

Manual Técnico del Electricista

Tomo-1

Instalaciones Eléctricas de Interior

Actualizado 19/10/04

© **P.L.C. MADRID**®

JOSÉ MORENO GIL

CARLOS FERNÁNDEZ GARCÍA

CARMEN MONZÓN MERENCIO

No está permitida la reproducción total o parcial de este libro, de ninguna forma o por cualquier medio, ya sea electrónico, mecánico, por fotocopia, por registro u otros métodos, sin el permiso previo y por escrito de P.L.C. MADRID®.

Edita **P.L.C. MADRID**®

Depósito Legal M – 53882 - 2003

I.S.B.N. 84- 95357-20-8

INDICE DE CONTENIDOS:

Presentación.....	2
Simbología eléctrica	3
Distribución de la caída de tensión máxima permitida.....	10
Cálculo directo de la caída de tensión en voltios y % para redes monofásicas a 230 V.....	11
Cálculo directo de la caída de tensión en voltios y % para redes trifásicas a 400 V.....	12
Previsión de potencia:	
a) Edificios destinados principalmente a viviendas.	
b) Edificios no destinado a viviendas.	13
Cálculo del coeficiente de simultaneidad según el número de viviendas (ITC-BT- 010)	14
Instalaciones interiores en viviendas, número de circuitos y sus características (Cuadro resumen)	16
Cuadro general de mando y protección para una vivienda de grado de electrificación Básico (distintas modalidades).....	17
Cuadro general de mando y protección para una vivienda de grado de electrificación Elevado.....	20
Instalaciones eléctricas en viviendas. Prescripciones de confort reglamentarias y recomendadas por estancias	21
Cálculo directo de la longitud máxima de los conductores en circuitos interiores de viviendas (Distintas modalidades).....	33
Cálculo directo de la longitud máxima de los conductores en circuitos interiores de NO viviendas. (Distintas modalidades)	36
Locales que contienen bañera o ducha.	39
Leyenda y anotaciones.	40
Certificado de Cualificación Individual en Baja Tensión (CCIBT).....	41

PRESENTACIÓN

Sí, es éste. El primer "MANUAL DEL ELECTRICISTA" editado desde la entrada en vigor del nuevo REBT-2002. Es el primero, no sólo porque no hay otro anterior, sino también porque cuando nace, ya se están gestando otros que lo complementarán y ampliarán. Para que juntos formen una selectiva, exquisita y elaborada colección de guías del Instalador Electricista como nunca nadie antes había hecho; ¡hasta hoy!.


En esta primera guía incluimos los aspectos técnicamente más relevantes de las instalaciones eléctricas interiores tanto de viviendas y locales como de los edificios que los alojan.


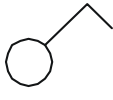
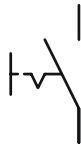

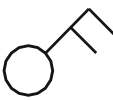
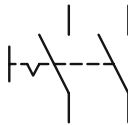


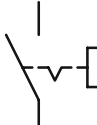

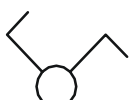
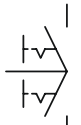

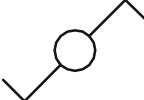
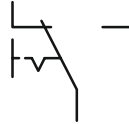

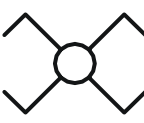
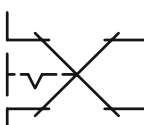


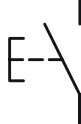


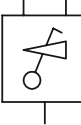

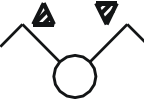
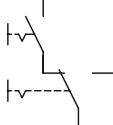
La guía facilita la aplicación de fórmulas y cálculos con tablas de cálculo directo, extracta y sintetiza variados y múltiples datos técnicos en cuadros de consulta rápida y hace fácil la comprensión de complejas explicaciones con sencillos esquemas y ejemplos claros.




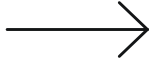
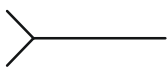

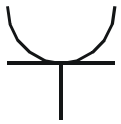
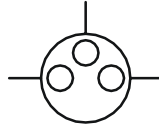

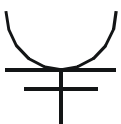

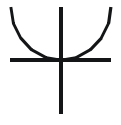


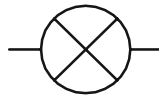




La selección de los contenidos ha sido ardua, lo fácil hubiera sido hacer algo exhaustivo y literal, nosotros hemos arriesgado y hemos hecho una gran selección aunque eso supone hacer descartes. Deseamos haber acertado, pero también estamos dispuestos a rectificar.






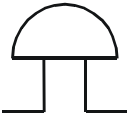


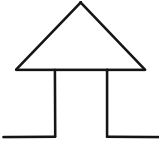

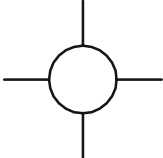
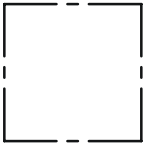



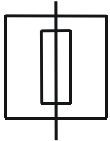



En suma, creemos que con esta colección de guías del Instalador Electricista en el bolsillo, cualquier profesional del sector va a tener una importante herramienta de consulta para su trabajo cotidiano. También creemos que van a ser muy útiles a los estudiantes de electricidad de cualquier nivel.



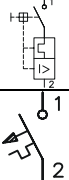

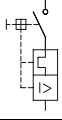
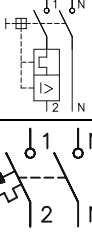

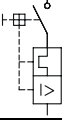
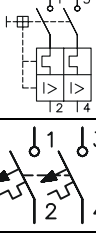

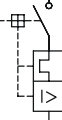
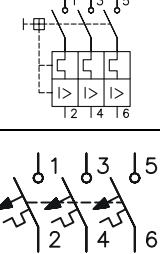

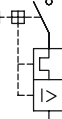
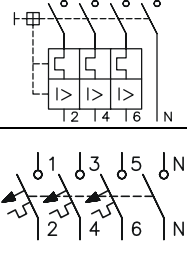

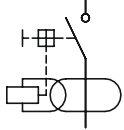
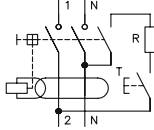

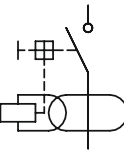
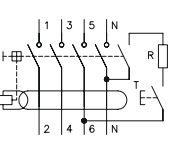
Todo esto que tantos esfuerzos nos ha acarreado y esperamos que muchas más satisfacciones, no hubiera sido posible sin la muy estimable colaboración de Legrand.



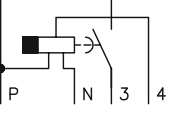

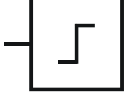
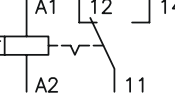

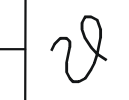
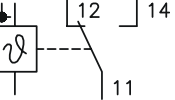


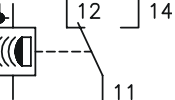





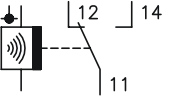


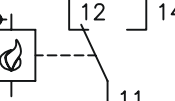

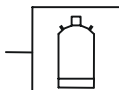
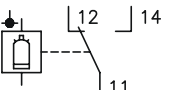
A  en general y a sus departamentos de Marketing, Publicidad y Formación de manera particular, queremos dedicarles un especial agradecimiento.



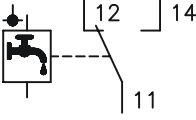




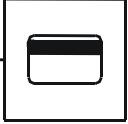
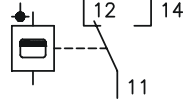

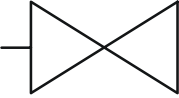
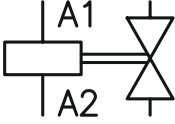

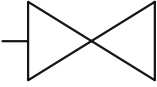
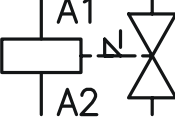

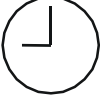
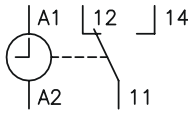

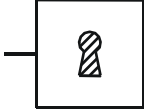
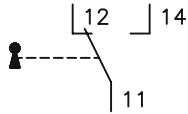



Simbología eléctrica normalizada				
Mecanismo	Símbolo		Significado	Condiciones de instalación
	Unifilar	Multifilar		
			Interruptor	Empotrado en caja de mecanismo a una altura de 110 cm de pavimento y 15 cm del marco de la puerta (a excepción de cabeceros en dormitorios). A derecha o izquierda de éste pero siempre en el mismo lado del mecanismo de apertura de la puerta. Se prestará especial interés en la correcta fijación de la caja de mecanismo, debiendo estar nivelada y enrasada, de forma que permita que la placa de los mecanismos queden perfectamente adosadas al paramento. Los mecanismos deberán interrumpir la fase.
			Interruptor Bipolar	
			Interruptor de tirador	
			Interruptor doble	
			Conmutador	
			Conmutador de cruzamiento	
			Pulsador	
			Regulador	
			Interruptores de persianas	



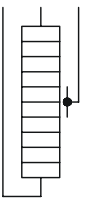

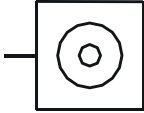

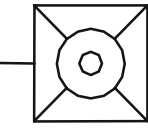

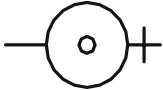

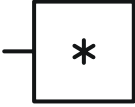

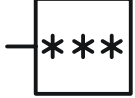

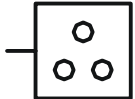
Simbología eléctrica normalizada				
Mecanismo	Símbolo		Significado	Condiciones de instalación
	Unifilar	Multifilar		
 			Clavija macho	Se admiten como dispositivos de conexión en carga hasta 16 A.
			Clavija hembra	
			Toma de corriente bipolar de 16 A con toma de tierra T	Se instalarán a 20 cm del pavimento, excepto en cocinas y baños, en donde la distancia será de 110 cm.
			Toma de corriente bipolar de 25 A con toma de tierra	La distancia al pavimento será de 70 cm.
			Toma de corriente trifásica con toma de tierra	Se instalará según necesidades de utilización.
			Punto de luz o lámpara	La sección mínima prevista para la alimentación de puntos de luz será de 1,5 mm ² . Todos los puntos de luz deberán disponer de conductor de protección, el cual será de la misma sección que el conductor de fase.
	 		Lámpara fluorescente	

Simbología eléctrica normalizada				
Mecanismo	Símbolo		Significado	Condiciones de instalación
	Unifilar	Multifilar		
			Punto de luz autónomo	En viviendas se instalará encima del C.G.M.P. Se alimentará de C ₁ .
	 		Timbre	Se instalarán a una altura del techo de 30 cm. Empotrado en caja de mecanismo.
			Sirena	Se utiliza para avisos de alarmas técnicas. (incendio, gas, inundación.)
			Caja de registro	Su distancia al techo será de 20 cm. Las conexiones en su interior se realizarán mediante bornas.
			Cuadro general de mando y protección	Se instalará lo más próximo a la puerta de entrada. Se fijará a una altura del suelo comprendida entre 1,4 y 2 m.
			Caja general de protección	Se instalarán preferentemente sobre las fachadas exteriores de los edificios.
			Fusible	Se instalarán en bases apropiadas diseñadas especialmente a este fin.

Simbología eléctrica normalizada				
Mecanismo	Símbolo		Significado	Condiciones de instalación
	Unifilar	Multifilar		
			Interruptor de control de potencia (ICP)	Se instalará antes de los dispositivos de protección, en caja precintable. Altura entre 1,4 y 2 m.
			Interruptor automático bipolar F+N (PIA) magnetotérmico	Los dispositivos generales e individuales de mando y protección, cuya posición de servicio será vertical, se instalarán en cuadros de distribución. Su poder de corte será suficiente para la intensidad de cortocircuito que pueda producirse en el punto de su instalación. Este poder de corte será como mínimo de 4,5 kA.
			Interruptor automático bipolar (PIA) magnetotérmico	
			Interruptor automático tripolar (PIA) magnetotérmico	
			Interruptor automático tetrapolar (PIA) magnetotérmico	
			Interruptor diferencial bipolar	
			Interruptor diferencial tetrapolar	

Simbología eléctrica normalizada					
Mecanismo	Símbolo		Significado	Condiciones de instalación	
	Unifilar	Multifilar			
			Automático de escalera	Se instalará en carril o en fondo de caja, según necesidad.	
			Telerruptor	Se instalará en carril o en fondo de caja, según necesidad.	
			Termostato	Se instalará lejos de las fuentes de calor y de las corrientes de aire. Altura del suelo entre 1,5 y 1,7 m.	
			Detector de movimientos (PIR)	Se instalará lejos de las fuentes de calor y de las corrientes de aire. Prestar atención al ángulo de cobertura.	
			Emisor IR	Para el correcto funcionamiento, el emisor debe apuntar al receptor.	
			Receptor IR	Su instalación dependerá del tipo de receptor (de techo, empotrar, etc.)	
			Detector de incendios	En viviendas se instalarán preferentemente en cocina y pasillos distribuidores	
			Detector de gas	GAS	Altura
				Butano o propano	0,30 m del suelo.
				Natural	2,3 m del suelo

Simbología eléctrica normalizada				
Mecanismo	Símbolo		Significado	Condiciones de instalación
	Unifilar	Multifilar		
			Detector de inundación	Se instalarán en cocinas, baños, lavaderos y en general en las zonas húmedas.
			Sonda de inundación	La sonda se fijará a ras del suelo. Se recomienda asociar una electroválvula.
			Relé accionado por tarjeta	Permite el control de acceso, y cargas (luces, motores, etc.)
			Electroválvula de agua	Se instalará a la entrada del suministro de agua.
			Electroválvula de gas (con rearme manual)	Se instalará a la entrada del suministro de gas.
			Reloj horario	Se instalará en cuadros de distribución.
			Dispositivo de seguridad con llave	Se instalará en accesos (p. ej. cierres comerciales, etc.)
			Limitador de sobretensiones	Se instalará en cuadros de distribución y en función del nivel de protección.

