

CUMPLIMIENTO REAL DECRETO 842/ 2002 DE 2 DE AGOSTO DE 2002, REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN

Normas de aplicación:

- Reglamento electrotécnico de baja tensión (Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002).
- Guías Técnicas de aplicación al reglamento electrotécnico de baja tensión
- Normas particulares para las instalaciones de enlace (Unelco-Endesa)

La previsión de cargas se realiza para el caso de un Edificio de Viviendas estándar.

Los casos particulares habrá que estudiarlos de forma individual.

1. PREVISIÓN DE CARGAS PARA SUMINISTROS EN BAJA TENSIÓN EN UN EDIFICIO DE VIVIENDAS

Se obtendrá de la siguiente suma:

$$P_T = P_V + P_{SG} + P_{LC} + P_O + P_G$$

siendo:

P_T :Potencia total del edificio

P_V :Potencia media (aritmética) del conjunto de viviendas

P_{SG} :Potencia de los Servicios Generales

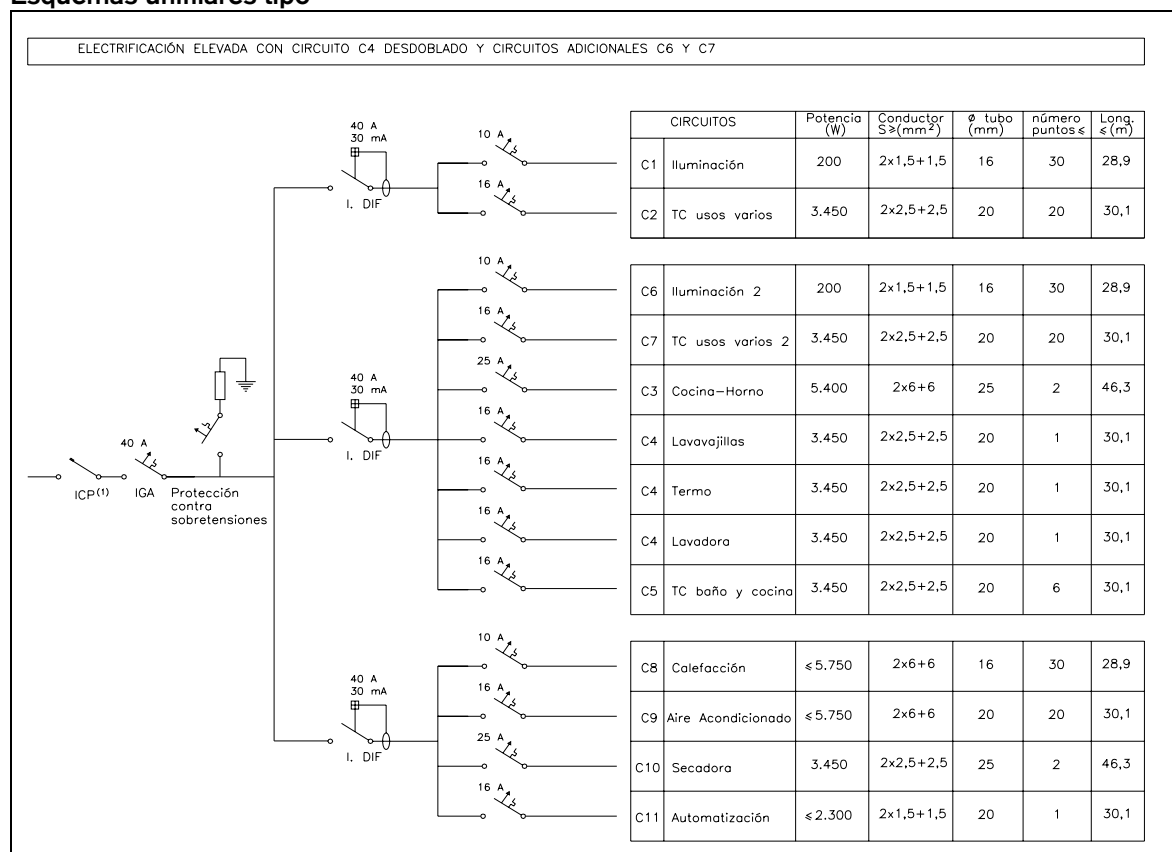
P_{LC} :Potencia de los Locales Comerciales

P_O : Potencia de las oficinas

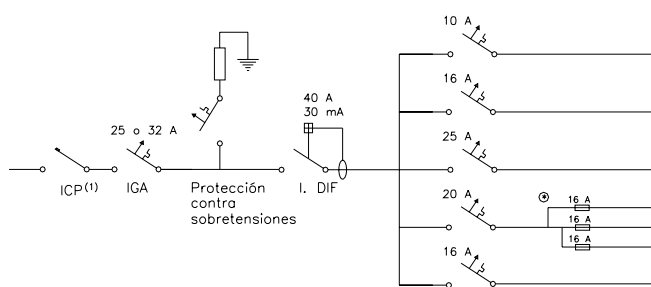
P_G :Potencia del Garaje

P_v viviendas		
	básica	elevada
grado de electrificación	<ul style="list-style-type: none"> - s•160 m² - necesaria para la utilización de los aparatos eléctricos de uso habitual - tendrá como mínimo 5 circuitos: <ul style="list-style-type: none"> C₁ : puntos de iluminación (• 30) C₂ : tomas de corriente uso general (• 20) C₃ : cocina y horno C₄ : lavadora, lavavajillas y termo eléctrico C₅ : tomas de corriente de baños y auxiliares de cocina 	<ul style="list-style-type: none"> - s>160 m² - para un n° de puntos de utilización de alumbrado mayor a 30. (circuito C₆) - para un n° de puntos de utilización de tomas de corriente de uso general mayor a 20. (circuito C₇) - previsión de la instalación de calefacción eléctrica. (circuito C₈) - previsión de la instalación de aire acondicionado. (circuito C₉) - previsión de la instalación de secadora. (circuito C₁₀) - previsión de la instalación de sist. de automatización. (circuito C₁₁) - para un n° de puntos de utilización de tomas de corriente de los cuartos de baño y auxiliares de la cocina mayor a 6. (circuito C₁₂)
previsión de potencia	≥ 5.750 w a 230 v → iga: 25 a	≥ 9.200 w a 230 v → iga: 40 a

Esquemas unifilares tipo



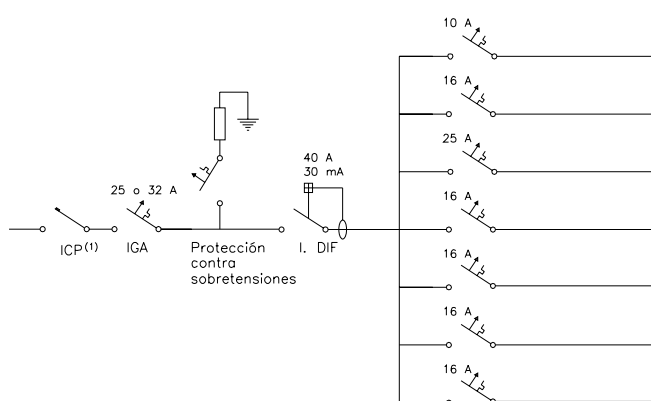
ELECTRIFICACIÓN BÁSICA TIPO



CIRCUITOS	Potencia (W)	Conductor S _g (mm ²)	Ø tubo (mm)	número puntos	Long. (m)
C1 Iluminación	200	2x1,5+1,5	16	30	28,9
C2 TC usos varios	3.450	2x2,5+2,5	20	20	30,1
C3 Cocina-Horno	5.400	2x6+6	25	2	46,3
C4 Lavavajillas Termo Lavadora	3.450	2x4+4	20	3	38,6
C5 TC baño y cocina	3.450	2x2,5+2,5	20	6	30,1

