

## **DISEÑO ELECTROFUNCIONAL DE VIVIENDAS**

**Profesores:**

Martínez Antón, Alicia (almaran@csa.upv.es)  
Blanca Giménez, Vicente (vblanca@csa.upv.es)  
Castilla Cabanes, Nuria (ncastilla@csa.upv.es)  
Pastor Villa, Rosa María (ropasvil@csa.upv.es)

**Departamento:** Construcciones Arquitectónicas

**Centro:** ETS Arquitectura

## **1.- RESUMEN DE LAS IDEAS CLAVE**

En este artículo vamos a exponer las normas y recomendaciones básicas para diseñar de manera racional y funcional la instalación eléctrica interior de las viviendas.

El plano básico de la instalación eléctrica, que acompañará al proyecto de ejecución de la vivienda, es el plano electrofuncional y en él deben quedar indicados los mecanismos y puntos de utilización de la energía eléctrica (bases de corriente, puntos de luz, interruptores, conmutadores, etc.). Se debe prestar atención a la distribución de la vivienda a estudiar, los servicios de que dispone y el uso específico de cada estancia para ubicar correctamente todos estos elementos.

## **2.- INTRODUCCIÓN**

Cuando se proyecta la instalación eléctrica de una vivienda, además del cálculo de los conductores eléctricos, resulta especialmente importante la ubicación de los puntos finales de utilización de la energía eléctrica por parte del usuario.

Tener localizados los interruptores para la luz en los lugares adecuados, así como disponer de un suficiente número de bases de corriente para conectar los aparatos, dota a la vivienda de confort y funcionalidad.

En el procedimiento de diseño que se expone más adelante tendremos en cuenta:

- Número mínimo de puntos de utilización por estancia según la normativa básica.
- Normas y recomendaciones para garantizar el confort y la funcionalidad de la instalación.
- Recomendaciones referentes al grafismo de los planos.

## **3.- OBJETIVOS**

Una vez que el alumno lea este artículo será capaz de:

- Diseñar de forma racional y funcional la distribución de puntos de utilización de la instalación eléctrica de cualquier vivienda.

## **4.- DESARROLLO**

En este apartado se indican las recomendaciones y prescripciones mínimas que se deben cumplir a la hora de distribuir los mecanismos y puntos de utilización de la electricidad. Es decir, dónde se deben colocar las tomas de corriente, los interruptores, conmutadores y cruzamientos y los puntos de luz, así como otros elementos de la instalación eléctrica y de telecomunicaciones. Es importante definir la situación de todos estos elementos para garantizar confort y funcionalidad de las viviendas desde el punto de vista de la utilización de la energía eléctrica.

Antes de comenzar el estudio del diseño electrofuncional, es necesario que el alumno sea capaz de caracterizar los dos tipos de viviendas en función del grado de electrificación: electrificación básica y elevada. Además, debe ser capaz de enumerar e identificar los distintos circuitos en que se organiza la instalación eléctrica de una vivienda. Todos estos conceptos previos se pueden estudiar leyendo la Instrucción Técnica Complementaria – 25 (ITC-BT-25): Instalaciones interiores en viviendas. Número de circuitos y características, del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

También es necesario leer la siguiente normativa básica:

- REAL DECRETO 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO PARA BAJA TENSIÓN (REBT). Concretamente las siguientes Instrucciones Técnicas Complementarias:

ITC-BT-27: Instalaciones interiores en viviendas. Locales que contienen una bañera o ducha.

- REAL DECRETO 401/2003, de 4 de abril, por el que se aprueba el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de

telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones.

- ORDEN CTE/1296/2003, de 14 de mayo, por la que se desarrolla el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones, aprobado por el Real Decreto 401/2003, de 4 de abril.

### Número mínimo de puntos de utilización por estancia según la normativa básica.

En la tabla de la ITC-BT-25 del REBT que se muestra a continuación se establecen los puntos de utilización mínimos de cada una de las estancias, así como el circuito al que pertenecen.