Simbología eléctrica normalizada				
Mecanismo	Símbolo		Significado	Condiciones de instalación
	Unifilar	Multifilar		
			Elemento calefactor	Quando se trate de acumuladores eléctricos, deberán preverse las canalizaciones apropiadas, así como los sistemas de regulación y control.
			Lavadora	Se conectarán al circuito C ₄ su sección será de 4 mm ² y se protegerá con un PIA de 20 A. C ₄ se puede subdividir en C ₄₁ , C ₄₂ , C ₄₃ . La sección de los circuitos, en este caso, será de 2,5 mm ² . Cada circuito estará protegido por un PIA de 16 A.
			Lavavajillas	
			Calentador eléctrico	
			Refrigerador o frigorífico	Circuito: C ₂ Sección: 2,5 mm ² Protección: 16 A. Base: 2P+T 16 A.
			Congelador	Circuito: C ₂ Sección: 2,5 mm ² Protección: 16 A. Base: 2P+T 16 A.
			Cocina eléctrica horno	Circuito: C ₃ Sección: 6 mm ² Protección: 25 A. Base: 2P+T 25 A.

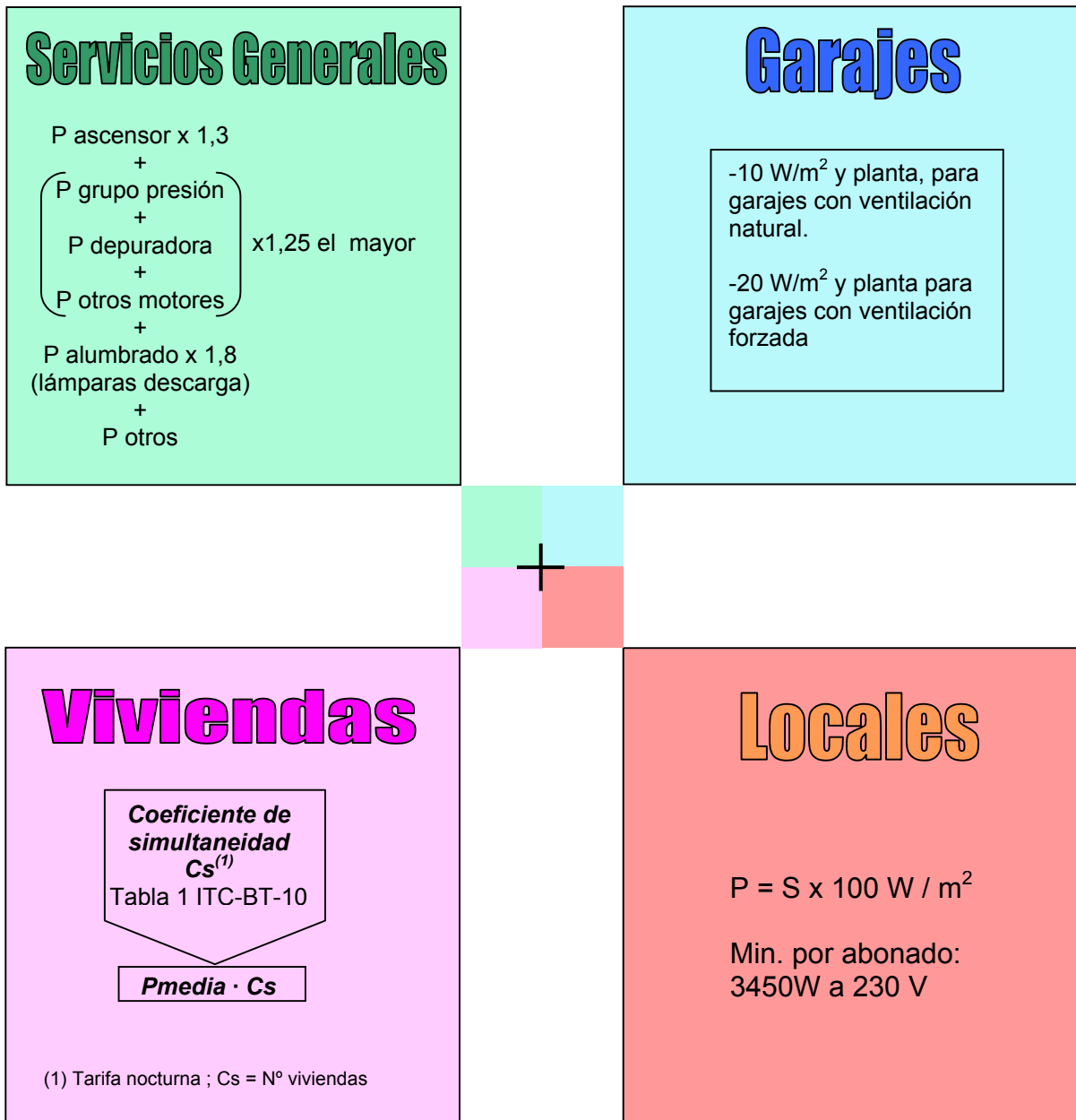
DISTRIBUCIÓN DE LA CAÍDA DE TENSIÓN MÁXIMA PERMITIDA SEGÚN EL R.E.B.T					
FORMA DE INSTALACIÓN DE LOS CONTADORES (ITC-12)	INSTALACIÓN DE ENLACE (ITC-12 a 15)		INSTALACIÓN INTERIOR (ITC-19)		
	LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN (L.G.A) (ITC-14)	DERIVACIÓN INDIVIDUAL (D.I) (ITC-15)	VIVIENDAS	NO VIVIENDAS ⁽¹⁾	
				ALUMBRADO	OTROS USOS
PARA UN SOLO USUARIO	No existe L.G.A.	1,5 %	3 %	3 %	5%
PARA DOS USUARIOS ALIMENTADOS DESDE EL MISMO LUGAR					
CONTADORES TOTALMENTE CENTRALIZADOS	0,5 %	1 %			
CONTADORES CENTRALIZADOS EN MÁS DE UN LUGAR	1 %	0,5 %			
TOTAL EN EL CONJUNTO DE LA INSTALACIÓN	1,5 %		4,5%	4,5 %	6,5 %
INSTALACIONES INDUSTRIALES ALIMENTADAS DIRECTAMENTE EN AT. MEDIANTE TRANSFORMADOR DE DISTRIBUCION AT/BT PROPIO ⁽²⁾			-----	4,5 %	6,5 %
⁽¹⁾ Se entiende como “ NO VIVIENDA ” cualquier local, oficina, industria, etc. (En general todo aquel con uso distinto a vivienda) ⁽²⁾ Se considera que la instalación interior (BT) tiene su origen en la salida del transformador					

CALCULO DIRECTO DE LA CAIDA DE TENSIÓN MÁXIMA ADMISIBLE EN VOLTIOS Y % DE ACUERDO AL REBT			
MONOFÁSICO 230V			
%	V	%	V
6,5	14,95	3,5	8,05
6,4	14,72	3,4	7,82
6,3	14,49	3,3	7,59
6,2	14,26	3,2	7,36
6,1	14,03	3,1	7,13
6	13,8	3	6,9
5,9	13,57	2,9	6,67
5,8	13,34	2,8	6,44
5,7	13,11	2,7	6,21
5,6	12,88	2,6	5,98
5,5	12,65	2,5	5,75
5,4	12,42	2,4	5,52
5,3	12,19	2,3	5,29
5,2	11,96	2,2	5,06
5,1	11,73	2,1	4,83
5	11,5	2	4,6
4,9	11,27	1,9	4,37
4,8	11,04	1,8	4,14
4,7	10,81	1,7	3,91
4,6	10,58	1,6	3,68
4,5	10,35	1,5	3,45
4,4	10,12	1,4	3,22
4,3	9,89	1,3	2,99
4,2	9,66	1,2	2,76
4,1	9,43	1,1	2,53
4	9,2	1	2,3
3,9	8,97	0,9	2,07
3,8	8,74	0,8	1,84
3,7	8,51	0,7	1,61
3,6	8,28	0,6	1,38

CALCULO DIRECTO DE LA CAIDA DE TENSIÓN MÁXIMA ADMISIBLE EN VOLTIOS Y % DE ACUERDO AL REBT			
TRIFÁSICO 400V			
%	V	%	V
6,5	26	3,5	14
6,4	25,6	3,4	13,6
6,3	25,2	3,3	13,2
6,2	24,8	3,2	12,8
6,1	24,4	3,1	12,4
6	24	3	12
5,9	23,6	2,9	11,6
5,8	23,2	2,8	11,2
5,7	22,8	2,7	10,8
5,6	22,4	2,6	10,4
5,5	22	2,5	10
5,4	21,6	2,4	9,6
5,3	21,2	2,3	9,2
5,2	20,8	2,2	8,8
5,1	20,4	2,1	8,4
5	20	2	8
4,9	19,6	1,9	7,6
4,8	19,2	1,8	7,2
4,7	18,8	1,7	6,8
4,6	18,4	1,6	6,4
4,5	18	1,5	6
4,4	17,6	1,4	5,6
4,3	17,2	1,3	5,2
4,2	16,8	1,2	4,8
4,1	16,4	1,1	4,4
4	16	1	4
3,9	15,6	0,9	3,6
3,8	15,2	0,8	3,2
3,7	14,8	0,7	2,8
3,6	14,4	0,6	2,4

PREVISIÓN DE POTENCIA

A) EDIFICIO DESTINADO PRINCIPALMENTE A VIVIENDAS.



$$P \text{ Total} = \text{Servicios Generales} + \text{Garajes} + \text{Viviendas} + \text{Locales}$$

B) EDIFICIOS **NO** DESTINADOS A VIVIENDAS.

	Edificios de oficinas o comerciales	Edificios industriales
Previsión de potencia	100 W/m ² y planta	100 W/m ² y planta
Mínimo por abonado	3450 W	10350 W

CÁLCULO DEL COEFICIENTE DE SIMULTANEIDAD SEGÚN EL NÚMERO DE VIVIENDAS (ITC 010)			
NÚMERO DE VIVIENDAS	COEFICIENTE DE SIMULTANEIDAD	NÚMERO DE VIVIENDAS	COEFICIENTE DE SIMULTANEIDAD
1	1	26	17,8
2	2	27	18,3
3	3	28	18,8
4	3,8	29	19,3
5	4,6	30	19,8
6	5,4	31	20,3
7	6,2	32	20,8
8	7	33	21,3
9	7,8	34	21,8
10	8,5	35	22,3
11	9,2	36	22,8
12	9,9	37	23,3
13	10,6	38	23,8
14	11,3	39	24,3
15	11,9	40	24,8
16	12,5	41	25,3
17	13,1	42	25,8
18	13,7	43	26,3
19	14,3	44	26,8
20	14,8	45	27,3
21	15,3	46	27,8
22	15,8	47	28,3
23	16,3	48	28,8
24	16,8	49	29,3
25	17,3	50	29,8

Ejemplos de aplicación:

1º) Se desea calcular la previsión de potencia de un edificio destinado a viviendas que consta de:

- 12 viviendas de electrificación básica
- 8 viviendas de electrificación elevada.

Cálculo:

$$P_{viviendas} = \frac{(12 \cdot 5750) + (8 \cdot 9200)}{12 + 8} \cdot C_s$$

12 es el número de viviendas de grado básico.
 5.750 es la potencia prevista para las viviendas de grado básico según RBT ITC 10 párrafo 2.2.
 8 es el número de viviendas de grado elevado.
 9.200 es la potencia prevista para las viviendas de grado elevado según RBT ITC 10 párrafo 2.2.
 12+8 es la suma de todas las viviendas.
 C_s es el coeficiente de simultaneidad de la tabla 1 RBT ITC 10

$$P_{viviendas} = \frac{69000 + 73600}{20} = 7130 \cdot 14,8 = 105.524 \text{ W.}$$

Coeficiente de simultaneidad correspondiente a 20 viviendas.
 RBT ITC 10 Tabla 1.

$$P_{viviendas} = 105.524 \text{ W.}$$

2º) Se desea calcular la línea general de alimentación (LGA) de un edificio destinado a viviendas que consta de:

- 10 viviendas de electrificación básica
- 6 viviendas de electrificación elevada.

