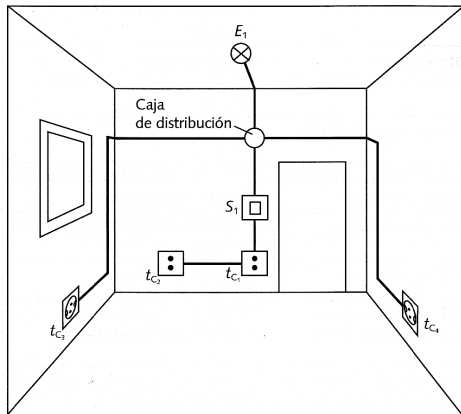


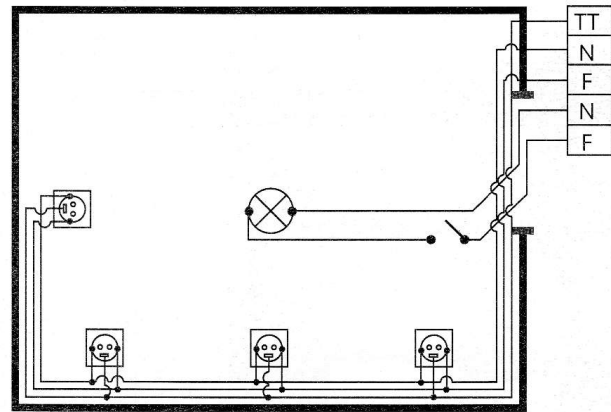
5.4.- ESQUEMAS DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS.

Para representar la instalación eléctrica en una vivienda, se pueden usar 3 tipos de esquemas:

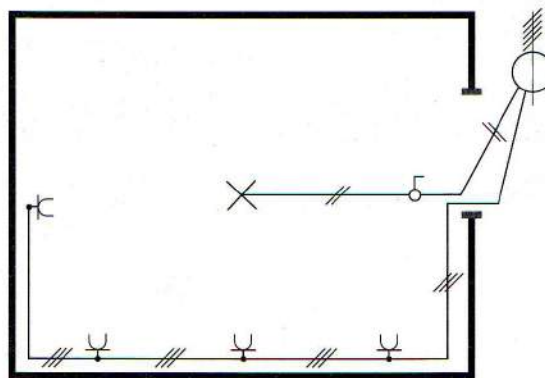
- **Esquema topográfico:** representación en perspectiva de la instalación.
- **Esquema multifilar:** representan mediante líneas todos los conductores que intervienen en el circuito a mostrar.
- **Esquema unifilar:** representa el circuito mediante una sola línea en la que se muestran con barras cruzadas el número de conductores que la componen. Utiliza una simbología propia.



Esquema topográfico



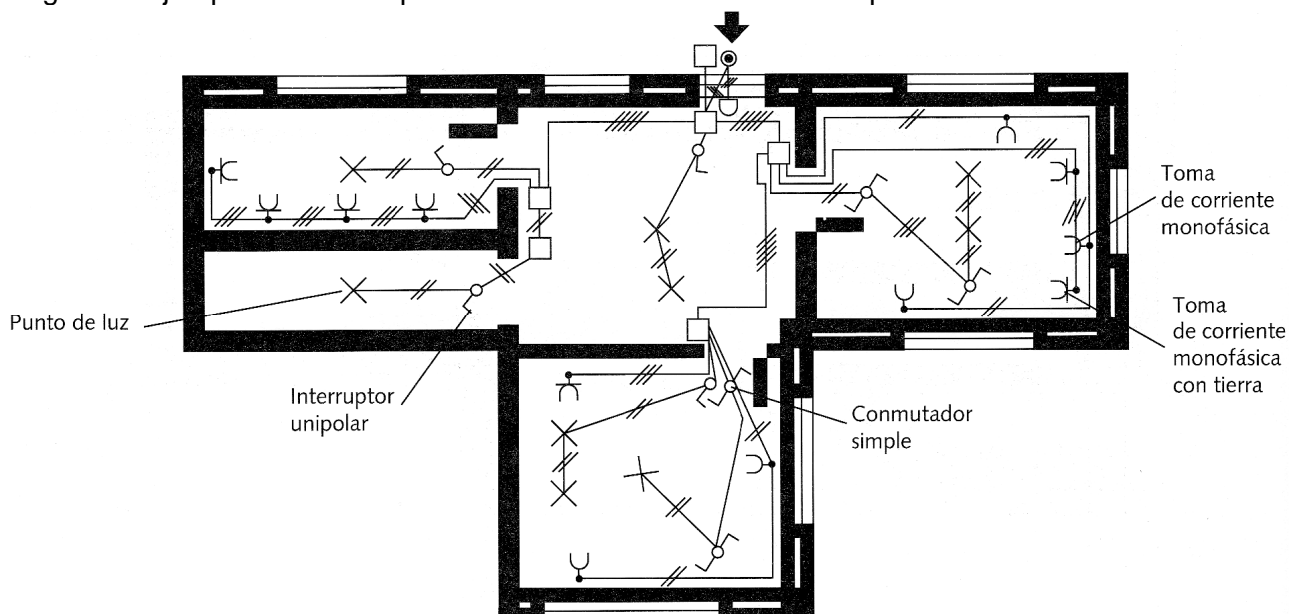
Esquema multifilar



Esquema unifilar

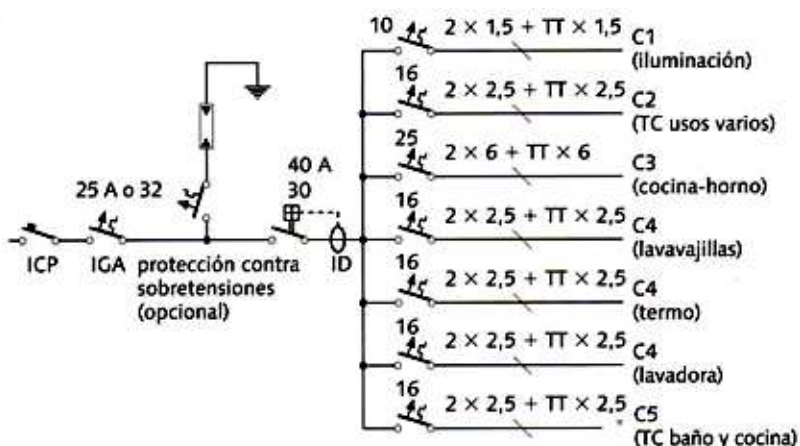
El sistema de representación más empleado es el **esquema unifilar**, por ser el más sencillo y simplificar el dibujo de instalaciones eléctricas sobre planos de viviendas.

En el siguiente ejemplo se tiene el plano de una vivienda con su correspondiente instalación eléctrica:



Para la representación de instalaciones en viviendas mediante esquemas unifilares se utilizan una serie de símbolos normalizados. Los más habituales se muestran en la siguiente tabla:

	punto de luz en techo
	interruptor sencillo de 10 A-220 V
	interruptor conmutado de 10 A-220 V
	interruptor de cruce de 10 A-220 V
	toma de corriente de alumbrado F + N de 10 A-220 V
	toma de corriente de usos varios F + N + T de 16 A-250 V
	toma de corriente de lavadora y lavavajillas F + N + T de 20A-250 V
	toma de corriente de cocina y horno F + N + T de 25 A-250 V
	Pulsador
	Timbre
	Caja de derivación



Simbología interruptores del CGMP

5.5.- CIRCUITOS BÁSICOS DE LA VIVIENDA.

