

## ● 4. Instalaciones interiores en viviendas. ITC-BT-25

Las **instalaciones interiores en viviendas** deberán regirse por la normativa vigente. Parten del cuadro general de mando y protección, de donde salen los diferentes circuitos independientes o derivaciones que componen la instalación interior de la vivienda.

### ● A. Cuadro general de mando y protección

Constituido por una caja generalmente de material termoplástico autoextinguible (PVC), que puede ser empotrable o para instalación en superficie. En el interior, incorporan generalmente un sistema de carril para la fijación de los dispositivos a instalar, que serán protegidos por una o dos tapas en las que se ha practicado una abertura para poder manipular los dispositivos. El conjunto puede estar protegido por una puerta del mismo material que la caja o de material transparente.

Las dimensiones vienen determinadas por el número de dispositivos a instalar.

Como se aprecia en la Figura 9.12, la caja se puede fabricar con dos compartimentos independientes: uno para el interruptor de control de potencia (ICP) con tapa precintable y otro para el resto de dispositivos.

Estos elementos también se pueden instalar en dos cajas independientes.

Las envolventes del cuadro dispondrán de un grado de protección mínimo de IP 30 e IK 07.

### ○ Situación del cuadro

Se colocará junto a la puerta de entrada a una altura respecto al nivel del suelo comprendida entre 1,4 y 2 m, de forma que los dispositivos queden en posición vertical.

### ○ Dispositivos

El compartimento correspondiente al **Interruptor de control de potencia (ICP)** quedará libre, ya que su instalación corresponde a la empresa suministradora de energía eléctrica.

El ICP es un interruptor magnetotérmico de corte omnipolar, cuya función es desconectar la instalación eléctrica cuando el consumo de potencia eléctrica que realizamos en un determinado momento supera los límites de la potencia contratada por el usuario a la empresa suministradora.

Para poder activarla de nuevo, habrá que desconectar algún receptor y así disminuir el consumo eléctrico.

El calibre de los ICP estará en consonancia con la potencia contratada.

En el otro compartimento se instalarán los dispositivos generales e individuales de mando y protección, que según la ITC-BT-17 serán como mínimo:

- Un **interruptor general automático (IGA)** de corte omnipolar (que corte al mismo tiempo la fase y el neutro) con accionamiento manual, de intensidad nominal mínima de 25 A y dispositivo de protección contra sobrecargas y cortocircuitos. Este IGA es independiente del ICP y no puede ser sustituido por este.

Tendrá un poder de corte para la intensidad de cortocircuito de 4500 A como mínimo.

#### Recuerda

¿Qué se entiende cuando decimos que la envolvente de un cuadro tiene una protección de IP 30 e IK 07?

Para contestar a esta pregunta puedes acudir al apartado 7 de la Unidad 7.



Fig. 9.12. Cuadro general de mando y protección con interruptor de control de potencia. (Cortesía de Schneider Electric.)

#### Importante

**Corte omnipolar** significa el corte simultáneo de todos los conductores activos (fases) y el neutro.



### Ten en cuenta

El corte omnipolar puede ser:

- **Simultáneo.** Cuando la desconexión y la conexión se efectúan al mismo tiempo para los conductores de fases y del neutro.
- **No simultáneo.** Cuando la conexión la efectúa el neutro antes que las fases y la desconexión la efectúan las fases antes que el neutro.

En ningún caso podrán quedar conectadas las fases si no lo está el neutro.

- Uno o varios **interruptores diferenciales** que garanticen la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos, con una intensidad diferencial-residual máxima de 30 mA e intensidad asignada superior o igual que la del interruptor general.

Cuando se usen interruptores diferenciales en serie, habrá que garantizar la protección de todos los circuitos frente a intensidades diferenciales-residuales de 30 mA como máximo. Se podrán instalar otros diferenciales de intensidad superior a 30 mA en serie, siempre que se cumpla lo anterior.

- **Interruptores magnetotérmicos [pequeño interruptor automático (PIA)]** de corte omnipolar y con accionamiento manual, destinados a proteger individualmente cada uno de los circuitos interiores de la vivienda contra sobrecargas y cortocircuitos.

Tendrán una intensidad asignada de acuerdo con las corrientes admisibles de los conductores del circuito que protegen y deberán resistir las corrientes de cortocircuito que pudieran presentarse en el punto de su instalación.

- **Dispositivo de protección contra sobretensiones**, según la ITC-BT-23, si fuese necesario.
- En este mismo cuadro se dispondrán los **bornes o pletinas** para la conexión de los conductores de protección de la instalación interior con la derivación de la línea principal de tierra, según la ITC-BT-26.
- El instalador fijará una **placa** de forma permanente, impresa con caracteres indelebles, en la que conste su nombre o marca comercial, fecha de realización de la instalación, intensidad del IGA, etc.