Cálculo:

$$P_{viviendas} = \frac{(10 \cdot 5750) + (6 \cdot 9200)}{10 + 6} \cdot C_s$$

10 es el número de viviendas de grado básico.
 5.750 es la potencia prevista para las viviendas de grado básico según RBT ITC 10 párrafo 2.2.
 6 es el número de viviendas de grado elevado.
 9.200 es la potencia prevista para las viviendas de grado elevado según RBT ITC 10 párrafo 2.2.
 10 + 6 es la suma de todas las viviendas.
 C_s es el coeficiente de simultaneidad de la tabla 1 RBT ITC 10

$$P_{viviendas} = \frac{57500 + 55200}{16} = 7043,75 \cdot 12,5 = 88.046,88 \text{ W.}$$

Coeficiente de simultaneidad correspondiente a 16 viviendas.
 RBT ITC 10 Tabla 1.

$$P_{viviendas} = 88.046,88 \text{ W.}$$

INSTALACIONES INTERIORES EN VIVIENDAS NÚMERO DE CIRCUITOS Y SUS CARACTERÍSTICAS

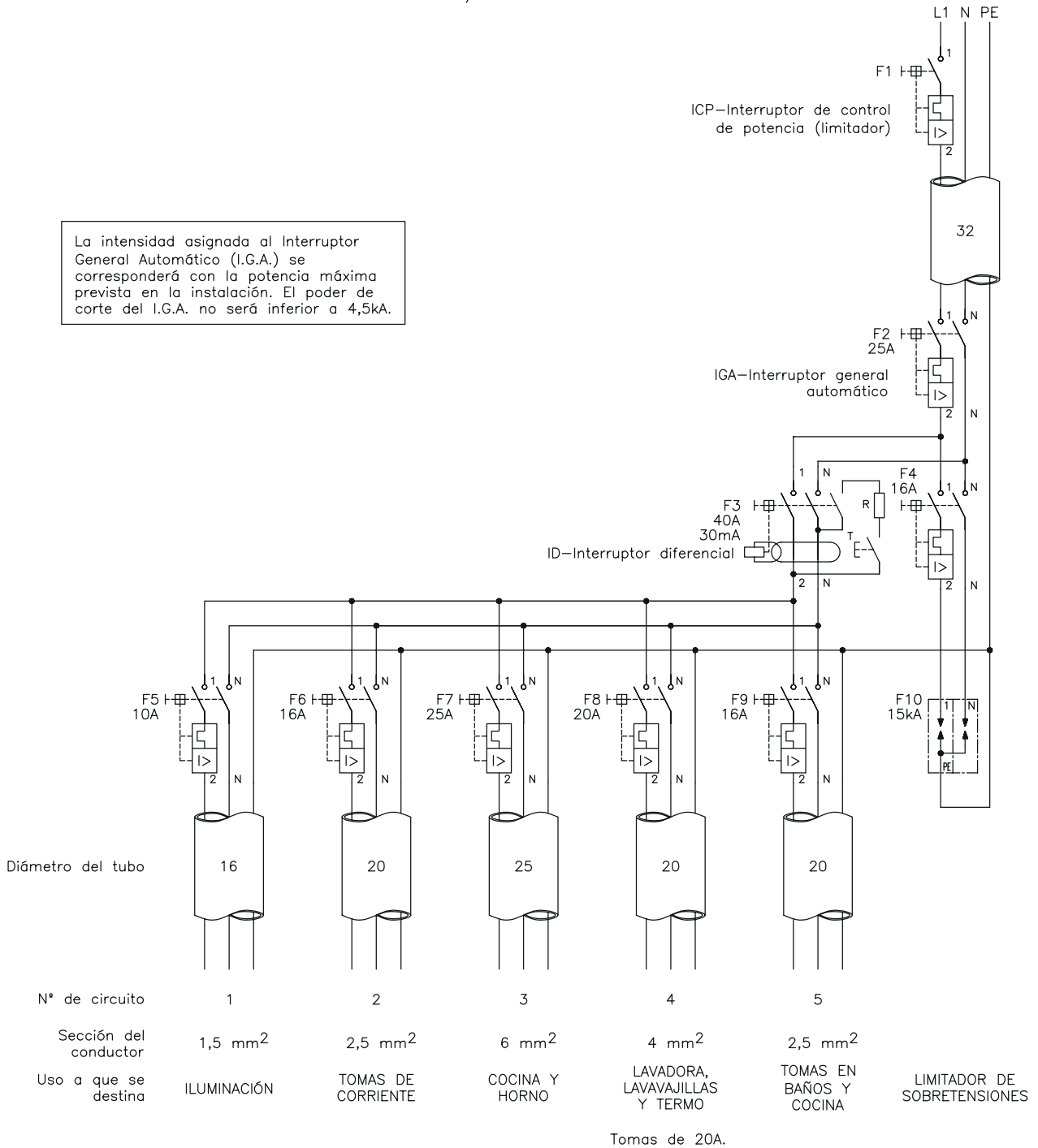
Designación del circuito de utilización	Nº	Potencia prevista (W)	Nº Máximo de puntos o tomas por circuito	Sección mínima (mm ²)	Diámetro del tubo (mm)	PIA (A)
Iluminación	C ₁	2.300	30	1,5	16	10
Tomas de corriente de uso general	C ₂	3.450	20	2,5	20	16
Cocina y horno	C ₃	5.400	2	6	25	25
Lavadora, lavavajillas y termo eléctrico	C ₄	3.450	3 ⁽¹⁾	4	20	20
Lavadora	C ₄₁	3.450	1	2,5	20	16
Lavavajillas	C ₄₂	3.450	1	2,5	20	16
Termo	C ₄₃	3.450	1	2,5	20	16
Tomas de corriente de baños y cocina	C ₅	3.450	6	2,5	20	16
Adicional C ₁	C ₆	Por cada 30 puntos de luz			16	10
Adicional C ₂	C ₇	Por cada 20 tomas o S>160 m ²			20	16
Calefacción	C ₈	5.750	---	6	25	25
Aire acondicionado	C ₉	5.750	---	6	25	25
Secadora	C ₁₀	3.450	1	2,5	20	16
Automatización	C ₁₁	2.300	---	1,5	16	10

(1) En este caso **exclusivamente** cada toma individual puede conectarse a un PIA de 16 A. El desdoblamiento del circuito (C₄ en C₄₁, C₄₂, C₄₃) con este fin **no supondrá el paso a electrificación elevada** ni la necesidad de disponer de un diferencial adicional.

- La tensión considerada es de 230 V entre fase y neutro

CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN PARA UNA VIVIENDA CON GRADO DE ELECTRIFICACIÓN BÁSICO 230v./5.750w.

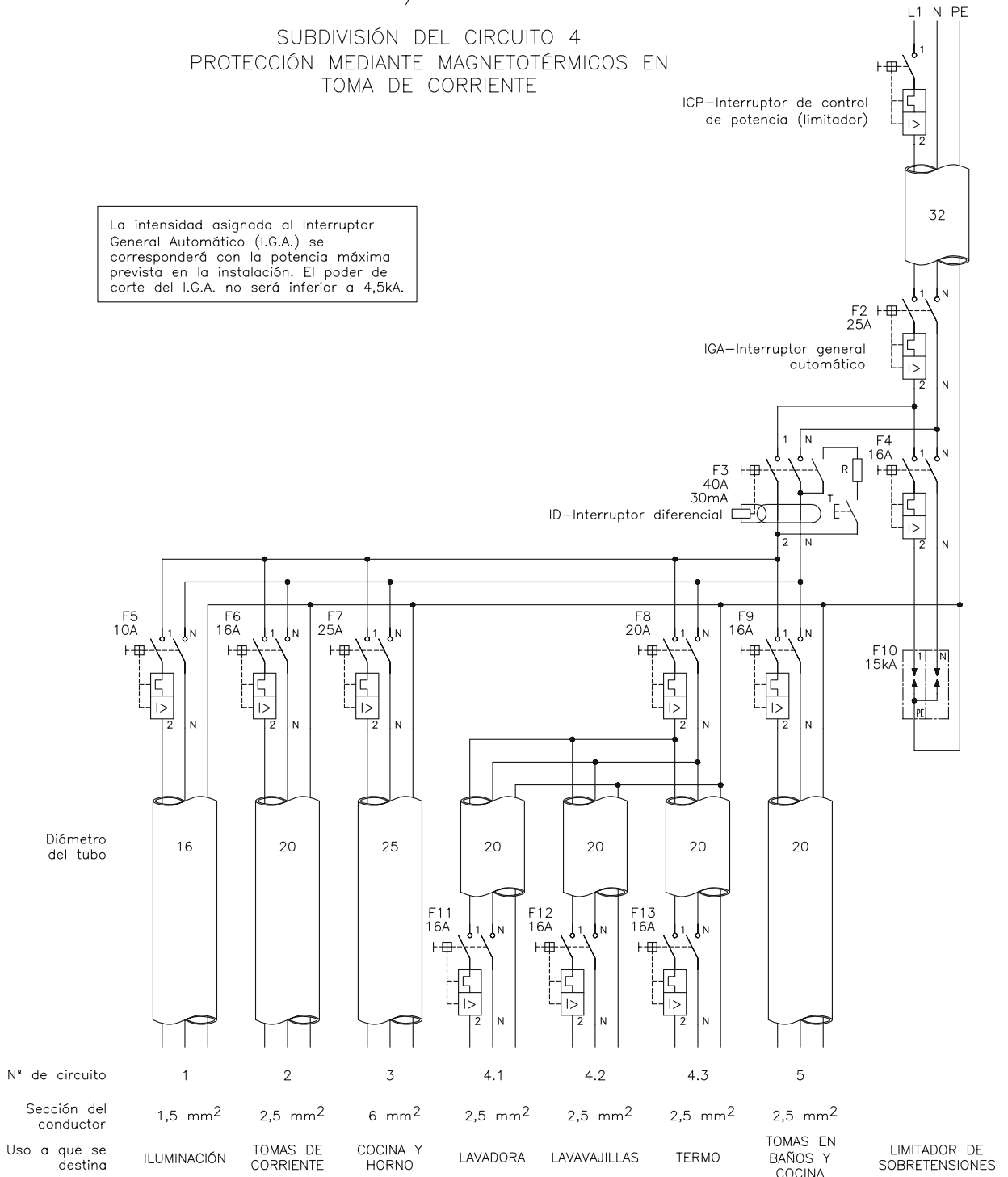
La intensidad asignada al Interruptor General Automático (I.G.A.) se corresponderá con la potencia máxima prevista en la instalación. El poder de corte del I.G.A. no será inferior a 4,5kA.



CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN PARA UNA VIVIENDA CON GRADO DE ELECTRIFICACIÓN BÁSICO 230v./5.750w.

SUBDIVISIÓN DEL CIRCUITO 4 PROTECCIÓN MEDIANTE MAGNETOTÉRMICOS EN TOMA DE CORRIENTE

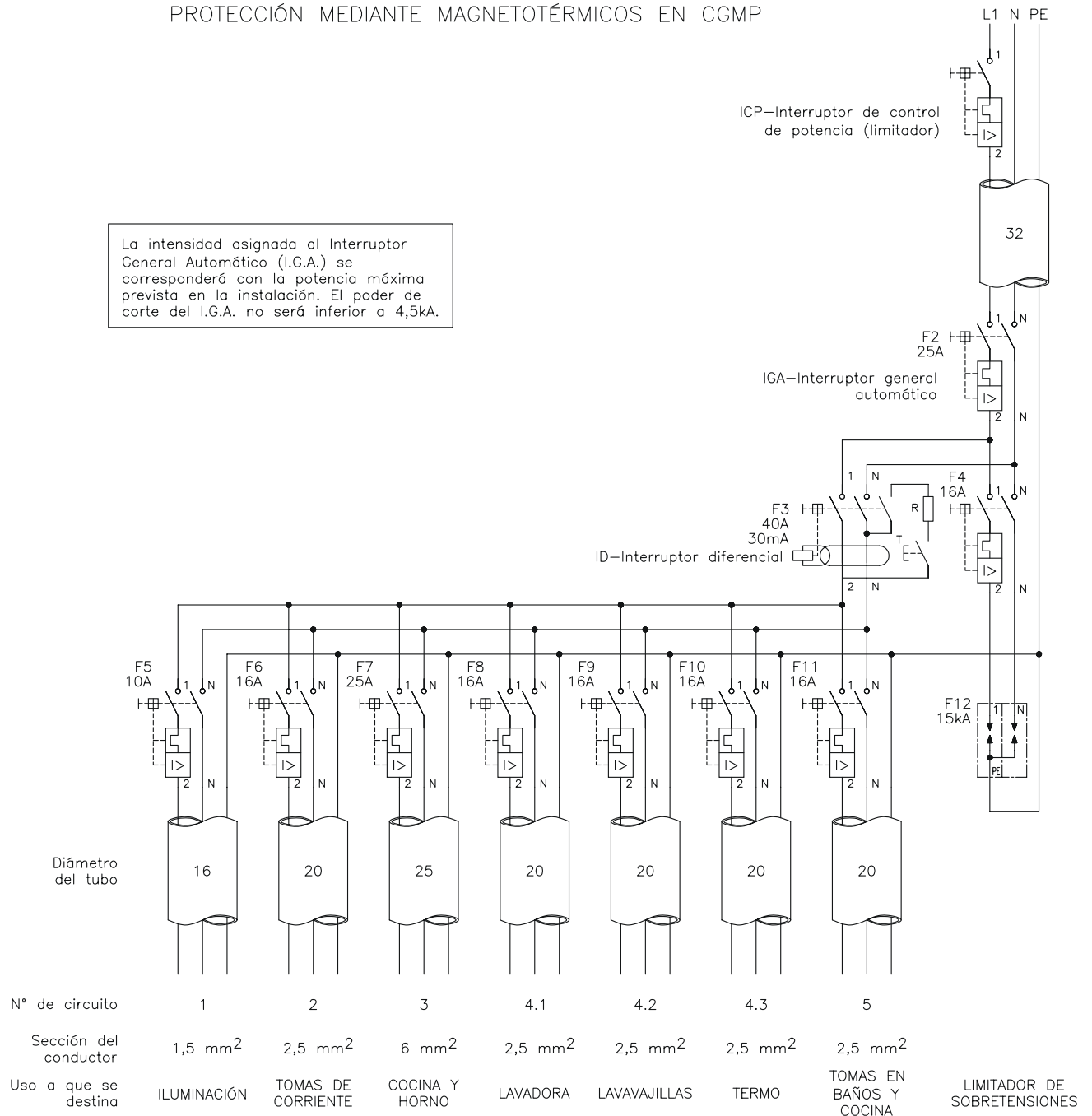
La intensidad asignada al Interruptor General Automático (I.G.A.) se corresponderá con la potencia máxima prevista en la instalación. El poder de corte del I.G.A. no será inferior a 4,5kA.



CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN PARA UNA VIVIENDA CON GRADO DE ELECTRIFICACIÓN BÁSICO 230v./5.750w.

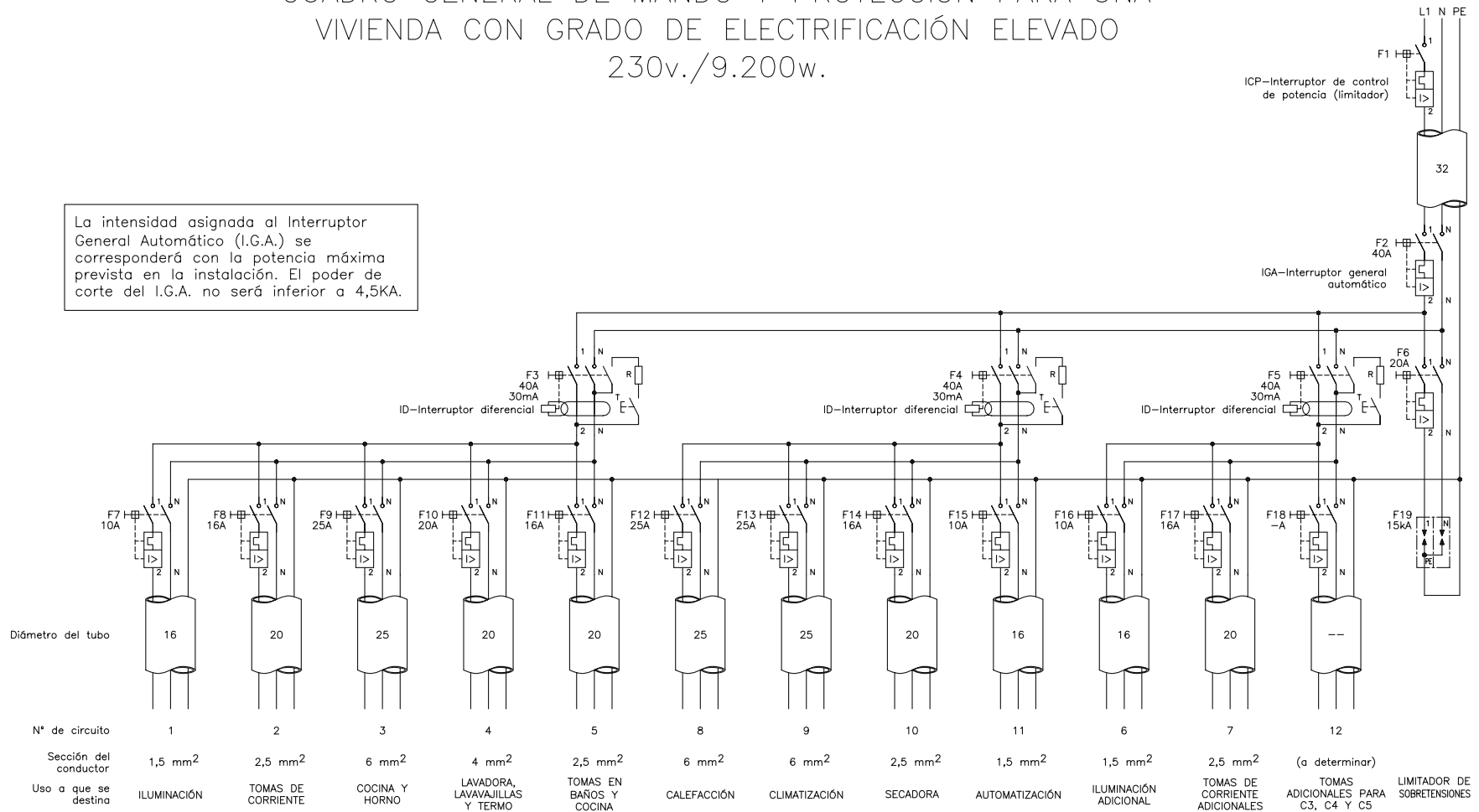
SUBDIVISIÓN DEL CIRCUITO 4 PROTECCIÓN MEDIANTE MAGNETOTÉRMICOS EN CGMP

La intensidad asignada al Interruptor General Automático (I.G.A.) se corresponderá con la potencia máxima prevista en la instalación. El poder de corte del I.G.A. no será inferior a 4,5kA.



CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN PARA UNA VIVIENDA CON GRADO DE ELECTRIFICACIÓN ELEVADO 230v./9.200w.

La intensidad asignada al Interruptor General Automático (I.G.A.) se corresponderá con la potencia máxima prevista en la instalación. El poder de corte del I.G.A. no será inferior a 4,5KA.

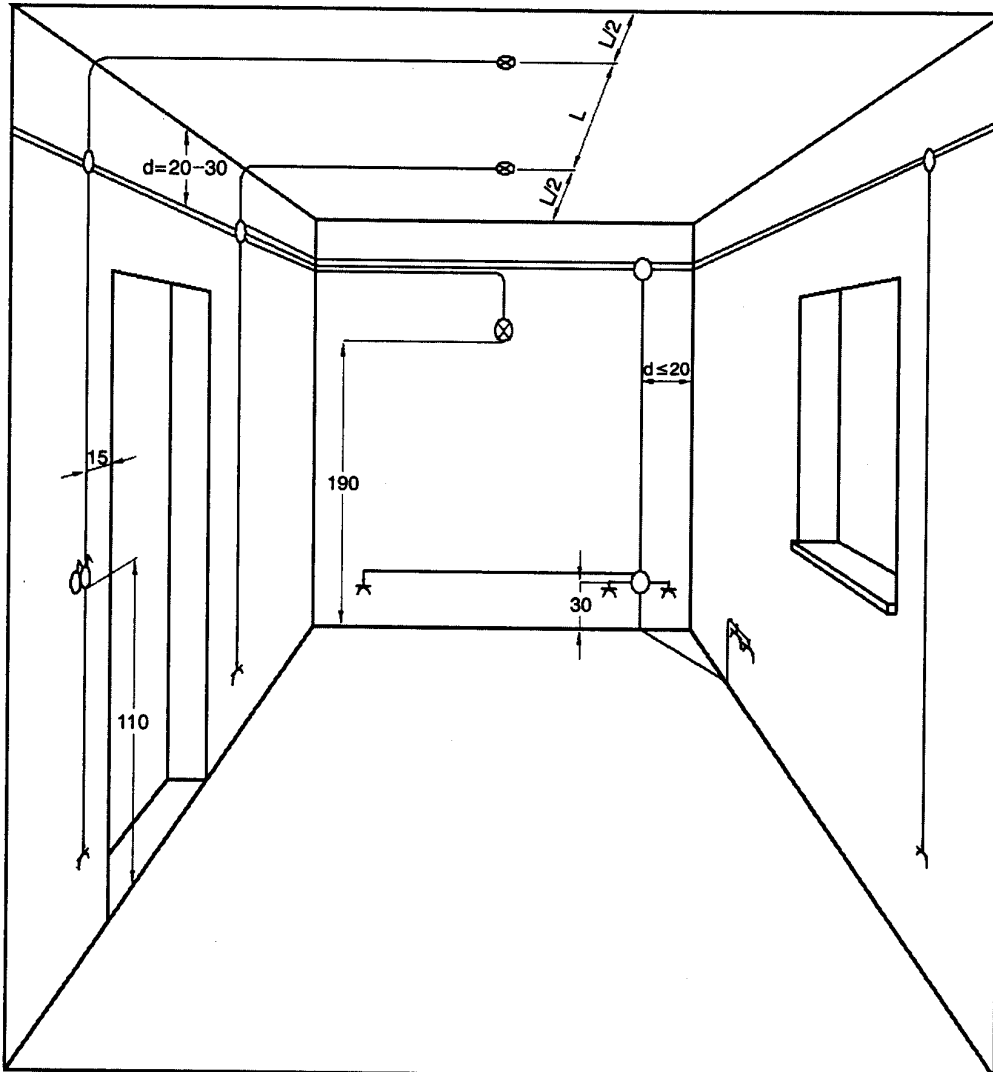


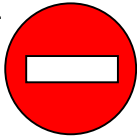
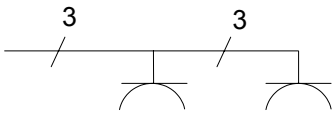
C6 Es un circuito adicional del tipo C1 por cada 30 puntos de luz.
 C7 Es un circuito adicional del tipo C2 por cada 20 tomas de corriente o la superficie útil de la vivienda es mayor de 160m².
 C12 Es un circuito adicional de los tipos C3 o C4 cuando se prevean, o del tipo C5 cuando el número de tomas de corriente exceda de 6.

INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN VIVIENDAS PRESCRIPCIONES DE CONFORT REGLAMENTARIAS Y RECOMENDADAS POR ESTANCIAS

EJEMPLO DE CROQUIS DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA

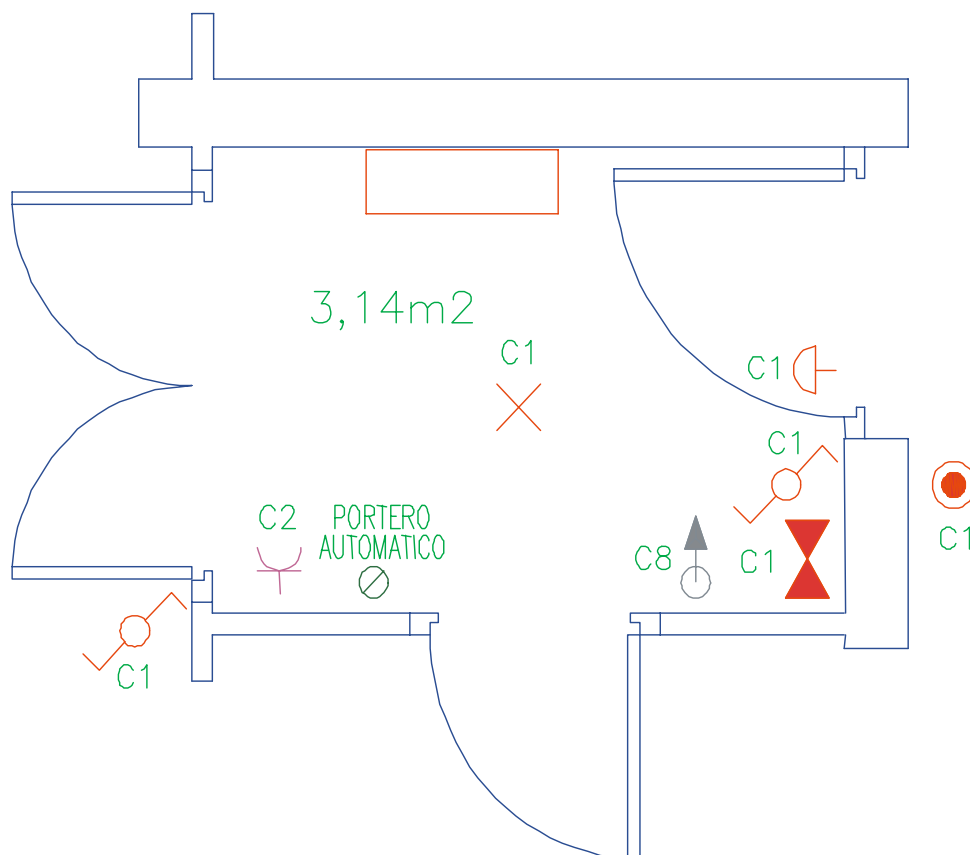
El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas verticales y horizontales, respetando las alturas y medidas de instalación, según ejemplo.