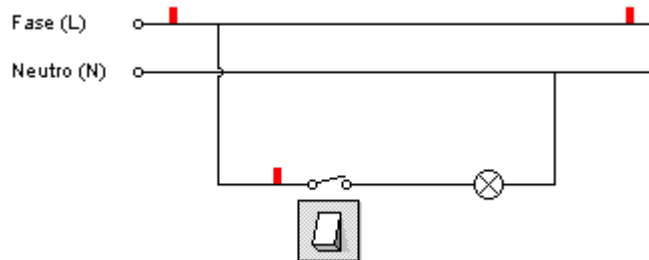
En el siguiente punto se revisarán los montajes eléctricos más comunes en una vivienda:

1) Punto de luz simple con interruptor.

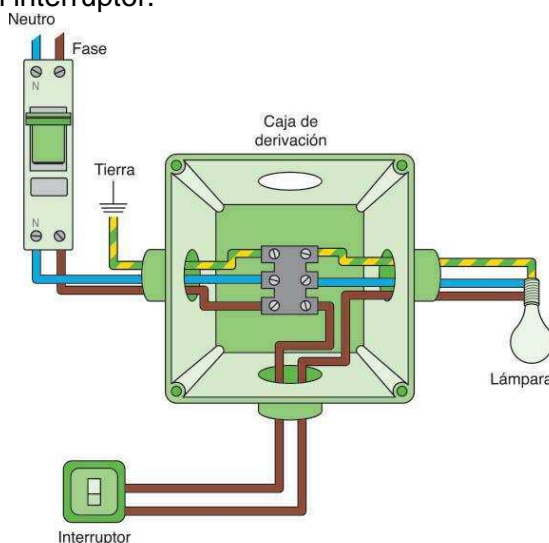
Instalación de una bombilla que se enciende y apaga con un interruptor.



Circuitos básicos de la vivienda.ckt



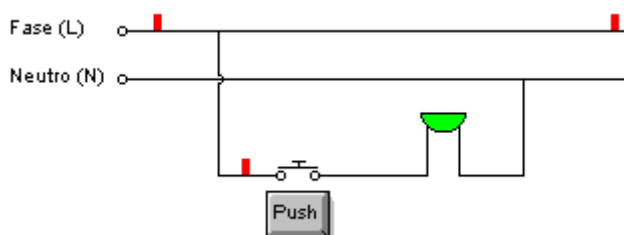
Esquema multifilar.



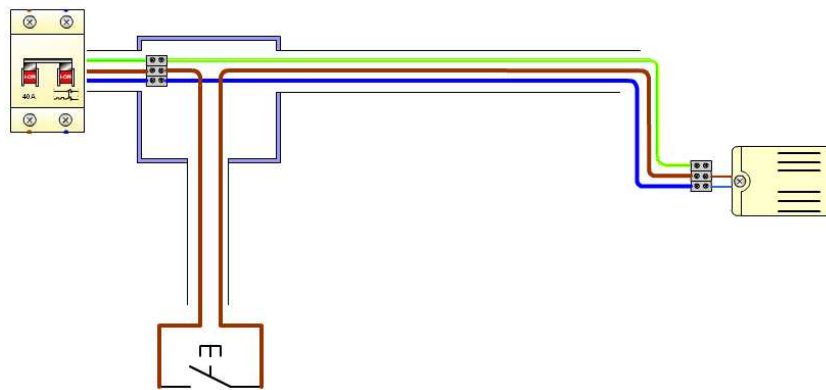
Esquema de montaje.

2) Timbre con pulsador.

Instalación de un timbre actuado por un pulsador (típico de recibidores de viviendas)



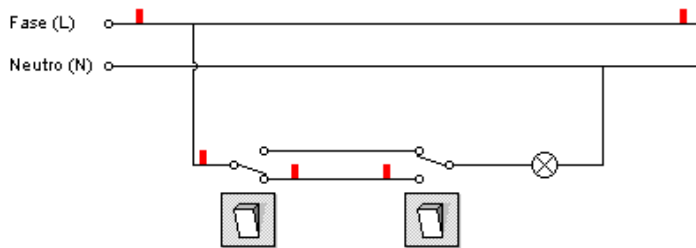
Esquema multifilar.



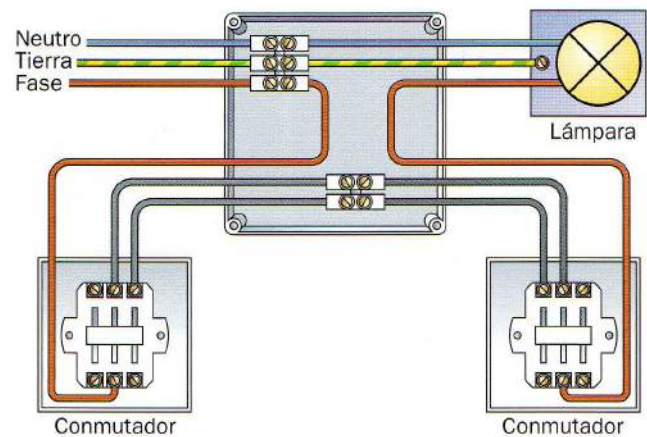
Esquema de montaje.

3) Punto de luz con 2 interruptores conmutados.

Se trata de una bombilla, que se puede encender y apagar desde dos interruptores indistintamente. Es un circuito típico en los pasillos de las viviendas, dormitorios, etc.



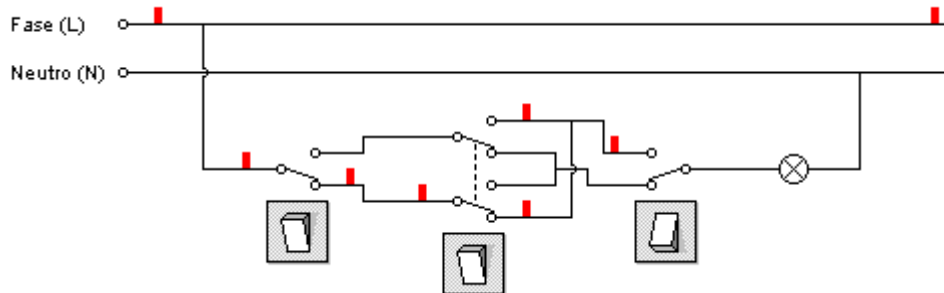
Esquema multifilar.



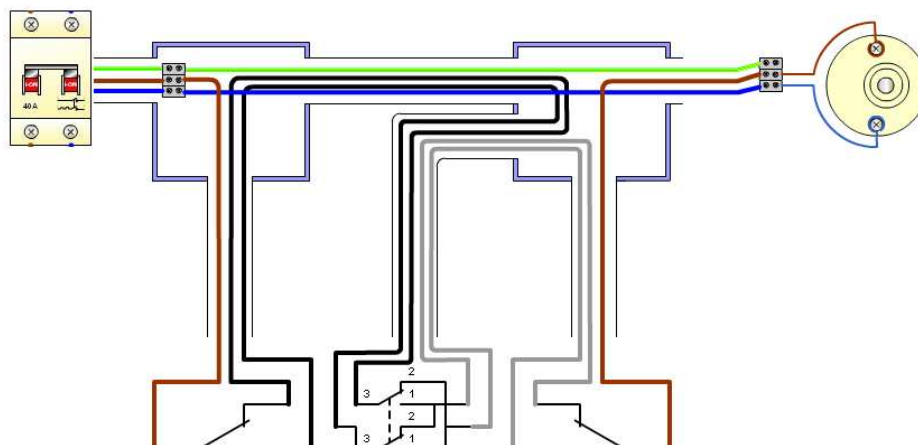
Esquema de montaje.

