prohibición y otros verticales situados a 0,60 m. de los del citado volumen. En el plano correspondiente están señalados estos volúmenes.

En el volumen de prohibición no se instalarán interruptores, tomas de corriente ni aparatos de iluminación. Se admiten por encima de este volumen, contactores de mando de sonería accionados por un cordón o cadena de material aislante no higroscópico. En el volumen de protección no se instalarán interruptores pero podrán instalarse tomas de corriente de seguridad. Podrán instalarse aparatos de alumbrado de instalación fija, preferentemente de la clase II de aislamiento, o, en su defecto, no presentarán ninguna parte metálica accesible y en los portalámparas no se podrán establecer contactos fortuitos con partes activas al poner o quitar las lámparas. En estos aparatos de alumbrado no se podrán disponer interruptores ni tomas de corriente, a menos que estas últimas sean de seguridad.

No obstante, se admite en el volumen de protección la instalación de radiadores eléctricos de calefacción con elementos de caldeo protegidos, siempre que su instalación sea fija, estén conectados a tierra y se haya establecido una protección exclusiva para estos radiadores a base de interruptores diferenciales de alta sensibilidad. El interruptor de maniobra de estos radiadores estará situado fuera del volumen de protección.

Tanto en el interior de los volúmenes de prohibición como de protección, las canalizaciones se realizarán exclusivamente a base de conductores aislados colocados bajo tubos aislantes, admitiéndose para éstos tanto el montaje empotrado como el superficial. El calentador de agua deberá instalarse, a ser posible, fuera del volumen de prohibición, con objeto de evitar las proyecciones de agua al interior del aparato. Sobre el mismo calentador, o en sus proximidades, deberá colocarse un cartel de advertencia que señale la necesidad de cortar la corriente antes de abrir la caja de conexiones del calentador, así como de no restablecer la hasta que esta caja este nuevamente cerrada.

Fuera del volumen de protección podrán instalarse interruptores, tomas de corriente y aparatos de alumbrado. Las tomas de corriente estarán provistas de un contacto de puesta a tierra, a menos que sean tomas de seguridad. Los aparatos de alumbrado no podrán ser colocados suspendidos de conductores, ni podrán utilizarse portalámparas ni soportes metálicos para estos. En el calentador eléctrico de agua deberá colocarse el mismo cartel de advertencia señalado anteriormente.

### **Instalaciones eléctricas en edificios de viviendas. Proyecto de un edificio**

Se realizará una conexión equipotencial entre las canalizaciones metálicas existentes (agua fría, caliente, desagüe, calefacción, gas, etc.) y las masas de los aparatos sanitarios metálicos y todos los demás elementos conductores accesibles, tales como marcos metálicos de puertas, radiadores, etc. El conductor que asegure esta conexión debe estar preferentemente soldado a las canalizaciones o a los otros elementos conductores o, si no, fijado soldado, a base de metales no féreos, estableciendo los contactos sobre partes metálicas sin pintura. Los conductores de protección de puesta a tierra, cuando existan, y de conexión equipotencial deben estar conectados entre sí. La sección mínima de este último estará de acuerdo con lo dispuesto en la Instrucción ITC-BT-19 para los conductores de protección.

En resumen, los elementos a conectar a tierra en toda instalación eléctrica son:

- Los hierros de construcción.
- Los conductores de protección de las instalaciones interiores.
- Las guías metálicas de ascensores, montacargas, etc.
- Las tuberías metálicas que penetren en el edificio, tales como las de agua, gas, etc.
- Los depósitos metálicos colectivos: gas-oil, etc.
- Los pararrayos (tendrán puntos de puesta a tierra exclusivos para ellos).
- Las antenas colectivas de TV, FM, etc.
- Cualquier masa metálica importante que sea accesible, como las calderas, etc.

#### **1.8.8.7.- CENTRALIZACIÓN DE CONTADORES.**

A la salida del dispositivo de conexión con el punto de puesta a tierra o borne de tierra instalado en cada centralización de contadores de agua y gas se conectará un conductor de protección Cu de 25 mm<sup>2</sup> de sección por el que se unirá eléctricamente la tubería metálica de alimentación de la red de agua y la del gas, mediante piezas de empalme con el fin de asegurar la protección equipotencial principal. También se puentearán metálicamente todos y cada uno de los contadores, tanto si están dispuestos o no en concentración, por medio de un conductor de cobre de 6 mm<sup>2</sup> como mínimo y de forma que los contadores puedan ser montados o desmontados sin que sea necesario quitar e puente. Se tomarán las debidas precauciones contra los riesgos de daños a partes metálicas, como consecuencia de efectos de electrólisis.

Se realizará también una red de conexiones equipotenciales, en las instalaciones existentes en los recintos para contadores de agua y grupos hidropresores.

#### **1.8.9.- PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES Y SOBRECARGAS.**

Los circuitos estarán protegidos contra los efectos de sobreintensidades que puedan presentarse en el mismo, para lo cual la interrupción de estos circuitos se realizará en un tiempo conveniente y estarán dimensionados para las sobreintensidades previsibles.

Instalación	Nivel de protección
Línea general de alimentación	▪ Aislamiento, Nivel Aislamiento: RZ1-K(AS) – No propagador incendio y emisión humos y opacidad

## Instalaciones eléctricas en edificios de viviendas. Proyecto de un edificio

	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Prot. Térmica:</li><li>▪ Fusibles Int. Escalera 1 200 A.- Escaleras 2-3-4-5 125 A.</li></ul>
Derivación individual	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Aislamiento, Nivel Aislamiento: ES07Z1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad</li><li>▪ Fusibles de Seguridad Centralización: 63 A.</li><li>▪ Mag. Bipolar Int. 32 A.</li><li>▪ Protección diferencial:</li><li>▪ Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.</li></ul>
Línea: C1 Alumbrado	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Aislamiento, Nivel Aislamiento: PVC, 450/750 V</li><li>▪ Prot. Térmica:</li><li>▪ I. Mag. Bipolar Int. 10 A.</li></ul>
Línea: C2 TC Gen, Frigo	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Aislamiento, Nivel Aislamiento: PVC, 450/750 V</li><li>▪ Prot. Térmica:</li><li>▪ I. Mag. Bipolar Int. 16 A.</li></ul>
Línea: C3 Cocina, Horno	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Aislamiento, Nivel Aislamiento: PVC, 450/750 V</li><li>▪ Prot. Térmica:</li><li>▪ I. Mag. Bipolar Int. 25 A.</li></ul>
Línea: C4 Lavad,Lavav,Termo	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Aislamiento, Nivel Aislamiento: PVC, 450/750</li><li>▪ Prot. Térmica:</li><li>▪ I. Mag. Bipolar Int. 20 A.</li></ul>
Línea: C5 TC Baño, Cocina	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Aislamiento, Nivel Aislamiento: PVC, 450/750 V</li><li>▪ Prot. Térmica:</li><li>▪ I. Mag. Bipolar Int. 16 A.</li></ul>

### 1.8.9.1.-NIVEL DE AISLAMIENTO.

Según la instrucción ITC-BT-23 para conocer el nivel de aislamiento que presenta a la instalación, primero hay que clasificarla dependiendo de la categoría en la que se encuentra. En nuestra instalación nos encontramos bajo la clasificación de categoría 2, que se aplica a los equipos destinados a conectarse a una instalación fija.

Cuando se prevé un bajo riesgo de sobretensiones en una instalación (debido a que está alimentada por una red subterránea en su totalidad), se considera suficiente la resistencia a las sobretensiones de los equipos que se indican en la tabla y no se recomienda ninguna protección suplementaria contra las sobretensiones transitorias, situación natural.

### 1.8.10.-PROTECCIONES CONTRA SOBRECARGAS.

Los dispositivos de protección deben estar previstos para interrumpir toda corriente de sobrecarga en los conductores del circuito antes de que pueda provocar un calentamiento perjudicial al aislamiento, a las conexiones, a las extremidades o al medio ambiente en las canalizaciones. Para todo conductor, el límite de la intensidad de corriente máxima admisible en él quedará garantizado por el dispositivo de protección utilizado. Como dispositivos de protección podrán utilizarse fusibles calibrados o bien interruptores automáticos con curva térmica de corte.

### **1.8.11.-PROTECCIONES CONTRA CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS.**

Son las medidas destinadas a asegurar la protección de las personas y animales domésticos contra el choque eléctrico, producido por los contactos directos así como los indirectos, por lo que se tendrá en cuenta lo citado en la Instrucción ITC-BT-24 y además las que a continuación indicamos.

#### **1.8.11.1.- PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS.**

Se alejarán las partes activas de la instalación para evitar todo tipo de de contacto fortuito. Se impondrán obstáculos que impidan un acercamiento físico no intencionado a las partes activas y fijados de manera que se impida el desmontaje involuntario. Se recubrirán las partes activas de la instalación, por medio de aislantes adecuados e inalterables con el paso del tiempo, que no puedan ser eliminados más que destruyéndolos y que limiten la corriente de contacto a 1 mA.

#### **1.8.11.2.- PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS.**

Como medida de protección se empleará la puesta a tierra de las masas, asociada a un dispositivo de corte automático sensible a la intensidad de defecto (interruptor diferencial). La sensibilidad del mencionado interruptor será como máximo de 30 mA para las viviendas. Todas las partes bajo tensión, así como los conductores, aparatos auxiliares, etc., estarán protegidos por pantallas aislantes o metálicas puestas a tierra. Se efectúan los elementos situados fuera del alcance de las personas no autorizadas.

## **1.9.- CONCLUSIÓN.**

El Técnico que suscribe, considerando que con lo que se especifica en el presente Proyecto, queda suficientemente definida la instalación a realizar, lo somete a la consideración de V.I., quedando a disposición para ampliar cuanto, acerca de su contenido, se estime oportuno.

Valencia, Enero de 2.009

*El técnico titulado competente*

*Colegiado nº xxxx*



## CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

### 2.- CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS.

El Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión establece las siguientes directrices a seguir en el cálculo de instalaciones en edificios destinados preferentemente a viviendas, en nuestro caso, para realizar los cálculos, utilizamos un sistema informático reglamentado a las últimas normas vigentes y a manera de referencia incluimos las tablas de las normas técnicas NT IEEV.

Para el cálculo de las secciones de los conductores eléctricos, se tendrá en cuenta entre otros la caída de tensión, de forma que entre la línea entre la Caja General de Protección y la centralización de contadores, cuando sea única, no supere el 0,50% y la correspondiente a las derivaciones individuales hasta los respectivos cuadros de protección el 1%. En el caso de existir varias centralizaciones, la caída de tensión no superará el 1% y 0,50% respectivamente.

En cuanto a los circuitos interiores entre el origen de la instalación, cuadro de protección y cualquier punto de utilización, la caída de tensión del conductor, será menor del 3% de la tensión nominal para cualquier circuito interior de viviendas y para otras instalaciones interiores o receptoras, del 3% para el alumbrado y del 5% para los demás usos. El cálculo de esta caída de tensión se realizará considerando alimentados todos los aparatos de utilización susceptibles a funcionar simultáneamente. El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la instalación interior al 3% y la de la derivación individual al 1% (contadores totalmente concentrados), o bien el 0,5% (concentrados en varias centralizaciones) de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores límite especificados para ambas.

## 2.1.- POTENCIA PREVISTA PARA EL EDIFICIO.

Centralización Escalera 1	
Instalación	Potencia Demandada (W)
Viviendas ( 14 Básicas )	64.975
Servicios comunes	13.850
Garaje	20.244
<b>TOTAL</b>	<b>99.069</b>

Centralizaciones Escaleras 2-3-4	
Instalación	Potencia Demandada (W)
Viviendas ( 10 Básicas )	48.875
Servicios Comunes	5.330
<b>TOTAL</b>	<b>54.205</b>

Centralización Escalera 5	
Instalación	Potencia Demandada (W)
Viviendas ( 8 Básicas )	40.250
Servicios comunes	13.850
Bajo Comercial	7.622
<b>TOTAL</b>	<b>61.722</b>

## 2.2.- SECCIÓN DE LA LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN.

La sección de conductores se determinará en función de:

- La temperatura máxima admisible.
- La caída de tensión máxima admisible.

A manera de referencia, realizaremos también el cálculo de la línea general de alimentación basándonos en el cuadro 11 de la normativa NT IEEV. Teniendo en cuenta las previsiones de carga indicadas en el apartado 2.1, se determina el diámetro D del tubo, las secciones S de los conductores, la intensidad nominal I de la caja general de protección y la intensidad máxima del cortacircuito fusibles, siempre estimando un  $\cos \phi \approx 0,9$ .

Según indica el apartado 7.2, el número mínimo de cajas generales de protección a disponer resulta de dividir la potencia total prevista por la potencia admisible, según el tipo de CGP seleccionada. La potencia máxima admisible viene reflejada en el cuadro nº 4.

In de la C.G.P. (A)	Potencia admisible (Kw)
80	47
100	59
200	127
250	147

### LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN

#### LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN CENTRALIZACIÓN ESCALERA 1:

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B-Unipolares, Tubos Superficiales .o Empotrados en Obra
- Longitud: 27 m; Cos  $\phi$ : 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia de cálculo: 99.069 W.
- $I=99.069/1,732 \times 400 \times 0.8=178,75$  A
- Se eligen conductores Unipolares 4x95+TTx50mm<sup>2</sup>Cu
- Aislamiento, Nivel Aislamiento: 0,6/1KV, XLPE+Pol, UNE: RZ1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -
- I.ad. a 40°C (Fc=1) 224 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 140 mm.
- Prot. Térmica: Fusibles Int. 200 A.

**LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN CENTRALIZACIÓN ESCALERA 2:**

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B-Unipolares, Tubos Superficiales .o Empotrados en Obra
- Longitud: 3 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u$ (mW/m): 0;
- Potencia de cálculo: 62.725 W.
- $I=62725/1,732 \times 400 \times 0.8=113,17$  A
- Se eligen conductores Unipolares 4x50+TTx35mm<sup>2</sup>Cu
- Aislamiento, Nivel Aislamiento: 0,6/1KV, XLPE+Pol, UNE: RZ1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -
- l.ad. a 40°C (Fc=1) 145 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 125 mm.
- Prot. Térmica: Fusibles Int. 125 A.

**LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN CENTRALIZACIÓN ESCALERA 3:**

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B-Unipolares, Tubos Superficiales .o Empotrados en Obra
- Longitud: 3 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u$ (mW/m): 0;
- Potencia de cálculo: 62.725 W.
- $I=62725/1,732 \times 400 \times 0.8=113,17$  A
- Se eligen conductores Unipolares 4x50+TTx35mm<sup>2</sup>Cu
- Aislamiento, Nivel Aislamiento: 0,6/1KV, XLPE+Pol, UNE: RZ1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -
- l.ad. a 40°C (Fc=1) 145 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 125 mm.
- Prot. Térmica: Fusibles Int. 125 A.

**LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN CENTRALIZACIÓN ESCALERA 4:**

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B-Unipolares, Tubos Superficiales .o Empotrados en Obra
- Longitud: 3 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u$ (mW/m): 0;
- Potencia de cálculo: 62.725 W.
- $I=62725/1,732 \times 400 \times 0.8=113,17$  A
- Se eligen conductores Unipolares 4x50+TTx35mm<sup>2</sup>Cu
- Aislamiento, Nivel Aislamiento: 0,6/1KV, XLPE+Pol, UNE: RZ1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -
- l.ad. a 40°C (Fc=1) 145 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 125 mm.
- Prot. Térmica: Fusibles Int. 125 A.

**LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN CENTRALIZACIÓN ESCALERA 5:**

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B-Unipolares, Tubos Superficiales .o Empotrados en Obra
- Longitud: 23 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u$ (mW/m): 0;
- Potencia de cálculo: 61.722 W.
- $I=61.722/1,732 \times 400 \times 0.8=111,36$  A

### Instalaciones eléctricas en edificios de viviendas. Proyecto de un edificio

- Se eligen conductores Unipolares 4x50+TTx35mm<sup>2</sup>Cu
- Aislamiento, Nivel Aislamiento: 0,6/1KV, XLPE+Pol, UNE: RZ1-K(AS) - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -
- l.ad. a 40°C (Fc=1) 145 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 125 mm.
- Prot. Térmica: Fusibles Int. 125 A.

#### 2.2.1.- CÁLCULO DE LA SECCIÓN POR CAÍDA DE TENSIÓN. (FORMULAS UTILIZADAS)

Las expresiones que utilizaremos para el cálculo de la c.d.t. serán las siguientes:

$$\text{Circuitos Trifásicos: } E\% = 10^2 \frac{R + (X \times Tg\phi)}{U^2} P \times L$$

$$\text{Circuitos monofásicos: } E\% = 10^2 \frac{R + (X \times Tg\phi)}{U^2} 2P \times L$$

E%= caída de tensión en %	L= Distancia en metros
R=Resistencia del conductore en Ω/Km	U= Tensión entre fases en Vol
X= reactancia del conductor en Ω/Km	u= Tensión entre fase y neuro
P= potencia en Kw	Φ= Angulo de desfase entre tensión

En la tabla siguiente indicamos los valores de la resistividad y del coeficiente de temperatura de los conductores más utilizados.

Material	P <sub>20</sub> (Ω mm <sup>2</sup> /m)	P <sub>40</sub> (Ω mm <sup>2</sup> /m)	P <sub>70</sub> (Ω mm <sup>2</sup> /m)	P <sub>90</sub> (Ω mm <sup>2</sup> /m)	α (°C <sup>-1</sup> )
Cobre	0.018	0.019	0.021	0.023	0.00392
Aluminio	0.029	0.031	0.033	0.036	0.00403
Almelec	0.032	0.034	0.038	0.041	0.00360

### 2.3.- SECCIÓN DE LAS DERIVACIONES INDIVIDUALES.

Para realizar este cálculo nos basaremos en el cuadro 12 de dicha norma. En ella se obtienen las secciones S mínimas de los conductores y el diámetro D correspondiente del tubo de protección de cada derivación individual a partir del nivel de electrificación y de la longitud en metros de cada derivación para una caída de tensión máxima del 1% (Centralización total). De conformidad con el cuadro 12 obtenemos:

Tipo circuito	Denom. Instalac.	Nivel en Kw	Tipo Vivien.	Núm. Plant	S. fase (mm <sup>2</sup> )	S. neutro (mm <sup>2</sup> )	S. pro (mm <sup>2</sup> )	In.Fusi (A)	Φ tubo (mm)
Monof.	Viviendas	5,750	"C" Esc.1	4	1x16	16	16	63	40
Monof.	Viviendas	5,750	"H" Esc.1	4	1x16	16	16	63	40
Trifasi.	Servic. comunes	13,85	-	P.B	1x10	10	10	63	40

\*Los fusibles de protección de las diferentes derivaciones individuales protegen a estas contra cortocircuitos.

## 2.4.- SECCIÓN DE LOS CIRCUITOS INTERIORES.

El valor de la intensidad de corriente prevista en cada circuito se calculará de acuerdo con la formula:

$$I = n \times Ia \times Fs \times Fu$$

Siendo:

I= Intensidad de corriente	Fs = Factor de simultaneidad
n = Nº de tomas receptoras	Fu = Factor de utilización
Ia = intensidad prevista	

La sección del conductor será como mínimo la indicada en la tabla siguiente:

Circuito	Potencia	Fs	Fu	Interruptor automático	Max. Nº tomas	Sección mínima	Longitud Maxima
C <sub>1</sub> Iluminación	200	0,75	0,5	10	30	1,5	27
C <sub>2</sub> Uso general	3.450	0,20	0,25	16	20	2,5	28
C <sub>3</sub> T.C. cocina, horno	5.400	0,50	0,75	25	2	6	43
C <sub>4</sub> Lavadora, lavavajillas y termo eléctrico.	3.450	0,66	0,75	20	3	4	36
C <sub>5</sub> T.C. cocina	1.750	0,40	0,40	16	6	2,5	28

## 2.5.- SECCIÓN DE LA LÍNEA DE USOS COMUNES.

Considerando las longitudes más desfavorables, se obtiene la siguiente tabla.

Cuadro	Long. (mts)	Tensión Vol	Sección (mm <sup>2</sup> )	Potencia (W)	Caida tensión
S. Comu.	10	230/400	10	13,85	0,26%

## 2.6.- TIERRA.

La naturaleza del subsuelo está formada por arcillas de consistencia blanda y según las tablas de la ITC-BT-18, tiene una resistividad entre 100 y 200 Ω x m por lo que se adoptará el valor más desfavorable. Es decir 300 Ω x m.

### 2.6.1.- RESISTENCIA DE LA PUESTA A TIERRA.

Las formulas para la obtención de la resistencia de la puesta a tierra de acuerdo con la Instrucción ITC-BT-18, tenemos:

Pica Vertical

$$R = \frac{\rho}{L}$$

Conductor enterrado horizontalmente 
$$R = \frac{2\rho}{L}$$

Placa enterrada 
$$R = 0,8 \frac{\rho}{L}$$

R = Resistencia de tierra en ohmios	L = Longitud en m
$\rho$ = Resistividad del terreno	

El electrodo en la puesta a tierra del edificio, se constituye con los siguientes elementos:

- M. conductor de Cu desnudo 35 mm<sup>2</sup> 115 m.
- M. conductor de Acero galvanizado 95 mm<sup>2</sup>
- Picas verticales de Cobre 14 mm
- de Acero recubierto Cu 14 mm 6 picas de 2m.
- de Acero galvanizado 25 mm

Con lo que se obtendrá una Resistencia de tierra de 4.31 ohmios.

### 2.6.2.- SECCIÓN DE LAS LÍNEAS DE TIERRA.

La sección de los conductores de protección a instalar serán de iguales características que para los de fase o polares, tendrán una sección mínima igual a la fijada por la tabla V de la instrucción ITC-BT-18 apartado 3.4 y que a continuación indicamos, o bien calculándolas conforme a la norma UNE20.460-5-54.

Sección de los conductores S (mm <sup>2</sup> )	Sección mínima conductores protección S <sub>p</sub> (mm <sup>2</sup> )
S ≤ 16	S <sub>p</sub> = S
16 < S ≤ 35	S <sub>p</sub> = 16
S > 35	S <sub>p</sub> = S/2

### 2.6.3.- CÁLCULO DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS.

Conocido el valor de la resistencia del sistema a emplear y dado que la protección a adoptar contra contactos indirectos (puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto) y que dicho dispositivo, a partir del cual el interruptor diferencial, el valor mínimo de la corriente por defecto, a partir del cual el interruptor diferencial debe abrir automáticamente en un tiempo conveniente la instalación a proteger, nos determinará la sensibilidad del aparato. Por ello y considerando el emplazamiento de las instalaciones como húmedas o mojados., la obtención de la sensibilidad del aparato nos vendrá dada por la siguiente fórmula:

$$R \leq \frac{V}{I_m}$$

R = Resistencia de tierra en ohmios	Im = sensibilidad del aparato
V = Tensión de contacto	

## 2.7.- CALCULO DE LAS PROTECCIONES.

### 2.7.1.- CALCULO DE SOBRECARGAS.

### 2.7.2.- CALCULO DE CORTOCIRCUITOS.

Para este cálculo utilizaremos la siguiente fórmula:

$$I_{cc} = \frac{U_2}{\sqrt{3} \times \sqrt{(\sum Rt^2 + \sum Xt^2)}}$$

Siendo:

I <sub>cc</sub> = intensidad de cortocircuito	∑R <sub>t</sub> = resistencias totales
U <sub>2</sub> = Tensión compuesta secundaria	∑X <sub>t</sub> = reactancias totales

### 2.7.3.- SOBRETENSIONES.

Como ya se ha indicado en la memoria del presente documento, la acometida eléctrica de alimentación, es del tipo subterránea y por lo tanto, no se prevé la existencia de sobretensiones en la red producidas por fenómenos atmosféricos.

## **2.8. - ANEXO DE CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS.**

A continuación encartamos cálculos detallados de cada uno de los objetivos mencionados con anterioridad.

### **CÁLCULOS ESCALERA 1**

#### **Cálculo de la LINEA GENERAL DE ALIMENTACION**

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 27 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia de cálculo: 99069 W.

$$I=99069/1,732 \times 400 \times 0.8=178.75 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x95+TTx50mm<sup>2</sup>Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 224 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 140 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 71.84

$$e(\text{parcial})=27 \times 99069 / 46.17 \times 400 \times 95=1.52 \text{ V.}=0.38 \%$$

$$e(\text{total})=0.38\% \text{ ADMIS (0.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

Fusibles Int. 200 A.

**CUADRO DE MANDO Y PROTECCION.**

**VIVI "A" PLTA. BAJA**

Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 9.35 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia máxima admisible: 5750 W.
- Potencia de cálculo: 5750 W.

$$I=5750/230 \times 1=25 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x10+TTx10mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 50 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 47.5

$$e(\text{parcial})=2 \times 9.35 \times 5750 / 50.15 \times 230 \times 10 = 0.93 \text{ V.} = 0.41 \%$$

$$e(\text{total})=0.41\% \text{ ADMIS (1\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

Fusibles de Seguridad Centralización: 25 A.

I. Mag. Bipolar Int. 25 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

**CUADRO DE MANDO Y PROTECCION.**

**VIVI "B" PLTA. BAJA**

Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12.25 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia máxima admisible: 5750 W.
- Potencia de cálculo: 5750 W.

$$I=5750/230 \times 1=25 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x10+TTx10mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 50 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 47.5

$$e(\text{parcial})=2 \times 12.25 \times 5750 / 50.15 \times 230 \times 10 = 1.22 \text{ V.} = 0.53 \%$$

$$e(\text{total})=0.53\% \text{ ADMIS (1\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

Fusibles de Seguridad Centralización: 25 A.

I. Mag. Bipolar Int. 25 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

**CUADRO DE MANDO Y PROTECCION.**

**VIVI "C" PLTA. 1ª**

Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 21.25 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia máxima admisible: 5750 W.
- Potencia de cálculo: 5750 W.

$$I=5750/230 \times 1=25 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x10+TTx10mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 50 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 47.5

$$e(\text{parcial})=2 \times 21.25 \times 5750 / 50.15 \times 230 \times 10 = 2.12 \text{ V.} = 0.92 \%$$

$$e(\text{total})=0.92\% \text{ ADMIS (1\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

Fusibles de Seguridad Centralización: 25 A.

I. Mag. Bipolar Int. 25 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

**CUADRO DE MANDO Y PROTECCION.**

**VIVI "D" PLTA. 1ª**

Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 17.4 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia máxima admisible: 5750 W.
- Potencia de cálculo: 5750 W.

$$I=5750/230=25 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x10+TTx10mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 50 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 47.5

$$e(\text{parcial})=2 \times 17.4 \times 5750 / 50.15 \times 230 \times 10 = 1.73 \text{ V.} = 0.75 \%$$

$$e(\text{total})=0.75\% \text{ ADMIS (1\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

Fusibles de Seguridad Centralización: 25 A.

I. Mag. Bipolar Int. 25 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

**CUADRO DE MANDO Y PROTECCION.**

**VIVI "E" PLTA. 1ª**

Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 11.4 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia máxima admisible: 5750 W.
- Potencia de cálculo: 5750 W.

$$I=5750/230 \times 1=25 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x6+TTx6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 54.47

$$e(\text{parcial})=2 \times 11.4 \times 5750 / 48.94 \times 230 \times 6 = 1.94 \text{ V.} = 0.84 \%$$

$$e(\text{total})=0.84\% \text{ ADMIS (1\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

Fusibles de Seguridad Centralización: 25 A.

I. Mag. Bipolar Int. 25 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

**CUADRO DE MANDO Y PROTECCION.**

**VIVI "C" PLTA. 2ª**

Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 25.25 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia máxima admisible: 5750 W.
- Potencia de cálculo: 5750 W.

$$I=5750/230 \times 1=25 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x16+TTx16mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 66 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 40 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 44.3

$$e(\text{parcial})=2 \times 25.25 \times 5750 / 50.72 \times 230 \times 16 = 1.56 \text{ V.} = 0.68 \%$$

$$e(\text{total})=0.68\% \text{ ADMIS (1\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

Fusibles de Seguridad Centralización: 25 A.