		<p>No se admitirán las conexiones en paralelo de tomas de corriente (cosido de tomas), salvo cuando éstas estén juntas y dispongan de bornas de conexión apropiadas</p>
---	---	---

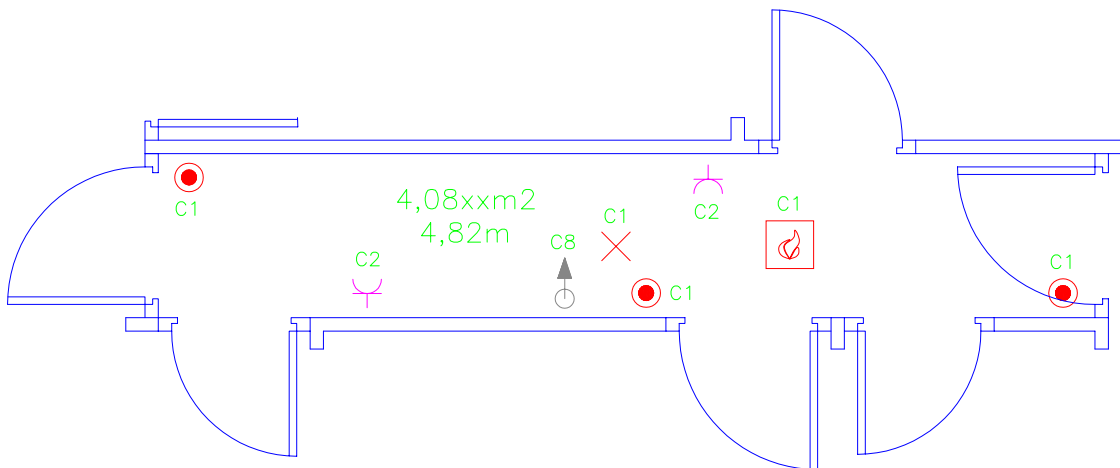
ACCESO Y VESTÍBULO									
Mecanismo			Uso/superficie/ longitudud	A	B	C	D	E	F
FOTO	Símbolo	Significado							
		Pulsador	Timbre	C ₁	1	1	1,5	10	16
		Timbre	Señalización acústica	C ₁	1	1	1,5	10	16
		Conmutador	Punto de luz	C ₁	1	1	1,5	10	16
		Punto de luz autónomo	Alumbrado de emergencia ⁽¹⁾	C ₁	-	1	1,5	10	16
		Tapa ciega	Portero / vídeo portero	-	-	-	-	-	16
		Base de 16 A 2P+T	Usos varios (p.e. aspirador)	C ₂	1	1	2,5	16	20
		Salida de cables	Calefacción Hasta 10 m ² (dos si s>10 m ²)	C ₈	-	1	6	25	25









Ver Leyenda Pág 40



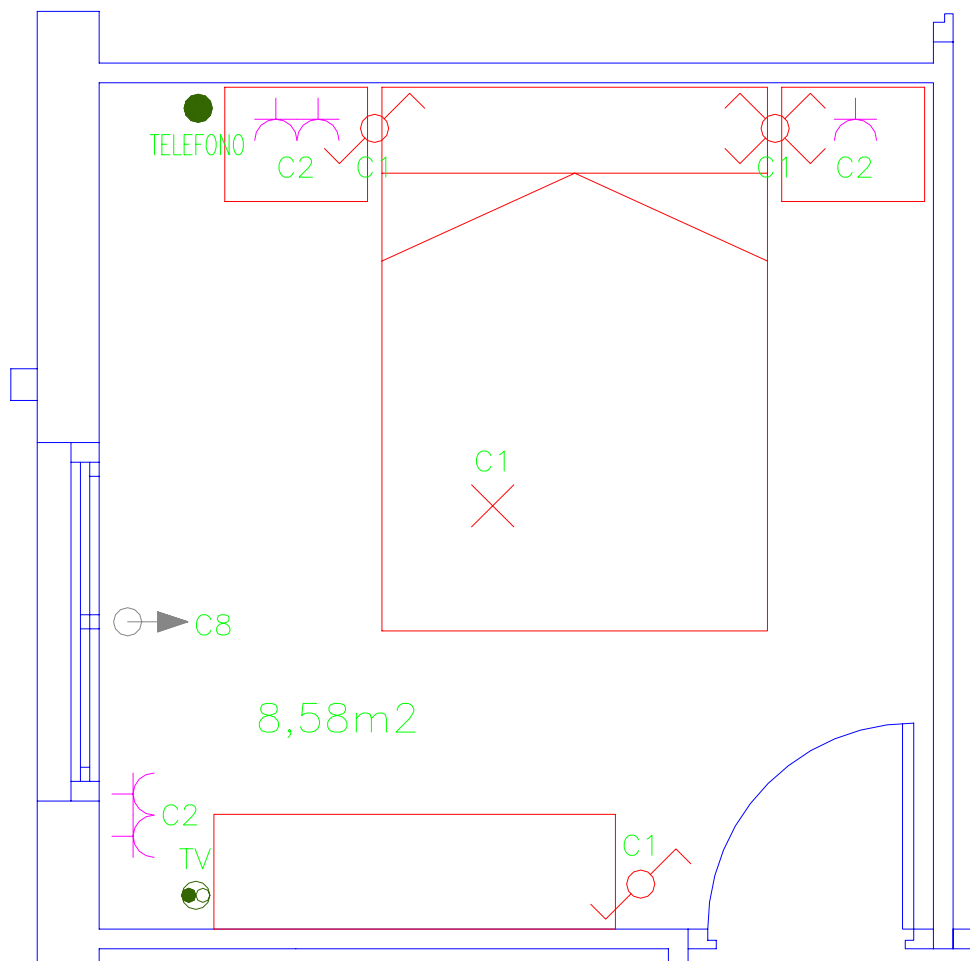
PASILLOS O DISTRIBUIDORES									
FOTO	Mecanismo		Uso /superficie/ longitud	A	B	C	D	E	F
	Símbolo	Significado							
		Pulsador o Conmutador (uno en cada acceso)	Punto de luz uno cada 5 m de longitud	C ₁	1	1	1,5	10	16
									
		Base de 16 A 2P+T	Una hasta 5 m. (dos si L > de 5 m)	C ₂	1	2	2,5	16	20
		Detector de incendio	Detección de Incendios	C ₁	--	1	1,5	10	16
		Salida de cables	Calefacción	C ₈	1	1	6	25	25









Ver Leyenda Pág 40



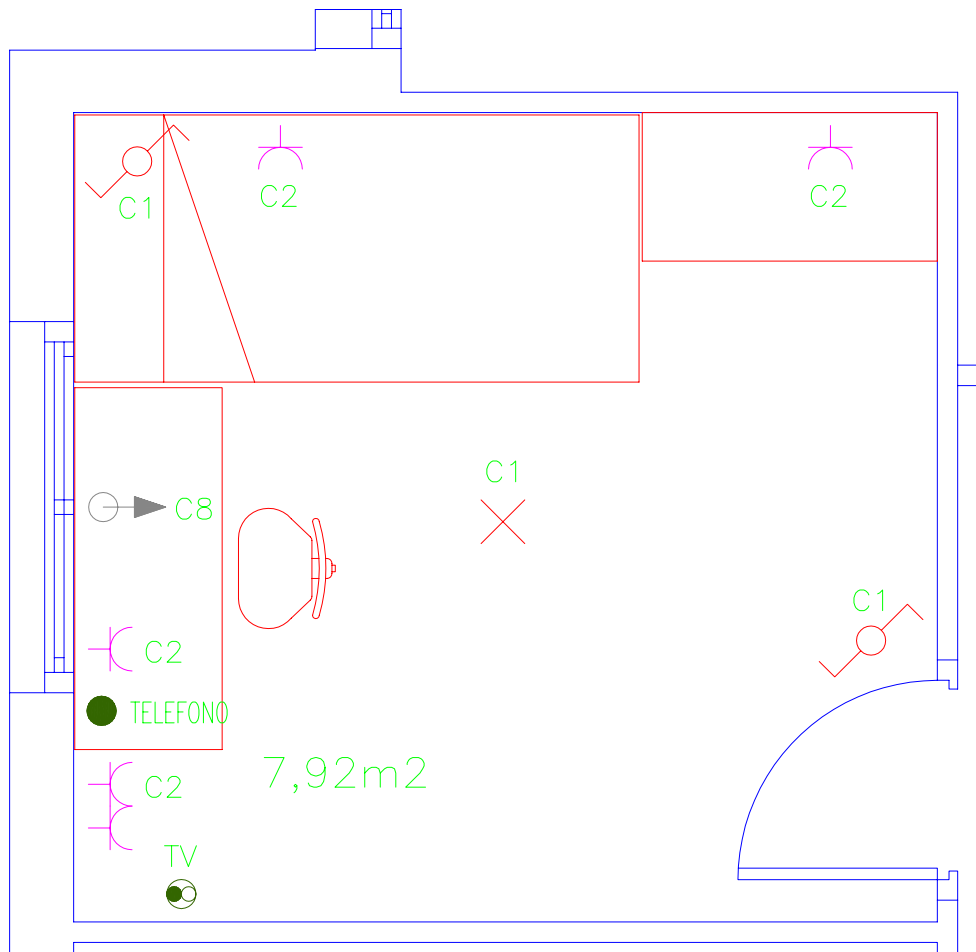
DORMITORIO PRINCIPAL									
Mecanismo		Significado	Uso/superficie/ longitud	A	B	C	D	E	F
FOTO	Símbolo								
		Conmutador	Punto de luz hasta 10m ² (dos si S> 10 m ²)	C ₁	1	1	1,5	10	16
		Base de 16 A 2P+T	Una por cada 6 m ² . Redondeando al entero superior	C ₂	3*	3**	2,5	16	20
		Salida de cables	Calefacción /aire acondicionado Hasta 10 m ² (dos si S>10 m ²)	C ₈ y C ₉	1	1	6	25	25
		Toma telefónica	Teléfono	---	---	2	--	16	--










Ver Leyenda Pág 40



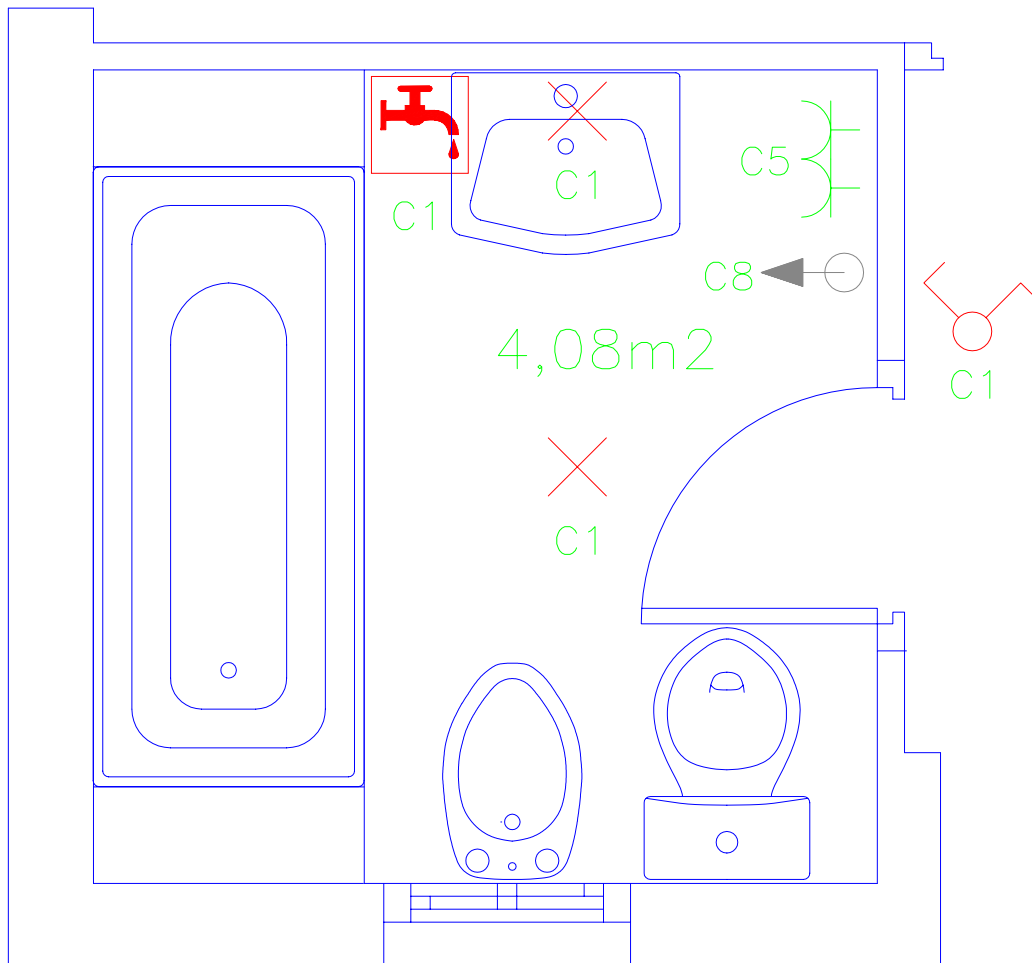
DORMITORIO 1									
Mecanismo		Significado	Uso/superficie/ longitud	A	B	C	D	E	F
FOTO	Símbolo								
		Conmutador	Punto de luz hasta 10m ² (dos si S> 10 m ²)	C ₁	1	1	1,5	10	16
		Base de 16 A 2P+T	Una por cada 6 m ² . Redondeando al entero superior	C ₂	3*	3**	2,5	16	20
		Salida de cables	Calefacción /aire acondicionado Hasta 10 m ² (dos si S>10 m ²)	C ₈ y C ₉	1	1	6	25	25
		Toma telefónica	Teléfono	---	---	2	--	16	--

