⊗ Fusibles o interruptores automáticos de 16 A

ELECTRIFICACIÓN BÁSICA CON CIRCUITO C4 DESDOBLADO



CIRCUITOS	Potencia (W)	Conductor S _g (mm ²)	Ø tubo (mm)	número puntos	Long. (m)
C1 Iluminación	200	2x1,5+1,5	16	30	28,9
C2 TC usos varios	3.450	2x2,5+2,5	20	20	30,1
C3 Cocina-Horno	5.400	2x6+6	25	2	46,3
C4 Lavavajillas	3.450	2x2,5+2,5	20	1	30,1
C4 Termo	3.450	2x2,5+2,5	20	1	30,1
C4 Lavadora	3.450	2x2,5+2,5	20	1	30,1
C5 TC baño y cocina	3.450	2x2,5+2,5	20	6	30,1

Electrificación	potencia (w)	Calibre Interruptor General Automático (IGA) (A)
Básica	5.750	25
	7.360	32
	9.200	40
Elevada	11.500	50
	14.490	63

Líneas eléctricas	intensidad	caída de tensión
Monofásicas (230 v)	$I = \frac{P}{V \times \cos \varphi}$	$e(\%) = \frac{2 \times P \times L}{\gamma \times S \times V} \times \frac{100}{V}$
Trifásicas (400 v)	$I = \frac{P}{V \times \cos \varphi \times \sqrt{3}}$	$e(\%) = \frac{P \times L}{\gamma \times S \times V} \times \frac{100}{V}$

Líneas eléctricas			máx. caída de tensión (%) ⁽¹⁾		sección mínima (mm ²)
			totalmente centralizados	con más de una centralización	
línea general de alimentación (LGA)			0,5	1	10
derivación individual (DI)			1 ⁽²⁾	0,5	6
instalación interior	viviendas	cualquier circuito	3	3	Según circuito
	Otras instalaciones	Circuito alumbrado	3	3	
	receptoras	Otros usos	5	5	

- (1) El valor de la caída de tensión podrá ser compensado entre la instalación interior y las derivaciones individuales de forma que la caída de tensión total sea < a la suma de los valores límites especificados por ambos.
- (2) 1,5 % en el caso de derivaciones individuales en suministros para un único usuario donde no existe la LGA

EDIFICIO 1
Tabla 1 (Vivienda A Planta 1ª Escalera 2)

Puntos de utilización										
Estancia	circuito	mecanismo	nº mínimo	superficie (m²) / longitud (m)	circuitos					
					1	2	3	4	5	OTROS
Acceso	C ₁	Pulsador timbre	1	-	1					
Sala de estar o Salón	C ₁	Punto de luz	1	Hasta 10 m² (2 si S > 10 m²)	2					
		Interruptor 10 A	1	Uno por cada punto de luz	2					
	C ₂	Base 16 A 2p+T	3 (*)	1 / 6 m², redondeando al entero superior		4				
	C ₈	Toma de calefacción	1 (**)	Hasta 10 m² (2 si S > 10 m²)						
	C ₉	Toma de aire acondicionado	1 (**)	Hasta 10 m² (2 si S > 10 m²)						
Dormitorio 1	C ₁	Punto de luz	1	Hasta 10 m² (2 si S > 10 m²)	2					
		Interruptor 10 A	1	Uno por cada punto de luz	3					
	C ₂	Base 16 A 2p+T	3 (*)	1 / 6 m², redondeando al entero superior		3				
	C ₈	Toma de calefacción	1 (**)	-						
	C ₉	Toma de aire acondicionado	1 (**)	-						
Dormitorio 2	C ₁	Punto de luz	1	Hasta 10 m² (2 si S > 10 m²)	2					
		Interruptor 10 A	1	Uno por cada punto de luz	2					
	C ₂	Base 16 A 2p+T	3 (*)	1 / 6 m², redondeando al entero superior		3				
	C ₈	Toma de calefacción	1 (**)	-						
	C ₉	Toma de aire acondicionado	1 (**)	-						
Dormitorio 3	C ₁	Punto de luz	1	Hasta 10 m² (2 si S > 10 m²)	1					
		Interruptor 10 A	1	Uno por cada punto de luz	1					
	C ₂	Base 16 A 2p+T	3 (*)	1 / 6 m², redondeando al entero superior		3				
	C ₈	Toma de calefacción	1 (**)	-						
	C ₉	Toma de aire acondicionado	1 (**)	-						
Dormitorio 4	C ₁	Punto de luz	1	Hasta 10 m² (2 si S > 10 m²)	1					
		Interruptor 10 A	1	Uno por cada punto de luz	1					
	C ₂	Base 16 A 2p+T	3 (*)	1 / 6 m², redondeando al entero superior		3				
	C ₈	Toma de calefacción	1 (**)	-						
	C ₉	Toma de aire acondicionado	1 (**)	-						
Baño	C ₁	Punto de luz	1	-	1					
		Interruptor 10 A	1	-	1					
	C ₅	Base 16 A 2p+T	1	-					1	
	C ₈	Toma de calefacción	1 (**)	-						
Aseo	C ₁	Punto de luz	1	-	1					
		Interruptor 10 A	1	-	1					
	C ₅	Base 16 A 2p+T	1	-					1	
	C ₈	Toma de calefacción	1 (**)	-						
Vestibulo-Distribuidor	C ₁	Punto de luz	1	Uno cada 5 m de longitud	3					
		Interruptor / Conmutador 10 A	1	Uno en cada acceso	3					
	C ₂	Base 16 A 2p+T	1	Hasta 5 m (2 si L > 5m)		2				
	C ₈	Toma de calefacción	1 (**)	-						

Puntos de utilización										
Estancia	circuito	mecanismo	nº mínimo	superficie (m²) / longitud (m)	circuitos					
					1	2	3	4	5	OTROS
Cocina	C ₁	Punto de luz	1	Hasta 10 m ² (2 si S > 10 m ²)	1					
		Interruptor 10 A	1	Uno por cada punto de luz	1					
	C ₂	Base 16 A 2p+T	2	Extractor y Frigorifico		2				
	C ₃	Base 25 A 2p+T	1	Cocina / Horno			1			
	C ₄	Base 16 A 2p+T	3	Lavadora, lavavajillas y termo				2		
	C ₅	Base 16 A 2p+T	3(***)	Encima del plano de trabajo					3	
	C ₆	Toma de calefacción	1 (**)	-						
	C ₁₀	Base 16 A 2p+T	1 (**)	secadora						
Galería	C ₁	Punto de luz	1	Hasta 10 m ² (2 si S > 10 m ²)	2					
		Interruptor 10 A	1	Uno por cada punto de luz	2					
Terraza	C ₁	Punto de luz	1	Hasta 10 m ² (2 si S > 10 m ²)	2					
		Interruptor 10 A	1	Uno por cada punto de luz	2					
Total de puntos en circuitos					19	20	1	2	5	--

(*) 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.

(**) Cuando existe previsión de ésta.

(***) Se colocarán fuera del volumen delimitado por los planos verticales situados a 0,50 m del fregadero y de la encimera o cocina.