I. Mag. Bipolar Int. 25 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

**CUADRO DE MANDO Y PROTECCION.**

**VIVI "D" PLTA. 2ª**

Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20.4 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia máxima admisible: 5750 W.
- Potencia de cálculo: 5750 W.

$$I=5750/230 \times 1=25 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x10+TTx10mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 50 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 47.5

$$e(\text{parcial})=2 \times 20.4 \times 5750 / 50.15 \times 230 \times 10 = 2.03 \text{ V.} = 0.88 \%$$

$$e(\text{total})=0.88\% \text{ ADMIS (1\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

Fusibles de Seguridad Centralización: 25 A.

I. Mag. Bipolar Int. 25 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

**CUADRO DE MANDO Y PROTECCION.**

**VIVI "E" PLTA. 2ª**

Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 14.4 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia máxima admisible: 5750 W.
- Potencia de cálculo: 5750 W.

$$I=5750/230 \times 1=25 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x10+TTx10mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 50 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 47.5

$$e(\text{parcial})=2 \times 14.4 \times 5750 / 50.15 \times 230 \times 10 = 1.44 \text{ V.} = 0.62 \%$$

$$e(\text{total})=0.62\% \text{ ADMIS (1\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

Fusibles de Seguridad Centralización: 25 A.

I. Mag. Bipolar Int. 25 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

**CUADRO DE MANDO Y PROTECCION.**

**VIVI "C" PLTA. 3ª**

Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 27.25 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia máxima admisible: 5750 W.
- Potencia de cálculo: 5750 W.

$$I=5750/230 \times 1=25 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x16+TTx16mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 66 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 40 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 44.3

$$e(\text{parcial})=2 \times 27.25 \times 5750 / 50.72 \times 230 \times 16 = 1.68 \text{ V.} = 0.73 \%$$

$$e(\text{total})=0.73\% \text{ ADMIS (1\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

Fusibles de Seguridad Centralización: 25 A.

I. Mag. Bipolar Int. 25 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

**CUADRO DE MANDO Y PROTECCION.**

**VIVI "D" PLTA. 3ª**

Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 23.4 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia máxima admisible: 5750 W.
- Potencia de cálculo: 5750 W.

$$I=5750/230 \times 1=25 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x16+TTx16mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 66 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 40 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 44.3

$$e(\text{parcial})=2 \times 23.4 \times 5750 / 50.72 \times 230 \times 16 = 1.44 \text{ V.} = 0.63 \%$$

$$e(\text{total})=0.63\% \text{ ADMIS (1\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

Fusibles de Seguridad Centralización: 25 A.

I. Mag. Bipolar Int. 25 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

**CUADRO DE MANDO Y PROTECCION.**

**VIVI "E" PLTA. 3ª**

Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 17.4 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia máxima admisible: 5750 W.
- Potencia de cálculo: 5750 W.

$$I=5750/230 \times 1=25 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x10+TTx10mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 50 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 47.5

$$e(\text{parcial})=2 \times 17.4 \times 5750 / 50.15 \times 230 \times 10 = 1.73 \text{ V.} = 0.75 \%$$

$$e(\text{total})=0.75\% \text{ ADMIS (1\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

Fusibles de Seguridad Centralización: 25 A.

I. Mag. Bipolar Int. 25 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

**CUADRO DE MANDO Y PROTECCION.**

**VIVI "C" PLTA. 4ª**

Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30.25 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia máxima admisible: 5750 W.
- Potencia de cálculo: 5750 W.

$$I=5750/230 \times 1=25 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x16+TTx16mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 66 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 40 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 44.3

$$e(\text{parcial})=2 \times 30.25 \times 5750 / 50.72 \times 230 \times 16 = 1.86 \text{ V.} = 0.81 \%$$

$$e(\text{total})=0.81\% \text{ ADMIS (1\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

Fusibles de Seguridad Centralización: 25 A.

I. Mag. Bipolar Int. 25 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

**CUADRO DE MANDO Y PROTECCION.**

**VIVI "D" PLTA. 4ª**

Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 26.4 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia máxima admisible: 5750 W.
- Potencia de cálculo: 5750 W.

$$I=5750/230 \times 1=25 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x16+TTx16mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 66 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 40 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 44.3

$$e(\text{parcial})=2 \times 26.4 \times 5750 / 50.72 \times 230 \times 16 = 1.63 \text{ V.} = 0.71 \%$$

$$e(\text{total})=0.71\% \text{ ADMIS (1\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

Fusibles de Seguridad Centralización: 25 A.

I. Mag. Bipolar Int. 25 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

**CUADRO DE MANDO Y PROTECCION.**

**VIVI "E" PLTA. 4ª**

Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20.4 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia máxima admisible: 5750 W.
- Potencia de cálculo: 5750 W.

$$I=5750/230 \times 1=25 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x10+TTx10mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 50 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 47.5

$$e(\text{parcial})=2 \times 20.4 \times 5750 / 50.15 \times 230 \times 10 = 2.03 \text{ V.} = 0.88 \%$$

$$e(\text{total})=0.88\% \text{ ADMIS (1\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

Fusibles de Seguridad Centralización: 25 A.

I. Mag. Bipolar Int. 25 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

## Instalaciones eléctricas en edificios de viviendas. Proyecto de un edificio

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
LINEA GENERAL ALIMENT.	99069	27	4x95+TTx50Cu	178.75	224	0.38	0.38	140

Cortocircuito									
Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
LINEA GENERAL ALIMENT.	27	4x95+TTx50Cu	12	50	4359.81	9.71	0.445	250.99	200

### Cuadro de Mando y Protección: VIVI "A" PLTA. BAJA

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
DERIVACION IND.	5750	9.35	2x10+TTx10Cu	25	50	0.41	0.41	32
C1 Alumbrado	2250	25	2x1.5+TTx1.5Cu	9.78	15	2.94	2.94	16
C2 TC Gen, Frigo	3450	25	2x2.5+TTx2.5Cu	15	21	2.85	2.85	20
C3 Cocina, Horno	4050	25	2x6+TTx6Cu	17.61	36	1.8	1.8	25
C4 Lavad,Lavav,Termo	4600	25	2x4+TTx4Cu	20	27	2.24	2.24	20
C5 TC Baño, Cocina	3680	25	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	2.87	2.87	20

Cortocircuito									
Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
DERIVACION IND.	9.35	2x10+TTx10Cu	8.76	50	2262.28	0.26	0.019	245.33	25
C1 Alumbrado	25	2x1.5+TTx1.5Cu	4.54	6	231.52	0.56			10;B,C,D
C2 TC Gen, Frigo	25	2x2.5+TTx2.5Cu	4.54	6	361.44	0.63			16;B,C,D
C3 Cocina, Horno	25	2x6+TTx6Cu	4.54	6	709.79	0.95			25;B,C,D
C4 Lavad,Lavav,Termo	25	2x4+TTx4Cu	4.54	6	528.07	0.76			20;B,C,D
C5 TC Baño, Cocina	25	2x2.5+TTx2.5Cu	4.54	6	361.44	0.63			16;B,C,D

### Cuadro de Mando y Protección: VIVI "B" PLTA. BAJA

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones (mm) Tubo, Canal, Band.
DERIVACION IND.	5750	12.25	2x10+TTx10Cu	25	50	0.53	0.53	32
C1 Alumbrado	2250	25	2x1.5+TTx1.5Cu	9.78	15	2.94	2.94	16
C2 TC Gen, Frigo	3450	25	2x2.5+TTx2.5Cu	15	21	2.85	2.85	20
C3 Cocina, Horno	4050	25	2x6+TTx6Cu	17.61	36	1.8	1.8	25
C4 Lavad, Lavav, Termo	4600	25	2x4+TTx4Cu	20	27	2.24	2.24	20
C5 TC Baño, Cocina	3680	25	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	2.87	2.87	20

Cortocircuito									
Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
DERIVACION IND.	12.25	2x10+TTx10Cu	8.76	50	1965.13	0.34	0.025	245.33	25
C1 Alumbrado	25	2x1.5+TTx1.5Cu	3.95	4.5	227.96	0.57			10; B, C, D
C2 TC Gen, Frigo	25	2x2.5+TTx2.5Cu	3.95	4.5	352.82	0.66			16; B, C, D
C3 Cocina, Horno	25	2x6+TTx6Cu	3.95	4.5	677.35	1.04			25; B, C, D
C4 Lavad, Lavav, Termo	25	2x4+TTx4Cu	3.95	4.5	509.89	0.81			20; B, C, D
C5 TC Baño, Cocina	25	2x2.5+TTx2.5Cu	3.95	4.5	352.82	0.66			16; B, C, D

**Cuadro de Mando y Protección: VIVI "C" PLTA. 1ª**

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones (mm) Tubo, Canal, Band.	
DERIVACION IND.	5750	21.25	2x10+TTx10Cu	25	50	0.92	0.92	32	
C1 Alumbrado	2250	25	2x1.5+TTx1.5Cu	9.78	15	2.94	2.94	16	
C2 TC Gen, Frigo	3450	25	2x2.5+TTx2.5Cu	15	21	2.85	2.85	20	
C3 Cocina, Homo	4050	25	2x6+TTx6Cu	17.61	36	1.8	1.8	25	
C4 Lavad, Lavav, Termo	4600	25	2x4+TTx4Cu	20	27	2.24	2.24	20	
C5 TC Baño, Cocina	3680	25	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	2.87	2.87	20	

**Cortocircuito**

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
DERIVACION IND.	21.25	2x10+TTx10Cu	8.76	50	1394.41	0.68	0.05	245.33	25
C1 Alumbrado	25	2x1.5+TTx1.5Cu	2.8	4.5	217.56	0.63			10; B, C, D
C2 TC Gen, Frigo	25	2x2.5+TTx2.5Cu	2.8	4.5	328.53	0.77			16; B, C, D
C3 Cocina, Homo	25	2x6+TTx6Cu	2.8	4.5	593.2	1.35			25; B, C, D
C4 Lavad, Lavav, Termo	25	2x4+TTx4Cu	2.8	4.5	460.68	1			20; B, C, D
C5 TC Baño, Cocina	25	2x2.5+TTx2.5Cu	2.8	4.5	328.53	0.77			16; B, C, D

**Cuadro de Mando y Protección: VIVI "D" PLTA. 1ª**

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones (mm) Tubo, Canal, Band.	
DERIVACION IND.	5750	17.4	2x10+TTx10Cu	25	50	0.75	0.75	32	
C1 Alumbrado	2250	25	2x1.5+TTx1.5Cu	9.78	15	2.94	2.94	16	
C2 TC Gen, Frigo	3450	25	2x2.5+TTx2.5Cu	15	21	2.85	2.85	20	
C3 Cocina, Homo	4050	25	2x6+TTx6Cu	17.61	36	1.8	1.8	25	
C4 Lavad, Lavav, Termo	4600	25	2x4+TTx4Cu	20	27	2.24	2.24	20	
C5 TC Baño, Cocina	3680	25	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	2.87	2.87	20	

**Cortocircuito**

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
DERIVACION IND.	17.4	2x10+TTx10Cu	8.76	50	1592.5	0.52	0.039	245.33	25
C1 Alumbrado	25	2x1.5+TTx1.5Cu	3.2	4.5	221.89	0.6			10; B, C, D
C2 TC Gen, Frigo	25	2x2.5+TTx2.5Cu	3.2	4.5	338.5	0.72			16; B, C, D
C3 Cocina, Homo	25	2x6+TTx6Cu	3.2	4.5	626.5	1.21			25; B, C, D
C4 Lavad, Lavav, Termo	25	2x4+TTx4Cu	3.2	4.5	480.52	0.92			20; B, C, D
C5 TC Baño, Cocina	25	2x2.5+TTx2.5Cu	3.2	4.5	338.5	0.72			16; B, C, D

**Cuadro de Mando y Protección: VIVI "E" PLTA. 1ª**

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones (mm) Tubo, Canal, Band.	
DERIVACION IND.	5750	11.4	2x6+TTx6Cu	25	36	0.84	0.84	32	
C1 Alumbrado	2250	25	2x1.5+TTx1.5Cu	9.78	15	2.94	2.94	16	
C2 TC Gen, Frigo	3450	25	2x2.5+TTx2.5Cu	15	21	2.85	2.85	20	
C3 Cocina, Horno	4050	25	2x6+TTx6Cu	17.61	36	1.8	1.8	25	
C4 Lavad, Lavav, Termo	4600	25	2x4+TTx4Cu	20	27	2.24	2.24	20	
C5 TC Baño, Cocina	3680	25	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	2.87	2.87	20	

**Cortocircuito**

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
DERIVACION IND.	11.4	2x6+TTx6Cu	8.76	50	1503.76	0.21	0.043	147.2	25
C1 Alumbrado	25	2x1.5+TTx1.5Cu	3.02	4.5	220.07	0.61			10; B, C, D
C2 TC Gen, Frigo	25	2x2.5+TTx2.5Cu	3.02	4.5	334.29	0.74			16; B, C, D
C3 Cocina, Horno	25	2x6+TTx6Cu	3.02	4.5	612.22	1.27			25; B, C, D
C4 Lavad, Lavav, Termo	25	2x4+TTx4Cu	3.02	4.5	472.07	0.95			20; B, C, D
C5 TC Baño, Cocina	25	2x2.5+TTx2.5Cu	3.02	4.5	334.29	0.74			16; B, C, D

**Cuadro de Mando y Protección: VIVI "C" PLTA. 2ª**

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones (mm) Tubo, Canal, Band.
DERIVACION IND.	5750	25.25	2x16+TTx16Cu	25	66	0.68	0.68	40
C1 Alumbrado	2250	25	2x1.5+TTx1.5Cu	9.78	15	2.94	2.94	16
C2 TC Gen, Frigo	3450	25	2x2.5+TTx2.5Cu	15	21	2.85	2.85	20
C3 Cocina, Homo	4050	25	2x6+TTx6Cu	17.61	36	1.8	1.8	25
C4 Lavad, Lavav, Termo	4600	25	2x4+TTx4Cu	20	27	2.24	2.24	20
C5 TC Baño, Cocina	3680	25	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	2.87	2.87	20

**Cortocircuito**

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
DERIVACION IND.	25.25	2x16+TTx16Cu	8.76	50	1693.54	1.18	0.034	392.53	25
C1 Alumbrado	25	2x1.5+TTx1.5Cu	3.4	4.5	223.76	0.59			10; B, C, D
C2 TC Gen, Frigo	25	2x2.5+TTx2.5Cu	3.4	4.5	342.88	0.7			16; B, C, D
C3 Cocina, Homo	25	2x6+TTx6Cu	3.4	4.5	641.64	1.16			25; B, C, D
C4 Lavad, Lavav, Termo	25	2x4+TTx4Cu	3.4	4.5	489.38	0.88			20; B, C, D
C5 TC Baño, Cocina	25	2x2.5+TTx2.5Cu	3.4	4.5	342.88	0.7			16; B, C, D

**Cuadro de Mando y Protección: VIVI "D" PLTA. 2ª**

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones (mm) Tubo, Canal, Band.
DERIVACION IND.	5750	20.4	2x10+TTx10Cu	25	50	0.88	0.88	32
C1 Alumbrado	2250	25	2x1.5+TTx1.5Cu	9.78	15	2.94	2.94	16
C2 TC Gen, Frigo	3450	25	2x2.5+TTx2.5Cu	15	21	2.85	2.85	20
C3 Cocina, Homo	4050	25	2x6+TTx6Cu	17.61	36	1.8	1.8	25
C4 Lavad, Lavav, Termo	4600	25	2x4+TTx4Cu	20	27	2.24	2.24	20
C5 TC Baño, Cocina	3680	25	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	2.87	2.87	20

**Cortocircuito**

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
DERIVACION IND.	20.4	2x10+TTx10Cu	8.76	50	1433.81	0.64	0.048	245.33	25
C1 Alumbrado	25	2x1.5+TTx1.5Cu	2.88	4.5	218.5	0.62			10; B, C, D
C2 TC Gen, Frigo	25	2x2.5+TTx2.5Cu	2.88	4.5	330.68	0.76			16; B, C, D
C3 Cocina, Homo	25	2x6+TTx6Cu	2.88	4.5	600.25	1.32			25; B, C, D
C4 Lavad, Lavav, Termo	25	2x4+TTx4Cu	2.88	4.5	464.92	0.98			20; B, C, D
C5 TC Baño, Cocina	25	2x2.5+TTx2.5Cu	2.88	4.5	330.68	0.76			16; B, C, D

**Cuadro de Mando y Protección: VIVI "E" PLTA. 2ª**

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones (mm) Tubo, Canal, Band.
DERIVACION IND.	5750	14.4	2x10+TTx10Cu	25	50	0.62	0.62	32
C1 Alumbrado	2250	25	2x1.5+TTx1.5Cu	9.78	15	2.94	2.94	16
C2 TC Gen, Frigo	3450	25	2x2.5+TTx2.5Cu	15	21	2.85	2.85	20
C3 Cocina, Homo	4050	25	2x6+TTx6Cu	17.61	36	1.8	1.8	25
C4 Lavad, Lavav, Termo	4600	25	2x4+TTx4Cu	20	27	2.24	2.24	20
C5 TC Baño, Cocina	3680	25	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	2.87	2.87	20

**Cortocircuito**

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
DERIVACION IND.	14.4	2x10+TTx10Cu	8.76	50	1790.4	0.41	0.031	245.33	25
C1 Alumbrado	25	2x1.5+TTx1.5Cu	3.6	4.5	225.39	0.59			10; B, C, D
C2 TC Gen, Frigo	25	2x2.5+TTx2.5Cu	3.6	4.5	346.7	0.69			16; B, C, D
C3 Cocina, Homo	25	2x6+TTx6Cu	3.6	4.5	655.15	1.11			25; B, C, D
C4 Lavad, Lavav, Termo	25	2x4+TTx4Cu	3.6	4.5	497.21	0.86			20; B, C, D
C5 TC Baño, Cocina	25	2x2.5+TTx2.5Cu	3.6	4.5	346.7	0.69			16; B, C, D

**Cuadro de Mando y Protección: VIVI "C" PLTA. 3ª**

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones (mm) Tubo, Canal, Band.
DERIVACION IND.	5750	27.25	2x16+TTx16Cu	25	66	0.73	0.73	40
C1 Alumbrado	2250	25	2x1.5+TTx1.5Cu	9.78	15	2.94	2.94	16
C2 TC Gen, Frigo	3450	25	2x2.5+TTx2.5Cu	15	21	2.85	2.85	20
C3 Cocina, Homo	4050	25	2x6+TTx6Cu	17.61	36	1.8	1.8	25
C4 Lavad, Lavav, Termo	4600	25	2x4+TTx4Cu	20	27	2.24	2.24	20
C5 TC Baño, Cocina	3680	25	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	2.87	2.87	20

**Cortocircuito**

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
DERIVACION IND.	27.25	2x16+TTx16Cu	8.76	50	1614.45	1.3	0.038	392.53	25
C1 Alumbrado	25	2x1.5+TTx1.5Cu	3.24	4.5	222.31	0.6			10; B, C, D
C2 TC Gen, Frigo	25	2x2.5+TTx2.5Cu	3.24	4.5	339.49	0.72			16; B, C, D
C3 Cocina, Homo	25	2x6+TTx6Cu	3.24	4.5	629.89	1.2			25; B, C, D
C4 Lavad, Lavav, Termo	25	2x4+TTx4Cu	3.24	4.5	482.51	0.91			20; B, C, D
C5 TC Baño, Cocina	25	2x2.5+TTx2.5Cu	3.24	4.5	339.49	0.72			16; B, C, D

**Cuadro de Mando y Protección: VIVI "D" PLTA. 3ª**

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones (mm) Tubo, Canal, Band.
DERIVACION IND.	5750	23.4	2x16+TTx16Cu	25	66	0.63	0.63	40
C1 Alumbrado	2250	25	2x1.5+TTx1.5Cu	9.78	15	2.94	2.94	16
C2 TC Gen, Frigo	3450	25	2x2.5+TTx2.5Cu	15	21	2.85	2.85	20
C3 Cocina, Homo	4050	25	2x6+TTx6Cu	17.61	36	1.8	1.8	25
C4 Lavad, Lavav, Termo	4600	25	2x4+TTx4Cu	20	27	2.24	2.24	20
C5 TC Baño, Cocina	3680	25	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	2.87	2.87	20

**Cortocircuito**

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
DERIVACION IND.	23.4	2x16+TTx16Cu	8.76	50	1773.88	1.08	0.031	392.53	25
C1 Alumbrado	25	2x1.5+TTx1.5Cu	3.56	4.5	225.12	0.59			10; B, C, D
C2 TC Gen, Frigo	25	2x2.5+TTx2.5Cu	3.56	4.5	346.07	0.69			16; B, C, D
C3 Cocina, Homo	25	2x6+TTx6Cu	3.56	4.5	652.91	1.12			25; B, C, D
C4 Lavad, Lavav, Termo	25	2x4+TTx4Cu	3.56	4.5	495.91	0.86			20; B, C, D
C5 TC Baño, Cocina	25	2x2.5+TTx2.5Cu	3.56	4.5	346.07	0.69			16; B, C, D

**Cuadro de Mando y Protección: VIVI "E" PLTA. 3ª**

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones (mm) Tubo, Canal, Band.
DERIVACION IND.	5750	17.4	2x10+TTx10Cu	25	50	0.75	0.75	32
C1 Alumbrado	2250	25	2x1.5+TTx1.5Cu	9.78	15	2.94	2.94	16
C2 TC Gen, Frigo	3450	25	2x2.5+TTx2.5Cu	15	21	2.85	2.85	20
C3 Cocina, Homo	4050	25	2x6+TTx6Cu	17.61	36	1.8	1.8	25
C4 Lavad, Lavav, Termo	4600	25	2x4+TTx4Cu	20	27	2.24	2.24	20
C5 TC Baño, Cocina	3680	25	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	2.87	2.87	20

**Cortocircuito**

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
DERIVACION IND.	17.4	2x10+TTx10Cu	8.76	50	1592.5	0.52	0.039	245.33	25
C1 Alumbrado	25	2x1.5+TTx1.5Cu	3.2	4.5	221.89	0.6			10; B, C, D
C2 TC Gen, Frigo	25	2x2.5+TTx2.5Cu	3.2	4.5	338.5	0.72			16; B, C, D
C3 Cocina, Homo	25	2x6+TTx6Cu	3.2	4.5	626.5	1.21			25; B, C, D
C4 Lavad, Lavav, Termo	25	2x4+TTx4Cu	3.2	4.5	480.52	0.92			20; B, C, D
C5 TC Baño, Cocina	25	2x2.5+TTx2.5Cu	3.2	4.5	338.5	0.72			16; B, C, D

**Cuadro de Mando y Protección: VIVI "C" PLTA. 4ª**

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones (mm) Tubo, Canal, Band.
DERIVACION IND.	5750	30.25	2x16+TTx16Cu	25	66	0.81	0.81	40
C1 Alumbrado	2250	25	2x1.5+TTx1.5Cu	9.78	15	2.94	2.94	16
C2 TC Gen, Frigo	3450	25	2x2.5+TTx2.5Cu	15	21	2.85	2.85	20
C3 Cocina, Homo	4050	25	2x6+TTx6Cu	17.61	36	1.8	1.8	25
C4 Lavad, Lavav, Termo	4600	25	2x4+TTx4Cu	20	27	2.24	2.24	20
C5 TC Baño, Cocina	3680	25	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	2.87	2.87	20

**Cortocircuito**

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
DERIVACION IND.	30.25	2x16+TTx16Cu	8.76	50	1508.69	1.49	0.043	392.53	25
C1 Alumbrado	25	2x1.5+TTx1.5Cu	3.03	4.5	220.18	0.61			10; B, C, D
C2 TC Gen, Frigo	25	2x2.5+TTx2.5Cu	3.03	4.5	334.53	0.74			16; B, C, D
C3 Cocina, Homo	25	2x6+TTx6Cu	3.03	4.5	613.04	1.27			25; B, C, D
C4 Lavad, Lavav, Termo	25	2x4+TTx4Cu	3.03	4.5	472.56	0.95			20; B, C, D
C5 TC Baño, Cocina	25	2x2.5+TTx2.5Cu	3.03	4.5	334.53	0.74			16; B, C, D

**Cuadro de Mando y Protección: VIVI "D" PLTA. 4ª**

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cál (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones (mm) Tubo, Canal, Band.
DERIVACION IND.	5750	26.4	2x16+TTx16Cu	25	66	0.71	0.71	40
C1 Alumbrado	2250	25	2x1.5+TTx1.5Cu	9.78	15	2.94	2.94	16
C2 TC Gen, Frigo	3450	25	2x2.5+TTx2.5Cu	15	21	2.85	2.85	20
C3 Cocina, Homo	4050	25	2x6+TTx6Cu	17.61	36	1.8	1.8	25
C4 Lavad, Lavav, Termo	4600	25	2x4+TTx4Cu	20	27	2.24	2.24	20
C5 TC Baño, Cocina	3680	25	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	2.87	2.87	20

**Cortocircuito**

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	Ipcci (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
DERIVACION IND.	26.4	2x16+TTx16Cu	8.76	50	1647.15	1.25	0.036	392.53	25
C1 Alumbrado	25	2x1.5+TTx1.5Cu	3.31	4.5	222.93	0.6			10; B, C, D
C2 TC Gen, Frigo	25	2x2.5+TTx2.5Cu	3.31	4.5	340.92	0.71			16; B, C, D
C3 Cocina, Homo	25	2x6+TTx6Cu	3.31	4.5	634.83	1.18			25; B, C, D
C4 Lavad, Lavav, Termo	25	2x4+TTx4Cu	3.31	4.5	485.41	0.9			20; B, C, D
C5 TC Baño, Cocina	25	2x2.5+TTx2.5Cu	3.31	4.5	340.92	0.71			16; B, C, D

**Cuadro de Mando y Protección: VIVI "E" PLTA. 4ª**

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones (mm) Tubo, Canal, Band.
DERIVACION IND.	5750	20.4	2x10+TTx10Cu	25	50	0.88	0.88	32
C1 Alumbrado	2250	25	2x1.5+TTx1.5Cu	9.78	15	2.94	2.94	16
C2 TC Gen, Frigo	3450	25	2x2.5+TTx2.5Cu	15	21	2.85	2.85	20
C3 Cocina, Homo	4050	25	2x6+TTx6Cu	17.61	36	1.8	1.8	25
C4 Lavad, Lavav, Termo	4600	25	2x4+TTx4Cu	20	27	2.24	2.24	20
C5 TC Baño, Cocina	3680	25	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	2.87	2.87	20

**Cortocircuito**

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
DERIVACION IND.	20.4	2x10+TTx10Cu	8.76	50	1433.81	0.64	0.048	245.33	25
C1 Alumbrado	25	2x1.5+TTx1.5Cu	2.88	4.5	218.5	0.62			10; B, C, D
C2 TC Gen, Frigo	25	2x2.5+TTx2.5Cu	2.88	4.5	330.68	0.76			16; B, C, D
C3 Cocina, Homo	25	2x6+TTx6Cu	2.88	4.5	600.25	1.32			25; B, C, D
C4 Lavad, Lavav, Termo	25	2x4+TTx4Cu	2.88	4.5	464.92	0.98			20; B, C, D
C5 TC Baño, Cocina	25	2x2.5+TTx2.5Cu	2.88	4.5	330.68	0.76			16; B, C, D

## **CALCULOS ESCALERA 2**

### Cálculo de la LINEA GENERAL DE ALIMENTACION

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia de cálculo: 62725 W.

$$I=62725/1,732 \times 400 \times 0.8=113.17 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x50+TTx25mm<sup>2</sup>Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 145 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 125 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 70.46

$$e(\text{parcial})=3 \times 62725 / 46.38 \times 400 \times 50=0.2 \text{ V.}=0.05 \%$$

$$e(\text{total})=0.05\% \text{ ADMIS (0.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

Fusibles Int. 125 A.

**CUADRO DE MANDO Y PROTECCION.**

**VIVI "F" PLTA. BAJA**

Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia máxima admisible: 5750 W.
- Potencia de cálculo: 5750 W.

$$I=5750/230=25 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x10+TTx10mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 50 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 47.5

$$e(\text{parcial})=2 \times 12 \times 5750 / (50 \times 1000) = 1.2 \text{ V.} = 0.52 \%$$

$$e(\text{total})=0.52\% \text{ ADMIS (1\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

Fusibles de Seguridad Centralización: 25 A.