Ver Leyenda Pág 40



BAÑOS									
Mecanismo			Uso/superficie/ longitud	A	B	C	D	E	F
FOTO	Símbolo	Significado							
		Interruptor	Punto de luz hasta 10m ² (dos si S> 10 m ²)	C ₁	1	2	1,5	10	16
		Interruptor doble							
		Base de 16 A 2P+T	Una por cada 6m ² . Redondeando al entero superior	C ₅	1	1**	2,5	16	20
		Detector de Inundación	Detección de Inundaciones	C ₁	--	1	1,5	10	16
		Salida de cables	Calefacción ⁽²⁾	C ₈	1	1	6	25	25

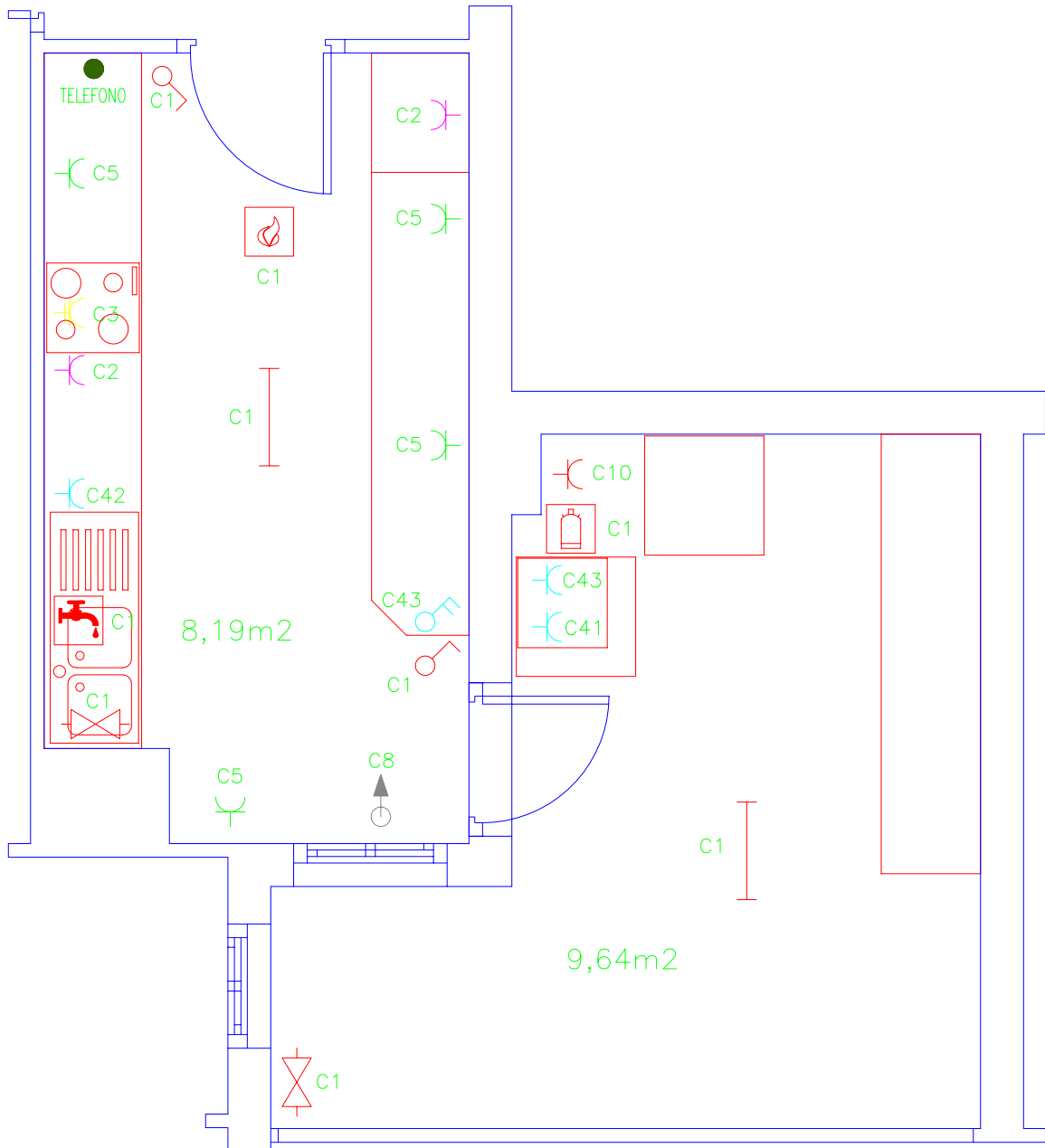
Ver Leyenda Pág 40



COCINA									
Mecanismo			Uso/superficie/ longitud	A	B	C	D	E	F
FOTO	Símbolo	Significado							
		Interruptor	Punto de luz hasta 10m ² (dos si S> 10m ²)	C ₁	1	1	1,5	10	16
		Base de 16 A 2P+T	Extractor y frigorífico	C ₂	2	2	2,5	16	20
		Base de 25 A 2P+T	Cocina y horno	C ₃	1	2	6	20	25
		Base de 16 A 2P+T	Lavadora	C ₄₁	1	1	2,5	16	20
			Lavavajillas	C ₄₂	1	1	2,5	16	20
			Termo eléctrico	C ₄₃	1	1	2,5	16	20
		Base de 25 A 2P+T	Lavadora, Lavavajillas y termo	C ₄	3	3	4	20	25
		Base de 16 A 2P+T	Encima del plano de trabajo	C ₅	3	3**	2,5	16	20
		Salida de cables	Calefacción	C ₈	1	1	6	25	25
		Base de 16 A 2P+T	Secadora	C ₁₀	1	1	2,5	16	20
		Detector de Gas	Detección de Fugas de Gas	C ₁	--	1	1,5	10	16
		Detector de Inundación	Detección de Inundaciones	C ₁	--	1	1,5	10	16
		Detector de incendio	Detección de Incendios	C ₁	--	1	1,5	10	16
		Toma telefónica	Teléfono	---	---	2	--	16	--

Ver Leyenda Pág 40

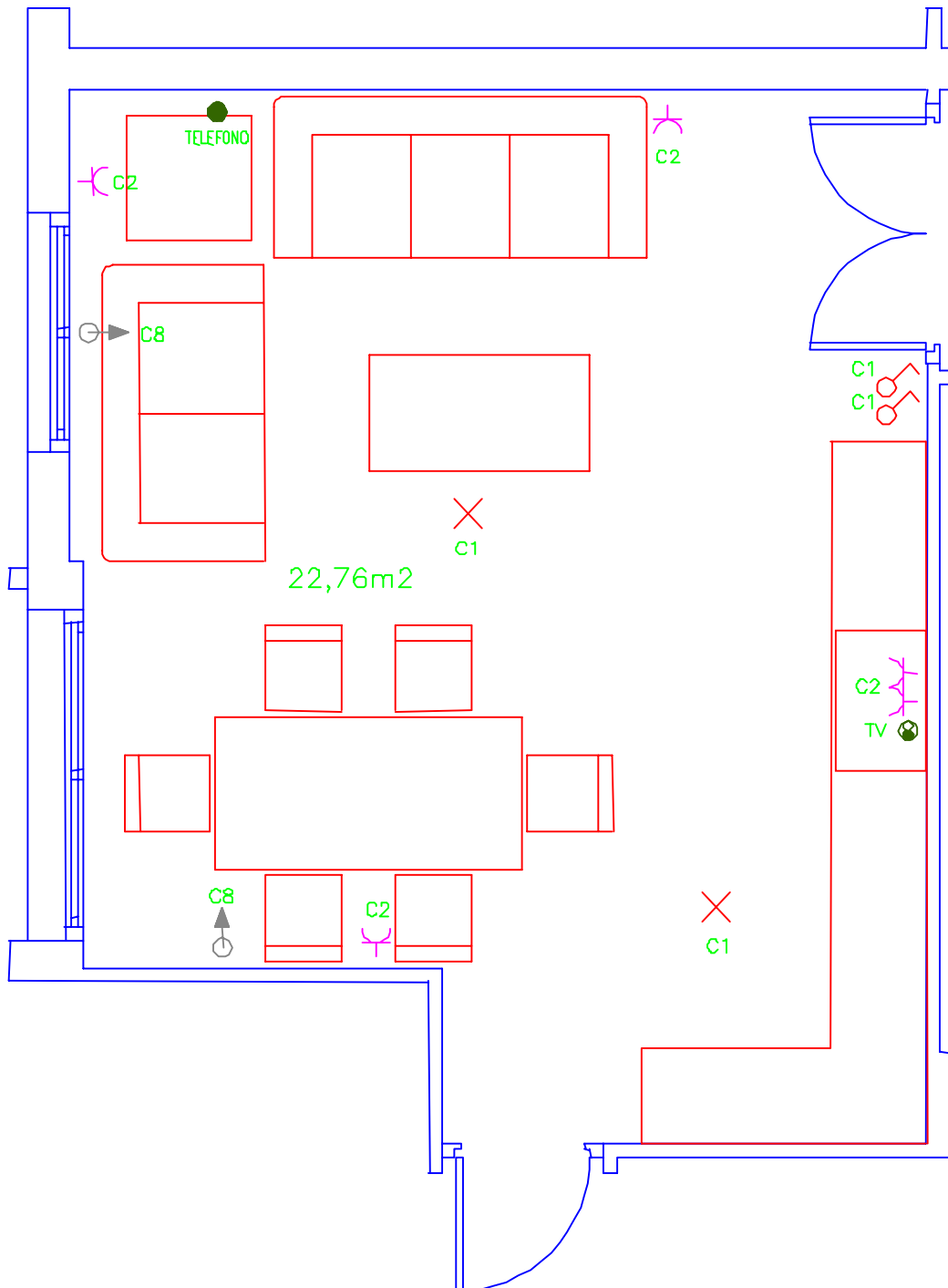
COCINA







SALA DE ESTAR O SALÓN									
FOTO	Mecanismo		Uso/superficie/ longitud	A	B	C	D	E	F
	Símbolo	Significado							
		Interruptor doble	Punto de luz hasta 10m ² (dos si S > 10m ²)	C ₁	1	1	1,5	10	16
		Base de 16 A 2P+T	Una por cada 6 m ² . Redondeando al entero superior	C ₂	3*	3**	2,5	16	20
		Regulador	Es aconsejable. Aumenta el confort y ahorro energético	C ₁	-	1	1,5	10	16
		Toma telefónica	Teléfono	---	---	2	--	16	--
		Salida de cables	Calefacción /aire acondicionado Hasta 10 m ² (dos si S>10 m ²)	C ₈ Y C ₉	1	1	6	25	25