## B. Grados de electrificación

La carga máxima por vivienda depende del grado de utilización que se desee alcanzar. Para ello, se establecen dos grados de electrificación: básico y elevado.

### • Electrificación básica

El grado de electrificación básica se plantea como el sistema mínimo a efectos de uso de la instalación interior de las viviendas en edificios nuevos, tal como se indica en la ITC-BT-10. Su objeto es permitir la utilización de los aparatos electrodomésticos de uso básico sin necesidad de obras posteriores de adecuación.

### • Electrificación elevada

Destinado a viviendas con una previsión importante de aparatos electrodomésticos, lo que obligará a instalar más de un circuito de los previstos para el grado básico, así como con la previsión de instalar sistemas de calefacción eléctrica, acondicionamiento de aire, automatización, gestión técnica de la energía y seguridad o con superficies útiles de las viviendas superiores a 160 m<sup>2</sup>.

## C. Derivaciones o circuitos independientes

**Electrificación básica.** Tendrá como mínimo los siguientes circuitos, todos ellos de distribución interna:

- **C1.** Circuito destinado a alimentar los puntos de iluminación.
- **C2.** Circuito destinado a tomas de corriente de uso general y frigorífico.
- **C3.** Circuito destinado a alimentar la cocina eléctrica y el horno.
- **C4.** Circuito destinado a alimentar la lavadora, el lavavajillas y el termo eléctrico.
- **C5.** Circuito destinado a alimentar tomas de corriente de los cuartos de baño, así como las bases auxiliares del cuarto de cocina (zonas húmedas).



### Importante

Una **electrificación básica puede tener más de cinco circuitos**, siempre y cuando no se dé ninguna circunstancia para ser considerada electrificación elevada.

**Electrificación elevada.** En este caso se instalará, además de los correspondientes a la electrificación básica, los siguientes circuitos:

- **C6.** Circuito adicional del tipo C1, por cada 30 puntos de luz.
- **C7.** Circuito adicional del tipo C2, por cada 20 tomas de corriente de uso general o si la superficie útil de la vivienda es mayor de 160 m<sup>2</sup>.
- **C8.** Circuito de distribución interna destinado a la instalación de calefacción eléctrica, cuando existe previsión de esta.
- **C9.** Circuito de distribución interna destinado a la instalación de aire acondicionado, cuando existe previsión de este.
- **C10.** Circuito de distribución interna destinado a la instalación de una secadora independiente.
- **C11.** Circuito de distribución interna destinado a la alimentación del sistema de automatización, gestión técnica de la energía y de seguridad, cuando exista la previsión de su instalación.
- **C12.** Circuitos adicionales de cualquiera de los tipos C3 o C4, cuando se prevean, o circuito adicional del tipo C5, cuando el número de tomas de corriente exceda de 6.

El grado de electrificación de una vivienda, por lo general, será electrificación básica, salvo que se cumplan algunas de las condiciones siguientes, en las que se utilizará electrificación elevada:

- Si la superficie útil de la vivienda es superior a 160 m<sup>2</sup>.
- Si está prevista la instalación de aire acondicionado.
- Si está prevista la instalación de calefacción eléctrica.
- Si está prevista la instalación de sistemas de automatización.
- Si está prevista la instalación de una secadora.
- Si el número de puntos de utilización de alumbrado es superior a 30.
- Si el número de puntos de utilización de tomas de corriente de uso general es superior a 20.
- Si el número de puntos de utilización de tomas de corriente de cuartos de baño y auxiliares de cocina es superior a 6.

En una electrificación básica se puede utilizar el número de circuitos que se desee (por ejemplo, desdoblado algunos de los que hay), pero siempre teniendo en cuenta que:

- No debe darse ninguna de las condiciones que hemos enumerado para emplear el grado de electrificación elevado.
- Ha de colocarse un interruptor diferencial por cada cinco circuitos.

### ○ Características de los elementos de mando y protección

El **IGA**, estará calibrado en función de la previsión de carga, que en los suministros monofásicos serán los que figuran en la Tabla 9.3.