EDIFICIO 2
Tabla 1 (Vivienda A Planta 1ª Escalera 2)

Puntos de utilización										
Estancia	circuito	mecanismo	nº mínimo	superficie (m²) / longitud (m)	circuitos					
					1	2	3	4	5	OTROS
Acceso	C ₁	Pulsador timbre	1	-	1					
Sala de estar o Salón	C ₁	Punto de luz	1	Hasta 10 m² (2 si S > 10 m²)	2					
		Interruptor 10 A	1	Uno por cada punto de luz	2					
	C ₂	Base 16 A 2p+T	3 (*)	1 / 6 m², redondeando al entero superior		4				
	C ₈	Toma de calefacción	1 (**)	Hasta 10 m² (2 si S > 10 m²)						
	C ₉	Toma de aire acondicionado	1 (**)	Hasta 10 m² (2 si S > 10 m²)						
Dormitorio 1	C ₁	Punto de luz	1	Hasta 10 m² (2 si S > 10 m²)	2					
		Interruptor 10 A	1	Uno por cada punto de luz	3					
	C ₂	Base 16 A 2p+T	3 (*)	1 / 6 m², redondeando al entero superior		3				
	C ₈	Toma de calefacción	1 (**)	-						
	C ₉	Toma de aire acondicionado	1 (**)	-						
Dormitorio 2	C ₁	Punto de luz	1	Hasta 10 m² (2 si S > 10 m²)	2					
		Interruptor 10 A	1	Uno por cada punto de luz	2					
	C ₂	Base 16 A 2p+T	3 (*)	1 / 6 m², redondeando al entero superior		3				
	C ₈	Toma de calefacción	1 (**)	-						
	C ₉	Toma de aire acondicionado	1 (**)	-						
Dormitorio 3	C ₁	Punto de luz	1	Hasta 10 m² (2 si S > 10 m²)	1					
		Interruptor 10 A	1	Uno por cada punto de luz	1					
	C ₂	Base 16 A 2p+T	3 (*)	1 / 6 m², redondeando al entero superior		3				
	C ₈	Toma de calefacción	1 (**)	-						
	C ₉	Toma de aire acondicionado	1 (**)	-						
Dormitorio 4	C ₁	Punto de luz	1	Hasta 10 m² (2 si S > 10 m²)	1					
		Interruptor 10 A	1	Uno por cada punto de luz	1					
	C ₂	Base 16 A 2p+T	3 (*)	1 / 6 m², redondeando al entero superior		3				
	C ₈	Toma de calefacción	1 (**)	-						
	C ₉	Toma de aire acondicionado	1 (**)	-						
Baño	C ₁	Punto de luz	1	-	1					
		Interruptor 10 A	1	-	1					
	C ₅	Base 16 A 2p+T	1	-					1	
	C ₈	Toma de calefacción	1 (**)	-						
Aseo	C ₁	Punto de luz	1	-	1					
		Interruptor 10 A	1	-	1					
	C ₅	Base 16 A 2p+T	1	-					1	
	C ₈	Toma de calefacción	1 (**)	-						
Vestíbulo-Distribuidor	C ₁	Punto de luz	1	Uno cada 5 m de longitud	3					
		Interruptor / Conmutador 10 A	1	Uno en cada acceso	3					
	C ₂	Base 16 A 2p+T	1	Hasta 5 m (2 si L > 5m)		2				
	C ₈	Toma de calefacción	1 (**)	-						

Puntos de utilización										
Estancia	circuito	mecanismo	nº mínimo	superficie (m²) / longitud (m)	circuitos					
					1	2	3	4	5	OTROS
Cocina	C ₁	Punto de luz	1	Hasta 10 m ² (2 si S > 10 m ²)	1					
		Interruptor 10 A	1	Uno por cada punto de luz	1					
	C ₂	Base 16 A 2p+T	2	Extractor y Frigorifico		2				
	C ₃	Base 25 A 2p+T	1	Cocina / Horno			1			
	C ₄	Base 16 A 2p+T	3	Lavadora, lavavajillas y termo				2		
	C ₅	Base 16 A 2p+T	3(***)	Encima del plano de trabajo					3	
	C ₆	Toma de calefacción	1 (**)	-						
	C ₁₀	Base 16 A 2p+T	1 (**)	secadora						
Galería	C ₁	Punto de luz	1	Hasta 10 m ² (2 si S > 10 m ²)	2					
		Interruptor 10 A	1	Uno por cada punto de luz	2					
Terraza	C ₁	Punto de luz	1	Hasta 10 m ² (2 si S > 10 m ²)	2					
		Interruptor 10 A	1	Uno por cada punto de luz	2					
Total de puntos en circuitos					19	20	1	2	5	--

(*) 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.

(**) Cuando existe previsión de ésta.

(***) Se colocarán fuera del volumen delimitado por los planos verticales situados a 0,50 m del fregadero y de la encimera o cocina.

EDIFICIO 1
Tabla 2

Viviendas								
previsión de cargas	Electrificación	nº de viviendas (n _i)	potencia (w) (p _i)	potencia parcial (w) (p _i x n _i)	potencia total (w) $\sum(p_i \times n_i)$	n ($\sum n_i$)	(*) s	carga total (w) $\frac{\sum(p_i \times n_i)}{N} \times S$
	básica	32	5.750	184.000	184.000	32	20,8	119.600
	elevada	--	9.200	--				

(*) Para el cálculo de la carga correspondiente a N viviendas se considera una reducción del nº de éstos (S) en concepto de simultaneidad.

Nº de viviendas: N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Coefficiente Simult.: S	1	2	3	3,8	4,6	5,4	6,2	7	7,8	8,5	9,2	9,9	10,6	11,3	11,9	12,5	13,1	13,7	14,3	14,8	15,3
>21 $\Rightarrow 15,3 + (n-21) \times 0,5$ 20,8																					

Nota: Para edificios con previsión de instalación eléctrica con tarifa nocturna, el coeficiente de simultaneidad será 1.

P_{SG} servicios generales Escalera 1							
Características	- Suma de la potencia prevista en ascensores, aparatos elevadores, centrales de calor y frío, alumbrado de portal, caja de escalera y espacios comunes, etc. - El factor de simultaneidad será en todos los casos 1.						
Previsión de potencia	Esta carga se justificará en cada caso en función del equipamiento previsto. A falta de definición se pueden tomar los siguientes ratios estimativos: - alumbrado de portal y escalera (100-200 lx): lámpara incandescente $\approx 15 \text{ W/m}^2$; lámpara fluorescente $\approx 8 \text{ W/m}^2$. - Ascensor (6 personas): eléctrico $\approx 6.500 \text{ W}$; eléctrico con maquinaria en recinto $\approx 3.000 \text{ W}$; hidráulico $\approx 10.000 \text{ W}$ (8 personas): eléctrico $\approx 8.000 \text{ W}$; eléctrico con maquinaria en recinto $\approx 4.000 \text{ W}$; hidráulico $\approx 12.000 \text{ W}$ - telecomunicaciones \approx entre 1.000 y 6.000 W (circuito de 2x6 + T (mm ²) y interruptor de 25 A)						
Previsión de cargas	ZONAS	Nº	superficie (m²)	W / unidad	Ratio (W / m²)	Carga parcial (p) (W)	Carga total (W)
	Ascensores	1				5.000	$\sum(p_i)$ 14.753
	Almb. portal y escalera					4.345	
	Alumb. zonas comunes					--	
	Telecomunicaciones					--	
	Equipos comunitarios					2.208	
	Otros					3.200	