I. Mag. Bipolar Int. 25 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

**CUADRO DE MANDO Y PROTECCION.**

**VIVI "G" PLTA. BAJA**

Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 17.2 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia máxima admisible: 5750 W.
- Potencia de cálculo: 5750 W.

$$I=5750/230 \times 1=25 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x10+TTx10mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 50 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 47.5

$$e(\text{parcial})=2 \times 17.2 \times 5750 / 50.15 \times 230 \times 10 = 1.71 \text{ V.} = 0.75 \%$$

$$e(\text{total})=0.75\% \text{ ADMIS (1\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

Fusibles de Seguridad Centralización: 25 A.

I. Mag. Bipolar Int. 25 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

**CUADRO DE MANDO Y PROTECCION.**

**VIVI "H" PLTA. 1ª**

Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 19.6 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia máxima admisible: 5750 W.
- Potencia de cálculo: 5750 W.

$$I=5750/230 \times 1=25 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x10+TTx10mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 50 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 47.5

$$e(\text{parcial})=2 \times 19.6 \times 5750 / 50.15 \times 230 \times 10 = 1.95 \text{ V.} = 0.85 \%$$

$$e(\text{total})=0.85\% \text{ ADMIS (1\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

Fusibles de Seguridad Centralización: 25 A.

I. Mag. Bipolar Int. 25 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

**CUADRO DE MANDO Y PROTECCION.**

**VIVI "I" PLTA. 1ª**

Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 17.5 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia máxima admisible: 5750 W.
- Potencia de cálculo: 5750 W.

$$I=5750/230 \times 1=25 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x10+TTx10mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 50 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 47.5

$$e(\text{parcial})=2 \times 17.5 \times 5750 / 50.15 \times 230 \times 10 = 1.74 \text{ V.} = 0.76 \%$$

$$e(\text{total})=0.76\% \text{ ADMIS (1\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

Fusibles de Seguridad Centralización: 25 A.

I. Mag. Bipolar Int. 25 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

**CUADRO DE MANDO Y PROTECCION.**

**VIVI "H" PLTA. 2ª**

Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 22.6 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia máxima admisible: 5750 W.
- Potencia de cálculo: 5750 W.

$$I=5750/230 \times 1=25 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x10+TTx10mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 50 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 47.5

$$e(\text{parcial})=2 \times 22.6 \times 5750 / 50.15 \times 230 \times 10 = 2.25 \text{ V.} = 0.98 \%$$

$$e(\text{total})=0.98\% \text{ ADMIS (1\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

Fusibles de Seguridad Centralización: 25 A.

I. Mag. Bipolar Int. 25 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

**CUADRO DE MANDO Y PROTECCION.**

**VIVI "I" PLTA. 2ª**

Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20.5 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia máxima admisible: 5750 W.
- Potencia de cálculo: 5750 W.

$$I=5750/230 \times 1=25 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x10+TTx10mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 50 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 47.5

$$e(\text{parcial})=2 \times 20.5 \times 5750 / 50.15 \times 230 \times 10 = 2.04 \text{ V.} = 0.89 \%$$

$$e(\text{total})=0.89\% \text{ ADMIS (1\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

Fusibles de Seguridad Centralización: 25 A.

I. Mag. Bipolar Int. 25 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

**CUADRO DE MANDO Y PROTECCION.**

**VIVI "H" PLTA. 3ª**

Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 25.6 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia máxima admisible: 5750 W.
- Potencia de cálculo: 5750 W.

$$I=5750/230 \times 1=25 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x16+TTx16mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 66 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 40 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 44.3

$$e(\text{parcial})=2 \times 25.6 \times 5750 / 50.72 \times 230 \times 16 = 1.58 \text{ V.} = 0.69 \%$$

$$e(\text{total})=0.69\% \text{ ADMIS (1\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

Fusibles de Seguridad Centralización: 25 A.

I. Mag. Bipolar Int. 25 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

**CUADRO DE MANDO Y PROTECCION.**

**VIVI "I" PLTA. 3ª**

Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 23.5 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia máxima admisible: 5750 W.
- Potencia de cálculo: 5750 W.

$$I=5750/230 \times 1=25 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x16+TTx16mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 66 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 40 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 44.3

$$e(\text{parcial})=2 \times 23.5 \times 5750 / 50.72 \times 230 \times 16 = 1.45 \text{ V.} = 0.63 \%$$

$$e(\text{total})=0.63\% \text{ ADMIS (1\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

Fusibles de Seguridad Centralización: 25 A.

I. Mag. Bipolar Int. 25 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

**CUADRO DE MANDO Y PROTECCION.**

**VIVI "H" PLTA. 4ª**

Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 28.6 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia máxima admisible: 5750 W.
- Potencia de cálculo: 5750 W.

$$I=5750/230 \times 1=25 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x16+TTx16mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 66 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 40 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 44.3

$$e(\text{parcial})=2 \times 28.6 \times 5750 / 50.72 \times 230 \times 16=1.76 \text{ V.}=0.77 \%$$

$$e(\text{total})=0.77\% \text{ ADMIS (1\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

Fusibles de Seguridad Centralización: 25 A.

I. Mag. Bipolar Int. 25 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

## **CUADRO DE MANDO Y PROTECCION.**

### **VIVI "I" PLTA. 4ª**

#### Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 26.5 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia máxima admisible: 5750 W.
- Potencia de cálculo: 5750 W.

$$I=5750/230 \times 1=25 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x16+TTx16mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 66 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 40 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 44.3

$$e(\text{parcial})=2 \times 26.5 \times 5750 / 50.72 \times 230 \times 16 = 1.63 \text{ V.} = 0.71 \%$$

$$e(\text{total})=0.71\% \text{ ADMIS (1\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

Fusibles de Seguridad Centralización: 25 A.

I. Mag. Bipolar Int. 25 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

## Instalaciones eléctricas en edificios de viviendas. Proyecto de un edificio

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones (mm) Tubo, Canal, Band.
LINEA GENERAL ALIMENT.	62725	3	4x50+TTx25Cu	113.17	145	0.05	0.05	125

### Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
LINEA GENERAL ALIMENT.	3	4x50+TTx25Cu	12	50	5549.48	1.66	0.104	214.67	125

## Cuadro de Mando y Protección: VIVI "F" PLTA. BAJA

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones (mm) Tubo, Canal, Band.
DERIVACION IND.	5750	12	2x10+TTx10Cu	25	50	0.52	0.52	32
C1 Alumbrado	2250	25	2x1.5+TTx1.5Cu	9.78	15	2.94	2.94	16
C2 TC Gen, Frigo	3450	25	2x2.5+TTx2.5Cu	15	21	2.85	2.85	20
C3 Cocina, Homo	4050	25	2x6+TTx6Cu	17.61	36	1.8	1.8	25
C4 Lavad, Lavav, Termo	4600	25	2x4+TTx4Cu	20	27	2.24	2.24	20
C5 TC Baño, Cocina	3680	25	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	2.87	2.87	20

### Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
DERIVACION IND.	12	2x10+TTx10Cu	11.14	50	2215.23	0.27	0.02	245.33	25
C1 Alumbrado	25	2x1.5+TTx1.5Cu	4.45	4.5	231.01	0.56			10; B, C, D
C2 TC Gen, Frigo	25	2x2.5+TTx2.5Cu	4.45	4.5	360.2	0.64			16; B, C, D
C3 Cocina, Homo	25	2x6+TTx6Cu	4.45	4.5	705.04	0.96			25; B, C, D
C4 Lavad, Lavav, Termo	25	2x4+TTx4Cu	4.45	4.5	525.44	0.77			20; B, C, D
C5 TC Baño, Cocina	25	2x2.5+TTx2.5Cu	4.45	4.5	360.2	0.64			16; B, C, D

## Cuadro de Mando y Protección: VIVI "G" PLTA. BAJA

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones (mm) Tubo, Canal, Band.
DERIVACION IND.	5750	17.2	2x10+TTx10Cu	25	50	0.75	0.75	32
C1 Alumbrado	2250	25	2x1.5+TTx1.5Cu	9.78	15	2.94	2.94	16
C2 TC Gen, Frigo	3450	25	2x2.5+TTx2.5Cu	15	21	2.85	2.85	20
C3 Cocina, Homo	4050	25	2x6+TTx6Cu	17.61	36	1.8	1.8	25
C4 Lavad, Lavav, Termo	4600	25	2x4+TTx4Cu	20	27	2.24	2.24	20
C5 TC Baño, Cocina	3680	25	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	2.87	2.87	20

### Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
DERIVACION IND.	17.2	2x10+TTx10Cu	11.14	50	1749.98	0.43	0.032	245.33	25
C1 Alumbrado	25	2x1.5+TTx1.5Cu	3.51	4.5	224.73	0.59			10; B, C, D
C2 TC Gen, Frigo	25	2x2.5+TTx2.5Cu	3.51	4.5	345.15	0.69			16; B, C, D
C3 Cocina, Homo	25	2x6+TTx6Cu	3.51	4.5	649.63	1.13			25; B, C, D
C4 Lavad, Lavav, Termo	25	2x4+TTx4Cu	3.51	4.5	494.02	0.87			20; B, C, D
C5 TC Baño, Cocina	25	2x2.5+TTx2.5Cu	3.51	4.5	345.15	0.69			16; B, C, D

**Cuadro de Mando y Protección: VIVI "H" PLTA. 1ª**

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones (mm) Tubo, Canal, Band.
DERIVACION IND.	5750	19.6	2x10+TTx10Cu	25	50	0.85	0.85	32
C1 Alumbrado	2250	25	2x1.5+TTx1.5Cu	9.78	15	2.94	2.94	16
C2 TC Gen, Frigo	3450	25	2x2.5+TTx2.5Cu	15	21	2.85	2.85	20
C3 Cocina, Homo	4050	25	2x6+TTx6Cu	17.61	36	1.8	1.8	25
C4 Lavad, Lavav, Termo	4600	25	2x4+TTx4Cu	20	27	2.24	2.24	20
C5 TC Baño, Cocina	3680	25	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	2.87	2.87	20

**Cortocircuito**

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I <sub>pccI</sub> (kA)	P de C (kA)	I <sub>pccF</sub> (A)	t <sub>mcc</sub> (sg)	t <sub>ficc</sub> (sg)	L <sub>máx</sub> (m)	Curvas válidas
DERIVACION IND.	19.6	2x10+TTx10Cu	11.14	50	1594.98	0.52	0.039	245.33	25
C1 Alumbrado	25	2x1.5+TTx1.5Cu	3.2	4.5	221.94	0.6			10; B, C, D
C2 TC Gen, Frigo	25	2x2.5+TTx2.5Cu	3.2	4.5	338.61	0.72			16; B, C, D
C3 Cocina, Homo	25	2x6+TTx6Cu	3.2	4.5	626.89	1.21			25; B, C, D
C4 Lavad, Lavav, Termo	25	2x4+TTx4Cu	3.2	4.5	480.75	0.92			20; B, C, D
C5 TC Baño, Cocina	25	2x2.5+TTx2.5Cu	3.2	4.5	338.61	0.72			16; B, C, D

**Cuadro de Mando y Protección: VIVI "I" PLTA. 1ª**

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones (mm) Tubo, Canal, Band.
DERIVACION IND.	5750	17.5	2x10+TTx10Cu	25	50	0.76	0.76	32
C1 Alumbrado	2250	25	2x1.5+TTx1.5Cu	9.78	15	2.94	2.94	16
C2 TC Gen, Frigo	3450	25	2x2.5+TTx2.5Cu	15	21	2.85	2.85	20
C3 Cocina, Homo	4050	25	2x6+TTx6Cu	17.61	36	1.8	1.8	25
C4 Lavad, Lavav, Termo	4600	25	2x4+TTx4Cu	20	27	2.24	2.24	20
C5 TC Baño, Cocina	3680	25	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	2.87	2.87	20

**Cortocircuito**

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I <sub>pccI</sub> (kA)	P de C (kA)	I <sub>pccF</sub> (A)	t <sub>mcc</sub> (sg)	t <sub>ficc</sub> (sg)	L <sub>máx</sub> (m)	Curvas válidas
DERIVACION IND.	17.5	2x10+TTx10Cu	11.14	50	1728.99	0.44	0.033	245.33	25
C1 Alumbrado	25	2x1.5+TTx1.5Cu	3.47	4.5	224.38	0.59			10; B, C, D
C2 TC Gen, Frigo	25	2x2.5+TTx2.5Cu	3.47	4.5	344.32	0.7			16; B, C, D
C3 Cocina, Homo	25	2x6+TTx6Cu	3.47	4.5	646.7	1.14			25; B, C, D
C4 Lavad, Lavav, Termo	25	2x4+TTx4Cu	3.47	4.5	492.32	0.87			20; B, C, D
C5 TC Baño, Cocina	25	2x2.5+TTx2.5Cu	3.47	4.5	344.32	0.7			16; B, C, D

## Instalaciones eléctricas en edificios de viviendas. Proyecto de un edificio

### Cuadro de Mando y Protección: VIVI "H" PLTA. 2ª

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones (mm) Tubo, Canal, Band.
DERIVACION IND.	5750	22.6	2x10+TTx10Cu	25	50	0.98	0.98	32
C1 Alumbrado	2250	25	2x1.5+TTx1.5Cu	9.78	15	2.94	2.94	16
C2 TC Gen, Frigo	3450	25	2x2.5+TTx2.5Cu	15	21	2.85	2.85	20
C3 Cocina, Homo	4050	25	2x6+TTx6Cu	17.61	36	1.8	1.8	25
C4 Lavad, Lavav, Termo	4600	25	2x4+TTx4Cu	20	27	2.24	2.24	20
C5 TC Baño, Cocina	3680	25	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	2.87	2.87	20

#### Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
DERIVACION IND.	22.6	2x10+TTx10Cu	11.14	50	1435.82	0.64	0.048	245.33	25
C1 Alumbrado	25	2x1.5+TTx1.5Cu	2.88	4.5	218.55	0.62			10; B, C, D
C2 TC Gen, Frigo	25	2x2.5+TTx2.5Cu	2.88	4.5	330.79	0.76			16; B, C, D
C3 Cocina, Homo	25	2x6+TTx6Cu	2.88	4.5	600.6	1.32			25; B, C, D
C4 Lavad, Lavav, Termo	25	2x4+TTx4Cu	2.88	4.5	465.13	0.98			20; B, C, D
C5 TC Baño, Cocina	25	2x2.5+TTx2.5Cu	2.88	4.5	330.79	0.76			16; B, C, D

### Cuadro de Mando y Protección: VIVI "I" PLTA. 2ª

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones (mm) Tubo, Canal, Band.
DERIVACION IND.	5750	20.5	2x10+TTx10Cu	25	50	0.89	0.89	32
C1 Alumbrado	2250	25	2x1.5+TTx1.5Cu	9.78	15	2.94	2.94	16
C2 TC Gen, Frigo	3450	25	2x2.5+TTx2.5Cu	15	21	2.85	2.85	20
C3 Cocina, Homo	4050	25	2x6+TTx6Cu	17.61	36	1.8	1.8	25
C4 Lavad, Lavav, Termo	4600	25	2x4+TTx4Cu	20	27	2.24	2.24	20
C5 TC Baño, Cocina	3680	25	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	2.87	2.87	20

#### Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
DERIVACION IND.	20.5	2x10+TTx10Cu	11.14	50	1543.66	0.55	0.041	245.33	25
C1 Alumbrado	25	2x1.5+TTx1.5Cu	3.1	4.5	220.91	0.61			10; B, C, D
C2 TC Gen, Frigo	25	2x2.5+TTx2.5Cu	3.1	4.5	336.23	0.73			16; B, C, D
C3 Cocina, Homo	25	2x6+TTx6Cu	3.1	4.5	618.76	1.24			25; B, C, D
C4 Lavad, Lavav, Termo	25	2x4+TTx4Cu	3.1	4.5	475.95	0.93			20; B, C, D
C5 TC Baño, Cocina	25	2x2.5+TTx2.5Cu	3.1	4.5	336.23	0.73			16; B, C, D

### Cuadro de Mando y Protección: VIVI "H" PLTA. 3ª

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones (mm) Tubo, Canal, Band.
DERIVACION IND.	5750	25.6	2x16+TTx16Cu	25	66	0.69	0.69	40
C1 Alumbrado	2250	25	2x1.5+TTx1.5Cu	9.78	15	2.94	2.94	16
C2 TC Gen, Frigo	3450	25	2x2.5+TTx2.5Cu	15	21	2.85	2.85	20
C3 Cocina, Homo	4050	25	2x6+TTx6Cu	17.61	36	1.8	1.8	25
C4 Lavad, Lavav, Termo	4600	25	2x4+TTx4Cu	20	27	2.24	2.24	20
C5 TC Baño, Cocina	3680	25	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	2.87	2.87	20

#### Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
DERIVACION IND.	25.6	2x16+TTx16Cu	11.14	50	1839.27	1	0.029	392.53	25
C1 Alumbrado	25	2x1.5+TTx1.5Cu	3.69	4.5	226.15	0.58			10; B, C, D
C2 TC Gen, Frigo	25	2x2.5+TTx2.5Cu	3.69	4.5	348.51	0.68			16; B, C, D
C3 Cocina, Homo	25	2x6+TTx6Cu	3.69	4.5	661.63	1.09			25; B, C, D
C4 Lavad, Lavav, Termo	25	2x4+TTx4Cu	3.69	4.5	500.93	0.84			20; B, C, D
C5 TC Baño, Cocina	25	2x2.5+TTx2.5Cu	3.69	4.5	348.51	0.68			16; B, C, D

**Cuadro de Mando y Protección: VIVI "I" PLTA. 3ª**

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones (mm) Tubo, Canal, Band.
DERIVACION IND.	5750	23.5	2x16+TTx16Cu	25	66	0.63	0.63	40
C1 Alumbrado	2250	25	2x1.5+TTx1.5Cu	9.78	15	2.94	2.94	16
C2 TC Gen, Frigo	3450	25	2x2.5+TTx2.5Cu	15	21	2.85	2.85	20
C3 Cocina, Homo	4050	25	2x6+TTx6Cu	17.61	36	1.8	1.8	25
C4 Lavad, Lavav, Termo	4600	25	2x4+TTx4Cu	20	27	2.24	2.24	20
C5 TC Baño, Cocina	3680	25	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	2.87	2.87	20

**Cortocircuito**

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
DERIVACION IND.	23.5	2x16+TTx16Cu	11.14	50	1947.87	0.89	0.026	392.53	25
C1 Alumbrado	25	2x1.5+TTx1.5Cu	3.91	4.5	227.72	0.57			10; B, C, D
C2 TC Gen, Frigo	25	2x2.5+TTx2.5Cu	3.91	4.5	352.26	0.67			16; B, C, D
C3 Cocina, Homo	25	2x6+TTx6Cu	3.91	4.5	675.27	1.04			25; B, C, D
C4 Lavad, Lavav, Termo	25	2x4+TTx4Cu	3.91	4.5	508.71	0.82			20; B, C, D
C5 TC Baño, Cocina	25	2x2.5+TTx2.5Cu	3.91	4.5	352.26	0.67			16; B, C, D

**Cuadro de Mando y Protección: VIVI "H" PLTA. 4ª**

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones (mm) Tubo, Canal, Band.
DERIVACION IND.	5750	28.6	2x16+TTx16Cu	25	66	0.77	0.77	40
C1 Alumbrado	2250	25	2x1.5+TTx1.5Cu	9.78	15	2.94	2.94	16
C2 TC Gen, Frigo	3450	25	2x2.5+TTx2.5Cu	15	21	2.85	2.85	20
C3 Cocina, Homo	4050	25	2x6+TTx6Cu	17.61	36	1.8	1.8	25
C4 Lavad, Lavav, Termo	4600	25	2x4+TTx4Cu	20	27	2.24	2.24	20
C5 TC Baño, Cocina	3680	25	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	2.87	2.87	20

**Cortocircuito**

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
DERIVACION IND.	28.6	2x16+TTx16Cu	11.14	50	1703.44	1.17	0.034	392.53	25
C1 Alumbrado	25	2x1.5+TTx1.5Cu	3.42	4.5	223.94	0.59			10; B, C, D
C2 TC Gen, Frigo	25	2x2.5+TTx2.5Cu	3.42	4.5	343.28	0.7			16; B, C, D
C3 Cocina, Homo	25	2x6+TTx6Cu	3.42	4.5	643.07	1.15			25; B, C, D
C4 Lavad, Lavav, Termo	25	2x4+TTx4Cu	3.42	4.5	490.21	0.88			20; B, C, D
C5 TC Baño, Cocina	25	2x2.5+TTx2.5Cu	3.42	4.5	343.28	0.7			16; B, C, D

**Cuadro de Mando y Protección: VIVI "I" PLTA. 4ª**

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones (mm) Tubo, Canal, Band.
DERIVACION IND.	5750	26.5	2x16+TTx16Cu	25	66	0.71	0.71	40
C1 Alumbrado	2250	25	2x1.5+TTx1.5Cu	9.78	15	2.94	2.94	16
C2 TC Gen, Frigo	3450	25	2x2.5+TTx2.5Cu	15	21	2.85	2.85	20
C3 Cocina, Horno	4050	25	2x6+TTx6Cu	17.61	36	1.8	1.8	25
C4 Lavad, Lavav, Termo	4600	25	2x4+TTx4Cu	20	27	2.24	2.24	20
C5 TC Baño, Cocina	3680	25	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	2.87	2.87	20

**Cortocircuito**

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
DERIVACION IND.	26.5	2x16+TTx16Cu	11.14	50	1796.32	1.05	0.03	392.53	25
C1 Alumbrado	25	2x1.5+TTx1.5Cu	3.61	4.5	225.48	0.59			10; B, C, D
C2 TC Gen, Frigo	25	2x2.5+TTx2.5Cu	3.61	4.5	346.92	0.69			16; B, C, D
C3 Cocina, Horno	25	2x6+TTx6Cu	3.61	4.5	655.95	1.11			25; B, C, D
C4 Lavad, Lavav, Termo	25	2x4+TTx4Cu	3.61	4.5	497.66	0.85			20; B, C, D
C5 TC Baño, Cocina	25	2x2.5+TTx2.5Cu	3.61	4.5	346.92	0.69			16; B, C, D

### **CALCULOS ESCALERA 3**

#### Cálculo de la LINEA GENERAL DE ALIMENTACION

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia de cálculo: 62725 W.

$$I=62725/1,732 \times 400 \times 0.8=113.17 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x50+TTx25mm<sup>2</sup>Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 145 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 125 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 70.46

$$e(\text{parcial})=3 \times 62725 / 46.38 \times 400 \times 50=0.2 \text{ V.}=0.05 \%$$

$$e(\text{total})=0.05\% \text{ ADMIS (0.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

Fusibles Int. 125 A.

**CUADRO DE MANDO Y PROTECCION.**

**VIVI "J" PLTA. BAJA**

Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia máxima admisible: 5750 W.
- Potencia de cálculo: 5750 W.

$$I=5750/230=25 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x10+TTx10mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 50 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 47.5

$$e(\text{parcial})=2 \times 10 \times 5750 / (50 \times 10 \times 230) = 1.2 \text{ V.} = 0.52 \%$$

$$e(\text{total})=0.52\% \text{ ADMIS (1\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

Fusibles de Seguridad Centralización: 25 A.

I. Mag. Bipolar Int. 25 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

**CUADRO DE MANDO Y PROTECCION.**

**VIVI "K" PLTA. BAJA**

Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 17.2 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia máxima admisible: 5750 W.
- Potencia de cálculo: 5750 W.

$$I=5750/230 \times 1=25 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x10+TTx10mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 50 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 47.5

$$e(\text{parcial})=2 \times 17.2 \times 5750 / 50.15 \times 230 \times 10 = 1.71 \text{ V.} = 0.75 \%$$

$$e(\text{total})=0.75\% \text{ ADMIS (1\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

Fusibles de Seguridad Centralización: 25 A.

I. Mag. Bipolar Int. 25 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

**CUADRO DE MANDO Y PROTECCION.**

**VIVI "L" PLTA. 1ª**

Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 19.6 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia máxima admisible: 5750 W.
- Potencia de cálculo: 5750 W.

$$I=5750/230=25 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x10+TTx10mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 50 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 47.5

$$e(\text{parcial})=2 \times 19.6 \times 5750 / 50.15 \times 230 \times 10 = 1.95 \text{ V.} = 0.85 \%$$

$$e(\text{total})=0.85\% \text{ ADMIS (1\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

Fusibles de Seguridad Centralización: 25 A.

I. Mag. Bipolar Int. 25 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

**CUADRO DE MANDO Y PROTECCION.**

**VIVI "M" PLTA. 1ª**

Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 17.5 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia máxima admisible: 5750 W.
- Potencia de cálculo: 5750 W.

$$I=5750/230 \times 1=25 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x10+TTx10mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 50 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 47.5

$$e(\text{parcial})=2 \times 17.5 \times 5750 / 50.15 \times 230 \times 10 = 1.74 \text{ V.} = 0.76 \%$$

$$e(\text{total})=0.76\% \text{ ADMIS (1\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

Fusibles de Seguridad Centralización: 25 A.

I. Mag. Bipolar Int. 25 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

**CUADRO DE MANDO Y PROTECCION.**

**VIVI "L" PLTA. 2ª**

Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 22.6 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia máxima admisible: 5750 W.
- Potencia de cálculo: 5750 W.

$$I=5750/230 \times 1=25 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x10+TTx10mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 50 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 47.5

$$e(\text{parcial})=2 \times 22.6 \times 5750 / 50.15 \times 230 \times 10 = 2.25 \text{ V.} = 0.98 \%$$

$$e(\text{total})=0.98\% \text{ ADMIS (1\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

Fusibles de Seguridad Centralización: 25 A.

I. Mag. Bipolar Int. 25 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

**CUADRO DE MANDO Y PROTECCION.**

**VIVI "M" PLTA. 2ª**

Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20.5 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia máxima admisible: 5750 W.
- Potencia de cálculo: 5750 W.

$$I=5750/230 \times 1=25 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x10+TTx10mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 50 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 47.5

$$e(\text{parcial})=2 \times 20.5 \times 5750 / 50.15 \times 230 \times 10 = 2.04 \text{ V.} = 0.89 \%$$

$$e(\text{total})=0.89\% \text{ ADMIS (1\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

Fusibles de Seguridad Centralización: 25 A.

I. Mag. Bipolar Int. 25 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

**CUADRO DE MANDO Y PROTECCION.**

**VIVI "L" PLTA. 3ª**

Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 25.6 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia máxima admisible: 5750 W.
- Potencia de cálculo: 5750 W.

$$I=5750/230 \times 1=25 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x16+TTx16mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 66 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 40 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 44.3

$$e(\text{parcial})=2 \times 25.6 \times 5750 / 50.72 \times 230 \times 16 = 1.58 \text{ V.} = 0.69 \%$$

$$e(\text{total})=0.69\% \text{ ADMIS (1\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

Fusibles de Seguridad Centralización: 25 A.

I. Mag. Bipolar Int. 25 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

**CUADRO DE MANDO Y PROTECCION.**

**VIVI "M" PLTA. 3ª**

Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 23.5 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia máxima admisible: 5750 W.
- Potencia de cálculo: 5750 W.

$$I=5750/230 \times 1=25 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x16+TTx16mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 66 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 40 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 44.3

$$e(\text{parcial})=2 \times 23.5 \times 5750 / 50.72 \times 230 \times 16 = 1.45 \text{ V.} = 0.63 \%$$

$$e(\text{total})=0.63\% \text{ ADMIS (1\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

Fusibles de Seguridad Centralización: 25 A.

I. Mag. Bipolar Int. 25 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

**CUADRO DE MANDO Y PROTECCION.**

**VIVI "L" PLTA. 4ª**

Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 28.6 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia máxima admisible: 5750 W.
- Potencia de cálculo: 5750 W.

$$I=5750/230 \times 1=25 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x16+TTx16mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 66 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 40 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 44.3

$$e(\text{parcial})=2 \times 28.6 \times 5750 / 50.72 \times 230 \times 16 = 1.76 \text{ V.} = 0.77 \%$$

$$e(\text{total})=0.77\% \text{ ADMIS (1\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

Fusibles de Seguridad Centralización: 25 A.