Electrificación	Potencia (W)	Calibre del IGA (A)
Básica	5750	25
	7360	32
	9200	40
Elevada	11500	50
	14490	63

**Tabla 9.3.** Escalones de potencia prevista en suministros monofásicos.

### Ten en cuenta

#### Aumento del número de circuitos

1. Circunstancias en las que **NO** supone aumento del número de circuitos:
  - Desdoblar el circuito C4 en tres circuitos independientes para lavadora, lavavajillas y termo.
2. Circunstancias en las que **SÍ** supone aumento del número de circuitos para colocar un interruptor diferencial adicional, pero **NO** para pasar a electrificación elevada.
  - Duplicar el circuito C1 sin superar los 30 puntos de luz.
  - Duplicar el circuito C2 sin superar las 20 tomas de corriente.
  - Duplicar el circuito C5 sin superar las 6 tomas de corriente.
3. Circunstancias en las que **SÍ** supone aumento del número de circuitos para pasar a electrificación elevada.
  - Desdoblar el circuito C1 cuando supera los 30 puntos de luz.
  - Desdoblar el circuito C2 cuando supera las 20 tomas de corriente.
  - Desdoblar el circuito C5 cuando supera las 6 tomas de corriente.

Calibre del ICP (A)	Potencia contratada (W)	
	Monofásica 230 V	Trifásica 230/400 V
1,5	345	1 039
3	690	2 078
3,5	805	2 425
5	1 150	3 464
7,5	1 725	5 196
10	2 300	6 928
15	3 450	10 392
20	4 600	13 856
25	5 750	17 321
30	6 900	20 785
35	8 050	24 249
40	9 200	27 713
45	10 350	31 177
50	11 500	34 641
63	14 490	43 648

Tabla 9.4. Calibre del interruptor de control de potencia para suministros monofásicos y trifásicos.

El **ICP**, como su nombre indica, es un dispositivo de control que instala la empresa suministradora de energía eléctrica, y que está escalonado con los calibres expuestos en la Tabla 9.4 para suministros monofásicos a 230 V y trifásicos a 230/400 V. Como se aprecia, su calibre puede ser distinto al del IGA, ya que el usuario puede contratar una potencia menor de la prevista para la instalación, con lo que el calibre del ICP será también menor.

A partir de previsiones de cargas donde el suministro necesite una intensidad superior a 63 A, no será necesario colocar el ICP.

Tanto para la electrificación básica como para la elevada, se colocará, como mínimo, un interruptor diferencial por cada cinco circuitos instalados; su intensidad diferencial-residual será de 30 mA como máximo, y se utilizará por lo general de 40 A de intensidad asignada para electrificación básica; para la electrificación elevada será de un valor igual o superior al del IGA.

Según se recoge en el Apartado 2.1 de la ITC-BT-25, en caso de que se usen interruptores diferenciales en serie, deberán cumplir ciertos requisitos para garantizar la selectividad total entre ellos. Habrá que tener en cuenta lo siguiente:

- El **tiempo de no-actuación** del diferencial instalado aguas arriba (es decir, del más cercano al punto de inicio de la instalación) deberá ser superior al tiempo total de operación del diferencial situado aguas abajo. Esta condición la cumplen los diferenciales selectivos (tipo S).
- La **intensidad diferencial-residual** del diferencial instalado aguas arriba deberá ser, como mínimo, tres veces superior a la del diferencial situado aguas abajo.

Los **dispositivos de protección contra sobretensiones** deberán instalarse aguas arriba del diferencial (entre el IGA y el propio interruptor diferencial), salvo que el diferencial sea de tipo S, a fin de evitar disparos intempestivos de los interruptores diferenciales en caso de actuación del dispositivo de protección contra sobretensiones. Ver el apartado 4 de la Unidad 7.

## ● D. Número de circuitos, sección de los conductores y caídas de tensión

En la Tabla 9.5 se relacionan los circuitos mínimos previstos con sus características eléctricas.

Si se aumentase el número de puntos de utilización, será necesario instalar los circuitos adicionales correspondientes.

El valor admisible de la intensidad de corriente por circuito se calculará de acuerdo con la fórmula:

$$I = n \cdot I_o \cdot F_s \cdot F_u$$

Siendo:

$n$	Número de tomas o receptores.
$I_o$	Intensidad prevista por toma o receptor.
$F_s$	Factor de simultaneidad; relación de receptores conectados simultáneamente sobre el total.
$F_u$	Factor de utilización; factor medio de utilización de la potencia máxima del receptor.

Los dispositivos automáticos de protección, tanto para el valor de la intensidad asignada como para la intensidad máxima de cortocircuito, se corresponderán con la intensidad admisible del circuito y la de cortocircuito en ese punto respectivamente. Los conductores serán de cobre y su sección será, como mínimo, la que aparece en la Tabla 9.5. Además, estará condicionada a que la caída de tensión sea como máximo del 3%.

### ! Importante

El REBT marca los mínimos exigibles en una instalación eléctrica.