4) Punto de luz con conmutada de cruce.

El circuito consiste en una bombilla que se puede encender y apagar indistintamente desde 3 puntos en localizaciones diferentes. Para montar este circuito, hace falta un conmutador de cruce.



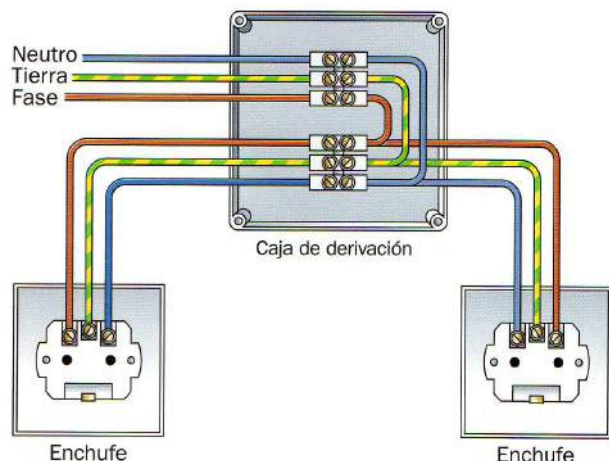
Esquema multifilar



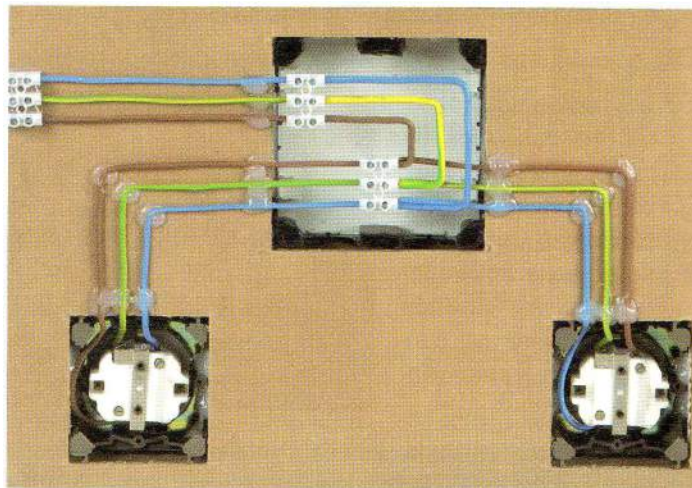
Esquema de montaje

5) Tomas de corriente.

Instalación eléctrica para alimentar tomas de corriente, a las cuales se podrá enchufar cualquier aparato eléctrico.



Esquema de montaje.



Montaje en taller.

Video de una instalación eléctrica montada en taller: <http://www.youtube.com/watch?v=HMj-DTW3pVs>

ACTIVIDADES.

Actividades “Corriente continua y corriente alterna”.

2) Verdadero o Falso (V ó F). Si la afirmación es falsa, reescríbela para hacerla verdadera:

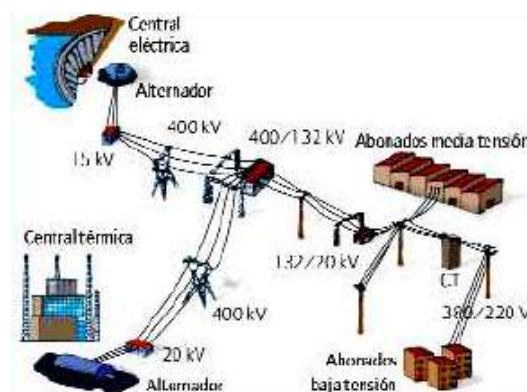
- Existen dos tipos de corriente eléctrica: corriente continua y corriente trifásica.
- Las pilas de petaca generan una corriente eléctrica alterna.
- La corriente alterna presenta dos modalidades: monofásica y trifásica.
- El sistema eléctrico español transporta y distribuye la electricidad en forma de corriente continua.
- La gran ventaja de la corriente alterna monofásica es que permite secciones de conductores más pequeñas, dando lugar a redes de transporte menos costosas.
- La corriente continua permite su conversión a altas tensiones (transformación) para evitar las pérdidas de energía en su transporte.

3) Realiza un esquema – resumen sobre los tipos de corrientes utilizadas en electrotecnia, junto con sus características, ventajas, ámbitos de aplicación, etc.

Actividades “Red de transporte y distribución eléctrica”.

4) Ayudándote del apartado 2 (Redes de transporte y distribución eléctrica), nombra por orden las instalaciones por las que pasa la corriente eléctrica antes de llegar al hogar del usuario.

5) Trabajo en grupos. Realizad en grupos una presentación Power-Point titulada “El camino de la electricidad hasta el hogar”, que explique detalladamente el viaje que realiza la corriente eléctrica desde su generación hasta nuestros hogares (Red de transporte y distribución eléctrica). Los trabajos que realicéis serán expuestos por el grupo al resto de la clase.



NOTA: está absolutamente prohibido el uso de recursos, fotografías y textos incluidos en los apuntes de clase. El trabajo debe ser original, no un mera copia de los apuntes.

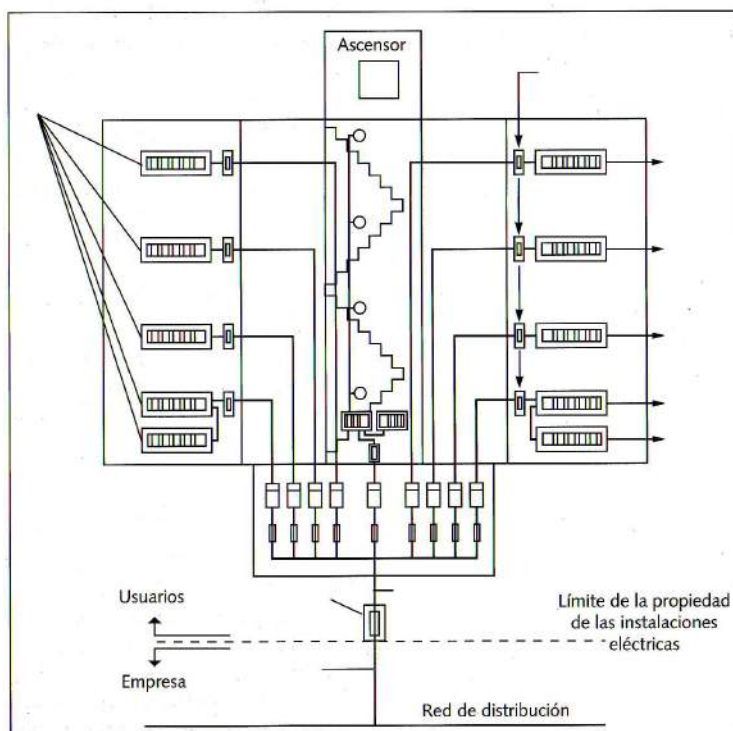
6) En el siguiente esquema de una red eléctrica, localiza mediante flechas cada una de las instalaciones que conforman la red de transporte y distribución.



Actividades “Instalación de enlace”.

7) Nombra de forma ordenada los elementos que constituyen la instalación de enlace de un edificio, desde la red pública de distribución eléctrica hasta la instalación interior de la vivienda.