I. Mag. Bipolar Int. 25 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

**CUADRO DE MANDO Y PROTECCION.**

**VIVI "M" PLTA. 4ª**

Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 26.5 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia máxima admisible: 5750 W.
- Potencia de cálculo: 5750 W.

$$I=5750/230 \times 1=25 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x16+TTx16mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 66 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 40 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 44.3

$$e(\text{parcial})=2 \times 26.5 \times 5750 / 50.72 \times 230 \times 16 = 1.63 \text{ V.} = 0.71 \%$$

$$e(\text{total})=0.71\% \text{ ADMIS (1\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

Fusibles de Seguridad Centralización: 25 A.

I. Mag. Bipolar Int. 25 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

## Instalaciones eléctricas en edificios de viviendas. Proyecto de un edificio

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
LINEA GENERAL ALIMENT.	62725	3	4x50+TTx25Cu	113.17	145	0.05	0.05	125

### Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
LINEA GENERAL ALIMENT.	3	4x50+TTx25Cu	12	50	5549.48	1.66	0.104	214.67	125

## Cuadro de Mando y Protección: VIVI "J" PLTA. BAJA

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
DERIVACION IND.	5750	12	2x10+TTx10Cu	25	50	0.52	0.52	32
C1 Alumbrado	2250	25	2x1.5+TTx1.5Cu	9.78	15	2.94	2.94	16
C2 TC Gen, Frigo	3450	25	2x2.5+TTx2.5Cu	15	21	2.85	2.85	20
C3 Cocina, Homo	4050	25	2x6+TTx6Cu	17.61	36	1.8	1.8	25
C4 Lavad,Lavav,Termo	4600	25	2x4+TTx4Cu	20	27	2.24	2.24	20
C5 TC Baño, Cocina	3680	25	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	2.87	2.87	20

### Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
DERIVACION IND.	12	2x10+TTx10Cu	11.14	50	2215.23	0.27	0.02	245.33	25
C1 Alumbrado	25	2x1.5+TTx1.5Cu	4.45	4.5	231.01	0.56			10;B,C,D
C2 TC Gen, Frigo	25	2x2.5+TTx2.5Cu	4.45	4.5	360.2	0.64			16;B,C,D
C3 Cocina, Homo	25	2x6+TTx6Cu	4.45	4.5	705.04	0.96			25;B,C,D
C4 Lavad,Lavav,Termo	25	2x4+TTx4Cu	4.45	4.5	525.44	0.77			20;B,C,D
C5 TC Baño, Cocina	25	2x2.5+TTx2.5Cu	4.45	4.5	360.2	0.64			16;B,C,D

## Cuadro de Mando y Protección: VIVI "K" PLTA. BAJA

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
DERIVACION IND.	5750	17.2	2x10+TTx10Cu	25	50	0.75	0.75	32
C1 Alumbrado	2250	25	2x1.5+TTx1.5Cu	9.78	15	2.94	2.94	16
C2 TC Gen, Frigo	3450	25	2x2.5+TTx2.5Cu	15	21	2.85	2.85	20
C3 Cocina, Homo	4050	25	2x6+TTx6Cu	17.61	36	1.8	1.8	25
C4 Lavad,Lavav,Termo	4600	25	2x4+TTx4Cu	20	27	2.24	2.24	20
C5 TC Baño, Cocina	3680	25	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	2.87	2.87	20

### Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
DERIVACION IND.	17.2	2x10+TTx10Cu	11.14	50	1749.98	0.43	0.032	245.33	25
C1 Alumbrado	25	2x1.5+TTx1.5Cu	3.51	4.5	224.73	0.59			10;B,C,D
C2 TC Gen, Frigo	25	2x2.5+TTx2.5Cu	3.51	4.5	345.15	0.69			16;B,C,D
C3 Cocina, Homo	25	2x6+TTx6Cu	3.51	4.5	649.63	1.13			25;B,C,D
C4 Lavad,Lavav,Termo	25	2x4+TTx4Cu	3.51	4.5	494.02	0.87			20;B,C,D
C5 TC Baño, Cocina	25	2x2.5+TTx2.5Cu	3.51	4.5	345.15	0.69			16;B,C,D

**Cuadro de Mando y Protección: VIVI "L" PLTA. 1ª**

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones (mm) Tubo, Canal, Band.	
DERIVACION IND.	5750	19.6	2x10+TTx10Cu	25	50	0.85	0.85	32	
C1 Alumbrado	2250	25	2x1.5+TTx1.5Cu	9.78	15	2.94	2.94	16	
C2 TC Gen, Frigo	3450	25	2x2.5+TTx2.5Cu	15	21	2.85	2.85	20	
C3 Cocina, Homo	4050	25	2x6+TTx6Cu	17.61	36	1.8	1.8	25	
C4 Lavad, Lavav, Termo	4600	25	2x4+TTx4Cu	20	27	2.24	2.24	20	
C5 TC Baño, Cocina	3680	25	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	2.87	2.87	20	

**Cortocircuito**

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
DERIVACION IND.	19.6	2x10+TTx10Cu	11.14	50	1594.98	0.52	0.039	245.33	25
C1 Alumbrado	25	2x1.5+TTx1.5Cu	3.2	4.5	221.94	0.6			10; B, C, D
C2 TC Gen, Frigo	25	2x2.5+TTx2.5Cu	3.2	4.5	338.61	0.72			16; B, C, D
C3 Cocina, Homo	25	2x6+TTx6Cu	3.2	4.5	626.89	1.21			25; B, C, D
C4 Lavad, Lavav, Termo	25	2x4+TTx4Cu	3.2	4.5	480.75	0.92			20; B, C, D
C5 TC Baño, Cocina	25	2x2.5+TTx2.5Cu	3.2	4.5	338.61	0.72			16; B, C, D

**Cuadro de Mando y Protección: VIVI "M" PLTA. 1ª**

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones (mm) Tubo, Canal, Band.	
DERIVACION IND.	5750	17.5	2x10+TTx10Cu	25	50	0.76	0.76	32	
C1 Alumbrado	2250	25	2x1.5+TTx1.5Cu	9.78	15	2.94	2.94	16	
C2 TC Gen, Frigo	3450	25	2x2.5+TTx2.5Cu	15	21	2.85	2.85	20	
C3 Cocina, Homo	4050	25	2x6+TTx6Cu	17.61	36	1.8	1.8	25	
C4 Lavad, Lavav, Termo	4600	25	2x4+TTx4Cu	20	27	2.24	2.24	20	
C5 TC Baño, Cocina	3680	25	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	2.87	2.87	20	

Cortocircuito									
Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
DERIVACION IND.	17.5	2x10+TTx10Cu	11.14	50	1728.99	0.44	0.033	245.33	25
C1 Alumbrado	25	2x1.5+TTx1.5Cu	3.47	4.5	224.38	0.59			10; B, C, D
C2 TC Gen, Frigo	25	2x2.5+TTx2.5Cu	3.47	4.5	344.32	0.7			16; B, C, D
C3 Cocina, Homo	25	2x6+TTx6Cu	3.47	4.5	646.7	1.14			25; B, C, D
C4 Lavad, Lavav, Termo	25	2x4+TTx4Cu	3.47	4.5	492.32	0.87			20; B, C, D
C5 TC Baño, Cocina	25	2x2.5+TTx2.5Cu	3.47	4.5	344.32	0.7			16; B, C, D

**Cuadro de Mando y Protección: VIVI "L" PLTA. 2ª**

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones (mm) Tubo, Canal, Band.	
DERIVACION IND.	5750	22.6	2x10+TTx10Cu	25	50	0.98	0.98	32	
C1 Alumbrado	2250	25	2x1.5+TTx1.5Cu	9.78	15	2.94	2.94	16	
C2 TC Gen, Frigo	3450	25	2x2.5+TTx2.5Cu	15	21	2.85	2.85	20	
C3 Cocina, Homo	4050	25	2x6+TTx6Cu	17.61	36	1.8	1.8	25	
C4 Lavad, Lavav, Termo	4600	25	2x4+TTx4Cu	20	27	2.24	2.24	20	
C5 TC Baño, Cocina	3680	25	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	2.87	2.87	20	

Cortocircuito									
Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
DERIVACION IND.	22.6	2x10+TTx10Cu	11.14	50	1435.82	0.64	0.048	245.33	25
C1 Alumbrado	25	2x1.5+TTx1.5Cu	2.88	4.5	218.55	0.62			10; B, C, D
C2 TC Gen, Frigo	25	2x2.5+TTx2.5Cu	2.88	4.5	330.79	0.76			16; B, C, D
C3 Cocina, Homo	25	2x6+TTx6Cu	2.88	4.5	600.6	1.32			25; B, C, D
C4 Lavad, Lavav, Termo	25	2x4+TTx4Cu	2.88	4.5	465.13	0.98			20; B, C, D
C5 TC Baño, Cocina	25	2x2.5+TTx2.5Cu	2.88	4.5	330.79	0.76			16; B, C, D

**Cuadro de Mando y Protección: VIVI "M" PLTA. 2ª**

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones (mm) Tubo, Canal, Band.	
DERIVACION IND.	5750	20.5	2x10+TTx10Cu	25	50	0.89	0.89	32	
C1 Alumbrado	2250	25	2x1.5+TTx1.5Cu	9.78	15	2.94	2.94	16	
C2 TC Gen, Frigo	3450	25	2x2.5+TTx2.5Cu	15	21	2.85	2.85	20	
C3 Cocina, Homo	4050	25	2x6+TTx6Cu	17.61	36	1.8	1.8	25	
C4 Lavad, Lavav, Termo	4600	25	2x4+TTx4Cu	20	27	2.24	2.24	20	
C5 TC Baño, Cocina	3680	25	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	2.87	2.87	20	

**Cortocircuito**

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
DERIVACION IND.	20.5	2x10+TTx10Cu	11.14	50	1543.66	0.55	0.041	245.33	25
C1 Alumbrado	25	2x1.5+TTx1.5Cu	3.1	4.5	220.91	0.61			10; B, C, D
C2 TC Gen, Frigo	25	2x2.5+TTx2.5Cu	3.1	4.5	336.23	0.73			16; B, C, D
C3 Cocina, Homo	25	2x6+TTx6Cu	3.1	4.5	618.76	1.24			25; B, C, D
C4 Lavad, Lavav, Termo	25	2x4+TTx4Cu	3.1	4.5	475.95	0.93			20; B, C, D
C5 TC Baño, Cocina	25	2x2.5+TTx2.5Cu	3.1	4.5	336.23	0.73			16; B, C, D

**Cuadro de Mando y Protección: VIVI "L" PLTA. 3ª**

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones (mm) Tubo, Canal, Band.	
DERIVACION IND.	5750	25.6	2x16+TTx16Cu	25	66	0.69	0.69	40	
C1 Alumbrado	2250	25	2x1.5+TTx1.5Cu	9.78	15	2.94	2.94	16	
C2 TC Gen, Frigo	3450	25	2x2.5+TTx2.5Cu	15	21	2.85	2.85	20	
C3 Cocina, Homo	4050	25	2x6+TTx6Cu	17.61	36	1.8	1.8	25	
C4 Lavad, Lavav, Termo	4600	25	2x4+TTx4Cu	20	27	2.24	2.24	20	
C5 TC Baño, Cocina	3680	25	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	2.87	2.87	20	

**Cortocircuito**

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
DERIVACION IND.	25.6	2x16+TTx16Cu	11.14	50	1839.27	1	0.029	392.53	25
C1 Alumbrado	25	2x1.5+TTx1.5Cu	3.69	4.5	226.15	0.58			10; B, C, D
C2 TC Gen, Frigo	25	2x2.5+TTx2.5Cu	3.69	4.5	348.51	0.68			16; B, C, D
C3 Cocina, Homo	25	2x6+TTx6Cu	3.69	4.5	661.63	1.09			25; B, C, D
C4 Lavad, Lavav, Termo	25	2x4+TTx4Cu	3.69	4.5	500.93	0.84			20; B, C, D
C5 TC Baño, Cocina	25	2x2.5+TTx2.5Cu	3.69	4.5	348.51	0.68			16; B, C, D

**Cuadro de Mando y Protección: VIVI "M" PLTA. 3ª**

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones (mm) Tubo, Canal, Band.
DERIVACION IND.	5750	23.5	2x16+TTx16Cu	25	66	0.63	0.63	40
C1 Alumbrado	2250	25	2x1.5+TTx1.5Cu	9.78	15	2.94	2.94	16
C2 TC Gen, Frigo	3450	25	2x2.5+TTx2.5Cu	15	21	2.85	2.85	20
C3 Cocina, Homo	4050	25	2x6+TTx6Cu	17.61	36	1.8	1.8	25
C4 Lavad, Lavav, Termo	4600	25	2x4+TTx4Cu	20	27	2.24	2.24	20
C5 TC Baño, Cocina	3680	25	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	2.87	2.87	20

**Cortocircuito**

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
DERIVACION IND.	23.5	2x16+TTx16Cu	11.14	50	1947.87	0.89	0.026	392.53	25
C1 Alumbrado	25	2x1.5+TTx1.5Cu	3.91	4.5	227.72	0.57			10; B, C, D
C2 TC Gen, Frigo	25	2x2.5+TTx2.5Cu	3.91	4.5	352.26	0.67			16; B, C, D
C3 Cocina, Homo	25	2x6+TTx6Cu	3.91	4.5	675.27	1.04			25; B, C, D
C4 Lavad, Lavav, Termo	25	2x4+TTx4Cu	3.91	4.5	508.71	0.82			20; B, C, D
C5 TC Baño, Cocina	25	2x2.5+TTx2.5Cu	3.91	4.5	352.26	0.67			16; B, C, D

**Cuadro de Mando y Protección: VIVI "L" PLTA. 4ª**

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones (mm) Tubo, Canal, Band.
DERIVACION IND.	5750	28.6	2x16+TTx16Cu	25	66	0.77	0.77	40
C1 Alumbrado	2250	25	2x1.5+TTx1.5Cu	9.78	15	2.94	2.94	16
C2 TC Gen, Frigo	3450	25	2x2.5+TTx2.5Cu	15	21	2.85	2.85	20
C3 Cocina, Homo	4050	25	2x6+TTx6Cu	17.61	36	1.8	1.8	25
C4 Lavad, Lavav, Termo	4600	25	2x4+TTx4Cu	20	27	2.24	2.24	20
C5 TC Baño, Cocina	3680	25	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	2.87	2.87	20

**Cortocircuito**

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
DERIVACION IND.	28.6	2x16+TTx16Cu	11.14	50	1703.44	1.17	0.034	392.53	25
C1 Alumbrado	25	2x1.5+TTx1.5Cu	3.42	4.5	223.94	0.59			10; B, C, D
C2 TC Gen, Frigo	25	2x2.5+TTx2.5Cu	3.42	4.5	343.28	0.7			16; B, C, D
C3 Cocina, Homo	25	2x6+TTx6Cu	3.42	4.5	643.07	1.15			25; B, C, D
C4 Lavad, Lavav, Termo	25	2x4+TTx4Cu	3.42	4.5	490.21	0.88			20; B, C, D
C5 TC Baño, Cocina	25	2x2.5+TTx2.5Cu	3.42	4.5	343.28	0.7			16; B, C, D

**Cuadro de Mando y Protección: VIVI "M" PLTA. 4ª**

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones (mm) Tubo, Canal, Band.
DERIVACION IND.	5750	26.5	2x16+TTx16Cu	25	66	0.71	0.71	40
C1 Alumbrado	2250	25	2x1.5+TTx1.5Cu	9.78	15	2.94	2.94	16
C2 TC Gen, Frigo	3450	25	2x2.5+TTx2.5Cu	15	21	2.85	2.85	20
C3 Cocina, Horno	4050	25	2x6+TTx6Cu	17.61	36	1.8	1.8	25
C4 Lavad, Lavav, Termo	4600	25	2x4+TTx4Cu	20	27	2.24	2.24	20
C5 TC Baño, Cocina	3680	25	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	2.87	2.87	20

**Cortocircuito**

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I <sub>pccL</sub> (kA)	P de C (kA)	I <sub>pccF</sub> (A)	t <sub>mcc</sub> (sg)	t <sub>ficc</sub> (sg)	L <sub>máx</sub> (m)	Curvas válidas
DERIVACION IND	26.5	2x16+TTx16Cu	11.14	50	1796.32	1.05	0.03	392.53	25
C1 Alumbrado	25	2x1.5+TTx1.5Cu	3.61	4.5	225.48	0.59			10; B, C, D
C2 TC Gen, Frigo	25	2x2.5+TTx2.5Cu	3.61	4.5	346.92	0.69			16; B, C, D
C3 Cocina, Horno	25	2x6+TTx6Cu	3.61	4.5	655.95	1.11			25; B, C, D
C4 Lavad, Lavav, Termo	25	2x4+TTx4Cu	3.61	4.5	497.66	0.85			20; B, C, D
C5 TC Baño, Cocina	25	2x2.5+TTx2.5Cu	3.61	4.5	346.92	0.69			16; B, C, D

#### **CALCULOS ESCALERA 4**

##### Cálculo de la LINEA GENERAL DE ALIMENTACION

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia de cálculo: 62725 W.

$$I=62725/1,732 \times 400 \times 0.8=113.17 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x50+TTx25mm<sup>2</sup>Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 145 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 125 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 70.46

$$e(\text{parcial})=3 \times 62725 / 46.38 \times 400 \times 50=0.2 \text{ V.}=0.05 \%$$

$$e(\text{total})=0.05\% \text{ ADMIS (0.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

Fusibles Int. 125 A.

**CUADRO DE MANDO Y PROTECCION.**

**VIVI "N" PLTA. BAJA**

Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12.75 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia máxima admisible: 5750 W.
- Potencia de cálculo: 5750 W.

$$I=5750/230 \times 1=25 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x10+TTx10mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 50 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 47.5

$$e(\text{parcial})=2 \times 12.75 \times 5750 / 50.15 \times 230 \times 10 = 1.27 \text{ V.} = 0.55 \%$$

$$e(\text{total})=0.55\% \text{ ADMIS (1\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

Fusibles de Seguridad Centralización: 25 A.

I. Mag. Bipolar Int. 25 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

**CUADRO DE MANDO Y PROTECCION.**

**VIVI "O" PLTA. BAJA**

Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 14 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia máxima admisible: 5750 W.
- Potencia de cálculo: 5750 W.

$$I=5750/230 \times 1=25 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x10+TTx10mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 50 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 47.5

$$e(\text{parcial})=2 \times 14 \times 5750 / 50.15 \times 230 \times 10 = 1.4 \text{ V.} = 0.61 \%$$

$$e(\text{total})=0.61\% \text{ ADMIS (1\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

Fusibles de Seguridad Centralización: 25 A.

I. Mag. Bipolar Int. 25 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

**CUADRO DE MANDO Y PROTECCION.**

**VIVI "P" PLTA. 1ª**

Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 16.2 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia máxima admisible: 5750 W.
- Potencia de cálculo: 5750 W.

$$I=5750/230 \times 1=25 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x10+TTx10mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 50 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 47.5

$$e(\text{parcial})=2 \times 16.2 \times 5750 / 50.15 \times 230 \times 10 = 1.62 \text{ V.} = 0.7 \%$$

$$e(\text{total})=0.7\% \text{ ADMIS (1\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

Fusibles de Seguridad Centralización: 25 A.

I. Mag. Bipolar Int. 25 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

**CUADRO DE MANDO Y PROTECCION.**

**VIVI "Q" PLTA. 1ª**

Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 18.2 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia máxima admisible: 5750 W.
- Potencia de cálculo: 5750 W.

$$I=5750/230=25 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x10+TTx10mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 50 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 47.5

$$e(\text{parcial})=2 \times 18.2 \times 5750 / 50.15 \times 230 \times 10 = 1.81 \text{ V.} = 0.79 \%$$

$$e(\text{total})=0.79\% \text{ ADMIS (1\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

Fusibles de Seguridad Centralización: 25 A.

I. Mag. Bipolar Int. 25 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

**CUADRO DE MANDO Y PROTECCION.**

**VIVI "P" PLTA. 2ª**

Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 19.2 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia máxima admisible: 5750 W.
- Potencia de cálculo: 5750 W.

$$I=5750/230=25 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x10+TTx10mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 50 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 47.5

$$e(\text{parcial})=2 \times 19.2 \times 5750 / 50.15 \times 230 \times 10 = 1.91 \text{ V.} = 0.83 \%$$

$$e(\text{total})=0.83\% \text{ ADMIS (1\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

Fusibles de Seguridad Centralización: 25 A.

I. Mag. Bipolar Int. 25 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

**CUADRO DE MANDO Y PROTECCION.**

**VIVI "Q" PLTA. 2ª**

Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 21.2 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia máxima admisible: 5750 W.
- Potencia de cálculo: 5750 W.

$$I=5750/230=25 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x10+TTx10mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 50 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 47.5

$$e(\text{parcial})=2 \times 21.2 \times 5750 / 50.15 \times 230 \times 10 = 2.11 \text{ V.} = 0.92 \%$$

$$e(\text{total})=0.92\% \text{ ADMIS (1\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

Fusibles de Seguridad Centralización: 25 A.

I. Mag. Bipolar Int. 25 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

**CUADRO DE MANDO Y PROTECCION.**

**VIVI "P" PLTA. 3ª**

Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 22.2 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia máxima admisible: 5750 W.
- Potencia de cálculo: 5750 W.

$$I=5750/230 \times 1=25 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x10+TTx10mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 50 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 47.5

$$e(\text{parcial})=2 \times 22.2 \times 5750 / 50.15 \times 230 \times 10 = 2.21 \text{ V.} = 0.96 \%$$

$$e(\text{total})=0.96\% \text{ ADMIS (1\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

Fusibles de Seguridad Centralización: 25 A.

I. Mag. Bipolar Int. 25 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

**CUADRO DE MANDO Y PROTECCION.**

**VIVI "Q" PLTA. 3ª**

Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 24.6 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia máxima admisible: 5750 W.
- Potencia de cálculo: 5750 W.

$$I=5750/230 \times 1=25 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x16+TTx16mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 66 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 40 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 44.3

$$e(\text{parcial})=2 \times 24.6 \times 5750 / 50.72 \times 230 \times 16 = 1.52 \text{ V.} = 0.66 \%$$

$$e(\text{total})=0.66\% \text{ ADMIS (1\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

Fusibles de Seguridad Centralización: 25 A.

I. Mag. Bipolar Int. 25 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

**CUADRO DE MANDO Y PROTECCION.**

**VIVI "P" PLTA. 4ª**

Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 25.2 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia máxima admisible: 5750 W.
- Potencia de cálculo: 5750 W.

$$I=5750/230 \times 1=25 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x16+TTx16mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 66 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 40 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 44.3

$$e(\text{parcial})=2 \times 25.2 \times 5750 / 50.72 \times 230 \times 16=1.55 \text{ V.}=0.68 \%$$

$$e(\text{total})=0.68\% \text{ ADMIS (1\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

Fusibles de Seguridad Centralización: 25 A.

I. Mag. Bipolar Int. 25 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

**CUADRO DE MANDO Y PROTECCION.**

**VIVI "Q" PLTA. 4ª**

Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 27.6 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia máxima admisible: 5750 W.
- Potencia de cálculo: 5750 W.

$$I=5750/230 \times 1=25 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x16+TTx16mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 66 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 40 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 44.3

$$e(\text{parcial})=2 \times 27.6 \times 5750 / 50.72 \times 230 \times 16 = 1.7 \text{ V.} = 0.74 \%$$

$$e(\text{total})=0.74\% \text{ ADMIS (1\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

Fusibles de Seguridad Centralización: 25 A.

I. Mag. Bipolar Int. 25 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

## Instalaciones eléctricas en edificios de viviendas. Proyecto de un edificio

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo, Canal, Band.		
LINEA GENERAL ALIMENT.	62725	3	4x50+TTx25Cu	113.17	145	0.05	0.05	125		
<b>Cortocircuito</b>										
Denominación	Longitud (m)		Sección (mm <sup>2</sup> )	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
LINEA GENERAL ALIMENT.	3		4x50+TTx25Cu	12	50	5549.48	1.66	0.104	214.67	125

### Cuadro de Mando y Protección: VIVI "N" PLTA. BAJA

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones (mm) Tubo, Canal, Band.		
DERIVACION IND.	5750	12.75	2x10+TTx10Cu	25	50	0.55	0.55	32		
C1 Alumbrado	2250	25	2x1.5+TTx1.5Cu	9.78	15	2.94	2.94	16		
C2 TC Gen, Frigo	3450	25	2x2.5+TTx2.5Cu	15	21	2.85	2.85	20		
C3 Cocina, Homo	4050	25	2x6+TTx6Cu	17.61	36	1.8	1.8	25		
C4 Lavad, Lavav, Termo	4600	25	2x4+TTx4Cu	20	27	2.24	2.24	20		
C5 TC Baño, Cocina	3680	25	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	2.87	2.87	20		
<b>Cortocircuito</b>										
Denominación	Longitud (m)		Sección (mm <sup>2</sup> )	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
DERIVACION IND.	12.75		2x10+TTx10Cu	11.14	50	2133.58	0.29	0.022	245.33	25
C1 Alumbrado	25		2x1.5+TTx1.5Cu	4.28	4.5	230.09	0.56			10; B, C, D
C2 TC Gen, Frigo	25		2x2.5+TTx2.5Cu	4.28	4.5	357.95	0.65			16; B, C, D
C3 Cocina, Homo	25		2x6+TTx6Cu	4.28	4.5	696.47	0.98			25; B, C, D
C4 Lavad, Lavav, Termo	25		2x4+TTx4Cu	4.28	4.5	520.66	0.78			20; B, C, D
C5 TC Baño, Cocina	25		2x2.5+TTx2.5Cu	4.28	4.5	357.95	0.65			16; B, C, D

### Cuadro de Mando y Protección: VIVI "O" PLTA. BAJA

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones (mm) Tubo, Canal, Band.		
DERIVACION IND.	5750	14	2x10+TTx10Cu	25	50	0.61	0.61	32		
C1 Alumbrado	2250	25	2x1.5+TTx1.5Cu	9.78	15	2.94	2.94	16		
C2 TC Gen, Frigo	3450	25	2x2.5+TTx2.5Cu	15	21	2.85	2.85	20		
C3 Cocina, Homo	4050	25	2x6+TTx6Cu	17.61	36	1.8	1.8	25		
C4 Lavad, Lavav, Termo	4600	25	2x4+TTx4Cu	20	27	2.24	2.24	20		
C5 TC Baño, Cocina	3680	25	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	2.87	2.87	20		
<b>Cortocircuito</b>										
Denominación	Longitud (m)		Sección (mm <sup>2</sup> )	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
DERIVACION IND.	14		2x10+TTx10Cu	11.14	50	2009.98	0.33	0.024	245.33	25
C1 Alumbrado	25		2x1.5+TTx1.5Cu	4.04	4.5	228.56	0.57			10; B, C, D
C2 TC Gen, Frigo	25		2x2.5+TTx2.5Cu	4.04	4.5	354.26	0.66			16; B, C, D
C3 Cocina, Homo	25		2x6+TTx6Cu	4.04	4.5	682.65	1.02			25; B, C, D
C4 Lavad, Lavav, Termo	25		2x4+TTx4Cu	4.04	4.5	512.89	0.8			20; B, C, D
C5 TC Baño, Cocina	25		2x2.5+TTx2.5Cu	4.04	4.5	354.26	0.66			16; B, C, D

## Instalaciones eléctricas en edificios de viviendas. Proyecto de un edificio

### Cuadro de Mando y Protección: VIVI "P" PLTA. 1ª

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones (mm) Tubo, Canal, Band.	
DERIVACION IND.	5750	16.2	2x10+TTx10Cu	25	50	0.7	0.7	32	
C1 Alumbrado	2250	25	2x1.5+TTx1.5Cu	9.78	15	2.94	2.94	16	
C2 TC Gen, Frigo	3450	25	2x2.5+TTx2.5Cu	15	21	2.85	2.85	20	
C3 Cocina, Homo	4050	25	2x6+TTx6Cu	17.61	36	1.8	1.8	25	
C4 Lavad, Lavav, Termo	4600	25	2x4+TTx4Cu	20	27	2.24	2.24	20	
C5 TC Baño, Cocina	3680	25	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	2.87	2.87	20	

#### Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
DERIVACION IND.	16.2	2x10+TTx10Cu	11.14	50	1823.76	0.4	0.029	245.33	25
C1 Alumbrado	25	2x1.5+TTx1.5Cu	3.66	4.5	225.91	0.58			10; B, C, D
C2 TC Gen, Frigo	25	2x2.5+TTx2.5Cu	3.66	4.5	347.94	0.68			16; B, C, D
C3 Cocina, Homo	25	2x6+TTx6Cu	3.66	4.5	659.6	1.09			25; B, C, D
C4 Lavad, Lavav, Termo	25	2x4+TTx4Cu	3.66	4.5	499.76	0.85			20; B, C, D
C5 TC Baño, Cocina	25	2x2.5+TTx2.5Cu	3.66	4.5	347.94	0.68			16; B, C, D

### Cuadro de Mando y Protección: VIVI "Q" PLTA. 1ª

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones (mm) Tubo, Canal, Band.	
DERIVACION IND.	5750	18.2	2x10+TTx10Cu	25	50	0.79	0.79	32	
C1 Alumbrado	2250	25	2x1.5+TTx1.5Cu	9.78	15	2.94	2.94	16	
C2 TC Gen, Frigo	3450	25	2x2.5+TTx2.5Cu	15	21	2.85	2.85	20	
C3 Cocina, Homo	4050	25	2x6+TTx6Cu	17.61	36	1.8	1.8	25	
C4 Lavad, Lavav, Termo	4600	25	2x4+TTx4Cu	20	27	2.24	2.24	20	
C5 TC Baño, Cocina	3680	25	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	2.87	2.87	20	

#### Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
DERIVACION IND.	18.2	2x10+TTx10Cu	11.14	50	1681.9	0.47	0.035	245.33	25
C1 Alumbrado	25	2x1.5+TTx1.5Cu	3.38	4.5	223.56	0.6			10; B, C, D
C2 TC Gen, Frigo	25	2x2.5+TTx2.5Cu	3.38	4.5	342.39	0.71			16; B, C, D
C3 Cocina, Homo	25	2x6+TTx6Cu	3.38	4.5	639.95	1.16			25; B, C, D
C4 Lavad, Lavav, Termo	25	2x4+TTx4Cu	3.38	4.5	488.4	0.89			20; B, C, D
C5 TC Baño, Cocina	25	2x2.5+TTx2.5Cu	3.38	4.5	342.39	0.71			16; B, C, D

**Cuadro de Mando y Protección: VIVI "P" PLTA. 2ª**

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones (mm) Tubo, Canal, Band.
DERIVACION IND.	5750	19.2	2x10+TTx10Cu	25	50	0.83	0.83	32
C1 Alumbrado	2250	25	2x1.5+TTx1.5Cu	9.78	15	2.94	2.94	16
C2 TC Gen, Frigo	3450	25	2x2.5+TTx2.5Cu	15	21	2.85	2.85	20
C3 Cocina, Homo	4050	25	2x6+TTx6Cu	17.61	36	1.8	1.8	25
C4 Lavad, Lavav, Termo	4600	25	2x4+TTx4Cu	20	27	2.24	2.24	20
C5 TC Baño, Cocina	3680	25	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	2.87	2.87	20

**Cortocircuito**

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
DERIVACION IND.	19.2	2x10+TTx10Cu	11.14	50	1618.89	0.5	0.037	245.33	25
C1 Alumbrado	25	2x1.5+TTx1.5Cu	3.25	4.5	222.4	0.6			10; B, C, D
C2 TC Gen, Frigo	25	2x2.5+TTx2.5Cu	3.25	4.5	339.69	0.72			16; B, C, D
C3 Cocina, Homo	25	2x6+TTx6Cu	3.25	4.5	630.56	1.2			25; B, C, D
C4 Lavad, Lavav, Termo	25	2x4+TTx4Cu	3.25	4.5	482.91	0.91			20; B, C, D
C5 TC Baño, Cocina	25	2x2.5+TTx2.5Cu	3.25	4.5	339.69	0.72			16; B, C, D

**Cuadro de Mando y Protección: VIVI "Q" PLTA. 2ª**

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones (mm) Tubo, Canal, Band.
DERIVACION IND.	5750	21.2	2x10+TTx10Cu	25	50	0.92	0.92	32
C1 Alumbrado	2250	25	2x1.5+TTx1.5Cu	9.78	15	2.94	2.94	16
C2 TC Gen, Frigo	3450	25	2x2.5+TTx2.5Cu	15	21	2.85	2.85	20
C3 Cocina, Homo	4050	25	2x6+TTx6Cu	17.61	36	1.8	1.8	25
C4 Lavad, Lavav, Termo	4600	25	2x4+TTx4Cu	20	27	2.24	2.24	20
C5 TC Baño, Cocina	3680	25	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	2.87	2.87	20

**Cortocircuito**

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
DERIVACION IND.	21.2	2x10+TTx10Cu	11.14	50	1505.97	0.58	0.043	245.33	25
C1 Alumbrado	25	2x1.5+TTx1.5Cu	3.02	4.5	220.12	0.61			10; B, C, D
C2 TC Gen, Frigo	25	2x2.5+TTx2.5Cu	3.02	4.5	334.4	0.74			16; B, C, D
C3 Cocina, Homo	25	2x6+TTx6Cu	3.02	4.5	612.59	1.27			25; B, C, D
C4 Lavad, Lavav, Termo	25	2x4+TTx4Cu	3.02	4.5	472.29	0.95			20; B, C, D
C5 TC Baño, Cocina	25	2x2.5+TTx2.5Cu	3.02	4.5	334.4	0.74			16; B, C, D

**Cuadro de Mando y Protección: VIVI "P" PLTA. 3ª**

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones (mm) Tubo, Canal, Band.
DERIVACION IND.	5750	22.2	2x10+TTx10Cu	25	50	0.96	0.96	32
C1 Alumbrado	2250	25	2x1.5+TTx1.5Cu	9.78	15	2.94	2.94	16
C2 TC Gen, Frigo	3450	25	2x2.5+TTx2.5Cu	15	21	2.85	2.85	20
C3 Cocina, Horno	4050	25	2x6+TTx6Cu	17.61	36	1.8	1.8	25
C4 Lavad, Lavav, Termo	4600	25	2x4+TTx4Cu	20	27	2.24	2.24	20
C5 TC Baño, Cocina	3680	25	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	2.87	2.87	20

**Cortocircuito**

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
DERIVACION IND.	22.2	2x10+TTx10Cu	11.14	50	1455.19	0.62	0.046	245.33	25
C1 Alumbrado	25	2x1.5+TTx1.5Cu	2.92	4.5	219	0.62			10; B, C, D
C2 TC Gen, Frigo	25	2x2.5+TTx2.5Cu	2.92	4.5	331.81	0.75			16; B, C, D
C3 Cocina, Horno	25	2x6+TTx6Cu	2.92	4.5	603.98	1.31			25; B, C, D
C4 Lavad, Lavav, Termo	25	2x4+TTx4Cu	2.92	4.5	467.15	0.97			20; B, C, D
C5 TC Baño, Cocina	25	2x2.5+TTx2.5Cu	2.92	4.5	331.81	0.75			16; B, C, D

**Cuadro de Mando y Protección: VIVI "Q" PLTA. 3ª**

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones (mm) Tubo, Canal, Band.
DERIVACION IND.	5750	24.6	2x16+TTx16Cu	25	66	0.66	0.66	40
C1 Alumbrado	2250	25	2x1.5+TTx1.5Cu	9.78	15	2.94	2.94	16
C2 TC Gen, Frigo	3450	25	2x2.5+TTx2.5Cu	15	21	2.85	2.85	20
C3 Cocina, Horno	4050	25	2x6+TTx6Cu	17.61	36	1.8	1.8	25
C4 Lavad, Lavav, Termo	4600	25	2x4+TTx4Cu	20	27	2.24	2.24	20
C5 TC Baño, Cocina	3680	25	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	2.87	2.87	20

**Cortocircuito**

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
DERIVACION IND.	24.6	2x16+TTx16Cu	11.14	50	1889.44	0.95	0.027	392.53	25
C1 Alumbrado	25	2x1.5+TTx1.5Cu	3.79	4.5	226.89	0.58			10; B, C, D
C2 TC Gen, Frigo	25	2x2.5+TTx2.5Cu	3.79	4.5	350.28	0.67			16; B, C, D
C3 Cocina, Horno	25	2x6+TTx6Cu	3.79	4.5	668.06	1.07			25; B, C, D
C4 Lavad, Lavav, Termo	25	2x4+TTx4Cu	3.79	4.5	504.61	0.83			20; B, C, D
C5 TC Baño, Cocina	25	2x2.5+TTx2.5Cu	3.79	4.5	350.28	0.67			16; B, C, D

**Cuadro de Mando y Protección: VIVI "P" PLTA. 4ª**

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones (mm) Tubo, Canal, Band.
DERIVACION IND.	5750	25.2	2x16+TTx16Cu	25	66	0.68	0.68	40
C1 Alumbrado	2250	25	2x1.5+TTx1.5Cu	9.78	15	2.94	2.94	16
C2 TC Gen, Frigo	3450	25	2x2.5+TTx2.5Cu	15	21	2.85	2.85	20
C3 Cocina, Horno	4050	25	2x6+TTx6Cu	17.61	36	1.8	1.8	25
C4 Lavad, Lavav, Termo	4600	25	2x4+TTx4Cu	20	27	2.24	2.24	20
C5 TC Baño, Cocina	3680	25	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	2.87	2.87	20

**Cortocircuito**

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
DERIVACION IND.	25.2	2x16+TTx16Cu	11.14	50	1859.02	0.98	0.028	392.53	25
C1 Alumbrado	25	2x1.5+TTx1.5Cu	3.73	4.5	226.45	0.58			10; B, C, D
C2 TC Gen, Frigo	25	2x2.5+TTx2.5Cu	3.73	4.5	349.22	0.68			16; B, C, D
C3 Cocina, Horno	25	2x6+TTx6Cu	3.73	4.5	664.19	1.08			25; B, C, D
C4 Lavad, Lavav, Termo	25	2x4+TTx4Cu	3.73	4.5	502.39	0.84			20; B, C, D
C5 TC Baño, Cocina	25	2x2.5+TTx2.5Cu	3.73	4.5	349.22	0.68			16; B, C, D

**Cuadro de Mando y Protección: VIVI "Q" PLTA. 4ª**

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones (mm) Tubo, Canal, Band.
DERIVACION IND.	5750	27.6	2x16+TTx16Cu	25	66	0.74	0.74	40
C1 Alumbrado	2250	25	2x1.5+TTx1.5Cu	9.78	15	2.94	2.94	16
C2 TC Gen, Frigo	3450	25	2x2.5+TTx2.5Cu	15	21	2.85	2.85	20
C3 Cocina, Horno	4050	25	2x6+TTx6Cu	17.61	36	1.8	1.8	25
C4 Lavad, Lavav, Termo	4600	25	2x4+TTx4Cu	20	27	2.24	2.24	20
C5 TC Baño, Cocina	3680	25	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	2.87	2.87	20

**Cortocircuito**

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	Ipcc1 (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
DERIVACION IND.	27.6	2x16+TTx16Cu	11.14	50	1746.45	1.11	0.032	392.53	25
C1 Alumbrado	25	2x1.5+TTx1.5Cu	3.51	4.5	224.67	0.59			10; B, C, D
C2 TC Gen, Frigo	25	2x2.5+TTx2.5Cu	3.51	4.5	345.01	0.69			16; B, C, D
C3 Cocina, Horno	25	2x6+TTx6Cu	3.51	4.5	649.14	1.13			25; B, C, D
C4 Lavad, Lavav, Termo	25	2x4+TTx4Cu	3.51	4.5	493.73	0.87			20; B, C, D
C5 TC Baño, Cocina	25	2x2.5+TTx2.5Cu	3.51	4.5	345.01	0.69			16; B, C, D

## **CALCULOS ESCALERA 5**

### Cálculo de la LINEA GENERAL DE ALIMENTACION

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 23 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia de cálculo: 61722 W.

$$I=61722/1,732 \times 400 \times 0.8=111.36 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x50+TTx25mm<sup>2</sup>Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 145 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 125 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 69.49

$$e(\text{parcial})=23 \times 61722 / 46.53 \times 400 \times 50=1.53 \text{ V.}=0.38 \%$$

$$e(\text{total})=0.38\% \text{ ADMIS (0.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

Fusibles Int. 125 A.

**CUADRO DE MANDO Y PROTECCION.**

**VIVI "R" PLTA. 1ª**

Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 7.8 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia máxima admisible: 5750 W.
- Potencia de cálculo: 5750 W.

$$I=5750/230 \times 1=25 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x10+TTx10mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 50 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 47.5

$$e(\text{parcial})=2 \times 7.8 \times 5750 / 50.15 \times 230 \times 10 = 0.78 \text{ V.} = 0.34 \%$$

$$e(\text{total})=0.34\% \text{ ADMIS (1\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

Fusibles de Seguridad Centralización: 25 A.

I. Mag. Bipolar Int. 25 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

**CUADRO DE MANDO Y PROTECCION.**

**VIVI "S" PLTA. 1ª**

Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 9.75 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia máxima admisible: 5750 W.
- Potencia de cálculo: 5750 W.

$$I=5750/230 \times 1=25 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x10+TTx10mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 50 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 47.5

$$e(\text{parcial})=2 \times 9.75 \times 5750 / 50.15 \times 230 \times 10 = 0.97 \text{ V.} = 0.42 \%$$

$$e(\text{total})=0.42\% \text{ ADMIS (1\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

Fusibles de Seguridad Centralización: 25 A.

I. Mag. Bipolar Int. 25 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

**CUADRO DE MANDO Y PROTECCION.**

**VIVI "R" PLTA. 2ª**

Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10.8 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia máxima admisible: 5750 W.
- Potencia de cálculo: 5750 W.

$$I=5750/230=25 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x10+TTx10mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 50 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 47.5

$$e(\text{parcial})=2 \times 10.8 \times 5750 / (50.15 \times 230 \times 10) = 1.08 \text{ V.} = 0.47 \%$$

$$e(\text{total})=0.47\% \text{ ADMIS (1\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

Fusibles de Seguridad Centralización: 25 A.

I. Mag. Bipolar Int. 25 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

**CUADRO DE MANDO Y PROTECCION.**

**VIVI "S" PLTA. 2ª**

Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12.75 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia máxima admisible: 5750 W.
- Potencia de cálculo: 5750 W.

$$I=5750/230=25 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x10+TTx10mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 50 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 47.5

$$e(\text{parcial})=2 \times 12.75 \times 5750 / 50.15 \times 230 \times 10 = 1.27 \text{ V.} = 0.55 \%$$

$$e(\text{total})=0.55\% \text{ ADMIS (1\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

Fusibles de Seguridad Centralización: 25 A.

I. Mag. Bipolar Int. 25 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

**CUADRO DE MANDO Y PROTECCION.**

**VIVI "R" PLTA. 3ª**

Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 13.8 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia máxima admisible: 5750 W.
- Potencia de cálculo: 5750 W.

$$I=5750/230 \times 1=25 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x10+TTx10mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 50 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 47.5

$$e(\text{parcial})=2 \times 13.8 \times 5750 / 50.15 \times 230 \times 10 = 1.38 \text{ V.} = 0.6 \%$$

$$e(\text{total})=0.6\% \text{ ADMIS (1\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

Fusibles de Seguridad Centralización: 25 A.

I. Mag. Bipolar Int. 25 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

**CUADRO DE MANDO Y PROTECCION.**

**VIVI "S" PLTA. 3ª**

Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15.75 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia máxima admisible: 5750 W.
- Potencia de cálculo: 5750 W.

$$I=5750/230 \times 1=25 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x10+TTx10mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 50 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 47.5

$$e(\text{parcial})=2 \times 15.75 \times 5750 / 50.15 \times 230 \times 10 = 1.57 \text{ V.} = 0.68 \%$$

$$e(\text{total})=0.68\% \text{ ADMIS (1\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

Fusibles de Seguridad Centralización: 25 A.

I. Mag. Bipolar Int. 25 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

**CUADRO DE MANDO Y PROTECCION.**

**VIVI "R" PLTA. 4ª**

Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 16.8 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia máxima admisible: 5750 W.
- Potencia de cálculo: 5750 W.

$$I=5750/230 \times 1=25 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x10+TTx10mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 50 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 47.5

$$e(\text{parcial})=2 \times 16.8 \times 5750 / 50.15 \times 230 \times 10 = 1.67 \text{ V.} = 0.73 \%$$

$$e(\text{total})=0.73\% \text{ ADMIS (1\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

Fusibles de Seguridad Centralización: 25 A.

I. Mag. Bipolar Int. 25 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

**CUADRO DE MANDO Y PROTECCION.**

**VIVI "S" PLTA. 4ª**

Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 18.75 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia máxima admisible: 5750 W.
- Potencia de cálculo: 5750 W.

$I=5750/230 \times 1=25 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x10+TTx10mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 50 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 47.5

$e(\text{parcial})=2 \times 18.75 \times 5750 / 50.15 \times 230 \times 10 = 1.87 \text{ V.} = 0.81 \%$

$e(\text{total})=0.81\% \text{ ADMIS (1\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

Fusibles de Seguridad Centralización: 25 A.

I. Mag. Bipolar Int. 25 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

**Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:**

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones (mm) Tubo, Canal, Band.	
LINEA GENERAL ALIMENT.	61722	23	4x50+TTx25Cu	111.36	145	0.38	0.38	125	
<b>Cortocircuito</b>									
Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
LINEA GENERAL ALIMENT.	23	4x50+TTx25Cu	12	50	3721.26	3.69	0.231	214.67	125

### Cuadro de Mando y Protección: VIVI "R" PLTA. 1ª

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones (mm) Tubo, Canal, Band.	
DERIVACION IND.	5750	7.8	2x10+TTx10Cu	25	50	0.34	0.34	32	
C1 Alumbrado	2250	25	2x1.5+TTx1.5Cu	9.78	15	2.94	2.94	16	
C2 TC Gen, Frigo	3450	25	2x2.5+TTx2.5Cu	15	21	2.85	2.85	20	
C3 Cocina, Horno	4050	25	2x6+TTx6Cu	17.61	36	1.8	1.8	25	
C4 Lavad, Lavav, Termo	4600	25	2x4+TTx4Cu	20	27	2.24	2.24	20	
C5 TC Baño, Cocina	3680	25	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	2.87	2.87	20	

#### Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
DERIVACION IND.	7.8	2x10+TTx10Cu	7.47	50	2238.06	0.26	0.02	245.33	25
C1 Alumbrado	25	2x1.5+TTx1.5Cu	4.49	4.5	231.26	0.56			10; B, C, D
C2 TC Gen, Frigo	25	2x2.5+TTx2.5Cu	4.49	4.5	360.8	0.63			16; B, C, D
C3 Cocina, Horno	25	2x6+TTx6Cu	4.49	4.5	707.36	0.95			25; B, C, D
C4 Lavad, Lavav, Termo	25	2x4+TTx4Cu	4.49	4.5	526.72	0.76			20; B, C, D
C5 TC Baño, Cocina	25	2x2.5+TTx2.5Cu	4.49	4.5	360.8	0.63			16; B, C, D

### Cuadro de Mando y Protección: VIVI "S" PLTA. 1ª

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones (mm) Tubo, Canal, Band.	
DERIVACION IND.	5750	9.75	2x10+TTx10Cu	25	50	0.42	0.42	32	
C1 Alumbrado	2250	25	2x1.5+TTx1.5Cu	9.78	15	2.94	2.94	16	
C2 TC Gen, Frigo	3450	25	2x2.5+TTx2.5Cu	15	21	2.85	2.85	20	
C3 Cocina, Horno	4050	25	2x6+TTx6Cu	17.61	36	1.8	1.8	25	
C4 Lavad, Lavav, Termo	4600	25	2x4+TTx4Cu	20	27	2.24	2.24	20	
C5 TC Baño, Cocina	3680	25	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	2.87	2.87	20	

#### Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
DERIVACION IND.	9.75	2x10+TTx10Cu	7.47	50	2033.56	0.32	0.024	245.33	25
C1 Alumbrado	25	2x1.5+TTx1.5Cu	4.08	4.5	228.86	0.57			10; B, C, D
C2 TC Gen, Frigo	25	2x2.5+TTx2.5Cu	4.08	4.5	354.99	0.66			16; B, C, D
C3 Cocina, Horno	25	2x6+TTx6Cu	4.08	4.5	685.37	1.01			25; B, C, D
C4 Lavad, Lavav, Termo	25	2x4+TTx4Cu	4.08	4.5	514.43	0.8			20; B, C, D
C5 TC Baño, Cocina	25	2x2.5+TTx2.5Cu	4.08	4.5	354.99	0.66			16; B, C, D

### Cuadro de Mando y Protección: VIVI "R" PLTA. 2ª

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones (mm) Tubo, Canal, Band.	
DERIVACION IND.	5750	10.8	2x10+TTx10Cu	25	50	0.47	0.47	32	
C1 Alumbrado	2250	25	2x1.5+TTx1.5Cu	9.78	15	2.94	2.94	16	
C2 TC Gen, Frigo	3450	25	2x2.5+TTx2.5Cu	15	21	2.85	2.85	20	
C3 Cocina, Horno	4050	25	2x6+TTx6Cu	17.61	36	1.8	1.8	25	
C4 Lavad, Lavav, Termo	4600	25	2x4+TTx4Cu	20	27	2.24	2.24	20	
C5 TC Baño, Cocina	3680	25	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	2.87	2.87	20	

#### Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
DERIVACION IND.	10.8	2x10+TTx10Cu	7.47	50	1938.06	0.35	0.026	245.33	25
C1 Alumbrado	25	2x1.5+TTx1.5Cu	3.89	4.5	227.59	0.57			10; B, C, D
C2 TC Gen, Frigo	25	2x2.5+TTx2.5Cu	3.89	4.5	351.93	0.67			16; B, C, D
C3 Cocina, Horno	25	2x6+TTx6Cu	3.89	4.5	674.08	1.05			25; B, C, D
C4 Lavad, Lavav, Termo	25	2x4+TTx4Cu	3.89	4.5	508.04	0.82			20; B, C, D
C5 TC Baño, Cocina	25	2x2.5+TTx2.5Cu	3.89	4.5	351.93	0.67			16; B, C, D

**Cuadro de Mando y Protección: VIVI "S" PLTA. 2ª**

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones (mm) Tubo, Canal, Band.
DERIVACION IND.	5750	12.75	2x10+TTx10Cu	25	50	0.55	0.55	32
C1 Alumbrado	2250	25	2x1.5+TTx1.5Cu	9.78	15	2.94	2.94	16
C2 TC Gen, Frigo	3450	25	2x2.5+TTx2.5Cu	15	21	2.85	2.85	20
C3 Cocina, Horno	4050	25	2x6+TTx6Cu	17.61	36	1.8	1.8	25
C4 Lavad, Lavav, Termo	4600	25	2x4+TTx4Cu	20	27	2.24	2.24	20
C5 TC Baño, Cocina	3680	25	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	2.87	2.87	20

**Cortocircuito**

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
DERIVACION IND.	12.75	2x10+TTx10Cu	7.47	50	1782.44	0.42	0.031	245.33	25
C1 Alumbrado	25	2x1.5+TTx1.5Cu	3.58	4.5	225.26	0.59			10; B, C, D
C2 TC Gen, Frigo	25	2x2.5+TTx2.5Cu	3.58	4.5	346.4	0.69			16; B, C, D
C3 Cocina, Horno	25	2x6+TTx6Cu	3.58	4.5	654.08	1.11			25; B, C, D
C4 Lavad, Lavav, Termo	25	2x4+TTx4Cu	3.58	4.5	496.59	0.86			20; B, C, D
C5 TC Baño, Cocina	25	2x2.5+TTx2.5Cu	3.58	4.5	346.4	0.69			16; B, C, D

**Cuadro de Mando y Protección: VIVI "R" PLTA. 3ª**

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones (mm) Tubo, Canal, Band.
DERIVACION IND.	5750	13.8	2x10+TTx10Cu	25	50	0.6	0.6	32
C1 Alumbrado	2250	25	2x1.5+TTx1.5Cu	9.78	15	2.94	2.94	16
C2 TC Gen, Frigo	3450	25	2x2.5+TTx2.5Cu	15	21	2.85	2.85	20
C3 Cocina, Horno	4050	25	2x6+TTx6Cu	17.61	36	1.8	1.8	25
C4 Lavad, Lavav, Termo	4600	25	2x4+TTx4Cu	20	27	2.24	2.24	20
C5 TC Baño, Cocina	3680	25	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	2.87	2.87	20

**Cortocircuito**

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
DERIVACION IND.	13.8	2x10+TTx10Cu	7.47	50	1708.49	0.45	0.034	245.33	25
C1 Alumbrado	25	2x1.5+TTx1.5Cu	3.43	4.5	224.02	0.59			10; B, C, D
C2 TC Gen, Frigo	25	2x2.5+TTx2.5Cu	3.43	4.5	343.49	0.7			16; B, C, D
C3 Cocina, Horno	25	2x6+TTx6Cu	3.43	4.5	643.79	1.15			25; B, C, D
C4 Lavad, Lavav, Termo	25	2x4+TTx4Cu	3.43	4.5	490.63	0.88			20; B, C, D
C5 TC Baño, Cocina	25	2x2.5+TTx2.5Cu	3.43	4.5	343.49	0.7			16; B, C, D

**Cuadro de Mando y Protección: VIVI "S" PLTA. 3ª**

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones (mm) Tubo, Canal, Band.
DERIVACION IND.	5750	15.75	2x10+TTx10Cu	25	50	0.68	0.68	32
C1 Alumbrado	2250	25	2x1.5+TTx1.5Cu	9.78	15	2.94	2.94	16
C2 TC Gen, Frigo	3450	25	2x2.5+TTx2.5Cu	15	21	2.85	2.85	20
C3 Cocina, Horno	4050	25	2x6+TTx6Cu	17.61	36	1.8	1.8	25
C4 Lavad, Lavav, Termo	4600	25	2x4+TTx4Cu	20	27	2.24	2.24	20
C5 TC Baño, Cocina	3680	25	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	2.87	2.87	20

**Cortocircuito**

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
DERIVACION IND.	15.75	2x10+TTx10Cu	7.47	50	1586.19	0.53	0.039	245.33	25
C1 Alumbrado	25	2x1.5+TTx1.5Cu	3.19	4.5	221.77	0.61			10; B, C, D
C2 TC Gen, Frigo	25	2x2.5+TTx2.5Cu	3.19	4.5	338.21	0.72			16; B, C, D
C3 Cocina, Horno	25	2x6+TTx6Cu	3.19	4.5	625.52	1.22			25; B, C, D
C4 Lavad, Lavav, Termo	25	2x4+TTx4Cu	3.19	4.5	479.94	0.92			20; B, C, D
C5 TC Baño, Cocina	25	2x2.5+TTx2.5Cu	3.19	4.5	338.21	0.72			16; B, C, D

**Cuadro de Mando y Protección: VIVI "R" PLTA. 4ª**

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones (mm) Tubo, Canal, Band.
DERIVACION IND.	5750	16.8	2x10+TTx10Cu	25	50	0.73	0.73	32
C1 Alumbrado	2250	25	2x1.5+TTx1.5Cu	9.78	15	2.94	2.94	16
C2 TC Gen, Frigo	3450	25	2x2.5+TTx2.5Cu	15	21	2.85	2.85	20
C3 Cocina, Horno	4050	25	2x6+TTx6Cu	17.61	36	1.8	1.8	25
C4 Lavad, Lavav, Termo	4600	25	2x4+TTx4Cu	20	27	2.24	2.24	20
C5 TC Baño, Cocina	3680	25	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	2.87	2.87	20

**Cortocircuito**

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
DERIVACION IND.	16.8	2x10+TTx10Cu	7.47	50	1527.28	0.57	0.042	245.33	25
C1 Alumbrado	25	2x1.5+TTx1.5Cu	3.07	4.5	220.57	0.61			10; B, C, D
C2 TC Gen, Frigo	25	2x2.5+TTx2.5Cu	3.07	4.5	335.44	0.73			16; B, C, D
C3 Cocina, Horno	25	2x6+TTx6Cu	3.07	4.5	616.1	1.25			25; B, C, D
C4 Lavad, Lavav, Termo	25	2x4+TTx4Cu	3.07	4.5	474.38	0.94			20; B, C, D
C5 TC Baño, Cocina	25	2x2.5+TTx2.5Cu	3.07	4.5	335.44	0.73			16; B, C, D

**Cuadro de Mando y Protección: VIVI "S" PLTA. 4ª**

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones (mm) Tubo, Canal, Band.
DERIVACION IND.	5750	18.75	2x10+TTx10Cu	25	50	0.81	0.81	32
C1 Alumbrado	2250	25	2x1.5+TTx1.5Cu	9.78	15	2.94	2.94	16
C2 TC Gen, Frigo	3450	25	2x2.5+TTx2.5Cu	15	21	2.85	2.85	20
C3 Cocina, Horno	4050	25	2x6+TTx6Cu	17.61	36	1.8	1.8	25
C4 Lavad, Lavav, Termo	4600	25	2x4+TTx4Cu	20	27	2.24	2.24	20
C5 TC Baño, Cocina	3680	25	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	2.87	2.87	20

**Cortocircuito**

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
DERIVACION IND.	18.75	2x10+TTx10Cu	7.47	50	1428.68	0.65	0.048	245.33	25
C1 Alumbrado	25	2x1.5+TTx1.5Cu	2.87	4.5	218.38	0.62			10; B, C, D
C2 TC Gen, Frigo	25	2x2.5+TTx2.5Cu	2.87	4.5	330.41	0.76			16; B, C, D
C3 Cocina, Horno	25	2x6+TTx6Cu	2.87	4.5	599.34	1.33			25; B, C, D
C4 Lavad, Lavav, Termo	25	2x4+TTx4Cu	2.87	4.5	464.38	0.98			20; B, C, D
C5 TC Baño, Cocina	25	2x2.5+TTx2.5Cu	2.87	4.5	330.41	0.76			16; B, C, D

**CUADRO DE MANDO Y PROTECCION.**

**SERVICIOS COMUNES PARA TODAS LAS ESACALERAS.**

Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 13849 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):  $7500 \times 1.25 + 6349 = 15724$  W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I = 15724 / (1,732 \times 400 \times 0.8) = 28.37 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $4 \times 10 + TT \times 10 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ( $F_c=1$ ) 44 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 40 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 52.47

$$e(\text{parcial}) = 5 \times 15724 / (49.28 \times 400 \times 10) = 0.4 \text{ V.} = 0.1 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.1\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 30 A.