P_{SG} servicios generales Escalera 2							
Características	- Suma de la potencia prevista en ascensores, aparatos elevadores, centrales de calor y frío, alumbrado de portal, caja de escalera y espacios comunes, etc. - El factor de simultaneidad será en todos los casos 1.						
Previsión de potencia	Esta carga se justificará en cada caso en función del equipamiento previsto. A falta de definición se pueden tomar los siguientes ratios estimativos: - alumbrado de portal y escalera (100-200 lx): lámpara incandescente $\approx 15 \text{ W/m}^2$; lámpara fluorescente $\approx 8 \text{ W/m}^2$. - Ascensor (6 personas): eléctrico $\approx 6.500 \text{ W}$; eléctrico con maquinaria en recinto $\approx 3.000 \text{ W}$; hidráulico $\approx 10.000 \text{ W}$ (8 personas): eléctrico $\approx 8.000 \text{ W}$; eléctrico con maquinaria en recinto $\approx 4.000 \text{ W}$; hidráulico $\approx 12.000 \text{ W}$ - telecomunicaciones \approx entre 1.000 y 6.000 W (circuito de 2x6 + T (mm ²) y interruptor de 25 A)						
Previsión de cargas	ZONAS	Nº	superficie (m²)	W / unidad	Ratio (W / m²)	Carga parcial (p) (W)	Carga total (W)
	Ascensores	1				5.000	$\sum(p_i)$ 14.538
	Almb. portal y escalera					4.130	
	Alumb. zonas comunes					--	
	Telecomunicaciones					--	
	Equipos comunitarios					2.208	
	Otros					3.200	

P_{SG} servicios generales Escalera 3							
Características	<ul style="list-style-type: none"> - Suma de la potencia prevista en ascensores, aparatos elevadores, centrales de calor y frío, alumbrado de portal, caja de escalera y espacios comunes, etc. - El factor de simultaneidad será en todos los casos 1. 						
Previsión de potencia	Esta carga se justificará en cada caso en función del equipamiento previsto. A falta de definición se pueden tomar los siguientes ratios estimativos: - alumbrado de portal y escalera (100-200 lx): lámpara incandescente ≈ 15 W/m ² ; lámpara fluorescente ≈ 8 W/m ² . - Ascensor (6 personas): eléctrico ≈ 6.500 W; eléctrico con maquinaria en recinto ≈ 3.000 W; hidráulico ≈ 10.000 W (8 personas): eléctrico ≈ 8.000 W; eléctrico con maquinaria en recinto ≈ 4.000 W; hidráulico ≈ 12.000 W - telecomunicaciones ≈ entre 1.000 y 6.000 W (circuito de 2x6 + T (mm ²) y interruptor de 25 A)						
Previsión de cargas	ZONAS	Nº	superficie (m²)	W / unidad	Ratio (W / m²)	Carga parcial (p) (W)	Carga total (W)
	Ascensores	1				5.000	Σ(p) 14.753
	Almb. portal y escalera					4.345	
	Alumb. zonas comunes					--	
	Telecomunicaciones					--	
	Equipos comunitarios					2.208	
	Otros					3.200	

P_{SG} Servicios Comunes							
Características	<ul style="list-style-type: none"> - Suma de la potencia prevista en Grupo de Presión de agua, Sala de calderas, Telecomunicaciones, Grupo Presión de Incendios, Trasteros y alumbrados de espacios comunes. 						
Previsión de potencia	Esta carga se justificará en cada caso en función del equipamiento previsto.						
Previsión de cargas	ZONAS	Nº	superficie (m²)	W / unidad	Ratio (W / m²)	Carga parcial (p) (W)	Carga total (W)
	Grupo Presión Agua					4.500	Σ(p) 26.478
	Sala Calderas					11.500	
	Trasteros					1.920	
	Telecomunicaciones					1.000	
	Alumb. Espacios comunes					558	
	Grupo Presión Incendios					7.000	

P_{LC} + P_O locales comerciales y oficinas						
Carga mínima a considerar	<ul style="list-style-type: none"> - Ratio ≥ 100 W / m² - Mínimo por local 3.450 W a 230 V - El factor de simultaneidad será en todos los casos 1. 					
Previsión de cargas	Zonas	Superficie (m²)	Ratio Previsto (W / m²)	Carga parcial (p) (W)	Carga real (w)	Carga total (W)
	Local	953,25	100	95.325	95.325	Σ(p) 95.325

P_G Garajes			
Carga mínima a considerar	<ul style="list-style-type: none"> - Ratio ≥ 10 W / m² para ventilación natural; Ratio ≥ 20 W / m² para ventilación forzada - Mínimo por local 3.450 W a 230 V - El factor de simultaneidad será en todos los casos 1. 		
Observaciones	Si en aplicación de la NBE-CPI/96, la evacuación de los humos en caso de incendios se realiza de forma mecánica, se estudiará de forma especial la previsión de cargas.		
Previsión de cargas	Superficie (m²)	Ratio Previsto (W / m²)	Carga total (W)
			13.840

Carga total del edificio	P_T = P_v + P_{SG} + P_{LC} + P_O + P_G	P_T = 299,29 kW
---------------------------------	--	----------------------------------

Reserva de local para la ubicación de un centro de transformación: Según el art.13 del REBT, el art. 45 del RD 1955/2000 y las Normas particulares para las instalaciones de enlace (UNELCO-ENDESA), en suelo urbano se preverá la reserva de local para un Centro de Transformación cuando la potencia solicitada sea > 100 kW y de acuerdo con la empresa suministradora.	
---	--

EDIFICIO 2
Tabla 2

Viviendas								
previsión de cargas	Electrificación	nº de viviendas (n)	potencia (w) (p)	potencia parcial (w) (p, x n)	potencia total (w) •(p, x n)	n (•n)	(*) s	carga total (w) $\frac{\sum(p_i \times n_i)}{N} \times S$
	básica	32	5.750	184.000	184.000	32	20,8	119.600
	elevada	--	9.200	--				

(*) Para el cálculo de la carga correspondiente a N viviendas se considera una reducción del nº de éstos (S) en concepto de simultaneidad.

Nº de viviendas: N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Coefficiente Simult.: S	1	2	3	3,8	4,6	5,4	6,2	7	7,8	8,5	9,2	9,9	10,6	11,3	11,9	12,5	13,1	13,7	14,3	14,8	15,3

>21 $\Rightarrow 15,3 + (n-21) \times 0,5$ 20,8

Nota: Para edificios con previsión de instalación eléctrica con tarifa nocturna, el coeficiente de simultaneidad será 1.

P_{SG} servicios generales Escalera 1							
Características	- Suma de la potencia prevista en ascensores, aparatos elevadores, centrales de calor y frío, alumbrado de portal, caja de escalera y espacios comunes, etc. - El factor de simultaneidad será en todos los casos 1.						
Previsión de potencia	Esta carga se justificará en cada caso en función del equipamiento previsto. A falta de definición se pueden tomar los siguientes ratios estimativos: - alumbrado de portal y escalera (100-200 lx): lámpara incandescente $\approx 15 \text{ W/m}^2$; lámpara fluorescente $\approx 8 \text{ W/m}^2$. - Ascensor (6 personas): eléctrico $\approx 6.500 \text{ W}$; eléctrico con maquinaria en recinto $\approx 3.000 \text{ W}$; hidráulico $\approx 10.000 \text{ W}$ (8 personas): eléctrico $\approx 8.000 \text{ W}$; eléctrico con maquinaria en recinto $\approx 4.000 \text{ W}$; hidráulico $\approx 12.000 \text{ W}$ - telecomunicaciones \approx entre 1.000 y 6.000 W (circuito de 2x6 + T (mm ²) y interruptor de 25 A)						
Previsión de cargas	ZONAS	Nº	superficie (m²)	W / unidad	Ratio (W / m²)	Carga parcial (p) (W)	Carga total (W)
	Ascensores	1				5.000	$\Sigma(p)$ 14.753
	Almb. portal y escalera					4.345	
	Alumb. zonas comunes					--	
	Telecomunicaciones					--	
	Equipos comunitarios					2.208	
	Otros					3.200	