Por lo tanto y siempre que haya disponibilidad, se recomienda **sobredimensionar la instalación** (número de tubos, sección de los conductores, número de tomas de corriente, etc.) para futuras mejoras o ampliaciones.



Esta caída de tensión se calculará para una intensidad de funcionamiento del circuito igual a la intensidad nominal del interruptor automático de dicho circuito y para una distancia igual a la que hay entre el punto de utilización más alejado y el origen de la instalación interior. La sección mínima indicada por circuito está calculada para un número limitado de puntos de utilización.

Circuitos	C1	C2	C3	C4	C5	C8	C9	C10	C11
	Iluminación	Tomas uso general y frigorífico	Cocina y horno	Lavadora, lavavajillas y termo	Tomas cuarto de baño y auxiliar de cocina	Calentación eléctrica	Aire acondicionado	Secadora	Automatización (Domótica)
Potencia por toma (W)	200	3 450	5 400	3 450	3 450	5 750 máx	5 750 máx	3 450	2 300 máx
$F_s$ - Simultaneidad	0,75	0,2	0,5	0,66	0,4	-	-	1	-
$F_u$ - Utilización	0,5	0,25	0,75	0,75	0,5	-	-	0,75	-
Tipo de toma	Punto de luz	Base 16 A (2p + T)	Base 25 A 2p + T	Base 16 A 2p + T	Base 16 A 2p + T	-	-	Base 16 A 2p + T	-
Nº tomas máximo por circuito	30	20	2	3	6	-	-	1	-
Pot. calculada (W)	2 250	3 450	4 050	5 123	4 140	5 750 máx	5 750 máx	2 588	2 300 máx
Intensidad circuito (A)	10	15	18	22	18	25	25	11	10
Sección: fase y protección (mm <sup>2</sup> )	1,5	2,5	6	4	2,5	6	6	2,5	1,5
Intens. interruptor automático (A)	10	16	25	20	16	25	25	16	10
Ø del tubo (mm)	16	20	25	20	20	25	25	20	16

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

b) En los circuitos C8 y C9, la potencia máxima permitida es de 5750 W.

c) En el circuito C11, la potencia máxima permitida es de 2300 W.

d) La sección de los conductores se corresponde con los de la tabla 2 de la ITC-BT-19 (dos conductores y protección con aislamiento de PVC bajo tubo empotrado en obra). Ver Tabla 1.4 de la Unidad 1.

e) En el circuito C4 existen dos opciones:

- Cada toma individual puede conectarse mediante un conductor de 2,5 mm<sup>2</sup> de sección que parta de una caja de derivación del circuito de 4 mm<sup>2</sup>. En este caso, las tomas incorporarán fusibles de protección.
- Cada toma se alimenta con un circuito independiente, mediante conductor de 2,5 mm<sup>2</sup> y se protege con un automático de 16 A cada uno. Se considerará como un único circuito a la hora de contabilizar, bien para disponer de un diferencial adicional o bien para pasar a electrificación elevada.

f) El punto de luz incluirá conductor de protección.

g) La toma prevista para conexión de aparatos de iluminación accionada por interruptor (lámparas de mesilla de noche, lámparas de pie, etc.), se considera perteneciente al circuito C1 de iluminación.

h) Cuando haya dos puntos de luz en una misma habitación, llevará dos interruptores o similar.

i) La potencia calculada se ha obtenido:  $P$  de cada toma  $\times$  n.º tomas por circuito  $\times F_s \times F_u$ .

Tabla 9.5. Características eléctricas de los circuitos de una vivienda.

**Importante**

Se recomienda que los puntos de utilización para calefacción, aire acondicionado y domótica sean del tipo de **caja de conexión** que incorpore regleta de conexión y dispositivo de retención de cable.

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

En la Tabla 9.6 se presentan los valores máximos de longitud de los conductores en función de su sección y de la intensidad nominal del dispositivo de protección, para una caída de tensión del 3%, una temperatura estimada del conductor de 40 °C y unos valores del factor de potencia igual a la unidad ( $\cos \varphi = 1$ ).

Sección del conductor (mm <sup>2</sup> )	Intensidad nominal del interruptor automático (A)			
	10	16	20	25
1,5	27	-	-	-
2,5	45	28	-	-
4	-	45	36	-
6	-	-	53	43

**Tabla 9.6.** Valor de la longitud máxima del cable en cada circuito.

## ● E. Puntos de utilización

En cada estancia se recurrirá como mínimo a los puntos de utilización expresados en la Tabla 9.7.