8) Indica mediante flechas los elementos que conforman la instalación de enlace de una vivienda:



9) En esta figura se representa un esquema de un Cuadro general de Mando y Protección. Identifica los diversos elementos que lo componen:



10) Acude al siguiente enlace:

<http://www.consumer.es/web/es/bricolaje/electricidad/2002/11/27/140005.php>

Estudia la infografía del funcionamiento de un Interruptor Diferencial, y a continuación haz un resumen:

Tras estudiar la infografía, responde a las siguientes preguntas:

- ¿Dónde se instala un interruptor diferencial en una vivienda?
- ¿De qué nos protege?
- ¿Por qué se llama diferencial?
- ¿Cómo funciona el interruptor diferencial?
- ¿Qué es una toma de tierra y para qué sirve? ¿De qué colores es el cable de la toma de tierra?
- ¿Cómo se comprueba si un interruptor diferencial funciona correctamente?
- Haz un dibujo de un interruptor diferencial e indica dónde están el pulsador de prueba y el interruptor de activación.

11) Analiza el Cuadro General de Mando y Protección de tu casa (suele estar a la entrada). Anota los distintos interruptores que tiene, y haz un sencillo croquis identificando los elementos que se han estudiado en el tema.

NOTA: Ten en cuenta que el ICP puede estar en el CGMP, o bien pueden situarse en un compartimiento independiente, incluso fuera de la vivienda.

12) Supón que la instalación eléctrica de tu vivienda tiene la siguiente carga eléctrica:

- 1 lavadora (2000W)
- 1 secador de pelo (100W)
- 4 bombillas de 60 W
- 2 bombillas de 100 W
- 1 fluorescente de 40 W
- 1 televisor (200W)
- 1 plancha (800W).

a) Sabes que, cuanto más potencia contrates, más se incrementará el recibo de la luz. ¿Qué potencia contratarías a la compañía eléctrica?

Dato: tabla de potencias contratadas a Iberdrola.

Potencia a contratar	Corriente del ICP
2300 W	10 A
3450 W	15 A
4600 W	20 A
5750 W	25 A

b) Supón que para ahorrar, contratas una potencia de 2300W. ¿Qué ocurrirá cuando conectes al mismo tiempo la lavadora, el secador y la plancha?

Actividades “Circuitos independientes de la vivienda”.

13) ¿A qué circuito crees que pertenecen los siguientes dispositivos eléctricos? Relaciona mediante flechas el dispositivo con el circuito independiente que lo alimenta.

Cepillo de dientes eléctrico.	C1
Lavadora.	C2
Ordenador.	C3
Luces de la cocina.	C4
Vitrocerámica	C5

14) Verdadero o Falso:

- a) Si el PIA del circuito de iluminación salta, no se podrán encender ninguna de las luces de la casa.
- b) Las tomas de corriente de cocina y el horno se alimentan de circuitos distintos.
- c) Un PIA controla y regula al menos 2 circuitos independientes.
- d) Todos los enchufes de la casa van por el mismo circuito.
- e) Al desactivar el IG se desconectan todos los circuitos independientes del hogar.

15) Cuestiones cortas:

- a) Si una bombilla del pasillo sufre un cortocircuito, provocando un pico de corriente, saltará el PIA el circuito de iluminación. ¿Qué circuitos se quedarán cortados? ¿Qué circuitos seguirán funcionando?
- b) El horno sufre un problema de funcionamiento eléctrico, y genera un cortocircuito. ¿Qué interruptor/es del CGMP saltarán? ¿Qué circuitos dejan de funcionar? ¿Qué aparatos eléctricos dejarán de funcionar? ¿Qué circuitos siguen funcionando?
- c) Al enchufar un flexo en tu habitación, la bombilla halógena se funde y genera un cortocircuito. ¿Qué interruptor/es del CGMP saltarán? ¿Qué circuitos dejan de funcionar? ¿Qué aparatos eléctricos dejarán de funcionar? ¿Qué circuitos siguen funcionando?
- d) Es Navidad y tenemos invitados en casa. Para hacer la cena de Nochebuena conectamos multitud de dispositivos eléctricos y encendemos todas las luces. Ello provoca que se supere la potencia máxima contratada. ¿Qué interruptor/es del CGMP saltarán? ¿Qué circuitos se quedarán cortados? ¿Qué circuitos seguirán funcionando?
- e) Un electricista va a tu casa a revisar la instalación, y desconecta el interruptor IG. ¿Qué circuitos dejan de funcionar?

16) En la siguiente tabla tienes un ejemplo típico de las corrientes máximas de corte de los PIAs de protección de los circuitos independientes de una vivienda:

Circuito de utilización	Corriente máx. del PIA de protección (A)
C1 Iluminación	10
C2 Tomas de uso general	16
C3 Cocina y horno	25
C4 Lavadora, lavavajillas y termo eléctrico	20
C5 Baño, cuarto de cocina	16

- a) Imagina que en nuestra vivienda se produce un cortocircuito en la luz del dormitorio, porque la bombilla es defectuosa, produciéndose un pico de corriente (100A) en el circuito de la iluminación:
- ¿Qué crees que ocurrirá e cada uno de los PIAs?
 - ¿Qué ocurrirá con los distintos circuitos independientes?

- ¿Qué elementos eléctricos dejarán de funcionar en la vivienda?

b) Supón que la lavadora tiene una avería (fuga de agua) y genera un cortocircuito (1000A) por contacto de los cables con el agua:

- ¿Qué crees que ocurrirá con los distintos PIAs?
- ¿Qué ocurrirá con los distintos circuitos independientes?
- ¿Qué elementos eléctricos dejarán de funcionar en la vivienda?

c) En el baño, el cepillo de dientes eléctrico se funde provocando cortocircuito (300A):

- ¿Qué crees que ocurrirá con los distintos PIAs?
- ¿Qué ocurrirá con los distintos circuitos independientes?
- ¿Qué elementos eléctricos dejarán de funcionar en la vivienda?

17) Investiga el circuito independiente de iluminación de tu casa. El circuito parte de su correspondiente PIA de protección en el cuadro eléctrico, y recorre la casa para alimentar a los distintos puntos de luz.

- a) Dibuja un sencillo plano de tu vivienda y sitúa en él los distintos puntos de luz. El símbolo de un punto de luz es:



punto de luz en techo

- b) Desconecta manualmente el PIA del circuito de iluminación. ¿Se encienden las luces? ¿Funcionan las lámparas conectadas a los enchufes? ¿Funciona el frigorífico, horno, microondas? ¿Por qué ocurre todo esto?

18) Investiga los circuitos de toma de corriente (enchufes) de tu casa. Son 4 circuitos que parten de sus correspondientes PIAs de protección en el cuadro eléctrico, y recorren la vivienda para alimentar las tomas de corriente del hogar.

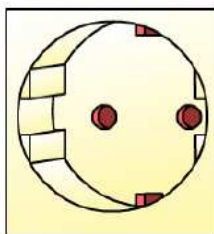
- a) Dibuja un sencillo plano de tu vivienda, y sitúa en él las tomas de corriente que haya en casa.