P_{SG} servicios generales Escalera 2							
Características	- Suma de la potencia prevista en ascensores, aparatos elevadores, centrales de calor y frío, alumbrado de portal, caja de escalera y espacios comunes, etc. - El factor de simultaneidad será en todos los casos 1.						
Previsión de potencia	Esta carga se justificará en cada caso en función del equipamiento previsto. A falta de definición se pueden tomar los siguientes ratios estimativos: - alumbrado de portal y escalera (100-200 lx): lámpara incandescente $\approx 15 \text{ W/m}^2$; lámpara fluorescente $\approx 8 \text{ W/m}^2$. - Ascensor (6 personas): eléctrico $\approx 6.500 \text{ W}$; eléctrico con maquinaria en recinto $\approx 3.000 \text{ W}$; hidráulico $\approx 10.000 \text{ W}$ (8 personas): eléctrico $\approx 8.000 \text{ W}$; eléctrico con maquinaria en recinto $\approx 4.000 \text{ W}$; hidráulico $\approx 12.000 \text{ W}$ - telecomunicaciones \approx entre 1.000 y 6.000 W (circuito de 2x6 + T (mm ²) y interruptor de 25 A)						
Previsión de cargas	ZONAS	Nº	superficie (m²)	W / unidad	Ratio (W / m²)	Carga parcial (p) (W)	Carga total (W)
	Ascensores	1				5.000	$\Sigma(p)$ 14.538
	Almb. portal y escalera					4.130	
	Alumb. zonas comunes					--	
	Telecomunicaciones					--	
	Equipos comunitarios					2.208	
	Otros					3.200	

P_{SG} servicios generales Escalera 3							
Características	- Suma de la potencia prevista en ascensores, aparatos elevadores, centrales de calor y frío, alumbrado de portal, caja de escalera y espacios comunes, etc. - El factor de simultaneidad será en todos los casos 1.						
Previsión de potencia	Esta carga se justificará en cada caso en función del equipamiento previsto. A falta de definición se pueden tomar los siguientes ratios estimativos: - alumbrado de portal y escalera (100-200 lx): lámpara incandescente ≈ 15 W/m ² ; lámpara fluorescente ≈ 8 W/m ² . - Ascensor (6 personas): eléctrico ≈ 6.500 W; eléctrico con maquinaria en recinto ≈ 3.000 W; hidráulico ≈ 10.000 W (8 personas): eléctrico ≈ 8.000 W; eléctrico con maquinaria en recinto ≈ 4.000 W; hidráulico ≈ 12.000 W - telecomunicaciones ≈ entre 1.000 y 6.000 W (circuito de 2x6 + T (mm ²) y interruptor de 25 A)						
Previsión de cargas	ZONAS	Nº	superficie (m²)	W / unidad	Ratio (W / m²)	Carga parcial (p) (W)	Carga total (W)
	Ascensores	1				5.000	Σ(p) 14.753
	Almb. portal y escalera					4.345	
	Alumb. zonas comunes					--	
	Telecomunicaciones					--	
	Equipos comunitarios					2.208	
	Otros					3.200	

P_{SG} Servicios Comunes							
Características	- Suma de la potencia prevista en Grupo de Presión de agua, Sala de calderas, Telecomunicaciones, Grupo Presión de Incendios, Trasteros y alumbrados de espacios comunes.						
Previsión de potencia	Esta carga se justificará en cada caso en función del equipamiento previsto.						
Previsión de cargas	ZONAS	Nº	superficie (m²)	W / unidad	Ratio (W / m²)	Carga parcial (p) (W)	Carga total (W)
	Grupo Presión Agua					4.500	Σ(p) 26.478
	Sala Calderas					11.500	
	Trasteros					1.920	
	Telecomunicaciones					1.000	
	Alumb. Espacios comunes					558	
	Grupo Presión Incendios					7.000	

P_{LC} + P_O locales comerciales y oficinas						
Carga mínima a considerar	- Ratio ≥ 100 W / m² - Mínimo por local 3.450 W a 230 V - El factor de simultaneidad será en todos los casos 1.					
Previsión de cargas	Zonas	Superficie (m²)	Ratio Previsto (W / m²)	Carga parcial (p) (W)	Carga real (w)	Carga total (W)
	Local	953,25	100	95.325	95.325	Σ(p) 95.325

P_G Garajes			
Carga mínima a considerar	- Ratio ≥ 10 W / m² para ventilación natural; Ratio ≥ 20 W / m² para ventilación forzada - Mínimo por local 3.450 W a 230 V - El factor de simultaneidad será en todos los casos 1.		
Observaciones	Si en aplicación de la NBE-CPI/96, la evacuación de los humos en caso de incendios se realiza de forma mecánica, se estudiará de forma especial la previsión de cargas.		
Previsión de cargas	Superficie (m²)	Ratio Previsto (W / m²)	Carga total (W)
			13.840

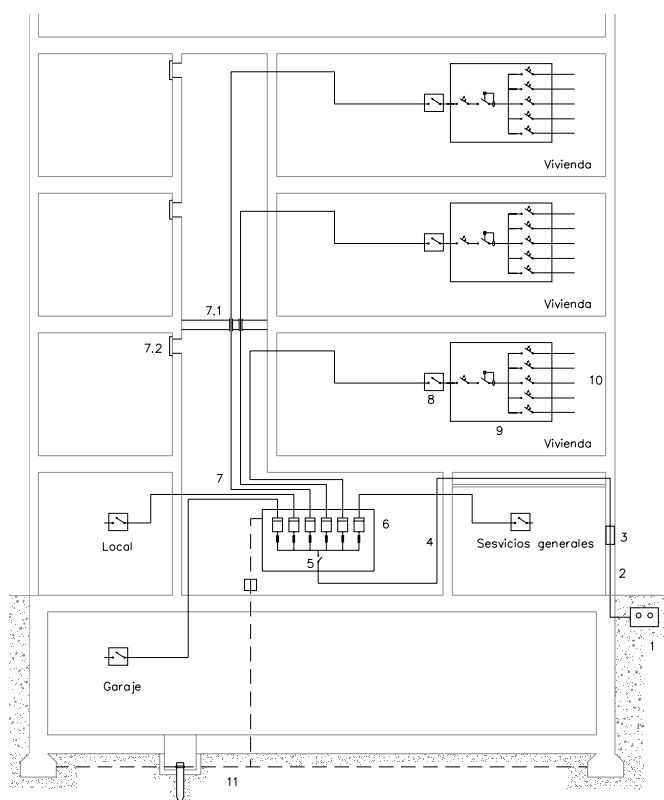
Carga total del edificio	P_T = P_v + P_{SG} + P_{LC} + P_O + P_G	P_T = 299,29 kW
---------------------------------	--	----------------------------------

Reserva de local para la ubicación de un centro de transformación: Según el art.13 del REBT, el art. 45 del RD 1955/2000 y las Normas particulares para las instalaciones de enlace (UNELCO-ENDESA), en suelo urbano se preverá la reserva de local para un Centro de Transformación cuando la potencia solicitada sea > 100 kW y de acuerdo con la empresa suministradora.	
---	--

2. CARACTERÍSTICAS DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

1	RED DE DISTRIBUCIÓN
2	ACOMETIDA (ITC-BT-11) Los conductores o cables serán aislados, de cobre o aluminio - Para redes aéreas → ITC-BT-06 <ul style="list-style-type: none"> Conductores aislados de tensión asignada no inferior a 0,6/1kV. Sección mínima: 10 mm² (Cu) y 16 mm² (Al). Conductores desnudos: conductores aislados para una tensión nominal inferior a 0,6/1kV (utilización especial justificada). - Para redes subterráneas → ITC-BT-07 <ul style="list-style-type: none"> Cables de uno o más conductores y de tensión asignada no inferior a 0,6/1kV. La sección mínima: 6 mm² (Cu) y 16 mm² (Al). Cálculo de secciones: <ul style="list-style-type: none"> Máxima carga prevista del edificio (según ITC-BT-10 y tabla 2) Tensión de suministro (230 ó 400 V) Intensidades máximas admisibles para el tipo de conductor y las condiciones de su instalación. La caída de tensión máxima admisible (Según empresa suministradora y R.D. 1955/2000).