## ○ Conexión del cuadro de mando y protección

Una vez fijados convenientemente los diferentes dispositivos de mando y protección dentro del cuadro, se procederá a su cableado y conexionado.

Para esta tarea, se prestará especial atención al conexionado, distinguiendo correctamente el conductor de fase y el neutro, que están marcados en los diferentes dispositivos.

Se realizará un perfecto conexionado para evitar calentamientos de los conductores.

En circunstancias normales, los dispositivos deben ser alimentados por la parte superior, que se corresponde con las entradas (1, 3, 5...) ya que se debe entender que cuando desactivamos un dispositivo, es la parte inferior o salidas (2, 4, 6...) la que no queda sometida a tensión.

Dentro de la caja correspondiente al ICP, se dejará el suficiente cable para su posterior conexionado.

## ○ Tensiones de utilización

Las instalaciones de las viviendas se consideran que están alimentadas por una red de distribución pública de baja tensión según el esquema de distribución TT (ITC-BT-08) y a una tensión de 230 V en alimentación monofásica y 230/400 V en alimentación trifásica.



## Actividades

5. Señala la distancia máxima que podrá tener el circuito C4 si utilizamos conductor de 4 mm<sup>2</sup> y lo protegemos con un pequeño interruptor automático de 20 A.

Circuitos	C1	C2	C3	C4	C5	C8	C9	C10	C11
	Iluminación	Tomas uso general y frigorífico	Cocina y horno	Lavadora, lavavajillas y termo	Tomas cuarto de baño y auxiliar de cocina	Calefacción eléctrica	Aire acondicionado	Secadora	Automatización (Domótica)
Acceso	1 pulsador para timbre								
Vestíbulo	1 punto de luz 1 interrup. 10 A	1 base 16 A							
Sala de estar	Puntos de luz (1 hasta 10 m <sup>2</sup> , 2 si S > 10 m <sup>2</sup> ) 1 interrup. 10 A (1 x punto luz)	3 bases 16 A (1 cada 6 m <sup>2</sup> ) (1)				1 toma calefacción (1 hasta 10 m <sup>2</sup> , 2 si S > 10 m <sup>2</sup> )	1 toma A.A. (1 hasta 10 m <sup>2</sup> , 2 si S > 10 m <sup>2</sup> )		
Dormitorio	Puntos de luz (1 hasta 10 m <sup>2</sup> , 2 si S > 10 m <sup>2</sup> ) 1 interrup. 10 A (1 x punto luz)	3 bases 16 A (1 cada 6 m <sup>2</sup> ) (1)				1 toma calefacción	1 toma A.A.		
Baños	1 punto luz 1 interrup. 10 A				1 base 16 A	1 toma calefacción			
Pasillos	Puntos de luz (1 x cada 5 m longitud) 1 int/conm. 10 A (1 en cada acceso)	1 base 16 A (1 hasta 5 m, 2 si L > 5 m)				1 toma calefacción			
Cocina	Puntos de luz (1 hasta 10 m <sup>2</sup> , 2 si S > 10 m <sup>2</sup> ) 1 interrup. 10 A (1 x punto luz)	2 bases 16 A (extractor y frigorífico)	1 base 25 A (cocina y horno)	3 bases 16 A (lavadora, lavavajillas y termo)	3 bases 16 A (2) (3)	1 toma calefacción		1 base 16 A	
Terraza y vestidores	1 punto luz (1 hasta 10 m <sup>2</sup> , 2 si S > 10 m <sup>2</sup> ) 1 interrup. 10 A (1 x punto luz)								
Garage y otros	1 punto luz (1 hasta 10 m <sup>2</sup> , 2 si S > 10 m <sup>2</sup> ) 1 interrup. 10 A (1 x punto luz)	1 base 16 A (1 hasta 10 m <sup>2</sup> , 2 si S > 10 m <sup>2</sup> )							

(1) Donde se prevea la instalación de una toma para TV, la base será múltiple. Se considerará una sola base a efectos del número de puntos máximos.

(2) Las bases del circuito C5 de la cocina se instalarán por encima del plano de trabajo (encimera) y fuera del volumen delimitado por los planos verticales situados a 0,5 m del fregadero y de la encimera de cocción (cocina eléctrica o de gas).

(3) El horno microondas irá conectado a una base del circuito C5.

Las bases serán todas de 2p + T de 16 A, excepto para la cocina eléctrica, que será de 25 A, de 2p + T.

Punto de luz: es un punto de utilización del circuito C1 comandado por interruptor, conmutador, telerruptor, etc., y al que pueden conectarse una o varias luminarias.

Tabla 9.7. Puntos de utilización en cada estancia de la vivienda.