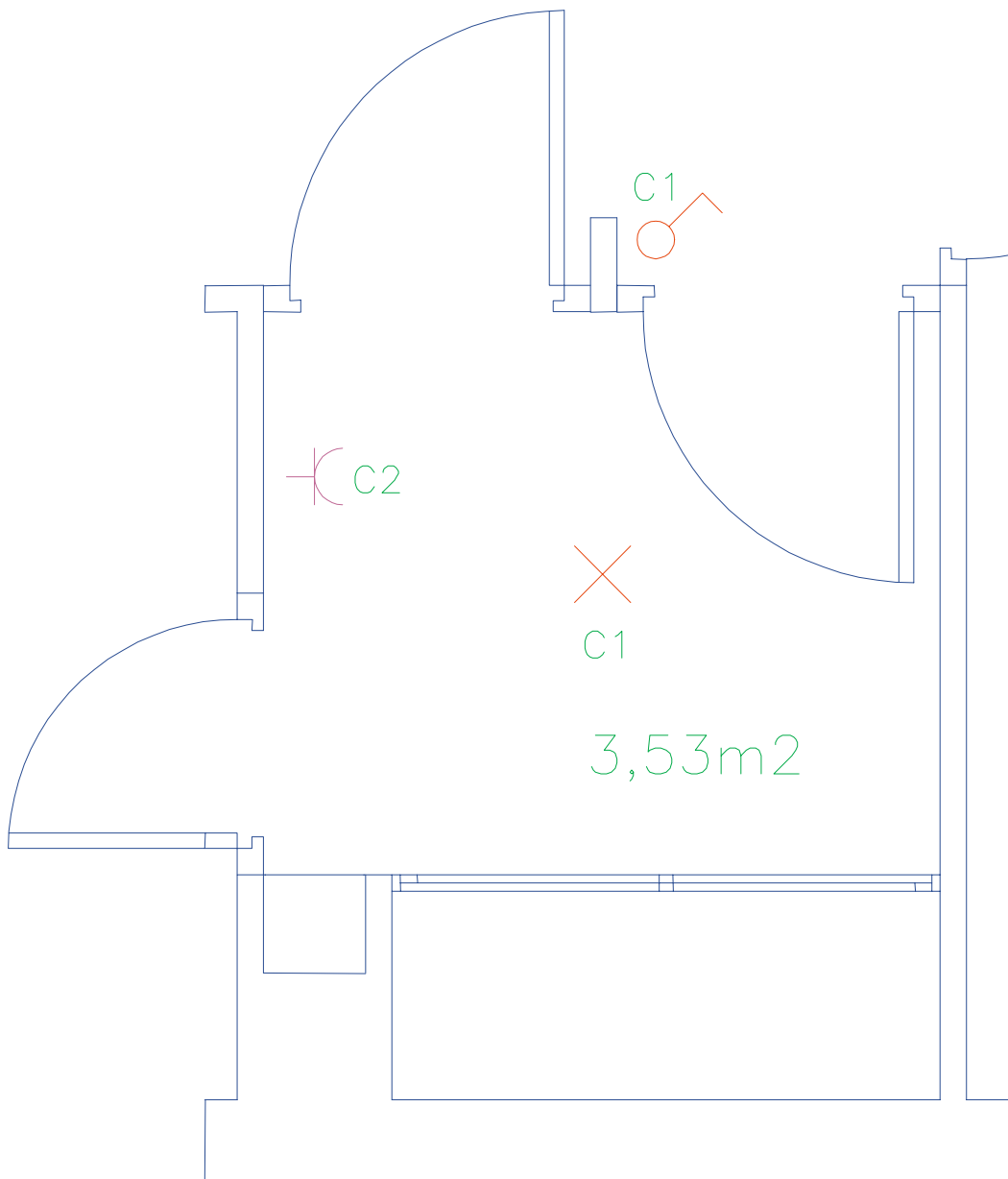
Ver Leyenda Pág 40







SALA DE ESTAR O SALÓN



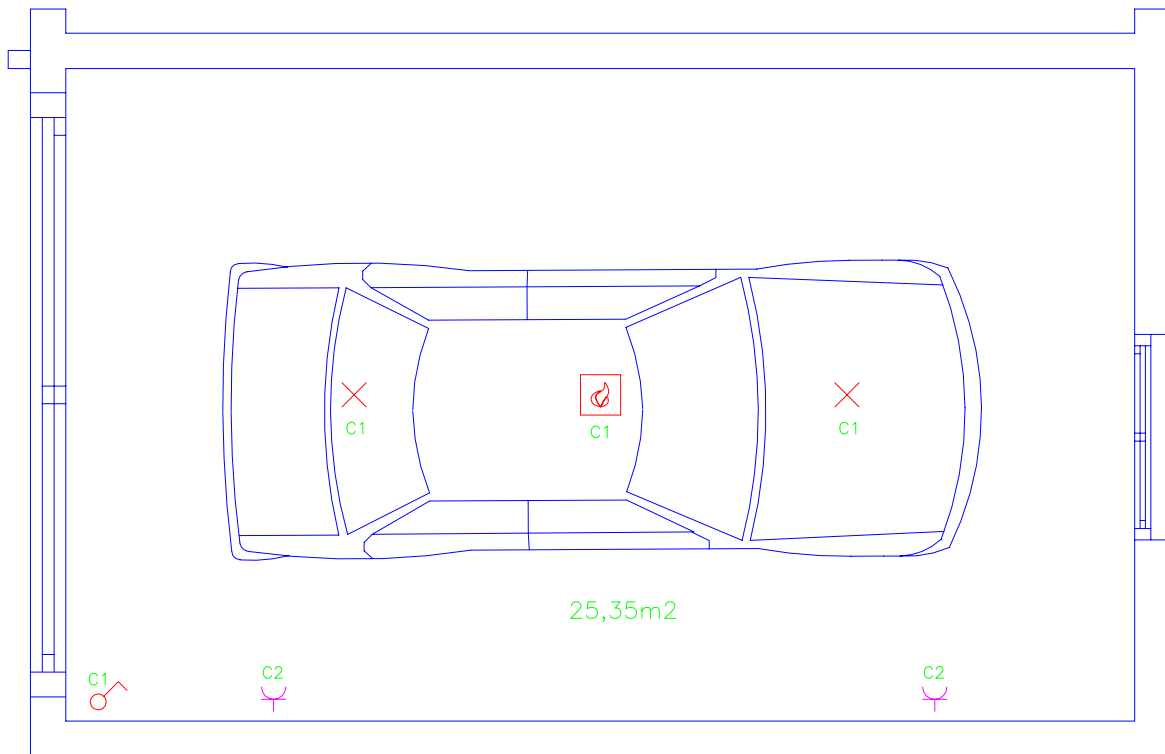
TERRAZAS Y VESTIDORES									
FOTO	Mecanismo		Uso /superficie/ longitud	A	B	C	D	E	F
	Símbolo	Significado							
		Interruptor	Punto de luz hasta 10m ² (dos si S > 10 m ²)	C ₁	1	1	1,5	10	16
		Base de 16 A 2P+T	Una hasta 10m ² . (dos si S > 10 m ²)	C ₂	--	1	2,5	16	20





Ver Leyenda Pág 40



GARAJES UNIFAMILIARES Y/O CUARTOS TRASTEROS									
Mecanismo			Uso /superficie/ longitud	A	B	C	D	E	F
FOTO	Símbolo	Significado							
		Interruptor	Punto de luz hasta 10m ² (dos si S> 10 m ²)	C ₁	1	1	1,5	10	16
		Base de 16 A 2P+T	Una hasta 10m ² (dos si S> 10 m ²)	C ₂	1	1	2,5	16	20
		Detector de incendio	Detección de Incendios	C ₁	--	1	1,5	10	16

Ver Leyenda Pág 40







Cálculo directo de longitud máxima en circuitos interiores en viviendas.															
Contadores centralizados por plantas															
Datos:						Protección (A)		10		16		20		25	
Tensión = 230 v. $\cos\phi = 1.$						Potencia (W)		2.300		3.680		4.600		5.750	
Reparto caída de tensión						Circuito		C1 - C6 - C11		C2 - C5 - C7 - C1		C4		C3 - C8 - C9	
Instalación de enlace				I. Interior (vivienda)		Sección (mm ²)		1,5	2,5	2,5	4	4	6	6	10
L.G.A.		D.I.				Caída de tensión Total									
%	Voltios	%	Voltios	%	Voltios	%	Voltios								
1	2,3	3	6,90	0,5	1,15	4,5	10,35	4 m	8 m	5 m	8 m	6 m	9 m	7 m	12 m
		2,5	5,75	1	2,30			9 m	16 m	10 m	16 m	12 m	19 m	15 m	25 m
		2	4,60	1,5	3,45			14 m	24 m	15 m	24 m	19 m	28 m	23 m	38 m
		1,5	3,45	2	4,60			19 m	32 m	20 m	32 m	25 m	38 m	30 m	51 m
		1	2,30	2,5	5,75			24 m	40 m	25 m	40 m	32 m	48 m	38 m	64 m
		0,5	1,15	3	6,90			28 m	48 m	30 m	48 m	38 m	57 m	46 m	77 m
		0	0,00	3,5	8,05			33 m	56 m	35 m	56 m	45 m	67 m	54 m	90 m

Ejemplos:

Se desea conocer la longitud máxima para la instalación de una toma de corriente del circuito de usos varios (C2) considerando una caída de tensión máxima del 3%.

De acuerdo al REBT se considerará 3.680 W como potencia máxima de C2 (16 A a 230V). Por tanto, según tabla, si se utiliza sección de 2,5 mm², la longitud máxima será de 30 m.

Para longitudes comprendidas entre 30 y 48 m se deberá utilizar sección de 4 mm², Utilizando en todos los casos protección magnetotérmica de 16 A.





Cálculo directo de longitud máxima en circuitos interiores en viviendas.															
Contadores totalmente centralizados															
Datos:						Protección (A)		10		16		20		25	
Tensión = 230 v. $\cos\phi = 1.$						Potencia (W)		2.300		3.680		4.600		5.750	
Reparto caída de tensión						Circuito		C1 - C6 - C11		C2 - C5 - C7 - C1		C4		C3 - C8 - C9	
Instalación de enlace				I. Interior (vivienda)		Sección (mm ²)		1,5	2,5	2,5	4	4	6	6	10
L.G.A.		D.I.				Caída de tensión Total									
%	Voltios	%	Voltios	%	Voltios	%	Voltios								
0,5	1,15	3,5	8,05	0,5	1,15	4,5	10,35	4 m	8 m	5 m	8 m	6 m	9 m	7 m	12 m
		3	6,90	1	2,30			9 m	16 m	10 m	16 m	12 m	19 m	15 m	25 m
		2,5	5,75	1,5	3,45			14 m	24 m	15 m	24 m	19 m	28 m	23 m	38 m
		2	4,60	2	4,60			19 m	32 m	20 m	32 m	25 m	38 m	30 m	51 m
		1,5	3,45	2,5	5,75			24 m	40 m	25 m	40 m	32 m	48 m	38 m	64 m
		1	2,30	3	6,90			28 m	48 m	30 m	48 m	38 m	57 m	46 m	77 m
		0,5	1,15	3,5	8,05			33 m	56 m	35 m	56 m	45 m	67 m	54 m	90 m
		0	0,00	4	9,20			38 m	64 m	40 m	64 m	51 m	77 m	61 m	103 m

Ejemplos:

Se desea conocer la longitud máxima para la instalación de una toma de corriente del circuito de usos varios (C2) considerando una caída de tensión máxima del 3%.

De acuerdo al REBT se considerará 3.680 W como potencia máxima de C2 (16 A a 230V). Por tanto, según tabla, si se utiliza sección de 2,5 mm², la longitud máxima será de 30 m.

Para longitudes comprendidas entre 30 y 48 m se deberá utilizar sección de 4 mm², utilizando en todos los casos protección magnetotérmica de 16 A.




Cálculo directo de longitud máxima en circuitos interiores en viviendas.															
Un solo abonado o dos abonados alimentados desde el mismo lugar															
Datos:						Protección (A)		10		16		20		25	
Tensión = 230 v. $\cos\phi = 1.$						Potencia (W)		2.300		3.680		4.600		5.750	
Reparto caída de tensión						Circuito		C1 - C6 - C11		C2 - C5 - C7 - C1		C4		C3 - C8 - C9	
Instalación de enlace				I. Interior (vivienda)		Sección (mm ²)		1,5	2,5	2,5	4	4	6	6	10
L.G.A.		D.I.				Caída de tensión Total									
%	Voltios	%	Voltios	%	Voltios	%	Voltios								
No existe		4	9,20	0,5	1,15	4,5	10,35	4 m	8 m	5 m	8 m	6 m	9 m	7 m	12 m
		3,5	8,05	1	2,30			9 m	16 m	10 m	16 m	12 m	19 m	15 m	25 m
		3	6,90	1,5	3,45			14 m	24 m	15 m	24 m	19 m	28 m	23 m	38 m
		2,5	5,75	2	4,60			19 m	32 m	20 m	32 m	25 m	38 m	30 m	51 m
		2	4,60	2,5	5,75			24 m	40 m	25 m	40 m	32 m	48 m	38 m	64 m
		1,5	3,45	3	6,90			28 m	48 m	30 m	48 m	38 m	57 m	46 m	77 m
		1	2,30	3,5	8,05			33 m	56 m	35 m	56 m	45 m	67 m	54 m	90 m
		0,5	1,15	4	9,20			38 m	64 m	40 m	64 m	51 m	77 m	61 m	103 m
		0	0,00	4,5	10,35			43 m	72 m	45 m	72 m	57 m	86 m	69 m	115 m

Ejemplos:

Se desea conocer la longitud máxima para la instalación de una toma de corriente del circuito de usos varios (C2) considerando una caída de tensión máxima del 3%.

De acuerdo al REBT se considerará 3.680 W como potencia máxima de C2 (16 A a 230V). Por tanto, según tabla, si se utiliza sección de **2,5 mm²**, la longitud máxima será de **30 m**.

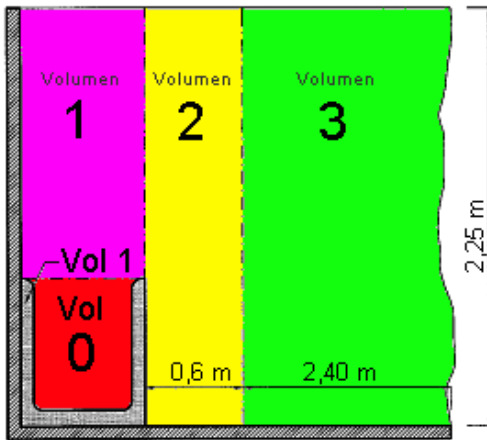
Para longitudes comprendidas entre 30 y **48 m** se deberá utilizar sección de **4 mm²**, utilizando en todos los casos protección magnetotérmica de 16 A.