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

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

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

Tabla 1. Puntos mínimos de utilización.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Tabla de la ITC – BT – 25. Instalaciones interiores en viviendas. Número de circuitos y características. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, publicado por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

Además de la instalación eléctrica, en nuestros planos electrofuncionales deben figurar las bases de utilización de los servicios de telecomunicación. Como mínimo se colocará:

- 1 toma de telefonía básica en N/2 estancias.
- 1 toma de radiotelevisión en N/2 estancias
- Preinstalación de 1 toma de televisión por cable en N/2 estancias.

Siendo N el número de estancias de la vivienda, incluyendo la cocina y descontando baños y trasteros. Teniendo en cuenta que como mínimo se colocarán tomas de los tres servicios en 2 estancias de la vivienda.

### **Normas y recomendaciones para garantizar el confort y la funcionalidad de la instalación.**

A continuación se establece una serie de recomendaciones a tener en cuenta durante el planteamiento de nuestro diseño para garantizar la utilización y funcionamiento óptimo de la instalación proyectada.

#### Puntos de luz:

- Colocar en todo espacio que pueda cerrarse.
- Baños: instalar uno general y otro en el espejo.
- Cocinas: instalar uno general y otro en el plano de trabajo.
- Dormitorios: instalar uno general y otros en las mesillas. Podemos sustituir los de las mesillas por bases de enchufe.
- Instalar luz dirigida hacia el interior de los armarios.
- Instalar iluminación indirecta si interesa en algunos puntos.

#### Interruptores y conmutadores:

- Altura: a 1,00 - 1,10 m. del suelo.
- Localización:
  - Preferiblemente dentro del local donde sirven.
  - En baños y aseos pueden ir fuera.
  - Para luces exteriores, colocar interruptor mejor en el interior.
  - Desde él se ha de poder ver la luz que se ha encendido.
  - Siempre que se pueda encender una luz debe poder apagarse la anterior (distancia máxima de 1,50 m. entre ambos interruptores).
  - No situar nunca detrás del batiente de una puerta.
  - En caso de puertas dobles, mejor colocar en el exterior de la estancia.
  - En el exterior emplearemos interruptores estancos.
  - No instalar en los volúmenes 0, 1, y 2 de los cuartos de baño<sup>2</sup>. El volumen 2 es el más crítico. El volumen 2 es el limitado por el plano vertical exterior a bañera o ducha y el plano horizontal paralelo situado a una distancia de 0,6 m; y el limitado por el suelo y el plano horizontal situado a 2,25 m por encima del suelo.
- Emplearemos conmutadores y cruzamientos en los siguientes casos:
  - Siempre que se tengan varias entradas al local.
  - Desde la cama en dormitorios.
  - En pasillos y escaleras.
- Ordenación: Si en un mismo lugar aparecen varios interruptores establecer un orden lógico recordable.

#### Tomas de corriente:

- Prever puntos de utilización superiores a los mínimos, así evitamos el uso de conectores multivía o prolongadores.
- Colocar a una altura mínima de 30 cm.
- Colocar en todas las paredes que tengan muebles.
- Colocar en pasillos para limpieza (aspiradora, enceradora, etc).
- Bases de calefacción eléctrica en paredes exteriores, bajo ventanas.
- No instalar en los volúmenes 0, 1, y 2 de los cuartos de baño<sup>2</sup>.

---

<sup>2</sup> Consultar los volúmenes de cuartos de baño en la ITC – BT – 27. Instalaciones interiores en viviendas. Locales que contienen una bañera o ducha. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, publicado por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

- En la cocina no instalar las bases auxiliares sobre el plano de trabajo a menos de 50 cm. del fregadero ni de la zona de cocción.
- Las bases instaladas en el exterior deben ser estancas.

Otros servicios en viviendas:

- Tomas teléfono. Colocarlas cercanas a tomas de corriente.
- Tomas de antena. Colocarlas cercanas a tomas de corriente.
- Tomas de televisión por cable. Colocarlas junto a las tomas de antena y próximas a tomas de corriente.
- Ubicar el pulsador y zumbador del timbre: tiene que oírlo el que llama y ser oído desde el interior de la vivienda.
- Instalar extractores de humo en cocinas.
- Ubicar el portero eléctrico o videoportero.