3	CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN (CGP) (ITC-BT-13)
Disposición	Una por cada Línea General de Alimentación
Intensidad	La int. de los fusibles de la CGP < int. máxima admisible de la LGA y > a la int. máxima del edificio

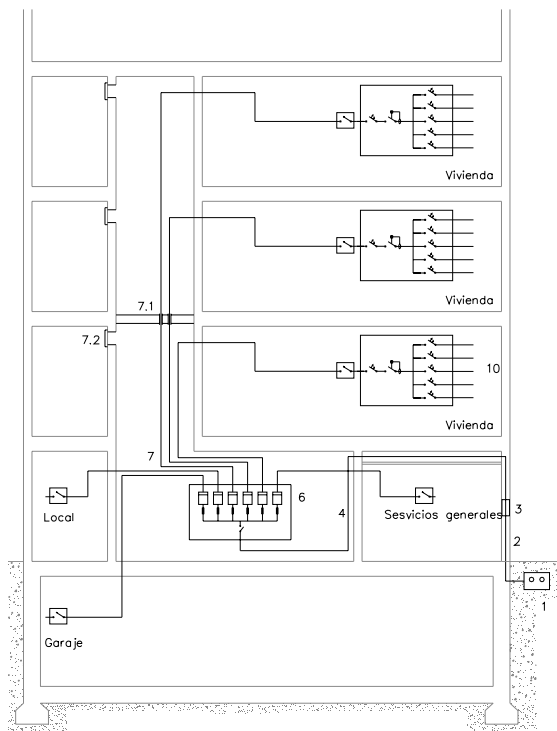


4	LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN (LGA) (ITC-BT-14)
Conductores	Cables unipolares aislados Aislamiento $\geq 0,6/1$ kV Sección mínima ≥ 10 mm ² (Cu); ≥ 16 mm ² (Al) No propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida
5	INTERRUPTOR GENERAL DE MANIOBRA (ITC-BT-16)
Disposición	Obligatorio para concentraciones > 2 usuarios
Intensidad	- previsión de cargas ≤ 90 kW: 160 A - previsión de cargas ≤ 150 kW: 250 A
6	CENTRALIZACIÓN DE CONTADORES (CC) (ITC-BT-16)
Conductores	- Sección mínima ≥ 6 mm ² (Cu) - Tensión asignada 450/750 V - No propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida - Hilo de mando 1,5 mm ²
7	DERIVACIÓN INDIVIDUAL (DI) (ITC-BT-15)
Disposición	Una para cada usuario
Conductores	Aislamiento: - Unipolares 450/750 V entubado - Multipolares 0,6/1 kV - Tramos enterrados 0,6/1 kV entubado Sección mínima: F, N y T ≥ 6 mm ² (Cu) Hilo de mando 1,5 mm ² No propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida
8	INTERRUPTOR DE CONTROL DE POTENCIA (ICP) (ITC-BT-17)
Intensidad	En función del tipo de suministro y tarifa a aplicar, según contratación
9	DISPOSITIVOS GENERALES DE MANDO Y PROTECCIÓN (ITC-BT-17)
	Interruptor General Automático (IGA): - Intensidad ≥ 25 A (230 V) - Accionamiento manual Interruptor Diferencial: - Intensidad diferencial máxima 30 mA - 1 unidad/ 5 circuitos interiores Interruptor omnipolar magnetotérmico: - Para cada uno los circuitos interiores

10	INSTALACIÓN INTERIOR (ITC-BT-25)
Conductores	Aislamiento 450/750 V Sección mínima según circuito (Ver "instalación interior, esquemas unifilares tipo")
	Los Garajes para estacionamiento > 5 vehículos, se considera Local con Riesgo de Incendio y Explosión . La instalación interior de los mismos se realiza según lo especificado en la ITC-BT-29, que clasifica a los mismos como emplazamientos Clase I . En la Norma UNE-EN 60079-10 se recogen reglas precisas para establecer zonas en emplazamientos de Clase I.

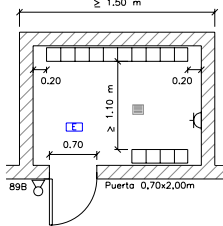
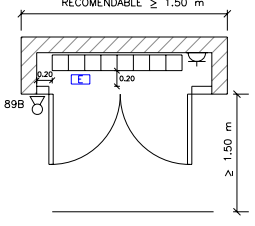
11	INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA (ITC-BT-18; ITC-BT-26)
Objetivo	Limitar las diferencias de potencial peligrosas y permitir el paso a tierra de las corrientes de defecto o de descarga de origen atmosférico. Resistencia de tierra, $R \leq 37\Omega$, tal que la tensión de contacto sea ≤ 24 V en local húmedo y ≤ 50 V en el resto. (En instalaciones de telecomunicaciones $R \leq 10\Omega$)
Disposición	Conductor de tierra formando un anillo perimetral colocado en el fondo de la zanja de cimentación (profundidad $\geq 0,50$ m) a la que se conectarán los electrodos verticales necesarios. Se conectarán (mediante soldadura aluminotérmica o autógena) a la estructura metálica del edificio y las zapatas de hormigón armado (como mínimo una armadura principal por zapata).
Puntos de puesta a tierra	Todas las masas metálicas importantes del edificio se conectarán a través de los conductores de protección. Centralización de contadores, fosos de ascensores y montacargas, CGP y otros. Se preverá, sobre los conductores de tierra y en zona accesible, un dispositivo que permita medir la resistencia de la toma de tierra de la instalación.
Conductores	Conductor de tierra: cable de cobre desnudo no protegido contra la corrosión. Sección mínima ≥ 25 mm ² . Conductor de protección: normalmente asociado a los circuitos eléctricos. Si no es así, la sección mínima será de 2,5 mm ² si dispone de protección mecánica y de 4 mm ² si no dispone.