C1a: Base bipolar sin contacto de tierra 10/16A 250 V



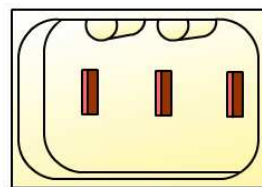
Enchufe sin toma de tierra

C2a: Base bipolar con contacto lateral de tierra 10/16A 250 V (Base de 10/16A de uso general)



Enchufe con toma de tierra

ESB 25-5a: Base bipolar con contacto de tierra 25A 250 V (Base de 25A para cocina)



Enchufe de cocina y horno



toma de corriente de alumbrado F + N de 10 A-220 V



toma de corriente de usos varios F + N + T de 16 A-250 V



toma de corriente de lavadora y lavavajillas F + N + T de 20A-250 V

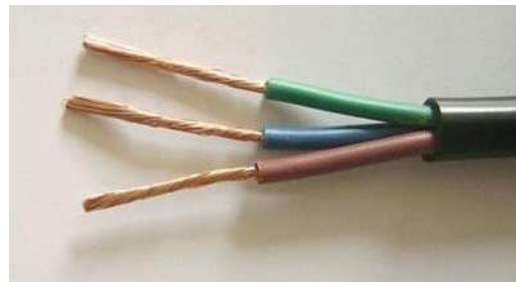
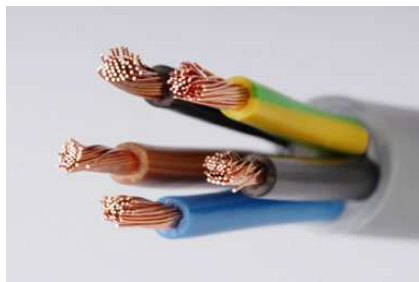


toma de corriente de cocina y horno F + N + T de 25 A-250 V

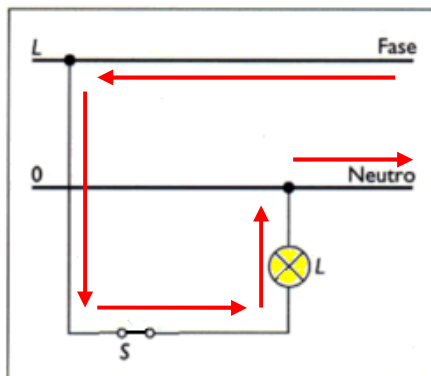
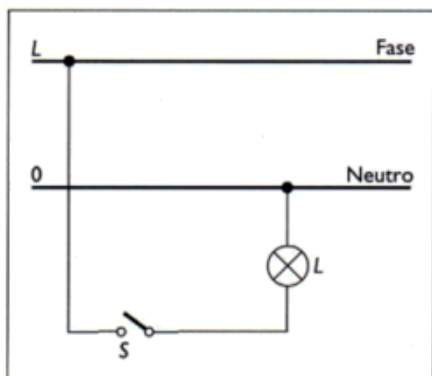
- b) Imagina que desconectas manualmente el PIA del circuito C2 de tomas de corriente. ¿Podrías encender la luz de las habitaciones? ¿Funcionarán las lámparas conectadas a los enchufes? ¿Funcionará la cadena de música de tu habitación? ¿Podrías encender la TV? ¿Crees que funcionará la batidora, microondas y horno? ¿Y el frigorífico? ¿Funcionará la lavadora y el lavavajillas? ¿Y el cepillo eléctrico del cuarto de baño? ¿Por qué ocurre todo esto?

Actividades “Cableado de la instalación eléctrica interior”.

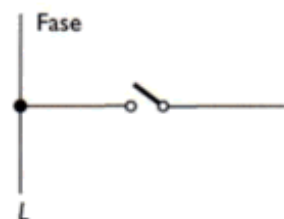
19) En la siguiente figura, identifica los cables de fase, neutro y toma de tierra.



20) En instalaciones eléctricas de viviendas, el cable de fase suele venir controlado por el interruptor. Cuando el interruptor cierra el circuito, la corriente llega al receptor por el cable de fase, para retornar por el cable del neutro:



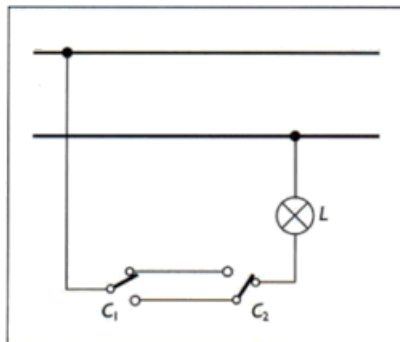
En todos los circuitos, el interruptor siempre corta el cable de fase.



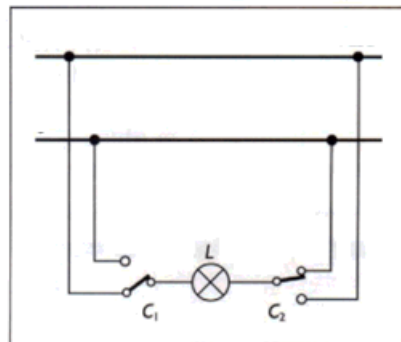
En los siguientes circuitos típicos en instalaciones eléctricas de viviendas, identifica el cable de fase y el cable de neutro. Pinta cada cable con su color normalizado:

Color	Función
Amarillo-verde a rayas	Toma de tierra
Azul claro	Neutro
Negro	Fase
Marrón	Fase
Gris	Fase (en trifásica)

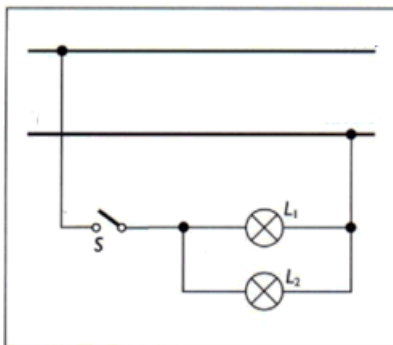
Colores de los aislantes. El color gris también se utiliza para la conexión de los puntos centrales de los conmutadores en monofásica.



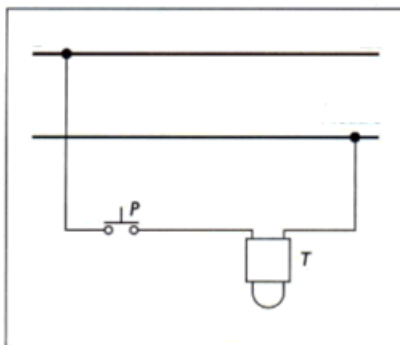
Punto de luz conmutado 1.



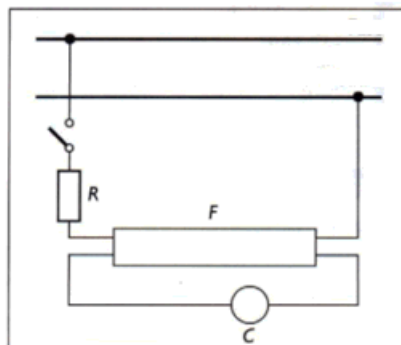
Punto de luz conmutado 2.



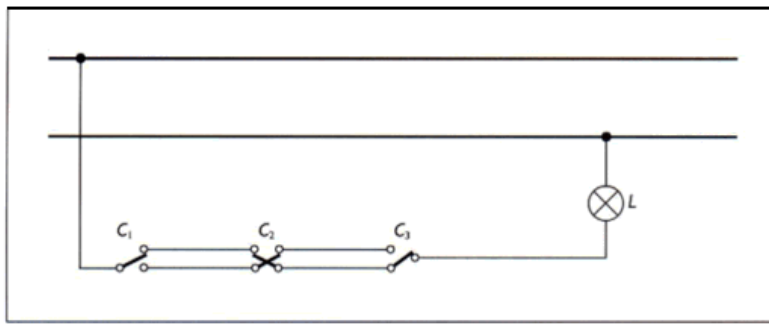
Punto de luz con más de un receptor (dos o más lámparas).