Se pueden ampliar estas recomendaciones consultando la Guía Técnica de aplicación del REBT – GUÍA – BT - 25. Instalaciones interiores en viviendas. Número de circuitos y características

**Recomendaciones referentes al grafismo de los planos.**

En este apartado se dan algunas indicaciones acerca del grafismo y la información que debe contener el plano electrofuncional de la vivienda.

- Debe aparecer la distribución del mobiliario propuesto en la vivienda.
- Indicar el abatimiento de las puertas.
- Distinguir y ubicar los electrodomésticos de la cocina.
- Señalar la clasificación de volúmenes en cuartos de baño, según la ITC-BT-27 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- En la cocina, señalar los espacios a 50 cm. del fregadero y de la zona de cocción donde no está permitido instalar bases auxiliares.
- Indicar, mediante un código de colores o una numeración, a qué circuito pertenece cada mecanismo y punto de luz instalado.
- Indicar gráficamente qué interruptor o interruptores accionan cada punto de luz.
- Se recomienda una escala mínima de presentación de 1/50.

A continuación se propone una leyenda con la simbología eléctrica a emplear. Este tipo de leyendas debe acompañar siempre los planos electrofuncionales para la correcta interpretación de los mismos por parte de terceras personas.

	CUADRO DISTRIBUCION		PULSADOR
	PUNTO DE LUZ EN PARED		ZUMBADOR
	PUNTO DE LUZ		EXTRACTOR
	INTERRUPTOR		TOMA TELEVISION
	CONMUTADOR		CONEXION TELEFONICA
	CRUZAMIENTO		CONEXION TV CABLE
	CONMUTADOR CON TEMPORIZADOR		VIDEOPORTERO
	BASE ENCHUFE 16A		INTERFONO
	BASE ENCHUFE 25A		L. FLUORESCENTE
	BASE 16A SECADORA		BASE 16A ESTANCA
	BASE 16A TERMO		SENSOR DOMÓTICO
	BASE 16A LAVADORA		ACTUADOR DOMÓTICO
	BASE 16A LAVAVAJILLAS		