Cálculo de la Línea: ZC-1 ASCENSOR

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0; R: 1
- Potencia a instalar: 7500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  $7500 \times 1.25 = 9375$  W.

$$I = 9375 / (1.732 \times 400 \times 0.8) = 16.92 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x4+TTx4mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 54.9

$$e(\text{parcial}) = 15 \times 9375 / (48.87 \times 400 \times 4) = 1.8 \text{ V.} = 0.45 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.55\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA.

**Instalaciones eléctricas en edificios de viviendas. Proyecto de un edificio**

Cálculo de la Línea: ZC-2 RITI

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 8 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 1000 W.
- Potencia de cálculo: 1000 W.

$$I=1000/230 \times 0.8=5.43 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.01

$$e(\text{parcial})=2 \times 8 \times 1000 / 51.14 \times 230 \times 2.5=0.54 \text{ V.}=0.24 \%$$

$$e(\text{total})=0.35\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

**Instalaciones eléctricas en edificios de viviendas. Proyecto de un edificio**

Cálculo de la Línea: ZC-3 RITS

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 25 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 1000 W.
- Potencia de cálculo: 1000 W.

$$I=1000/230 \times 0.8=5.43 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.01

$$e(\text{parcial})=2 \times 25 \times 1000 / 51.14 \times 230 \times 2.5=1.7 \text{ V.}=0.74 \%$$

$$e(\text{total})=0.85\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: ZC-4 GRUPO PRESION

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0; R: 1
- Potencia a instalar: 368 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  $368 \times 1.25 = 460$  W.

$$I = 460 / 230 \times 0.8 \times 1 = 2.5 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ( $F_c=1$ ) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.43

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 15 \times 460 / 51.44 \times 230 \times 2.5 \times 1 = 0.47 \text{ V.} = 0.2 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.31\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: ZC-5 TOMAS CORRIEN

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 1335 W.
- Potencia de cálculo: 1335 W.

$$I=1335/230 \times 0.8=7.26 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 43.58

$$e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 1335 / 50.85 \times 230 \times 2.5=1.83 \text{ V.}=0.79 \%$$

$$e(\text{total})=0.9\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: ZC-6 ALUM ESCALERA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos  $\varphi$ : 1;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 1680 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 1680 W.

$$I=1680/230 \times 1=7.3 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 47.11

$$e(\text{parcial})=2 \times 15 \times 1680 / 50.22 \times 230 \times 1.5=2.91 \text{ V.}=1.26 \%$$

$$e(\text{total})=1.38\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

**Instalaciones eléctricas en edificios de viviendas. Proyecto de un edificio**

Cálculo de la Línea: ZC-7 ALUM. FIJO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos  $\varphi$ : 1;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 456 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 456 W.

$$I=456/230=1.98 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.52

$$e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 456 / 51.42 \times 230 \times 1.5 = 1.03 \text{ V.} = 0.45 \%$$

$$e(\text{total})=0.56\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: ZC-8

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos  $\varphi$ : 1;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 210 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 210 W.

$$I=210/230=0.91 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.11

$$e(\text{parcial})=2 \times 15 \times 210 / 51.5 \times 230 \times 1.5 = 0.35 \text{ V.} = 0.15 \%$$

$$e(\text{total})=0.27\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: ZC-9 PORTERO AUTO.

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos  $\varphi$ : 1;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 300 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 300 W.

$$I=300/230 \times 1=1.3 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.23

$$e(\text{parcial})=2 \times 5 \times 300 / 51.47 \times 230 \times 1.5 = 0.17 \text{ V.} = 0.07 \%$$

$$e(\text{total})=0.19\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

**Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:**

**Cuadro General de Mando y Protección**

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones (mm) Tubo, Canal, Band.
DERIVACION IND.	15724	5	4x10+TTx10Cu	28.37	44	0.1	0.1	40
ZC-1 ASCENSOR	9375	15	4x4+TTx4Cu	16.92	24	0.45	0.55	25
	2000	0.3	2x4Cu	10.87	31	0.01	0.11	
ZC-2 RITI	1000	8	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	21	0.24	0.35	20
ZC-3 RITS	1000	25	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	21	0.74	0.85	20
	1795	0.3	2x4Cu	9.76	31	0.01	0.11	
ZC-4 GRUPO PRESION	460	15	2x2.5+TTx2.5Cu	2.5	21	0.2	0.31	20
ZC-5 TOMAS CORRIEN	1335	20	2x2.5+TTx2.5Cu	7.26	21	0.79	0.9	20
	2646	0.3	2x4Cu	14.38	31	0.01	0.11	
ZC-6 ALUM ESCALERA	1680	15	2x1.5+TTx1.5Cu	7.3	15	1.26	1.38	16
ZC-7 ALUM. FIJO	456	20	2x1.5+TTx1.5Cu	1.98	15	0.45	0.56	16
ZC-8	210	15	2x1.5+TTx1.5Cu	0.91	15	0.15	0.27	16
ZC-9 PORTERO AUTO.	300	5	2x1.5+TTx1.5Cu	1.3	15	0.07	0.19	16

**Cortocircuito**

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
DERIVACION IND.	5	4x10+TTx10Cu	12	15	3600.41	0.1			30; B, C, D
ZC-1 ASCENSOR	15	4x4+TTx4Cu	7.23	10	873.61	0.28			20; B, C, D
	0.3	2x4Cu	7.23		3393.19	0.02			
ZC-2 RITI	8	2x2.5+TTx2.5Cu	6.81	10	966.87	0.09			16; B, C, D
ZC-3 RITS	25	2x2.5+TTx2.5Cu	6.81	10	382.15	0.57			16; B, C, D
	0.3	2x4Cu	7.23		3393.19	0.02			
ZC-4 GRUPO PRESION	15	2x2.5+TTx2.5Cu	6.81	10	593.27	0.23			16; B, C, D
ZC-5 TOMAS CORRIEN	20	2x2.5+TTx2.5Cu	6.81	10	464.88	0.38			16; B, C, D
	0.3	2x4Cu	7.23		3393.19	0.02			
ZC-6 ALUM ESCALERA	15	2x1.5+TTx1.5Cu	6.81	10	382.15	0.2			10; B, C, D
ZC-7 ALUM. FIJO	20	2x1.5+TTx1.5Cu	6.81	10	294.73	0.34			10; B, C, D
ZC-8	15	2x1.5+TTx1.5Cu	6.81	10	382.15	0.2			10; B, C, D
ZC-9 PORTERO AUTO.	5	2x1.5+TTx1.5Cu	6.81	10	938.74	0.03			10; B, C, D

Valencia, Enero de 2.009

*El técnico titulado competente*

*Colegiado nº xxxx*



## PLIEGO DE CONDICIONES

### 3.- PLIEGO DE CONDICIONES.

#### 3.1.- CALIDAD DE LOS MATERIALES.

Todos los materiales, aparatos y receptores, utilizados en las instalaciones eléctricas en baja tensión, cumplirán en los que se refiere a condiciones de seguridad técnica, dimensiones, y calidad a lo determinado en el vigente Reglamento Electrotécnico para esta clase de instalaciones en B.T. aprobado según Decreto 842/2002 de 2 de Agosto.

De conformidad con lo expuesto, todo el material deberá ser indetectable, para lo cual el material, aparato o receptor utilizado, llevará marcado de modo perdurable, la información sobre sus características técnicas, nombre y marca del fabricante en la forma que se fije para cada uno de ellos.

##### 3.1.1.- CONDUCTORES ELÉCTRICOS

Todos los conductores a utilizar en la instalación, excepción hecha en la parte de bajante a tierra desde la arqueta al electrodo, serán, serán Unipolares, de Cobre Electrolítico de refino y con resistividad no mayor de 0'0175 Ohmios por cada mm<sup>2</sup>, y metro. Tendrán todas las secciones que se especifica en los cálculos y en los planos y serán de las siguientes características teniendo en cuenta que todos ellos van canalizados bajo tubo aislante.

Finalidad	Tipo de protección	Tensión nominal
Línea repartidora instalación de Escalera	Clase RMV cable aislamiento PVC conductor cobre armado con hilos acero galvanizado	0'6 / 1 KV.
Instalación Interior	Rígido, doble capa PVC, de cobre	A partir de 0'75 KV

Las secciones son tales que no se producen caídas de tensión superiores a:

Tramo	Tensión
Línea Repartidora	0'50 %
Derivaciones individuales	1'00 %
Interior viviendas	1'50 %
Usos generales de alumbrado	3'00 %
Usos generales de F.M.	5'00 %

Las secciones utilizadas permiten intensidades superiores a las indicadas a las indicadas en las tablas correspondientes a la ITC-BT-19. Se considerarán los criterios de incrementos del 15% de las secciones calculadas en aquellos lugares especificados y clasificados a tenor de la ITC-BT-29.

### **3.1.2.- CONDUCTORES DE PROTECCIÓN.**

Serán de cobre como los conductores de las fases activas y se distinguirán perfectamente por su envoltura bicolor, amarillo-verde y su sección será la misma que la de los conductores activos y formarán parte de la misma de la misma canalización y su aislamiento será el mismo que el de los conductores de fase.

### **3.1.3.- IDENTIFICACIÓN DE LOS CONDUCTORES.**

Los conductores se identificarán por el color de su envuelta exterior y serán los siguientes:

- COLOR AZUL.- Para el conductor neutro
- COLORES GRIS, NEGRO Y MARRON.- Para los conductores de fase
- COLORES AMARILLO-VERDE (BICOLOR).- Para el conductor de Protección

### **3.1.4.- TUBOS PROTECTORES.**

Serán siempre aislantes, rígidos normales, curvables en caliente, de PVC, para montaje saliente (en algún rincón de bajos) pero para el resto de la instalación se utilizará tubo rizado aislante flexible, para montaje empotrado. Y además cumplirán las siguientes normas:

- Serán no propagadores de la llama y podrán soportar sin deformaciones una temperatura de hasta 60º C.
- Los diámetros utilizados son superiores a los fijados en la tabla de la ITC-BT-21.
- En zonas clasificadas se utilizarán tubos y accesorios de acero galvanizado con uniones roscadas, que deberán tomar al menos cinco hilos en cada roscado.
- El trazado de las canalizaciones se hará preferentemente siguiendo las paralelas a las verticales y horizontales que limiten el recinto instalado.
- Los tubos se unirán entre sí de manera que no se pierda la continuidad en la protección a los conductores. Las curvas practicadas a los tubos, en ningún caso estrangularán el paso causando disminuciones de sección inadmisibles.
- Los radios de curvatura no serán inferiores a los indicados en la ITC-BT-21 y en todos los casos deberá ser fácil la introducción y retirada de los conductores.
- Se dispondrá de cajas de registro para facilitar la operación de introducción o retirada de los conductores, no pudiendo éstas, estar distanciadas a más de 15 m/l. en los tramos rectos.
- El número de curvas en ángulo recto entre dos cajas de registro no excederá de tres y los conductores se instalarán siempre con posterioridad a la instalación de tubos.
- No se establecerá entre forjado y revestimiento, tubos destinados a la instalación eléctrica en planta alguna inferior de las viviendas. Para instalación en estas

condiciones, para la misma planta, se utilizarán tubos blindados que deberán quedar recubiertos al menos por una capa de 1 cm. de espesor.

### **3.1.5.- CAJAS DE EMPALME Y DERIVACIÓN.**

Las cajas de registro, podrán servir simultáneamente, como cajas de derivación de otros tubos y cajas de empalme. Estos se realizarán siempre en el interior de las cajas, mediante piezas adecuadas, estando prohibida la realización de encintados o torsión de hilos y nunca estos empalmes se realizarán en el interior de tubos o en las cajas de mecanismos, y además cumplirán las siguientes normas:

- La profundidad de las cajas será de al menos vez y media la del tubo de mayor diámetro que accede a ella y se recomienda como caja mínima la de 100 x 100 x 50 mm.
- Las tapas de las cajas de registro y conexión, quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y las cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento.
- Se procurará que en los recorridos horizontales de las instalaciones, las cajas queden a 50 cm como máximo de suelos o techos y en los recorridos verticales de las instalaciones a no más de 20 cm de las esquinas, ángulos o bordes de huecos de la construcción.
- El material de las cajas será de características similares al descrito para los tubos y en las Zonas clasificadas según la ITC-BT-29 serán incluso blindadas y antideflagrantes en aquellas zonas que así lo requieran.

### **3.1.6.- APARATOS ELÉCTRICOS DE MANDOS Y MANIOBRA.**

Los aparatos de Mando y maniobra que se incorporen a estas instalaciones, deberán cumplir las siguientes condiciones mínimas:

- 1) Deberán pertenecer a una marca de reconocida solvencia en el mercado; en caso de duda a este respecto, podrán ser requeridas todas las informaciones y verificaciones de ensayo homologados oficialmente y que se consideren oportunos.
- 2) Sus características fundamentales irán siempre de modo indeleble e inconfundible en los aparatos, por parte del fabricante.
- 3) Dichas características se ajustarán a las indicadas en cada en cada caso en el Proyecto. En el supuesto de existir algunas diferencias, será consultada la dirección de la obra.
- 4) Se pondrá especial cuidado en la instalación de los aparatos de mando y maniobra, para que no queden partes descubiertas en tensión, accesibles a personal no especializado; así mismo se pondrá especial cuidado en el trazado de los conductores y en que exista una unión íntima y suficiente en los empalmes y embornaduras.

### **Instalaciones eléctricas en edificios de viviendas. Proyecto de un edificio**

- 5) Una vez realizado el montaje, deberán colocarse los rótulos necesarios para que el usuario pueda accionar convenientemente los aparatos. Tanto en la Centralización de los Contadores como en cada cuadro de protección de cada vivienda, deberán estar los datos precisos para la rápida localización del instalador electricista encargado del mantenimiento de la instalación.
- 6) Será responsable el propietario o usuario de la instalación, de cualquier contingencia, debida a una manipulación indebida de los mecanismos, bien sea por forcejeo, apertura, riego indebido, etc.

#### **3.1.7.- APARATOS DE PROTECCIÓN.**

Para los aparatos de protección, rigen las mismas indicaciones dadas anteriormente, pero además deberán cumplirse las siguientes:

- a) Absolutamente todos los aparatos de protección deberán ser accesibles en lugar cómodo
- b) Todos los aparatos de protección, deberán estar provistos de una protección adecuada, contra los contactos directos.
- c) Todos los aparatos de protección, deberán estar comprobados, en las peores condiciones de funcionamiento, antes de su entrega al usuario, comprobándose que su funcionamiento correcto.
- d) Sus características técnicas y de instalación, se ajustarán escrupulosamente a las indicaciones dadas en el proyecto y en caso de duda, debe ser consultada la dirección de la obra.
- e) Todos los materiales a utilizar en las instalaciones dentro de las zonas clasificadas, deberán estar así mismo clasificados como EExd.
- f) El grado de protección contra daños mecánicos de todos los materiales que se utilicen en las instalaciones, vendrá fijado según norma UNE 20324
- g) Los aparatos o mecanismos de protección estarán garantizados para un mínimo de 10.000 maniobras.

### **3.2.- NORMAS DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES.**

Regirán en la ejecución de las instalaciones, al menos las siguientes condiciones detalladas.

- 1) Todos materiales y mecanismos instalados en la obra e instalaciones, serán procedentes de fábrica de reconocida solvencia y el instalador, vendrá obligado a presentar cuantas especificaciones se requieran para comprobar la bondad de los citados materiales.
- 2) Todos los materiales o elementos sometidos a reglamentación o a especificaciones reglamentarias, deberán estar convenientemente homologados, por las entidades oficiales, estatales o paraestatales que entienden del caso.
- 3) No se admitirán materiales o elementos, que no cumplan los requisitos anteriores, no pudiendo presentar el instalador o contratista, reclamación alguna por éste motivo o por haber sido rechazado a causa de deficiencia o anomalía observada en el mismo.
- 4) Las líneas destinadas a servicios comunitarios, tales como alumbrado escalera, ascensor, etc. al salir de la concentración se dirigirán a un cuadro o panel en el que se instalarán los elementos de corte y protección adecuados. Este cuadro llamado Cuadro de Protección de Servicios, se instalará en el lugar indicado en los planos.
- 5) Las líneas que tengan que ascender por el edificio, se incorporarán a la columna montante. También se podrá incorporar a la misma, el conductor general de la toma de tierra, que provendrá sin interrupción alguna ni colocación en serie con ningún tipo de elemento, desde la arqueta situada donde se indica en los planos.
- 6) Cada derivación individual, al llegar a la vivienda o local, se conectará al cuadro de mando y protección de la misma, cuadro que dispondrá de protección diferencial y magnetotérmica omnipolar general y magnetotérmica bipolar o tripolar para cada circuito independiente.
- 7) El sistema de encendido automático de la escalera, poseerá un temporizador cuya duración permita, holgadamente, el recorrer a paso tranquilo la longitud total de un tamo de escalera o de un recorrido total del ascensor.
- 8) Las canalizaciones, en principio se diseñan totalmente independientes, pero es probable que en el momento de la ejecución real, sea difícil o prácticamente imposible, el tender un elevado número de tubos. A causa de esto se ha previsto siempre la instalación de un interruptor automático magnetotérmico de corte omnipolar. Además se ha previsto protección, contra contactos indirectos y corrientes de fuga, mediante interruptores automáticos de accionamiento por corriente diferencial de defecto. Finalmente, cada línea posee su propia protección contra sobrecargas o cortocircuitos o sobrecargas. Los valores de las intensidades nominales de los interruptores automáticos, garantizan la integridad de las líneas. Su poder de cortocircuito, también se ha previsto.

### **Instalaciones eléctricas en edificios de viviendas. Proyecto de un edificio**

- 9) La conexión de los interruptores unipolares, se realizará sobre el conductor de fase. En caso de circuito con dos fases, se realizará sobre el conductor no identificado como neutro.
- 10) Las tomas de corriente de una misma habitación, o despacho, deberán estar conectadas a una misma fase. En caso de no poder cumplirse ésta disposición, habrá al menos una distancia de 1'5 m/l. entra bases alimentadas por fases diferentes.
- 11) Las cubiertas de los mecanismos, serán de material aislante,
- 12) La instalación de aparatos de modo saliente, deberán estar aislados de la pared de fijación. Para la instalación empotrada, si se utilizan cajas metálicas, éstas deberán estar aisladas interiormente.
- 13) Todas las bases de enchufes, poseerán toma de tierra. En particular es obligatoria para baños, aseos, cocina, galerías y en general para todos los lugares considerados húmedos.
- 14) Los pulsadores utilizados para el alumbrado de las escaleras, poseerán incorporados un indicador luminoso tipo Neón para evitar el tener que buscar a oscuras.
- 15) Se deja a libertad de la propiedad, el elegir otros sistemas automáticos de encendido, dependientes de la apertura de las puertas de los ascensores.
- 16) No se podrá modificar la instalación, sin la intervención del instalador autorizado o del técnico competente, según corresponda.
- 17) Todas las líneas se llevarán bien por las rozas realizadas exprefeso que tendrán al menos 3 cm. de profundidad por otros tantos de ancho, salvo en las ubicaciones de las cajas de derivación o de empalme.
- 18) Las montantes a los pisos altos, se realizarán por el espacio reservado en la obra para albergar estas instalaciones y las dimensiones de este espacio serán tales que dejen un hueco de 50 cm<sup>2</sup>, por cada tubo montante.
- 19) Al menos cada tres plantas y a la entrada de las líneas a la canalización de la obra que hemos descrito, se instalará una paca apagafuegos.
- 20) Las tapas de cajas de registro en las montantes se instalarán a 20 cm. de distancia del techo y a esa altura se establecerán las canalizaciones para las derivaciones individuales a cada vivienda.
- 21) Los pulsadores, interruptores o conmutadores se instalarán a 120 cm. desde la rasante del suelo y los zumbadores o campanas o timbres, lo serán a 20 cm. debajo del techo.
- 22) Para la línea principal de tierra, la roza será de al menos 3 cm. de profundidad, el diámetro de la entubación nunca será inferior a los 13 mm. y la sección del conductor inferior a los 16 mm<sup>2</sup>.
- 23) En las instalaciones en baños, aseos etc. se tendrá en cuenta los denominados volúmenes de protección y prescripciones para cada uno de ellos. Estos

### ***Instalaciones eléctricas en edificios de viviendas. Proyecto de un edificio***

volúmenes denominados de prohibición y de protección vienen definidos por los planos verticales tangentes a los bordes exteriores de la bañera o placa, en tanto que el volumen de protección es el comprendido entre los planos horizontales definidos por los verticales del volumen de prohibición y el espacio formado por plano verticales situados a 1 m. de los de dicho volumen de prohibición. En el volumen de prohibición no se instalarán interruptores, tomas de energía, ni aparatos de iluminación. En el de protección no se instalarán interruptores ni tomas de corriente al menos que estas sean de seguridad.

- 24) Toda la instalación eléctrica, deberá presentar una resistencia de aislamiento de al menos  $1.000 \times V$  Ohmios, siendo V la tensión máxima de servicio expresada en voltios, y con un mínimo de 250.000 ohmios. No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.

### **3.3.- PRUEBAS REGLAMENTARIAS.**

Antes de la recepción de las instalaciones, deberán haberse realizado las siguientes mediciones con la obtención de resultados satisfactorios:

- a) Medición del aislamiento de la instalación
- b) Medición de la Toma de Tierra

Así mismo deberán hacerse las siguientes comprobaciones:

- 1) Comprobación visual de la instalación
- 2) Comprobación del disparo de diferenciales
- 3) Comprobación del disparo de los interruptores automáticos

### **3.4.- CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD.**

Serán como mínimo las que fijamos seguidamente:

- 1) Cada cinco años se comprobarán los dispositivos de protección contra cortocircuitos, contactos directos e indirectos, así como sus intensidades nominales en relación con la sección, la carga y en definitiva con las posibles variaciones no comunicadas, que se hayan podido realizar en las instalaciones.
- 2) Las lámparas o cualquier otro elemento de iluminación, no se suspenderán nunca de los cables conductores. Solo con carácter eventual se permitirá que soporten una sola lámpara.
- 3) Para limpieza de las lámparas, cambio de las mismas o cualquier otra manipulación sobre ellas, se desconectará antes el interruptor automático correspondiente a dicho circuito.
- 4) Para ausencias prolongadas, se desconectará el interruptor diferencial.
- 5) Cada cinco años se comprobará el aislamiento de la instalación interior que, entre cada conductor y tierra o, entre cada dos conductores, no debe ser inferior, a lo que indica el proyecto.
- 6) Cada cinco años se comprobarán los dispositivos de protección contra cortacircuitos, así como sus intensidades nominales en relación con la sección de los conductores que protegen.
- 7) Cada dos años y en la época más seca se medirá la resistencia de la tierra y se comprobará que no sobrepase el valor prefijado comprobándose mediante inspección visual, la corrosión posible en la conexión de la puesta a tierra con la arqueta y la continuidad de la línea que los une.
- 8) Cada dos años se comprobará mediante inspección ocular, el estado de corrosión de todas las conexiones, así como de la continuidad de las líneas.

### **3.5.- CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN.**

El titular de la instalación deberá poseer a la recepción de la misma los siguientes documentos:

- Ejemplar del proyecto técnico de la instalación o copia fidedigna del presentado en la Administración.
- Copia de la Certificación de la Dirección y Terminación de la obra, con las variaciones y modificaciones que se hubieran producido durante la ejecución de las instalaciones, así como el valor de las mediciones efectuadas.
- Copia del boletín de enganche de la red eléctrica correspondiente a la instalación, debidamente adecuadamente diligenciado por la Administración.

### **3.6.- LIBRO DE ÓRDENES.**

Desde el inicio de los trabajos de instalación, el instalador deberá proporcionar una persona con capacidad técnica y probada experiencia, que sea aceptada por el Director Facultativo y que desempeñará el cargo de Director de los trabajos a todos los efectos civiles y penales.

El Director Facultativo, dará las instrucciones al citado Director de los trabajos, debiendo procederse a su sustitución inmediata a simple requerimiento del mismo. Así mismo deberá sustituirse en las mismas condiciones cualquier elemento operante en el lugar de trabajo que actúe inadecuadamente.

La Dirección Facultativa, será nombrada por la empresa propietaria y sobre ella recaen las responsabilidades previstas en las Leyes vigentes. Será competencia de la Dirección Facultativa, impartir las disposiciones técnicas necesarias para la correcta ejecución de las instalaciones y prestaciones, incluso no previstas en el Proyecto o correspondiente a variaciones del mismo.

Le compete también ordenar al instalador la realización de los trabajos necesarios para eliminar eventuales irregularidades en obras efectuadas. En la citada instalación, se llevará un Libro de Ordenes en el cual se anotará cualquier variación o anomalía producida durante la realización de la obra.

Valencia, Enero de 2.009

*El técnico titulado competente*

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

*Colegiado nº xxxx*



## **ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**

### **1.- OBJETO.-**

Dar cumplimiento a las disposiciones del Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, identificando, analizando y estudiando los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello; relación de los riesgos que no pueden eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos.

Asimismo es objeto de este Estudio de Seguridad dar cumplimiento a la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales en lo referente a la obligación del empresario titular de un centro de trabajo de informar y dar instrucciones adecuadas, en relación con los riesgos existentes en el centro de trabajo y con las medidas de protección y prevención correspondientes.

### **2.- CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA.-**

#### **2.1.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS Y SITUACION.**

La situación de la obra a realizar y la descripción de la misma se recogen en el Documento Memoria, del presente proyecto.

#### **2.2.- SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA.**

El suministro de energía eléctrica provisional de obra será facilitado por la Empresa Constructora proporcionando los puntos de enganche necesarios en el lugar del emplazamiento de la obra.