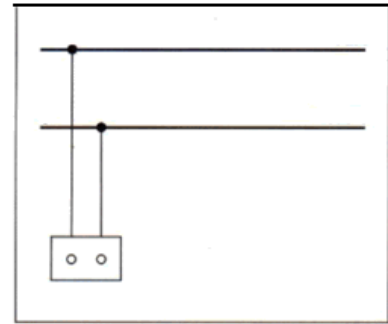
Timbre.



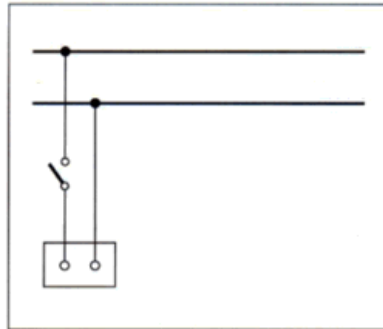
Fluorescente. (C: cebador.)



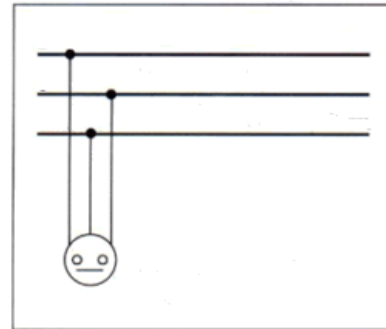
Punto de luz conmutado desde tres puntos.



Toma de corriente.



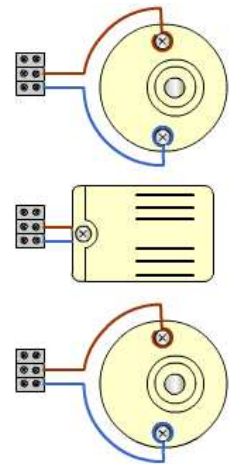
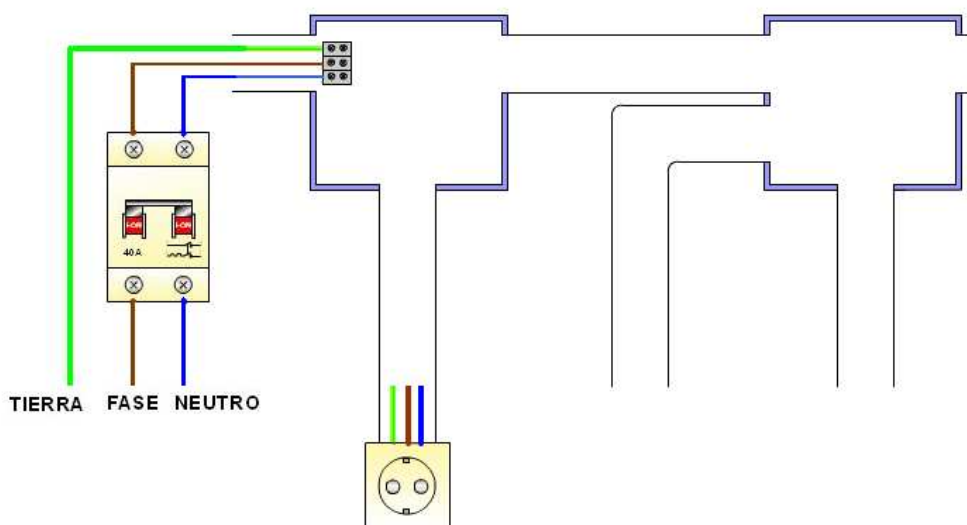
Toma de corriente con interruptor.



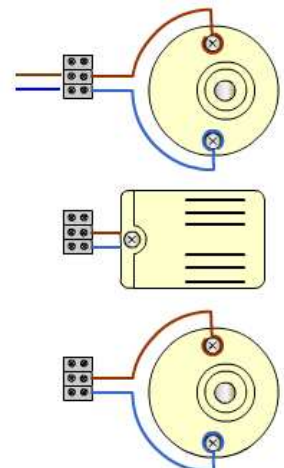
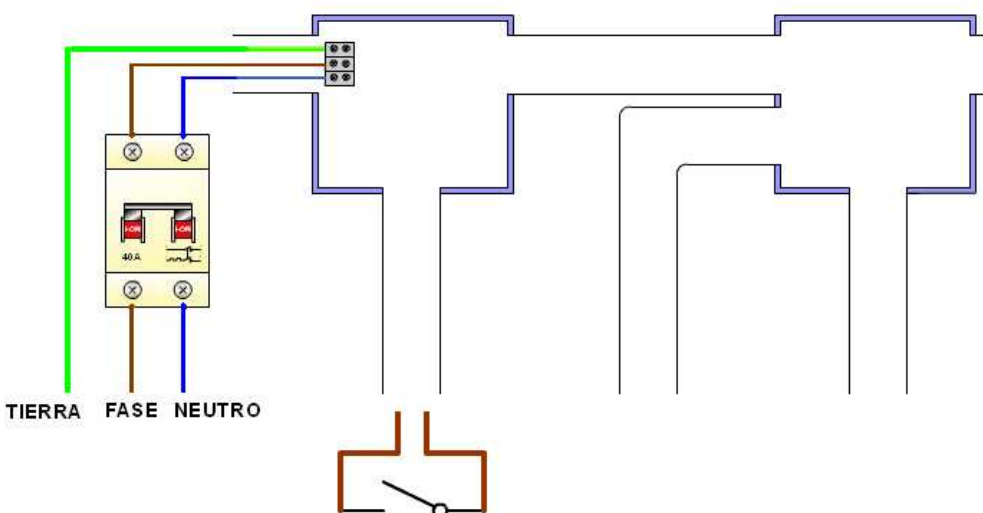
Toma de corriente con toma de tierra.

21) Mediante cables de colores normalizados, dibuja las conexiones adecuadas para los siguientes circuitos:

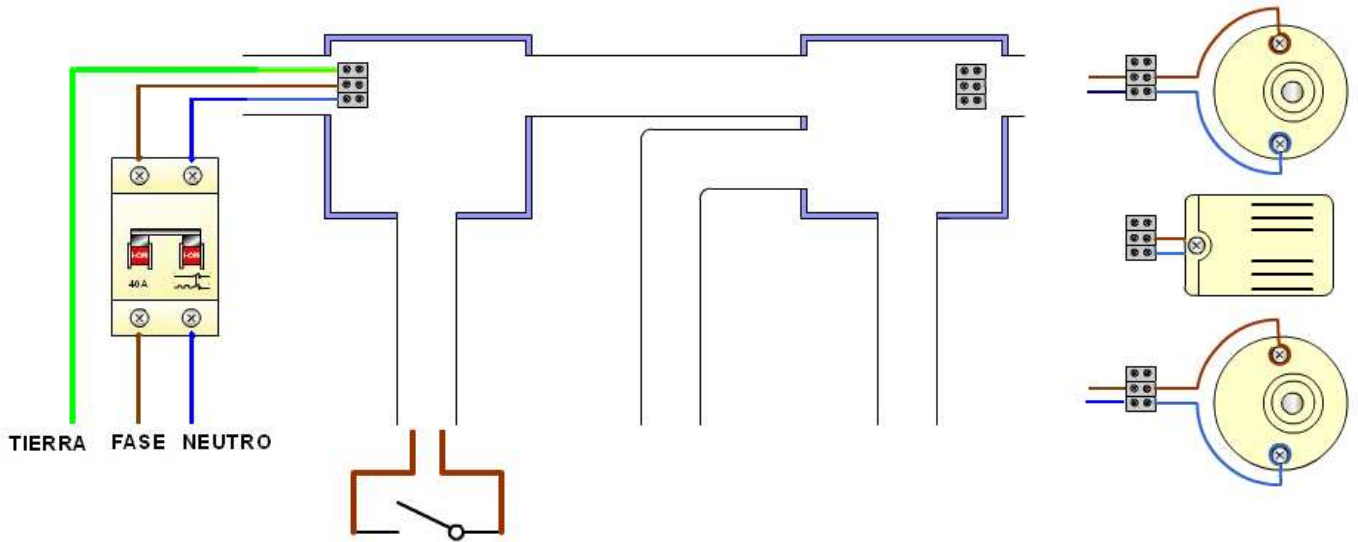
a) Toma de corriente.