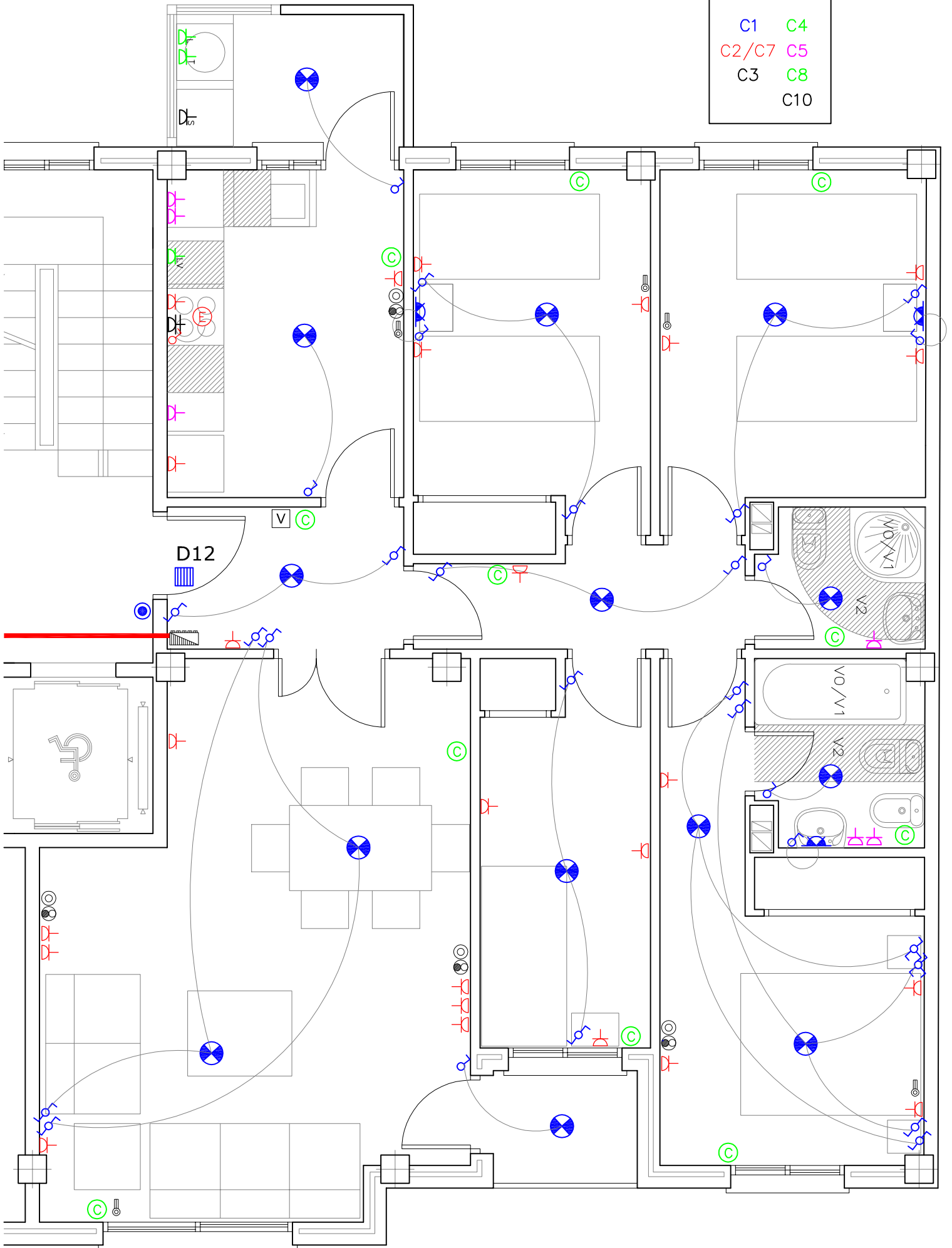
Figura 1. Leyenda simbología eléctrica. Elaborada por los autores

## **Ejemplo de plano electrofuncional de una vivienda**

En el ejemplo que se expone a continuación debes observar cómo se cumple cada una de las normas y recomendaciones que hemos establecido. Observa por ejemplo:

- Se cumple el número mínimo de puntos de utilización de cada circuito en cada estancia conforme a la Tabla 1.
- Se han colocado las tomas de los servicios de telecomunicación.
- Se han grafiado todos los servicios eléctricos disponibles en la vivienda.
- Los encendidos de los puntos de luz se han planteado correctamente ya que se evita tener que andar "a oscuras".
- Correcta ubicación de las bases y de los interruptores.
- Cada mecanismo y punto de luz está dibujado del color del circuito al que pertenece.
- La organización de los puntos de utilización se ha realizado atendiendo a la distribución del mobiliario y de los electrodomésticos de la cocina.

C1	C4
C2/C7	C5
C3	C8
	C10



## 5.- CIERRE

En este objeto de aprendizaje hemos visto el procedimiento para diseñar de forma racional y funcional la instalación eléctrica de una vivienda a través de la distribución de los mecanismos y puntos de luz que permiten la utilización final de la energía eléctrica.