Cálculo directo de longitud máxima en circuitos de instalaciones interiores de No viviendas																							
Contadores centralizados por plantas																							
U = 400 V Cos φ = 1		OTROS USOS				Protección (A)		16		20		ALUMBRADO				Protección (A)		10					
						Potencia (W)		6.400		8.000						Potencia (W)		4.000					
Reparto caída de tensión						Sección (mm ²)		2,5	4	4	6	Reparto caída de tensión				Sección (mm ²)		1,5	2,5				
Instalación de enlace				I. Interior Otros Usos		Caída de tensión Total						D.I.		I. Interior Alumbrado		Caída de tensión Total							
L.G.A.		D.I.										%	Voltios	%	Voltios					%	Voltios	%	Voltios
%	Voltios	%	Voltios	%	Voltios	%	Voltios	%	Voltios	%	Voltios	%	Voltios	%	Voltios	%	Voltios						
1	4	5	20	0,5	2	6,5	26	10 m	16 m	12 m	19 m	3	12	0,5	2	4,5	18	9 m	16 m				
		4,5	18	1	4			20 m	32 m	25 m	38 m	2,5	10	1	4			19 m	32 m				
		4	16	1,5	6			30 m	48 m	38 m	58 m	2	8	1,5	6			29 m	48 m				
		3,5	14	2	8			40 m	64 m	51 m	77 m	1,5	6	2	8			38 m	64 m				
		3	12	2,5	10			50 m	80 m	64 m	97 m	1	4	2,5	10			48 m	80 m				
		2,5	10	3	12			60 m	97 m	77 m	116 m	0,5	2	3	12			58 m	97 m				
		2	8	3,5	14			70 m	113 m	90 m	135 m	0	0	3,5	14			67 m	113 m				
		1,5	6	4	16			80 m	129 m	103 m	155 m	Hay que considerar los valores de la L.G.A., en este caso es el 1 %, es decir, corresponden a 4 voltios para la tensión de 400 V.											
		1	4	4,5	18			91 m	145 m	116 m	174 m												
		0,5	2	5	20			101 m	161 m	129 m	194 m												
		0	0	5,5	22			111 m	178 m	142 m	213 m												

Cálculo directo de longitud máxima en circuitos de instalaciones interiores de No viviendas																									
Contadores totalmente centralizados																									
U = 400 V Cos φ = 1		OTROS USOS				Protección (A)		16		20		ALUMBRADO				Protección (A)		10							
						Potencia (W)		6.400		8.000						Potencia (W)		4.000							
Reparto caída de tensión						Sección (mm ²)		2,5		4		4		6		Reparto caída de tensión				Sección (mm ²)		1,5		2,5	
Instalación de enlace				I. Interior Otros Usos		Caída de tensión Total				D.I.		I. Interior Alumbrado		Caída de tensión Total				Sección (mm ²)		Potencia (W)					
L.G.A.		D.I.																							
% Voltios		% Voltios		% Voltios		% Voltios		%		%		%		%		%		%		%		%		%	
0,5	2	5,5	22	0,5	2	6,5	26	10 m	16 m	12 m	19 m	3,5	14	0,5	2	4,5	18	9 m	16 m						
		5	20	1	4			20 m	32 m	25 m	38 m	3	12	1	4			19 m	32 m						
		4,5	18	1,5	6			30 m	48 m	38 m	58 m	2,5	10	1,5	6			29 m	48 m						
		4	16	2	8			40 m	64 m	51 m	77 m	2	8	2	8			38 m	64 m						
		3,5	14	2,5	10			50 m	80 m	64 m	97 m	1,5	6	2,5	10			48 m	80 m						
		3	12	3	12			60 m	97 m	77 m	116 m	1	4	3	12			58 m	97 m						
		2,5	10	3,5	14			70 m	113 m	90 m	135 m	0,5	2	3,5	14			67 m	113 m						
		2	8	4	16			80 m	129 m	103 m	155 m	0	0	4	16			77 m	129 m						
		1,5	6	4,5	18			91 m	145 m	116 m	174 m	Hay que considerar los valores de la L.G.A., en este caso es el 0,5 %, es decir, corresponden a 2 voltios para la tensión de 400 V.													
		1	4	5	20			101 m	161 m	129 m	194 m														
		0,5	2	5,5	22			111 m	178 m	142 m	213 m														
		0	0	6	24			121 m	194 m	155 m	233 m														








Cálculo directo de longitud máxima en circuitos de instalaciones interiores de No viviendas																																					
Un solo abonado o dos abonados alimentados desde el mismo lugar																																					
U = 400 V Cos φ = 1		OTROS USOS				Protección (A)		16		20		ALUMBRADO				Protección (A)		10																			
						Potencia (W)		6.400		8.000						Potencia (W)		4.000																			
Reparto caída de tensión						Sección (mm ²)		2,5		4		4		6		Reparto caída de tensión				Sección (mm ²)		1,5		2,5													
Instalación de enlace				I. Interior Otros Usos		Caída de tensión Total				D.I.		I. Interior Alumbrado		Caída de tensión Total				Sección (mm ²)		1,5		2,5															
L.G.A.		D.I.																																			
% Voltios		% Voltios		% Voltios		% Voltios		% Voltios		% Voltios		% Voltios		% Voltios		% Voltios		% Voltios		% Voltios		Sección (mm ²)		Sección (mm ²)													
No existe		6		24		0,5		2		6,5		26		10 m		16 m		12 m		19 m		4,5		18		9 m		16 m									
		5,5		22		1		4						20 m		32 m		25 m		38 m						3,5		14		1		4		19 m		32 m	
		5		20		1,5		6						30 m		48 m		38 m		58 m						3		12		1,5		6		29 m		48 m	
		4,5		18		2		8						40 m		64 m		51 m		77 m						2,5		10		2		8		38 m		64 m	
		4		16		2,5		10						50 m		80 m		64 m		97 m						2		8		2,5		10		48 m		80 m	
		3,5		14		3		12						60 m		97 m		77 m		116 m						1,5		6		3		12		58 m		97 m	
		3		12		3,5		14						70 m		113 m		90 m		135 m						1		4		3,5		14		67 m		113 m	
		2,5		10		4		16						80 m		129 m		103 m		155 m						0,5		2		4		16		77 m		129 m	
		2		8		4,5		18						91 m		145 m		116 m		174 m						0		0		4,5		18		87 m		145 m	
		1,5		6		5		20						101 m		161 m		129 m		194 m																	
		1		4		5,5		22						111 m		178 m		142 m		213 m																	
		0,5		2		6		24						121 m		194 m		155 m		233 m																	
		0		2		6,5		26						131 m		210 m		168 m		252 m																	

LOCALES QUE CONTIENEN BAÑERA O DUCHA




Se definen los volúmenes que muestra la figura.

En cada uno de estos volúmenes, la instalación eléctrica está limitada a un cierto tipo de aparamenta y receptores. El cuadro siguiente muestra los elementos que se pueden instalar en cada uno de los volúmenes clasificados:

		Volumen 0	Volumen 1	Volumen 2	Volumen 3
	230 V c.a.				
	24 V c.c. (1) Domótica		√	√	√
					√ (2)
				√	√
	Halógeno 12 V		(3)	√	√
	Incandescente Fluorescente			√ (2)	√ (2)
	Calefactor			√ (2)	√ (2)
Equipo hidromasaje	Fijo		√ (4)		
	Móvil			√	
	Otros Lavadora Termo eléctrico				√ (2)

(1) Con fuente de alimentación instalada fuera de los volúmenes 0,1 y 2

(2) Protegido por diferencial de sensibilidad 30 mA

(3) Sólo si está alimentado por MBTS 

(4) En el hueco de la bañera

INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN VIVIENDAS PRESCRIPCIONES DE CONFORT REGLAMENTARIAS Y RECOMENDADAS POR ESTANCIAS

LEYENDA

A	Circuito de utilización
B	Nº mínimo obligatorio (Según R.E.B.T)
C	Nº mínimo recomendado
D	Sección del conductor en mm ²
E	Intensidad nominal del PIA
F	Diámetro del tubo en mm
C ₁	Circuito de iluminación
C ₂	Circuito de tomas de corriente de uso general
C ₃	Circuito de cocina y horno
C ₄	Lavadora, lavavajillas y termo eléctrico
C ₅	Circuito de tomas de corriente de cocina y cuartos de baño
C ₆	Circuito adicional de iluminación (tipo C ₁)
C ₇	Circuito adicional, tomas de corriente de uso general (tipo C ₂)
C ₈	Calefacción eléctrica.
C ₉	Aire acondicionado.
C ₁₀	Secadora
C ₁₁	Automatización (Domótica)
(1)	En viviendas es recomendable la instalación de un equipo autónomo de emergencia, (al ser posible tipo linterna) situado encima del cuadro general de mando y protección.
(2)	Sólo cuando se prevea la instalación.
*	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.
**	Se recomienda que todas las bases sean múltiples. (A efectos de cálculo de nº de tomas, sólo computan como una).
***	Con independencia de la ICT, parece razonable desde cualquier punto de vista, que todas las estancias de la vivienda excepto baños y aseos dispongan de toma de teléfono y TV.

**CERTIFICADO DE CUALIFICACIÓN INDIVIDUAL EN BAJA TENSIÓN
(CCIBT)**

Requisitos para su Obtención según Titulación y Experiencia (ITC-BT-03)		
Edad: Mayoría de edad laboral. (16 años, pero en la práctica son 18 años)		
Situación (Grupos)	TITULACIÓN Y EXPERIENCIA	Certificado de Cualificación Individual
		Básico
b.1	Técnico de Grado Medio en Equipos e Instalaciones Electrotécnicas. Con un año de experiencia en Empresa Instaladora de Electricidad	Curso impartido por una Entidad de Formación Autorizada en Baja Tensión y Exámenes Teórico y Práctico
b.2	Técnico de Grado Medio en Equipos e Instalaciones Electrotécnicas. Sin experiencia en Empresa Instaladora de Electricidad.	
b.3 y b.5	Técnico de Grado Superior en Instalaciones Electrotécnicas, Ingeniero Técnico. Sin experiencia en Empresa Instaladora de Electricidad.	Examen Práctico
b.4 y b.6	Técnico de Grado Superior en Instalaciones Electrotécnicas, Ingeniero Técnico. Con un año de experiencia en Empresa Instaladora de Electricidad.	Se concede directamente (no se debe realizar ningún tipo de examen)

VALIDEZ
Todo el territorio español (art.13.3 Ley 21/1992)
Por tiempo indefinido (salvo variación sustancial que implique actualización y previa publicación de Disposición Legal)

P.L.C. MADRID®
ENTIDAD ACREDITADA POR INDUSTRIA

Consejería de Economía

DIRECCIÓN GENERAL DE INDUSTRIA,
ENERGÍA Y MINAS

Resolución de 28 de julio de 1993, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, por la que se acredita a la entidad P.L.C. Madrid, Automatización Avanzada y Formación, con el número E-02, para la impartición de cursos de evaluación continua de Instaladores de Electricidad.

(0.-7.113)

PLC MADRID® es una Sociedad Limitada, constituída en 1990 con la finalidad de dar servicio en el ámbito de la Automatización Avanzada y Formación.

Desde su constitución se ha esforzado en ocupar el vacío existente en la formación técnica dentro de los sectores eléctrico y electrónico, elaborando programas de formación y ofertando cursos específicos de acuerdo a las necesidades de cada momento y demandadas por los profesionales de estos sectores.

PLC MADRID®, de manera relevante, se caracteriza por ser una empresa vanguardista e innovadora en el desarrollo de proyectos de automatización de viviendas y edificios (DOMÓTICA). En la actualidad ocupa un lugar destacado entre las Empresas más representativas del sector.

PLC MADRID® pionera y líder en la Comunidad de Madrid, está homologada por INDUSTRIA como entidad acreditada E-02 para impartir cursos y examinar del Carnet de Instalador Electricista Autorizado, es decir, nuestros alumnos una vez realizado el curso y superado el examen final, obtienen el Carnet.

Cursos de formación especialmente pensados para el profesional de la electricidad

- Instalador electricista autorizado en baja tensión
 - (IBTB) Categoría básica
 - (IBTE) Categoría especialista
- Ayudante electricista
- Actualización al nuevo RBT-2002
- Automatismos eléctricos
- Autómatas programables, básico y avanzado
- Simulación de procesos industriales
- Antenas de TV
- Cableado estructurado
- Tratamiento de armónicos
- Corrección del factor de potencia
- Tramitación y confección de documentación técnica
- Esquemática y cálculo de instalaciones eléctricas
- Medidas eléctricas
- Protección contra sobretensiones
- Iluminación interior y exterior
- Seguridad eléctrica en baja tensión
- Informática para electricistas
- Electrónica para electricistas
- Electricidad básica
- Instalador mantenedor de edificios y viviendas inteligentes
- Sistemas domóticos

**Grupos reducidos- Horarios flexibles:
mañanas, tardes, noches, fines de semana**

Servicio de asesoramiento técnico a profesionales

Calidad y Servicio a buen precio es nuestro Lema y Razón de ser



Toledo, 176 (Gta. De las Pirámides)
Tfno.: 91 366 00 63 – Fax: 91 366 46 55
www.plcmadrid.es
E-mail: plcmadrid@plcmadrid.es
28005 Madrid. Metro PIRÁMIDES