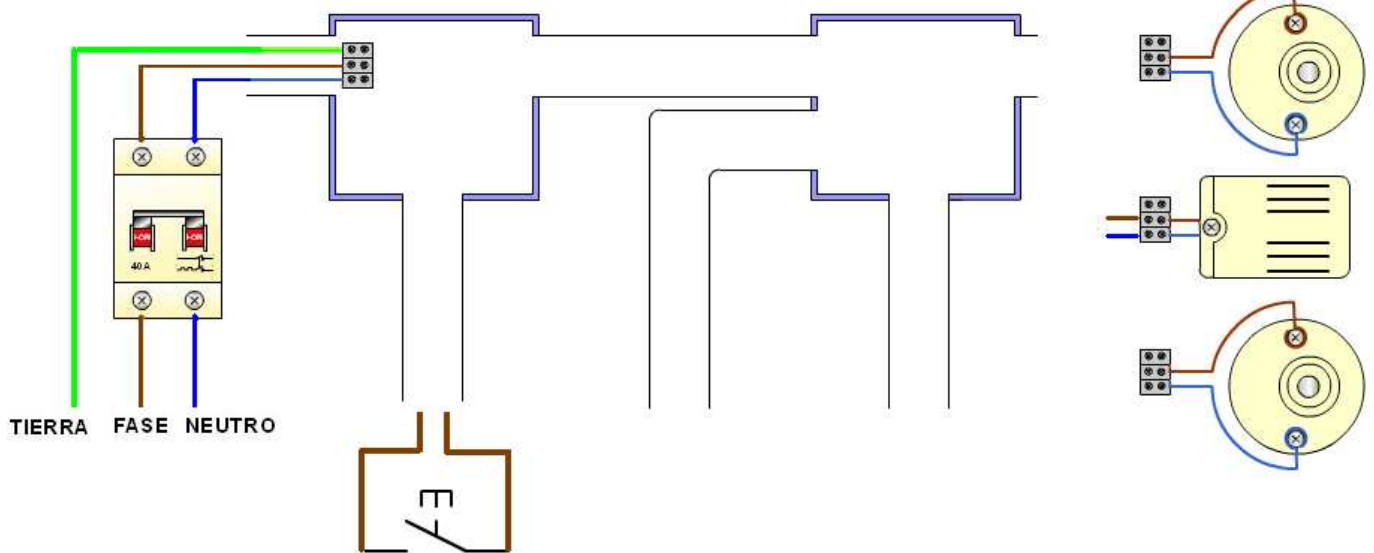
b) Punto de luz con interruptor.



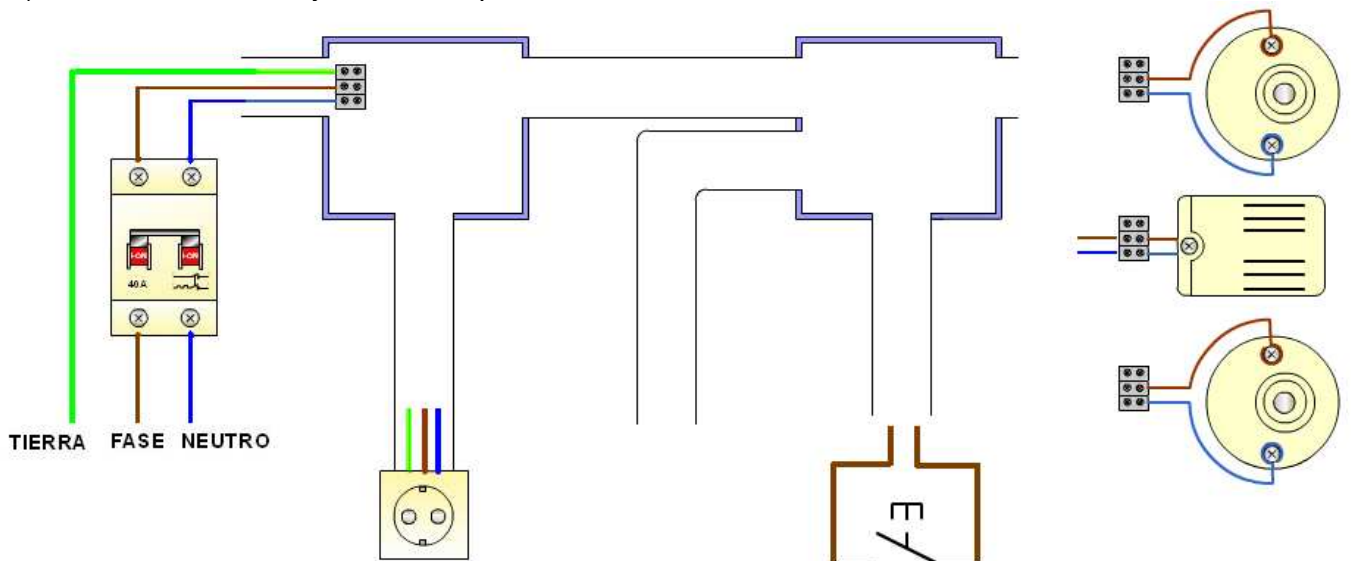
c) Dos puntos de luz con interruptor.



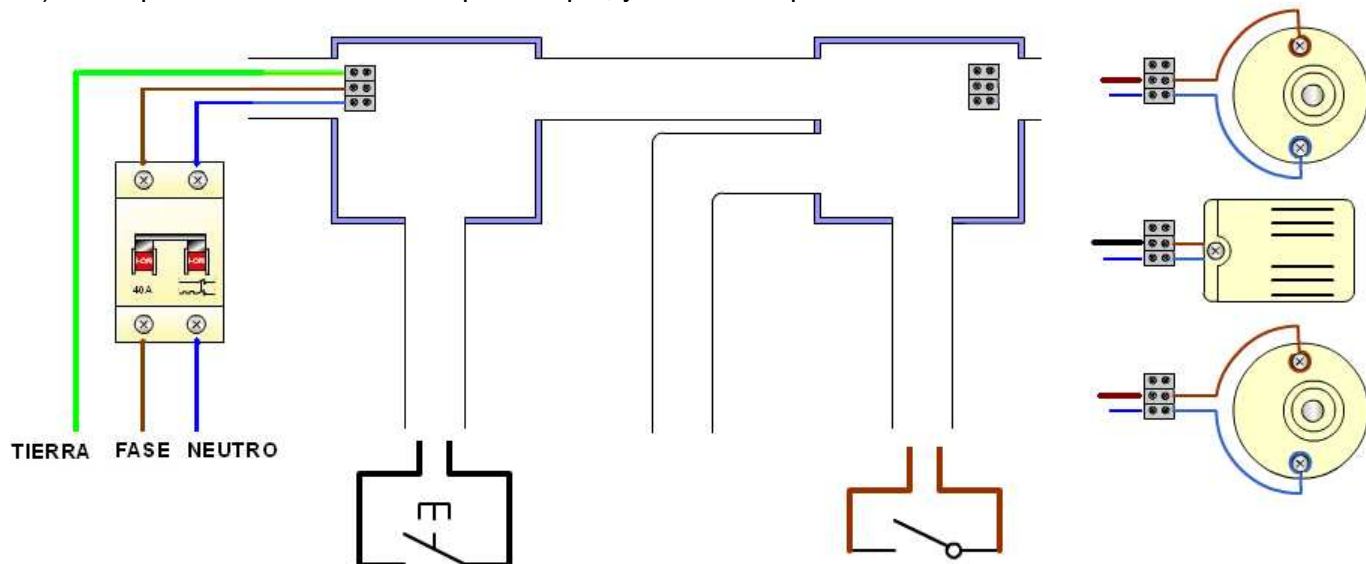
d) Timbre con pulsador.