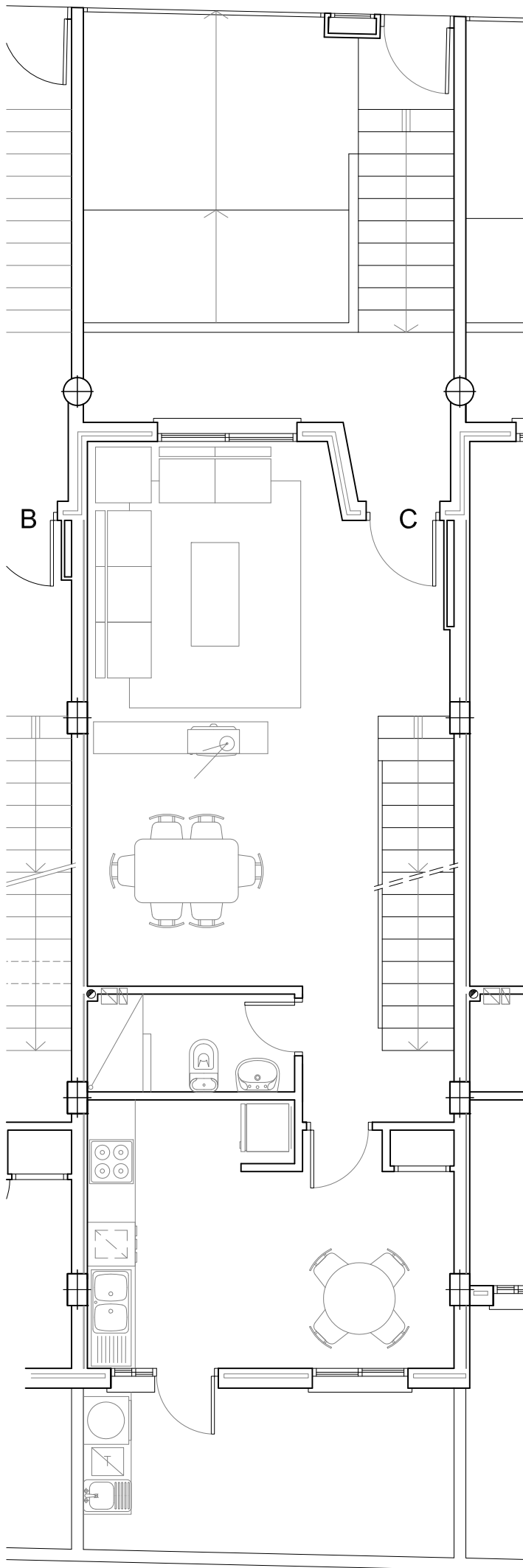
Para comprobar si has aprendido a diseñar los puntos de utilización de la energía eléctrica y plasmarlo en el correspondiente plano electrofuncional, se propone el siguiente ejercicio:

Elabora el plano electrofuncional de la vivienda cuyo plano se adjunta a continuación. Dicha vivienda dispone de los siguientes servicios: termo eléctrico, vitrocerámica y horno, secadora y calefacción mediante radiadores eléctricos.

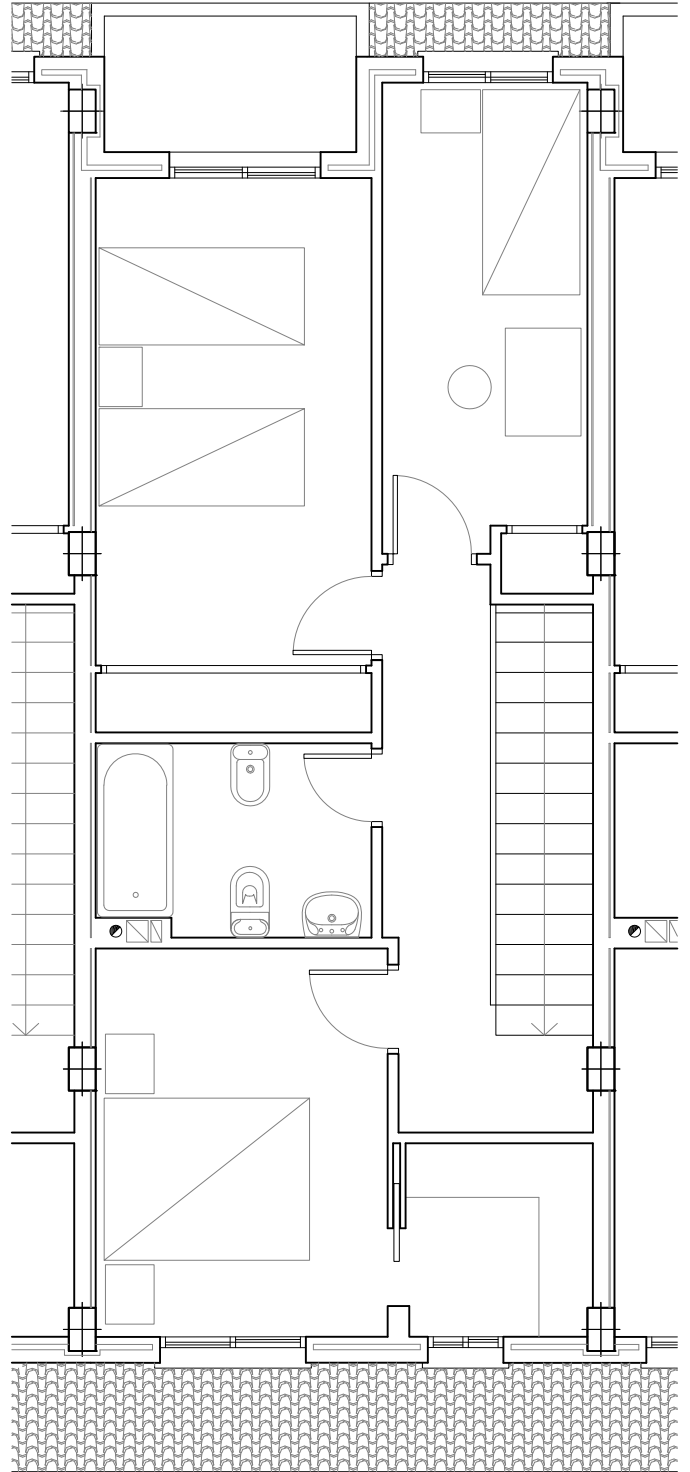
**Solución al ejercicio planteado:** La solución no es única pero, como mínimo se colocarán los siguientes puntos de utilización.