#### **2.3.- SUMINISTRO DE AGUA POTABLE.**

En caso de que el suministro de agua potable no pueda realizarse a través de las conducciones habituales, se dispondrán los medios necesarios para contar con la misma desde el principio de la obra.

#### **2.4.- SERVICIOS HIGIÉNICOS.**

Se dispondrá de servicios higiénicos suficientes y reglamentarios. Si es posible las aguas fecales se conectaran a la red de alcantarillado existente en el lugar de las obras o en las inmediaciones.

Caso de no existir red de alcantarillado se dispondrá de un sistema que evite que las aguas fecales puedan afectar de algún modo al medio ambiente.

## **2.5.- INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS.**

No se prevé interferencias en los trabajos puesto que si bien la obra civil y el montaje pueden ejecutarse por empresas diferentes, no existe coincidencia en el tiempo. No obstante si existe más de una empresa en la ejecución del proyecto, deberá nombrarse un Coordinador de Seguridad y Salud integrado en la Dirección facultativa, que será quien resuelva en las mismas desde el punto de vista de Seguridad y Salud en el trabajo. La designación de este Coordinador habrá de ser sometida a la aprobación del Promotor.

En obras de ampliación y/o remodelación de instalaciones en servicio, deberá existir un coordinador de Seguridad y Salud que habrá de reunir las características descritas en el párrafo anterior, quien resolverá las interferencias, adoptando las medidas oportunas que puedan derivarse.

## **3.- MEMORIA.-**

Para el análisis de riesgos y medidas de prevención a adoptar, se dividen los trabajos por unidades constructivas. Dentro de los apartados de Obra civil y Montaje.

### **3.1.- OBRA CIVIL.**

Descripción de la unidad constructiva, riesgos y medidas de prevención.

#### **3.1.1.- Movimiento de tierras y cimentaciones:**

##### a) Riesgos más frecuentes:

- Caídas a las zanjas.
- Desprendimientos de los bordes de los taludes de las rampas.
- Atropellos causados por la maquinaria.
- Caídas del personal, vehículos, maquinaria o materiales al fondo de la excavación.
- 

##### b) Medidas de Preventivas:

- Controlar el avance de la excavación, eliminando bolos y viseras inestables, previendo la posibilidad de lluvias o heladas.
- Prohibir la permanencia de personal en la proximidad de las máquinas en movimiento.
- Señalizar adecuadamente el movimiento de transporte pesado y maquinaria de obra.

### **Instalaciones eléctricas en edificios de viviendas. Proyecto de un edificio**

- Dictar normas de actuación a los operadores de la maquinaria utilizada
- Las cargas de los camiones no sobrepasarán los límites establecidos y reglamentarios
- Establecer un mantenimiento correcto de la maquinaria.
- Prohibir el paso a toda persona ajena a la obra.
- Balizar, señalizar y vallar el perímetro de la obra, así como los puntos singulares en el interior de la misma
- Establecer zonas de paso y acceso a la obra
- Dotar de la adecuada protección personal y velar por su utilización
- Establecer las entibaciones en las zonas que sean necesarias

#### **3.1.2.- Albañilería.**

##### a) Riesgos más frecuentes:

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Proyección de partículas al cortar ladrillos con la paleta.
- Proyección de partículas en el uso de punteros y cortafríos.
- Cortes y heridas.
- Riesgos derivados de la utilización de máquinas eléctricas de mano.

##### b) Medidas de prevención:

- Vigilar el orden y limpieza de cada uno de los tajos, estando las vías de tránsito libres de obstáculos (herramientas, materiales, escombros, etc.).
- Las zonas de trabajo tendrán una adecuada iluminación
- Dotar de la adecuada protección personal y velar por su utilización
- Utilizar plataformas de trabajo adecuadas.
- Las herramientas eléctricas portátiles serán de doble aislamiento y su conexión se efectuara a un cuadro eléctrico dotado con interruptor diferencial de alta sensibilidad

#### **3.2.- MONTAJE.**

A continuación se describen las unidades principales constructivas, los riesgos y las medidas de prevención y de protección.

##### **3.2.1. Trabajos en instalaciones de baja tensión.**

Antes de iniciar cualquier trabajo en baja tensión se procederá a identificar el conductor o instalación en donde se tiene que efectuar el mismo. Toda instalación será considerada bajo tensión mientras no se compruebe lo contrario con aparatos destinados al efecto. Además del equipo de protección personal (casco, gafas, calzado, etc.), se emplearán en cada caso el material de seguridad más adecuado.

En los trabajos que se efectúen sin tensión:

- Será aislada la parte en que se vaya a trabajar de cualquier de cualquier posible alimentación, mediante la apertura de los aparatos de seccionamiento más próximos a la zona de trabajo.
- Será bloqueado en posición de apertura, si es posible, cada uno de los aparatos de seccionamiento citados, colocando en su mando un letrero con la prohibición de maniobrarlo.
- Se comprobará mediante un verificador la ausencia de tensión de cada una de las partes eléctricamente separadas de la instalación (fases, ambos extremos de los fusibles, etc.).
- No se restablecerá el servicio al finalizar los trabajos sin comprobar que no existe peligro alguno.

En los trabajos que se efectúen con tensión:

- Mientras los operarios trabajen en circuitos o equipos a tensión o en su proximidad, usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal o artículos inflamables; llevarán las herramientas o equipos en bolsas y utilizarán calzado aislante o al menos sin herrajes ni clavos en las suelas.
- Cuando se realizan trabajos en instalaciones eléctricas en tensión el personal encargado de realizarlos estará adiestrado en los métodos de trabajo a seguir en cada caso y en el empleo del material de seguridad, equipo y herramientas a utilizar.

### **3.2.2. Montaje de la instalación eléctrica.**

a) Riesgos más frecuentes:

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Cortes por manejo de herramientas manuales.
- Cortes por manejo de las guías y conductores.
- Golpes por herramientas manuales.
- Electrocuación o quemaduras por la mala protección de cuadros eléctricos.
- Electrocuación o quemaduras por maniobras incorrectas en las líneas.
- Electrocuación o quemaduras por uso de herramientas sin aislamiento.
- Electrocuación o quemaduras por puenteo de los mecanismos de protección (disyuntores diferenciales, etc.).
- Electrocuación o quemaduras por conexiones directas sin clavijas macho-hembra.
- Otros.

b) Medidas de Preventivas:

- La iluminación en los tajos no será inferior a los 100 lux, medidos a 2 m. del suelo.
- La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando "portalámparas estancos con mango aislante", y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 voltios.
- Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra.

### ***Instalaciones eléctricas en edificios de viviendas. Proyecto de un edificio***

- Las escaleras de mano a utilizar, serán del tipo "tijera", dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar los riesgos por trabajos realizados sobre superficies inseguras y estrechas.
- Se prohíbe la formación de andamios utilizando escaleras de mano a modo de borriquetas, para evitar los riesgos por trabajos sobre superficies inseguras y estrechas.
- Se prohíbe en general en esta obra, la utilización de escaleras de mano o de andamios sobre borriquetas, en lugares con riesgo de caída desde altura durante los trabajos de electricidad, si antes no se han instalado las protecciones de seguridad adecuadas.
- Las herramientas a utilizar por los electricistas instaladores, estarán protegidas con material aislante normalizado contra los contactos con la energía eléctrica.
- Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas, para evitar accidentes.
- Antes de hacer entrar en carga a la instalación eléctrica se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos directos o indirectos, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

En las instalaciones y equipos eléctricos para la protección de las personas contra los contactos con partes habitualmente en tensión se adoptarán algunas de las siguientes prevenciones:

- Se alejarán las partes activas de la instalación a distancia suficiente del lugar donde las personas habitualmente se encuentran o circulan, para evitar un contacto fortuito o por la manipulación de objetos conductores, cuando estos puedan ser utilizados cerca de la instalación.
- Se recubrirán las partes activas con aislamiento apropiado, que conserven sus propiedades indefinidamente y que limiten la corriente de contacto a un valor inocuo.
- Se interpondrán obstáculos que impidan todo contacto accidental con las partes activas de la instalación. Los obstáculos de protección deben estar fijados en forma segura y resistir a los esfuerzos mecánicos usuales.

Para la protección contra los riesgos de contacto con las masas de las instalaciones que puedan quedar accidentalmente con tensión, se adoptarán, en corriente alterna, a uno o varios de los siguientes dispositivos de seguridad:

- Puesta a tierra de las masas. Las masas deben estar unidas eléctricamente a una toma de tierra o a un conjunto de tomas de tierras interconectadas, que tengan una resistencia apropiada. Las instalaciones, tanto con neutro aislado de tierra como con neutro unido a tierra, deben estar permanentemente controladas por un dispositivo que indique automáticamente la existencia de cualquier defecto de aislamiento, o que separe automáticamente la instalación o parte de la misma, en la que esté el defecto de la fuente de energía que la alimenta.
- De corte automático o de aviso, sensibles a la corriente de defecto (interruptores diferenciales), o a la tensión de defectos (relés de tierra).
- Unión equipotencial o por superficie aislada de tierra o de las masas (conexiones equipotenciales).

### **Instalaciones eléctricas en edificios de viviendas. Proyecto de un edificio**

- Separación de los circuitos de utilización de las fuentes de energía, por medio de transformadores o grupos convertidores, manteniendo aislados de tierra todos los conductores del circuito de utilización, incluido el neutro.
- Por doble aislamiento de los equipos y máquinas eléctricas.
- En corriente continua, se adoptarán sistemas de protección adecuados para cada caso, similares a los referidos para la alterna.

#### **3.2.3. Máquinas. Herramientas en general.**

En este apartado se consideran globalmente los riesgos de prevención apropiados para la utilización de pequeñas herramientas accionadas por energía eléctrica: Taladros, rozadoras, cepilladoras metálicas, sierras, etc., de una forma muy genérica.

##### **a) Riesgos más frecuentes:**

- Cortes.
- Quemaduras.
- Golpes.
- Proyección de fragmentos.
- Caída de objetos.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Vibraciones.
- Ruido.

##### **b) Medidas de prevención:**

- Las máquinas-herramientas eléctricas a utilizar en esta obra, estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento.
- Los motores eléctricos de las máquinas-herramientas estarán protegidos por la carcasa y resguardos propios de cada aparato, para evitar los riesgos de atrapamientos, o de contacto con la energía eléctrica.
- Las transmisiones motrices por correas, estarán siempre protegidas mediante bastidor que soporte una malla metálica, dispuesta de tal forma, que permitiendo la observación de la correcta transmisión motriz, impida el atrapamiento de los operarios o de los objetos.
- Las máquinas en situación de avería o de semiavería se entregarán al Servicio de Prevención para su reparación.
- Las máquinas-herramienta con capacidad de corte, tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.
- Las máquinas-herramienta no protegidas eléctricamente mediante el sistema de doble aislamiento, tendrán sus carcasas de protección de motores eléctricos, etc., conectadas a la red de tierras en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro eléctrico general de la obra.
- En ambientes húmedos la alimentación para las máquinas-herramienta no protegidas con doble aislamiento, se realizará mediante conexión a transformadores a 24 V.

## ***Instalaciones eléctricas en edificios de viviendas. Proyecto de un edificio***

- Se prohíbe el uso de máquinas-herramientas al personal no autorizado para evitar accidentes por impericia.
- Se prohíbe dejar las herramientas eléctricas de corte o taladro, abandonadas en el suelo, o en marcha aunque sea con movimiento residual en evitación de accidentes.

c) Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de seguridad.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Botas de goma o P.V.C.
- Botas de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Protectores auditivos.
- Mascarilla filtrante.
- Máscara antipolvo con filtro mecánico o específico recambiable.

### **4.- ASPECTOS GENERALES.-**

La Dirección Facultativa de la obra acreditará la adecuada formación y adiestramiento del personal de la Obra en materia de Prevención y Primeros Auxilios. Asimismo, comprobará que existe un plan de emergencia para atención del personal en caso de accidente y que han sido contratados los servicios asistenciales adecuados. La dirección de estos Servicios deberá ser colocada de forma visible en los sitios estratégicos de la obra, con indicación del número de teléfono.

#### **4.1.- BOTIQUÍN DE OBRA.**

Se dispondrá en obra, en el vestuario o en la oficina, un botiquín que estará a cargo de una persona capacitada designada por la Empresa, con los medios necesarios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente.

### **5. NORMATIVA APLICABLE.**

#### **5.1.- NORMAS OFICIALES**

- Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales del 8 de noviembre.
- Decreto 2413/1973 del 20 de septiembre. Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y las Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Ley 8/1980 de 20 de marzo. Estatuto de los Trabajadores.

### ***Instalaciones eléctricas en edificios de viviendas. Proyecto de un edificio***

- Real Decreto Legislativo 1/1994, de 20 de junio. Texto Refundido de la Ley General de Seguridad Social.
- Real Decreto 39/1997 de 17 de enero. Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 485/1997 en materia de señalización, de seguridad y de salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril. Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997 relativo a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto sobre Manipulación Manual de Cargas. R.D. 487/1997 de 14 de abril.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo, sobre Utilización de Equipos de Protección Individual.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio, sobre Utilización de Equipos de Trabajos
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre. Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.
- Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo de 9 de marzo de 1971. Título II, Capítulo VI.
- Orden de 20 de diciembre de 1991, de la Conselleria de Industria, Comercio y Turismo, instalaciones de media y baja tensión (NT-IMBT 1400/0201/1, Criterios Técnicos de Ejecución), y establece en su capítulo II las condiciones técnicas y aplicación de los Proyectos Tipo. publicada en el DOGV el 7 de abril de 1992, autorizando la Norma Técnica.

### **6. CONDICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD EXIGIBLES EN ESTA OBRA.**

- La propiedad y el contratista tiene la expresa prohibición del autor de este Estudio comenzar las obras de instalaciones sin la indispensable autorización de la Dirección Facultativa y del autor de este Estudio.
- Está totalmente prohibido modificar, alterar o suprimir cualquier elemento existente en los Planos y la Memoria de los Proyectos de instalaciones.
- Igualmente está prohibido modificar o demoler cualquier elemento estructural actual sin la expresa autorización de la Dirección Facultativa.
- Este Plan de Seguridad y Salud deberá contar con la aprobación expresa del Coordinador de seguridad y salud en ejecución de la obra, a quien se presentará antes de la iniciación de los trabajos.
- Una copia del Plan deberá entregarse al Servicio de Prevención y Empresas subcontratistas.