3. PREVISIÓN DE ESPACIOS PARA EL PASO DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS



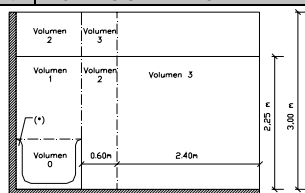
1	RED DE DISTRIBUCIÓN																								
2	ACOMETIDA (ITC-BT-11) Discurrirá por terrenos de dominio público excepto en aquellos casos de acometidas aéreas o subterráneas en las que hayan sido autorizadas las correspondientes servidumbres de paso.																								
3	CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN (CGP) (ITC-BT-13) Colocación En fachada exterior de los edificios con libre y permanente acceso. Si la fachada no linda con la vía pública se colocará en el límite entre la propiedad pública y privada. Características <u>Acometida subterránea:</u> <ul style="list-style-type: none">- nicho en pared (medidas aproximadas 60x30x150 cm)- la parte inferior de la puerta estará a un mínimo de 30 cm del suelo <u>Acometida aérea:</u> <ul style="list-style-type: none">- en montaje superficial- altura desde el suelo entre 3 y 4 m. Caso particular Un único usuario o dos usuarios alimentados desde un mismo punto → CAJA DE PROTECCIÓN Y MEDIDA Características <ul style="list-style-type: none">- No se admite en montaje superficial- nicho en pared (medidas aproximadas 55x50x20 cm)- altura de lectura de los equipos entre 0,70 y 1,80 m.																								
4	LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN (LGA) (ITC-BT-14) Paso Trazado por zonas de uso comunitario, lo más corto y recto posible Colocación <u>Conductores:</u> En tubos empotrados, enterrados o en montaje superficial → LGA instalada en el interior de tubo <i>Diámetro exterior del tubo según la sección del cable (Cu)</i> <table><tr><th>Fase (mm²)</th></tr><tr><td>10</td></tr><tr><td>16</td></tr><tr><td>25</td></tr><tr><td>35</td></tr><tr><td>50</td></tr><tr><td>70</td></tr><tr><td>95</td></tr><tr><td>120</td></tr><tr><td>150</td></tr><tr><td>185</td></tr><tr><td>240</td></tr></table> <table><tr><th>D tubo (mm)</th></tr><tr><td>75</td></tr><tr><td>75</td></tr><tr><td>110</td></tr><tr><td>110</td></tr><tr><td>125</td></tr><tr><td>140</td></tr><tr><td>140</td></tr><tr><td>160</td></tr><tr><td>160</td></tr><tr><td>180</td></tr><tr><td>200</td></tr></table> <ul style="list-style-type: none">- En el interior de canal protectora, cuya tapa sólo se abra con la ayuda de un útil. Permitirá la ampliación de la sección de los conductores en un 100%.- En el interior de conductos cerrados de obra de fábrica. Permitirá la ampliación de la sección de los conductores en un 100%.	Fase (mm ²)	10	16	25	35	50	70	95	120	150	185	240	D tubo (mm)	75	75	110	110	125	140	140	160	160	180	200
Fase (mm ²)																									
10																									
16																									
25																									
35																									
50																									
70																									
95																									
120																									
150																									
185																									
240																									
D tubo (mm)																									
75																									
75																									
110																									
110																									
125																									
140																									
140																									
160																									
160																									
180																									
200																									

6	CENTRALIZACIÓN DE CONTADORES (CC) (ITC-BT-16)
Colocación -De forma concentrada en armario o local -De forma individual → para un único usuario independiente o dos usuarios alimentados desde un mismo punto (CPM: Caja de protección y medida)	Características Generales - Fácil y libre acceso (desde portal o recinto de portería) - Uso exclusivo, incompatible con otros servicios. - No puede servir de paso a otros locales. - Ha de disponer de iluminación y ventilación suficiente - En el exterior se colocará un extintor de eficacia mínima 89B - Se instalará un equipo autónomo de alumbrado de emergencia y una base de enchufe de 16 A. - Altura de colocación de los contadores: h ≥ 0,25 m desde el suelo (parte inferior) h ≤ 1,80 m altura de lectura del contador más alto - Para un número de contadores ≤ 16 → armario ≥ 16 → local
Ubicación -Hasta 12 plantas, centralizados en planta baja, entresuelo o primer sótano -Más de 12 plantas: concentración por plantas intermedias. (Cada concentración comprenderá los contadores de 6 o más plantas) -Podrán disponerse concentraciones por plantas cuando el n° de contadores en cada una de las concentraciones sea > 16.	

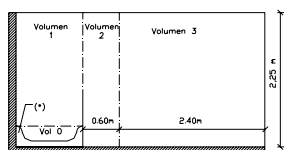
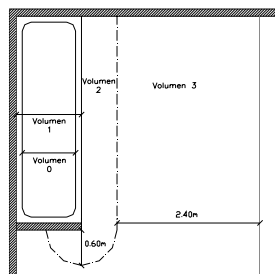
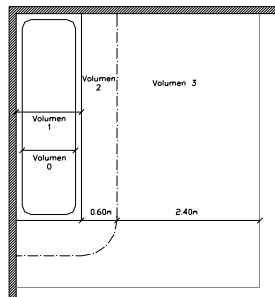
local	características particulares	armario	características particulares
	<ul style="list-style-type: none"> - Altura mínima 2,30 m. - La pared SOPORTE de los contadores tendrá una anchura $\geq 1,50$ m, y una resistencia \geq a la de una pared de ladrillo hueco de 15 cm. - La distancia desde la pared donde se instale la concentración de contadores hasta el obstáculo más próximo será $\geq 1,10$ m. - Dispondrá de sumidero cuando la cota del suelo sea igual o inferior a la de los espacios colindantes. 		
<ul style="list-style-type: none"> - Comportamiento al fuego: local de riesgo especial bajo según CPI-96 (cerramientos RF-90, puerta RF-60 ó RF-30 si existe vestíbulo previo) y paredes M0 y suelos M1. - Además de los contadores, el local podrá contener: Equipo de comunicación y adquisición de datos (instalado por Compañía Eléctrica). <p>Cuadro General de Mando y Protección de los servicios comunes.</p>		<ul style="list-style-type: none"> - Empotrado o adosado sobre un paramento de la zona comunitaria. - No tendrá bastidores intermedios que dificulten la instalación o lectura de los contadores y demás dispositivos. - Desde su parte más saliente hasta la pared opuesta deberá existir un pasillo $\geq 1,50$ m. - Comportamiento al fuego Parallamas \geq PF-30. 	

7	DERIVACIÓN INDIVIDUAL (DI) (ITC-BT-15)
Paso	Por lugares de uso común o creando servidumbres de paso
Colocación	<p>Conductores aislados en:</p> <p>Tubo: (Empotrado, enterrado o en montaje superficial) $D_{ext} \geq 32$ mm. Permitirá la ampliación de la sección de los conductores en un 100%.</p> <p>Se dispondrá de un tubo de reserva por cada 10 DI y en locales sin partición un tubo por cada 50 m² de superficie.</p> <p>Canal protectora: Permitirá la ampliación de la sección de los conductores en 100%.</p> <p>Conductos cerrados de obra: Dimensiones mínimas</p> <p style="text-align: center;">ANCHO (m) del conducto de obra según profundidad de colocación (P)</p> <p style="text-align: center;">DERIVACIONES</p> <p style="text-align: center;">Hasta 12</p> <p style="text-align: center;">13-24</p> <p style="text-align: center;">25-36</p> <p style="text-align: center;">36-48</p> <p style="text-align: center;">P = 0,15 m, una fila</p> <p style="text-align: center;">0,65</p> <p style="text-align: center;">1,25</p> <p style="text-align: center;">1,85</p> <p style="text-align: center;">2,45</p> <p style="text-align: center;">P = 0,30 m, dos filas</p> <p style="text-align: center;">0,50</p> <p style="text-align: center;">0,65</p> <p style="text-align: center;">0,95</p> <p style="text-align: center;">1,35</p> <p>Características de los conductos cerrados de obra verticales</p> <p>Serán de uso exclusivo, RF-120, sin curvas ni cambios de dirección, cerrados convenientemente y precintables. Irán empotrados o adosados al hueco de la escalera o zonas de uso común. Cada tres plantas, como mínimo, se dispondrá de elementos cortafuegos y tapas de registro (7.2).</p> <p>Tapas de registro (7.1):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ubicación: parte superior a $\geq 0,20$ m del techo - Características: - RF ≥ 30 - Anchura = Anchura del canal - Altura $\geq 0,30$ m