- Acceso exterior: 3 puntos de luz
- Vestíbulo: 1 punto de luz, 1 base del C2, 1 toma de calefacción, timbre y videoportero.
- Salón: 3 puntos de luz, 5 bases del C2, 2 tomas de calefacción, teléfono, TV y TV cable.
- Cocina: 2 puntos de luz, 3 bases del C2, 1 toma de calefacción, 1 base del C3, 3 bases del C4, 3 bases del C5, teléfono, TV y TV cable.
- Baños: 1 base del C5, 1 toma de calefacción
- Dormitorio principal: 2 puntos de luz, 3 bases del C2, 1 toma de calefacción, teléfono, TV y TV cable.
- Vestidor: 1 punto de luz.
- Dormitorio doble: 2 puntos de luz, 3 bases del C2, 1 toma de calefacción.
- Dormitorio individual: 1 punto de luz, 3 bases del C2, 1 toma de calefacción.
- Pasillos: 2 puntos de luz, 1 base del C2, 1 toma de calefacción.
- Escalera: 1 punto de luz.





SALÓN:	26.65m <sup>2</sup>
COCINA:	14.57m <sup>2</sup>
PATIO:	14.83m <sup>2</sup>
DORM. PPAL:	12.88m <sup>2</sup>
DORM. DOBLE:	13.09m <sup>2</sup>
DORM. INDIV:	8.55m <sup>2</sup>
PASILLO:	6.02m <sup>2</sup>
LONG. PASILLO:	5.26m <sup>2</sup>
BALCÓN:	2.93m <sup>2</sup>



## **6.- BIBLIOGRAFÍA**

### **Normativa de aplicación:**

[1] REAL DECRETO 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO PARA BAJA TENSIÓN.

Instrucciones Técnicas Complementarias:

- ITC-BT-25: interiores en viviendas. Número de circuitos y características
- ITC-BT-27: Instalaciones interiores en viviendas. Locales que contienen una bañera o ducha.

[2] REAL DECRETO 401/2003, de 4 de abril, por el que se aprueba el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones.

[3] ORDEN CTE/1296/2003, de 14 de mayo, por la que se desarrolla el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones, aprobado por el Real Decreto 401/2003, de 4 de abril.

### **Otros documentos:**

[4] Guía Técnica de Aplicación del REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO PARA BAJA TENSIÓN, publicada por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Se puede obtener en la dirección: [http://www.ffii.nova.es/puntoinfomcyt/rebt\\_guia.asp](http://www.ffii.nova.es/puntoinfomcyt/rebt_guia.asp)