***Instalaciones eléctricas en edificios de viviendas. Proyecto de un edificio***

Valencia, Enero de 2.009

*El técnico titulado competente*

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

*Colegiado nº xxxx*

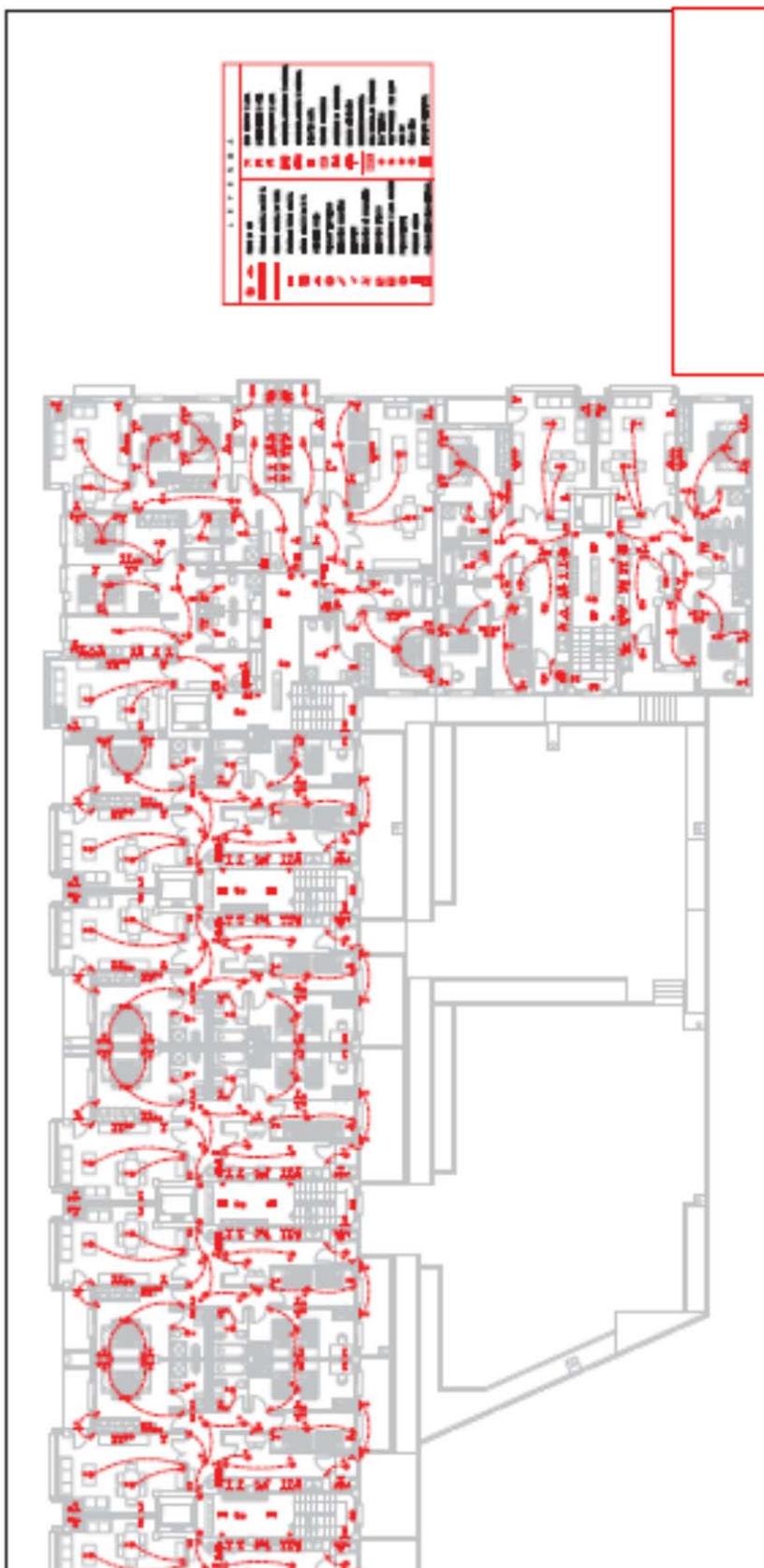


## **PLANOS**



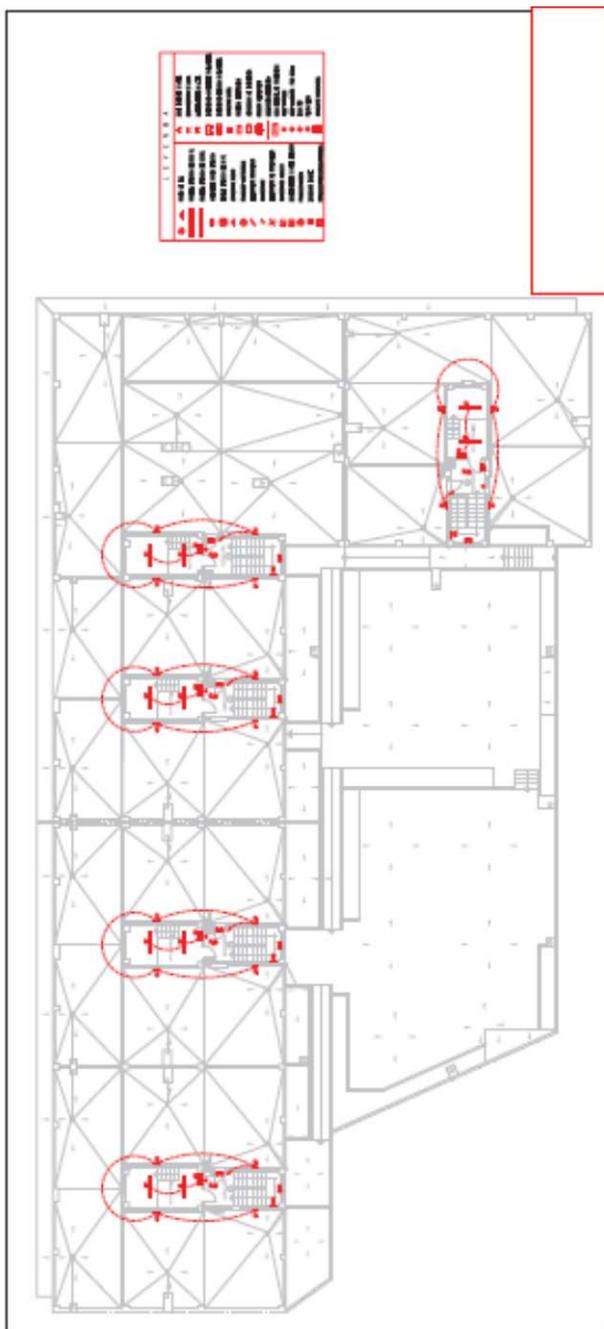




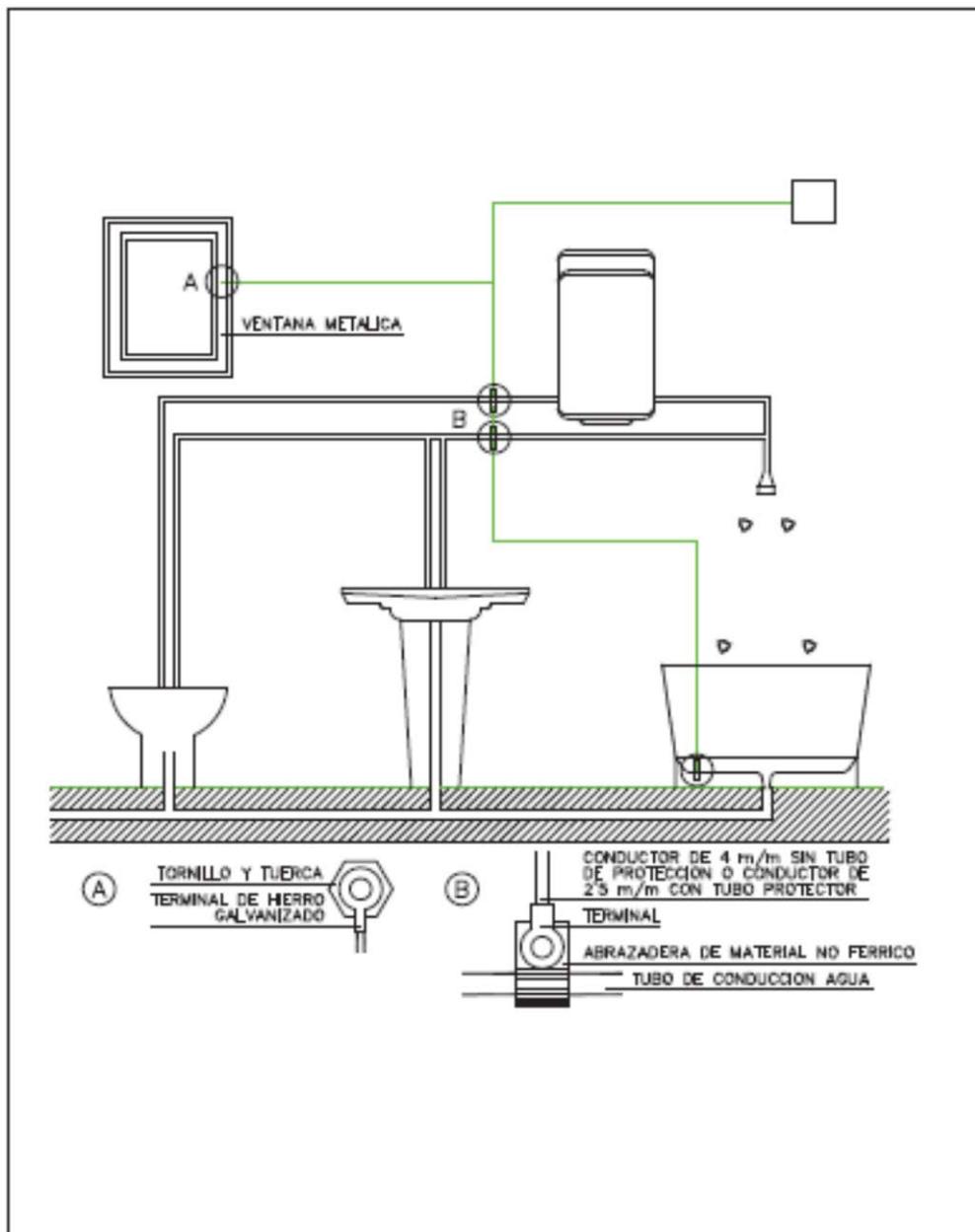


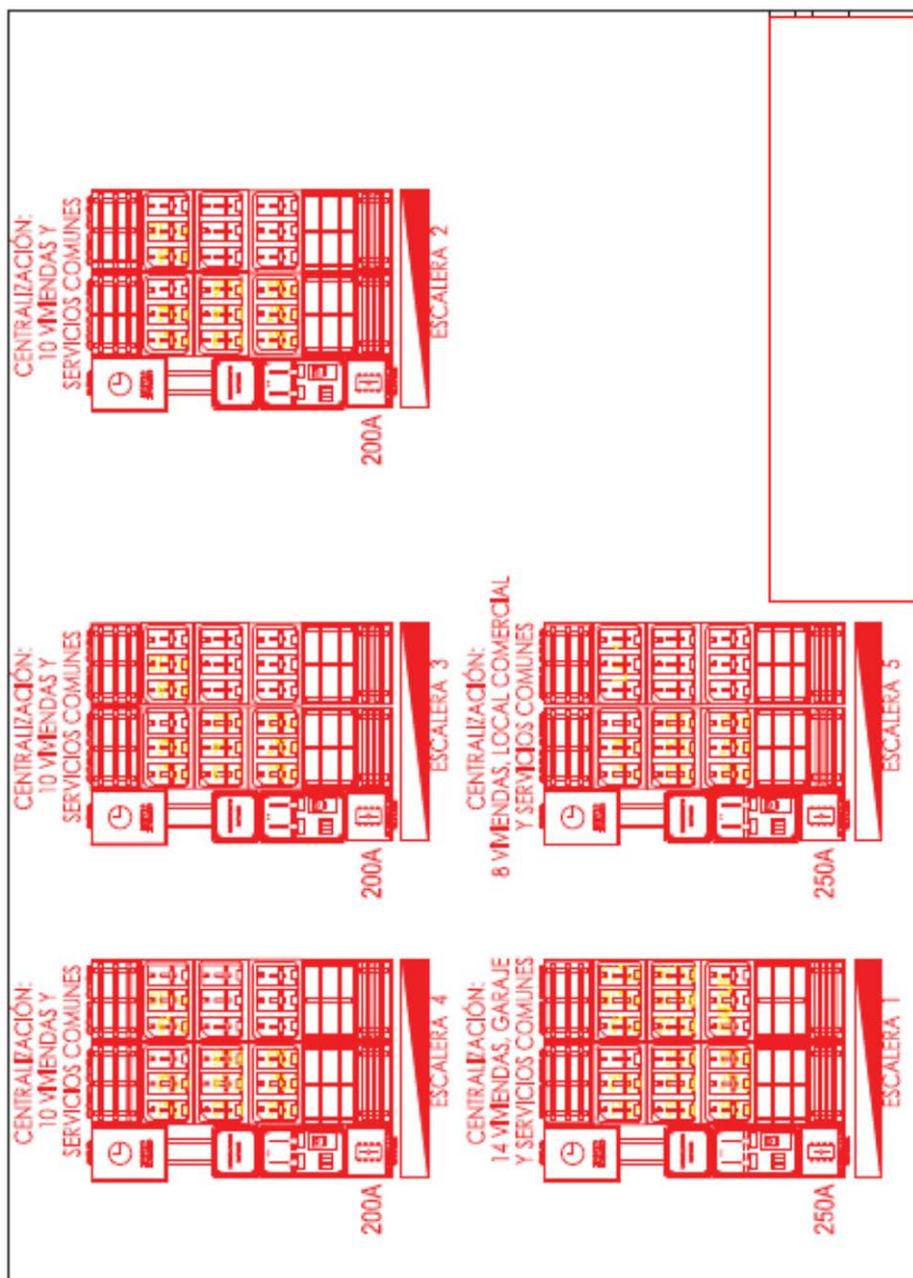




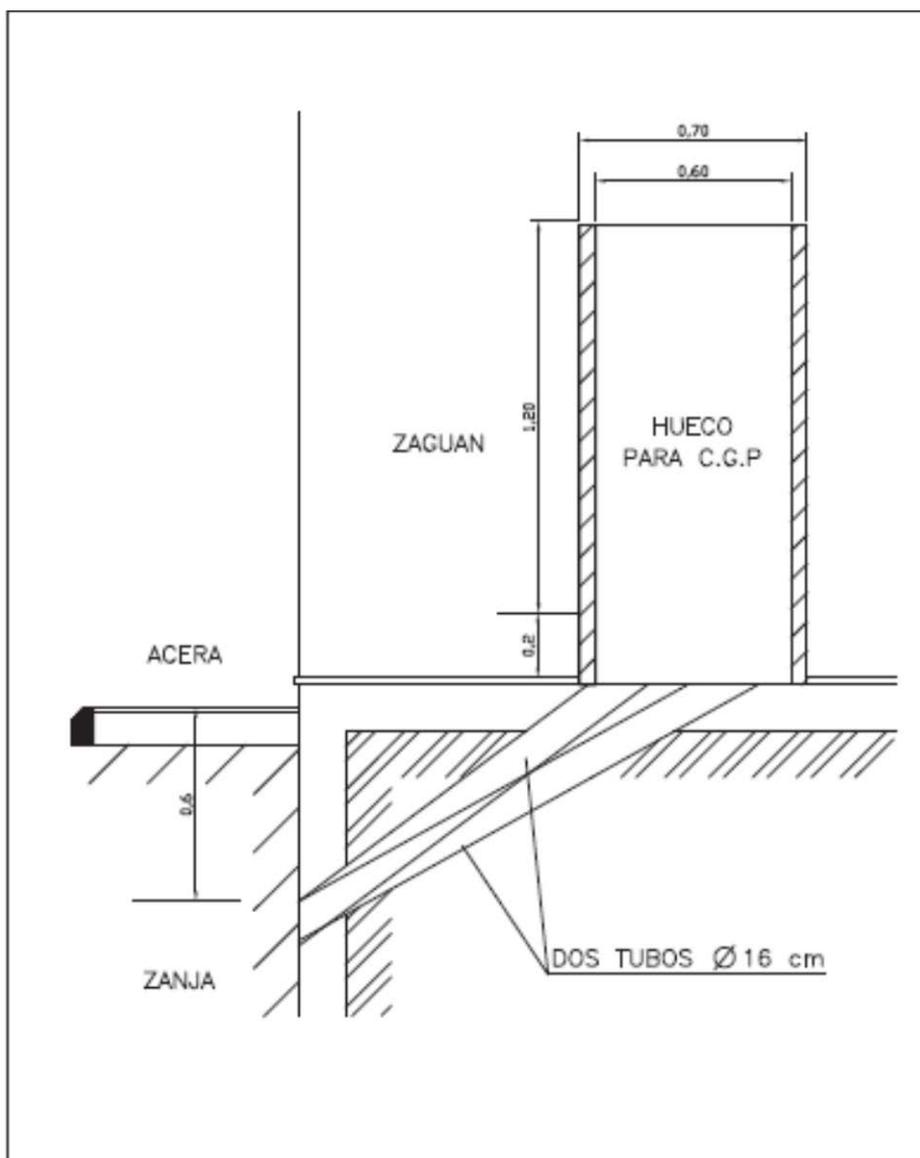


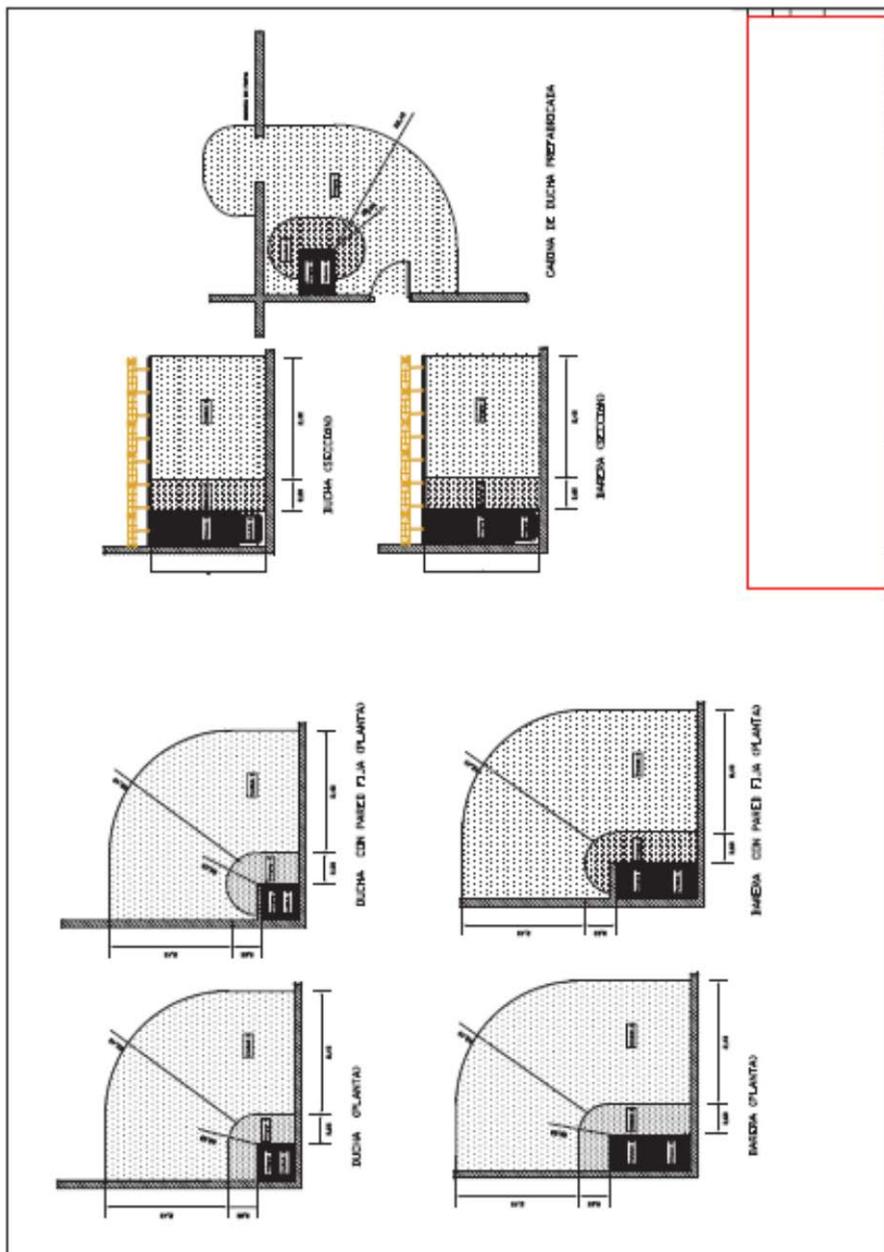




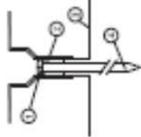






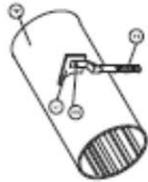


**DETALLE DE PUNTA DE TORNILLO**



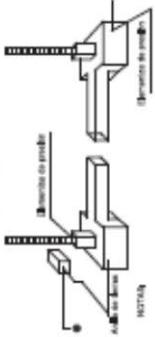
1. Alfileres de protección
2. Anillo de fibra de 200 mm por 100 mm, 100 g/100 cm<sup>2</sup>
3. Cable conductor enterrado 50 mm o más por debajo del suelo
4. Elemento de apoyo de acero de 40 g/100 cm<sup>2</sup> con compresión por vapor

**CONEXIÓN A TIERRA DE TUBERÍAS METÁLICAS**



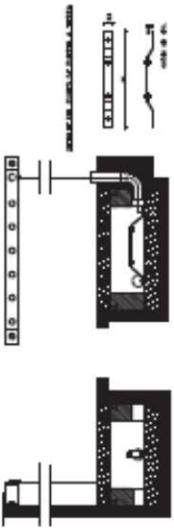
1. Una línea eléctrica eléctrica según se muestra
2. Cable con un grado de flexión
3. Cable y tubería con un grado de flexión
4. Tubería sin flexión

**CONEXIÓN DE CONDUCTORES**



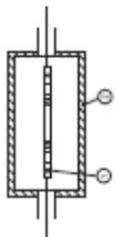
1. La protección eléctrica y protección se elevan con el cable de protección
2. La tubería de fibra está adherida a una tubería de 100 mm
3. Cable de fibra se cubre después de 10 mm, en un diámetro
4. En esta zona de fibra a tierra se hacen los puntos de conexión de protección

**ADQUISICIÓN DEL CABLE Y TUBERÍA**

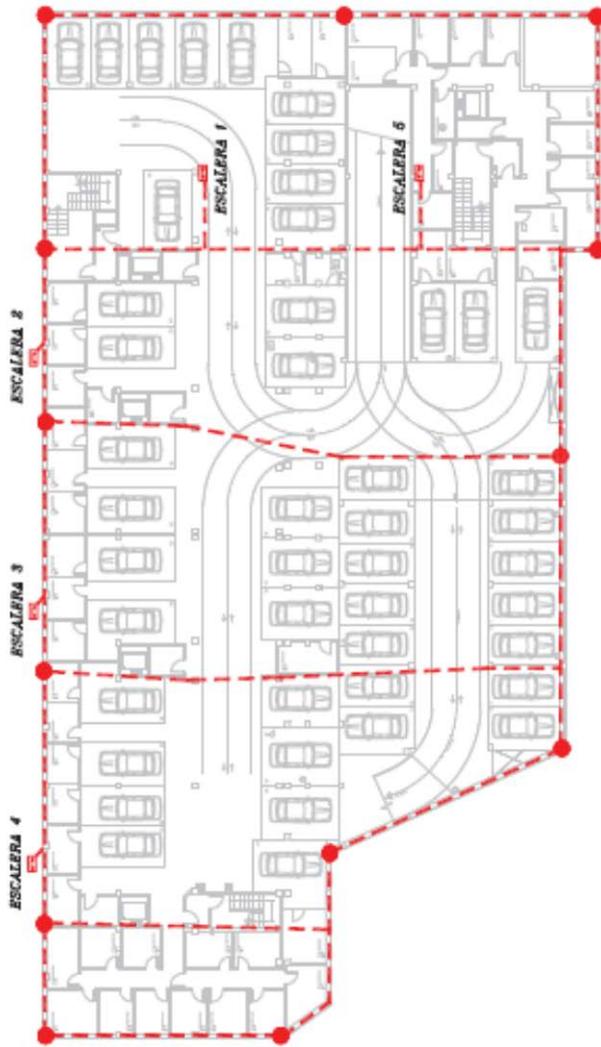


1. Tanto la fibra como el cable se encuentran en las partes superiores y inferiores
2. Conductores eléctricos de sección 25 mm<sup>2</sup> y cable de fibra de 100 mm de diámetro
3. Cable de fibra se cubre después de 10 mm, en un diámetro de 100 mm
4. En esta zona de fibra a tierra se hacen los puntos de conexión de protección

**CABLE DE CONDUCTOR Y TUBERÍA DE FIBRA EN TUBERÍA**



1. Puede ser cable de fibra que se cubre con una tubería de fibra
2. Puede ser cable de fibra que se cubre con una tubería de fibra
3. Cable de fibra se cubre después de 10 mm, en un diámetro de 100 mm
4. En esta zona de fibra a tierra se hacen los puntos de conexión de protección



- CABLE DE COBRE DESNUDO DE 35 mm<sup>2</sup> DE CU
- PICA DE ACERO COBRIZADO DE 2 mm DE LONGITUD
- ☐ CAJA DE DESCONEJON DE LA FUESTA A TIERRA

## **CAPÍTULO 4. DETALLES DE PLANOS**



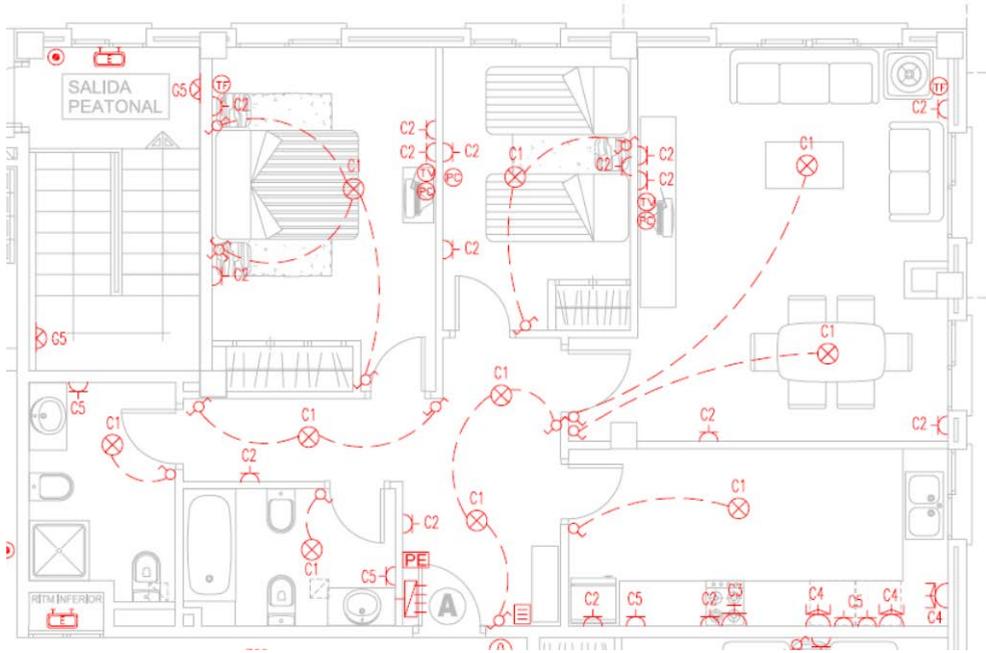


FIGURA: Detalle distribución planta

L E Y E N D A			
	PUNTO DE LUZ		BASE ENCHUFE 16 A.T.T.
	PANTALLA ESTANCA DE 2X36 W.		BASE ENCHUFE 25 A.T.T.
	PANTALLA ESTANCA DE 1X36W.		BASE ENCHUFE 20 A.T.T.
	APLIQUE EN PARED ESTANCA		EMERGENCIA SUPERFICIE 70 LUMENES.
	HUBLOT ESTANCO DE 60 W.		EMERGENCIA ESTANCA 60 LUMENES.
	APLIQUE EN PARED		EXTRACTOR BAÑO.
	PULSADOR TEMPORIZADO		PORTERO ELECTRÓNICO
	INTERRUPTOR CONMUTADO		ALUMBRADO DE EMERGENCIA
	INTERRUPTOR		CUADRO DISTRIBUCION
	INTERRUPTOR DE CRUZAMIENTO		CONDUCCION ELECTRICA
	INTERRUPTOR ESTANCO		CAJA GENERAL DE PROTECCION
	BASE ENCHUFE 16 A.T.T. ESTANCO		TOMA TELÉFONO
	PULSADOR TIMBRE		TOMA TELEVISIÓN POR CABLE
	ZUMBADOR TIMBRE		TOMA RTV
	PULSADOR TEMPORIZADO ESTANCO.		PLACA CIEGA
			EXTRACTOR CENTRIFUGO.

FIGURA: Detalle de leyenda planos de planta

## CUADRO TIPO VIVIENDA

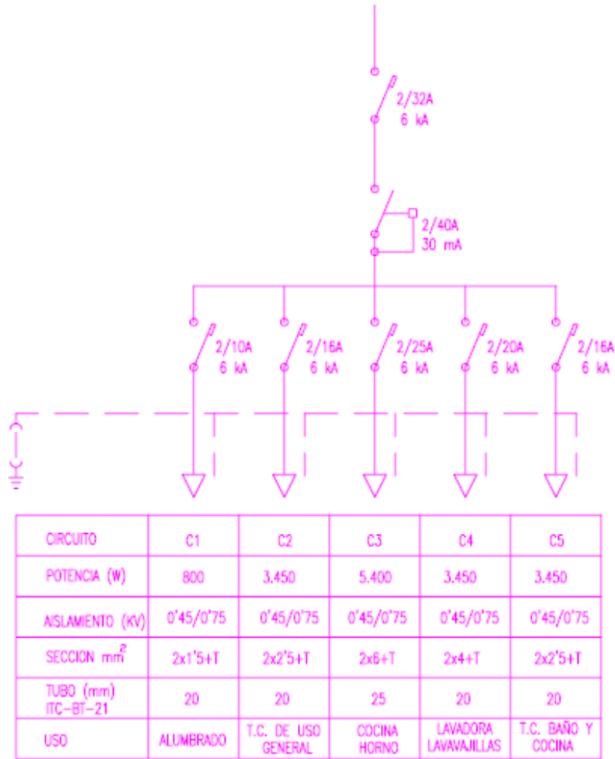
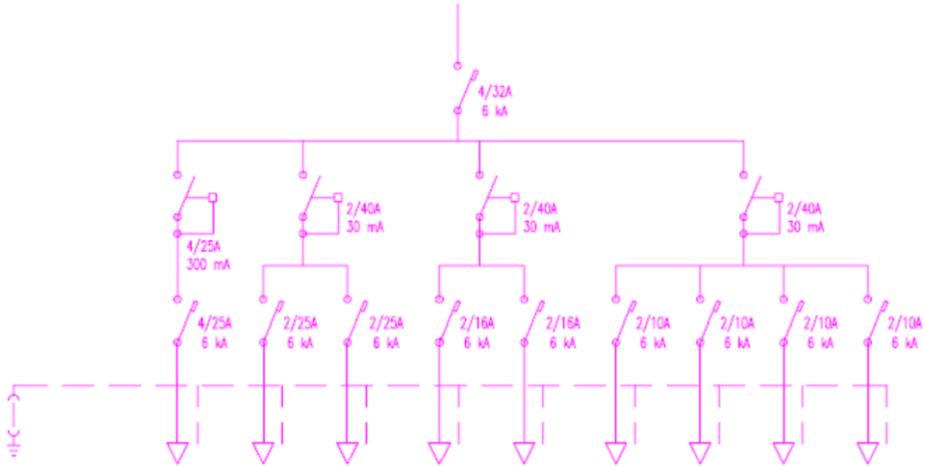


FIGURA: Detalle de esquema unifilar vivienda tipo

CUADRO ZONAS COMUNES ESCALERAS 1-2-3-4-5



CIRCUITO	ZC1	ZC2	ZC3	ZC4	ZC5	ZC6	ZC7	ZC8	ZC9
POTENCIA (W)	4.500	500	500	368	1.050	2.800	616	210	300
ASLAMIENTO (kV)	0'45/0'75	0'45/0'75	0'45/0'75	0'45/0'75	0'45/0'75	0'45/0'75	0'45/0'75	0'45/0'75	0'45/0'75
SECCION mm <sup>2</sup>	4x10+T	2x6+T	2x6+T	2x2'5+T	2x2'5+T	2x1'5+T	2x1'5+T	2x1'5+T	2x1'5+T
TUBO (mm) ITC-BT-21	32	25	25	20	20	20	20	20	20
USO	CUADRO ASCENSOR	CUADRO RITI	CUADRO RITS	GRUPO PRESION	TOMAS DE CORRIENTE	ALUMBRADO ESCALERAS	ALUMBRADO FLUJO	ALUMBRADO EMERGENCIAS	PORTERO ELECTRONICO

FIGURA: Detalle de esquema unifilar servicios comunes

# CENTRALIZACIÓN: 10 VIVIENDAS Y SERVICIOS COMUNES

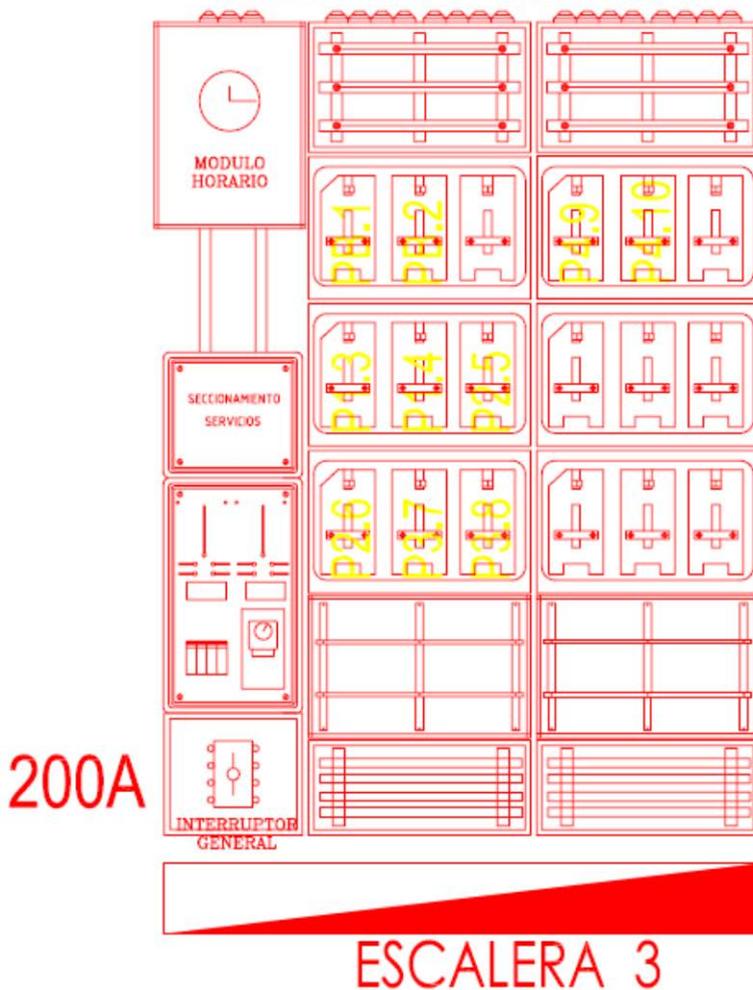


FIGURA: Detalle de una centralización de contadores

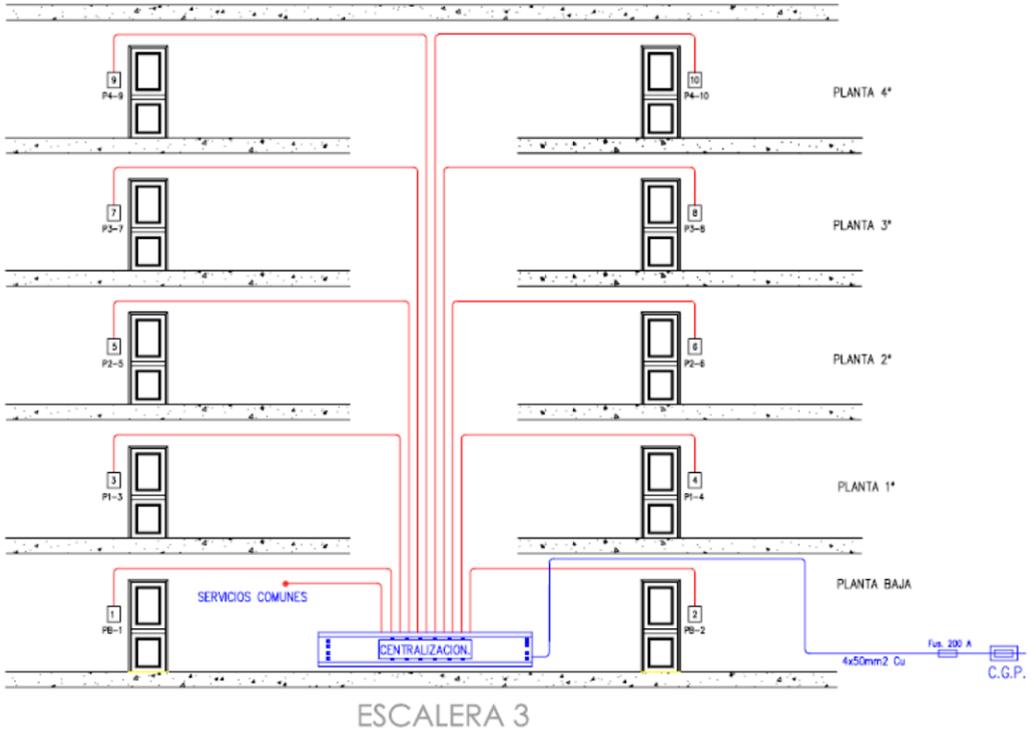


FIGURA: Detalle de alzados derivaciones individuales

## **REFERENCIAS Y REGLAMENTACIÓN**



## **BIBLIOGRAFÍA**

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborables
- Ley 54/2003 de 12 de Diciembre de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Ley 8/1980 de 20 de marzo. Estatuto de los Trabajadores
- Real Decreto 3275/1982 Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación, y las Instrucciones Técnicas Complementarias (Derogado).
- Real Decreto Legislativo 1/1994, de 20 de junio. Texto Refundido de la Ley General de la Seguridad Social.
- Real Decreto 39/1995, de 17 de enero. Reglamento de los Servicios de Prevención
- Real Decreto 485/1997 ....en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril. Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo
- Real Decreto 487/1997....relativo a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores
- Real Decreto 773/1997....relativo a la utilización por los trabajadores de los equipos de protección personal
- Real Decreto 1215/1997....relativo a la utilización pro los trabajadores de los equipos de trabajo
- Real Decreto 1627/1997, de octubre. Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción
- Real Decreto 614/2001...protección de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Cualquier otra disposición sobre la materia actualmente en vigor o que se promulgue durante la vigencia de este documento
- Varios. Cuadernos Técnicos Schneider- [WWW.schneider.com](http://WWW.schneider.com).
- Normas particulares Iberdrola.
- Normas particulares Endesa.
- Real Decreto 279/1999, de 22 de febrero del Ministerio de Fomento, por el que se aprueba el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones.

### ***Instalaciones eléctricas en edificios de viviendas. Proyecto de un edificio***

- Orden del 13 de marzo de 2000 de la Consellería de Industria y Comercio por la que modifican los anexos I y II de la Orden de julio de 1989 de la Consellería de Industria.
- 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.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, Decreto 842/2002 de 2 de Agosto.
- Real decreto 842/2002, por la que se aprueban las Instrucciones Técnicas Complementarias, denominadas ITC- BT.
- Reglamento de Verificaciones Eléctricas y de Regularidad en el Suministro de Energía Eléctrica, (Decreto 12 de marzo de 1.954) modificado parcialmente por los Reales Decretos 724/1.979 de 2 de febrero, 1.725/1.984 de 18 de julio y 1.075/1.986 de 2 de mayo.
- Reglamento sobre Acometidas Eléctricas, Decreto 2.949/1.982.
- Normas Tecnológicas de la Edificación (NTE)
- Normas Básicas de la edificación (NBE)
- Orden de 25 de julio de 1.989 de la Consellería de Industria, comercio y Turismo, por la que se autoriza la norma técnica para instalaciones de enlace en edificios destinados preferentemente a viviendas (NT-IEEV).
- Rehabilitación de Instalaciones Eléctricas en Edificios de Antigua Construcción. IKNX Ingeniería – [www.iknx.es](http://www.iknx.es)
- Instalaciones Eléctricas en Viviendas. Antonio Bueno. [http://www.portaleso.com/usuarios/Toni/web\\_instalaciones/unidad\\_instalacion\\_es\\_electricas\\_indice.html](http://www.portaleso.com/usuarios/Toni/web_instalaciones/unidad_instalacion_es_electricas_indice.html)
- IES Alfonso Romero Barcojo Departamento de Tecnología. <https://docs.google.com/file/d/0BwiKXXvcAldpcUpscEdVUGpPUk0/edit?pli=1> Blog de Tecnología
- <http://pelandintecno.blogspot.com.es/2011/04/animacion-instalaciones-en-vivienda.html> Capítulo de muestra de DigitalText. [http://www.digital-text.com/muestra\\_capitulos/2010/te82e.html](http://www.digital-text.com/muestra_capitulos/2010/te82e.html)



ISBN: 978-84-943990-3-9

Ingeniería y Tecnología