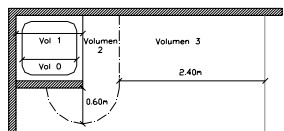
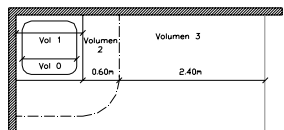
10 INSTALACIÓN INTERIOR DE LA VIVIENDA: VOLUMENES DE PROTECCIÓN EN LOCALES QUE CONTIENEN UNA BAÑERA O DUCHA (ITC-BT-27)



(*) Volumen 1: Si este espacio es accesible sin el uso de una herramienta o el cierre no garantiza una protección mínima IPX4.
Volumen 4: Si este espacio es accesible sólo con el uso de una herramienta y el cierre garantiza una protección mínima IPX4.



(*) Volumen 1: Si este espacio es accesible sin el uso de una herramienta o el cierre no garantiza una protección mínima IPX4.
Volumen 4: Si este espacio es accesible sólo con el uso de una herramienta y el cierre garantiza una protección mínima IPX4.



En los locales que contienen bañeras o duchas se contemplan cuatro volúmenes con diferente grado de protección. El grado de protección se clasifica en función de la altura del volumen. Los falsos techos y mamparas no se consideran barreras a efectos de separación de volúmenes.

Volumen 0 Comprende el volumen del interior de la bañera o ducha.

Volumen 1 Limitado por

- El plano horizontal superior al volumen 0 y el plano horizontal situado a 2,25 m por encima del suelo.
- El volumen 1 también comprende cualquier espacio por debajo de la bañera o ducha que sea accesible sin el uso de una herramienta.

Volumen 2 Limitado por

- El plano vertical exterior al volumen 1 y el plano vertical Paralelo situado a una distancia de 0,60 m.
- El suelo y el plano horizontal situado a 2,25 m por encima del suelo.
- Cuando la altura del techo exceda de 2,25 m por encima del suelo, el espacio comprendido entre el volumen 1 y el techo o hasta una altura de 3,00 m por encima del suelo se considerará volumen 2.

Volumen 3 Limitado por

- El plano vertical exterior al volumen 2 y el plano vertical paralelo situado a una distancia de 2,40 m de éste.
- El suelo y el plano horizontal situado a 2,25 m por encima del suelo.
- Cuando la altura del techo exceda de 2,25 m por encima del suelo, el espacio comprendido entre el volumen 2 y el techo o hasta una altura de 3,00 m por encima del suelo se considerará volumen 3.
- El volumen 3 también comprende cualquier espacio por debajo de la bañera o ducha que sea accesible mediante el uso de un utensilio, siempre que el cerramiento del volumen garantice una protección como mínimo IP-X4. (Esta clasificación no es aplicable al espacio situado por debajo de las bañeras de hidromasajes y cabinas)

Protección para garantizar la seguridad: Existirá un conexión equipotencial local suplementaria uniendo el conductor de protección asociado con las partes conductoras accesibles de:

- Equipos clase I en los volúmenes 1, 2 y 3, incluidas tomas de corriente
- Partes conductoras externas de los volúmenes 0, 1, 2 y 3 (Canalizaciones metálicas, partes metálicas accesibles de la estructura del edificio y partes conductoras externas)

UBICACIÓN DE LOS MECANISMOS Y APARATOS EN LOS DIFERENTES VOLUMENES DE PROTECCIÓN EN LOS LOCALES QUE CONTIENEN BAÑERA O DUCHA (ITC-BT-27)

VOLUMEN 1 - **Mecanismos (1):** No permitida, excepto interruptores de circuitos de muy baja tensión nominal, MBTS, alimentados a una tensión nominal de 12V de valor eficaz en alterna o de 30V en continua, estando la fuente de alimentación instalada fuera de los volúmenes 0, 1 y 2.

- **Otros aparatos fijos (2):** Aparatos alimentados a MBTS (12V ca o 30V cc).

Calentadores de agua, bombas de ducha y equipo eléctrico para bañeras de hidromasaje que cumplan con su norma aplicable, si su alimentación está protegida adicionalmente con un dispositivo de protección de corriente diferencial de valor ≤ 30 mA, según la norma UNE 20.460-4-41.

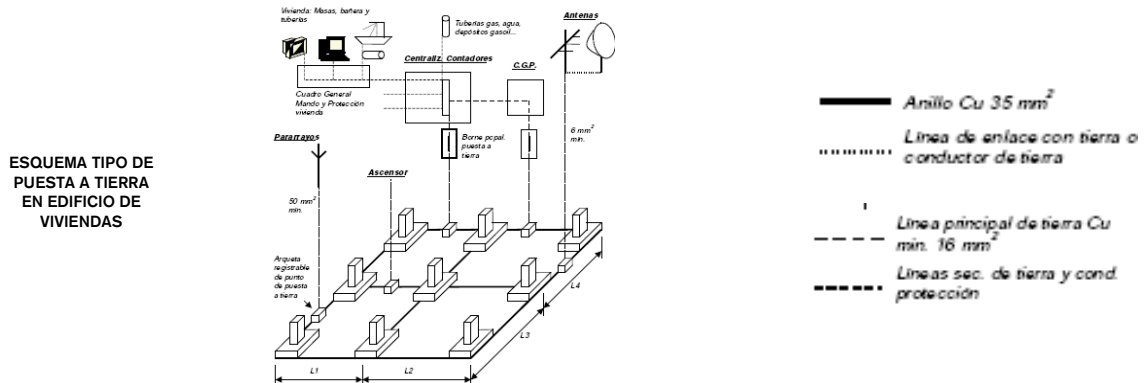
VOLUMEN 2 - **Mecanismos (1):** No permitida, excepto interruptores o bases de circuitos MBTS la fuente de alimentación de los cuales esté instalada fuera de los volúmenes 0, 1 y 2. Se permite también la instalación de bloques de alimentación de afeitadoras que cumplan con UNE-EN 60.742 o UNE-EN 61.558-2-5.

- **Otros aparatos fijos (2):** Todos los permitidos para el volumen 1.

Luminarias, ventiladores, calefactores y unidades móviles para bañeras de hidromasaje que cumplan con su norma aplicable, si su alimentación está protegida adicionalmente con un dispositivo de protección de corriente diferencial de valor ≤ 30 mA según norma UNE 20.460-4-41.

VOLUMEN 3 - **Mecanismos (1):** Se permiten las bases sólo si están protegidas o bien por un transformador de aislamiento, o por MBTS o por un interruptor automático de la alimentación con un dispositivo de protección por corriente diferencial de valor ≤ 30 mA, todos ellos según los requisitos de la norma UNE 20.460-4-41.

- **Otros aparatos fijos (2):** Se permiten los aparatos sólo si están protegidos por un transformador de aislamiento; o por MBTS; o por un dispositivo de protección por corriente diferencial de valor ≤ 30 mA, todos ellos según los requisitos de la norma UNE 20.460-4-41.



Zaragoza, Enero del 2.008

Los Arquitectos

Joaquín Lahuerta Casanova

José Mª Lahuerta Casanova

José Mª Ruiz de Temiño Bueno