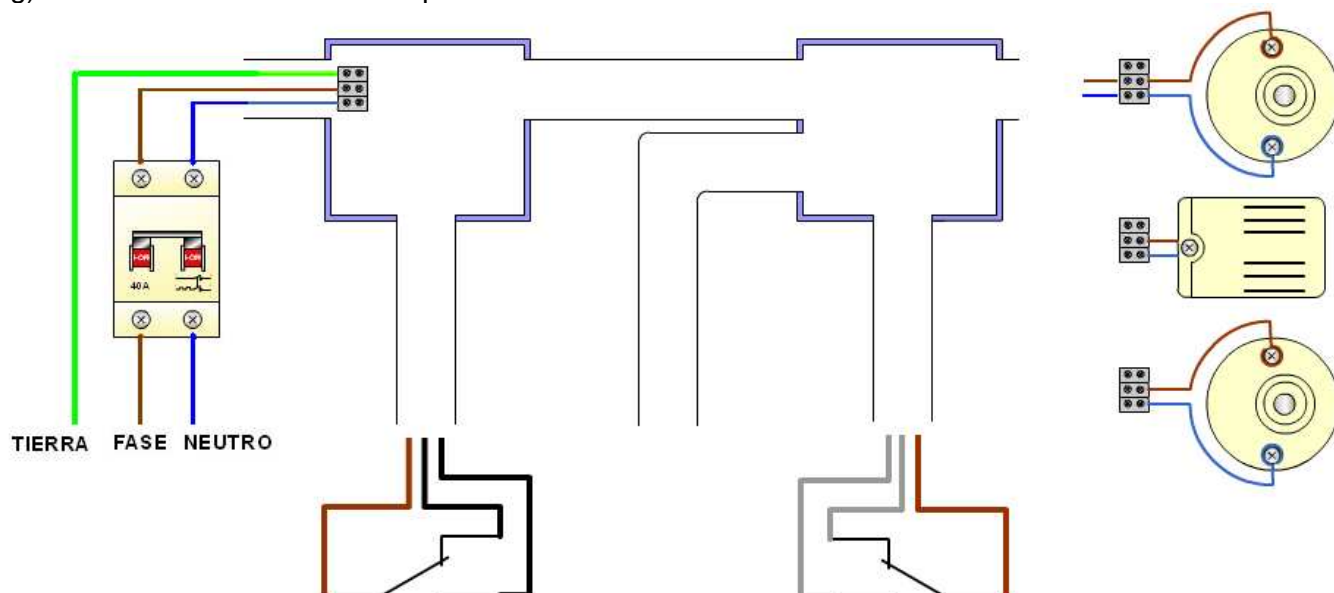
e) Toma de corriente, y timbre con pulsador.



f) Dos puntos de luz con interruptor simple, y timbre con pulsador.



g) Punto de luz con dos interruptores conmutados



Actividades “Grados de electrificación de la vivienda”.

NOTA: Recordar que la potencia requerida por una vivienda se calcula sumando las potencias de todos los elementos receptores que dispone la vivienda, y aplicando una reducción de un 40% (ya que no se van a utilizar todos los aparatos eléctricos simultáneamente).

22) Indica los circuitos que debe tener una vivienda en la que vamos a instalar los siguientes elementos:
20 puntos de luz, 25 tomas de corriente, 1 lavadora, 1 televisión, 1 cocina eléctrica y 2 aires acondicionados.

23) En una vivienda de 100 m², tenemos los siguientes receptores en cada habitación:

- Comedor: 3 bombillas de 100 W, televisión de 150W, equipo de música 135 W, DVD 60 W, lámpara de 40 W.
- Pasillo: 4 bombillas halógenas de 50 W.
- Cocina: 2 fluorescentes de 30 W, Nevera de 350W, lavavajillas 600 W, microondas 700 W, horno 1500 W, lavadora 800 W y secadora de 550 W.
- Dormitorio de matrimonio: 5 bombillas de 60 W, dos lámparas de 40 W, televisión de 80 W.
- Dormitorio del niño: Lámpara de bajo consumo de 7 W, ordenador personal 400 W, radio CD 45 W.
- Estudio: Luminaria con 3 fluorescentes de 35 W, ordenador portátil de 80 W
- Baño: 3 bombillas de 25 W, 1 bombilla de 60 W, secador de pelo de 1000 W.

Obtener la potencia total instalada en la vivienda:

24) ¿Con qué tipo de electrificación corresponde el ejemplo anterior?

25) ¿Qué tipo de electrificación debemos elegir para una vivienda donde queremos poner aire acondicionado?

26) ¿Qué tipo de electrificación debemos elegir para una vivienda usual de 90 m², con lavadora y termo eléctrico?

27) Para la siguiente instalación, ¿qué tipo de grupo de electrificación debemos elegir en esta vivienda?
Dato: la casa es de 90 m².

- Iluminación: 200W
- Microondas: 1000W.
- TV (2 aparatos): 400W.
- Secadora: 2500W.
- Tostadora: 700W.
- Lavavajillas: 3KW.
- Lavadora: 2KW
- Horno: 2000W.
- Frigo: 200W.
- Vitrocerámica: 2,5KW
- Cadena de música con altavoces: 3000W

28) En una vivienda de 100 m², tenemos los siguientes receptores en cada habitación:

- Comedor: 3 bombillas de 100 W, televisión de 150 W, equipo de música 135 W, DVD 60 W, lámpara de 40 W.
- Pasillo: 4 bombillas halógenas de 50 W.
- Cocina: 2 fluorescentes de 30 W, Nevera de 350 W, lavavajillas 600 W, microondas 700 W, horno 1500 W, lavadora 800 W y secadora de 550 W.
- Dormitorio de matrimonio: 5 bombillas de 60 W, dos lámparas de 40 W, televisión de 80 W.
- Dormitorio del niño: Lámpara de bajo consumo de 7 W, ordenador personal 400 W, radio CD 45 W.
- Estudio: Luminaria con 3 fluorescentes de 35 W, ordenador portátil de 80 W
- Baño: 3 bombillas de 25 W, 1 bombilla de 60 W, secador de pelo de 1000 W.

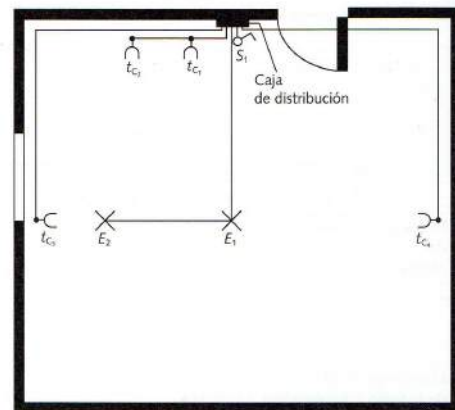
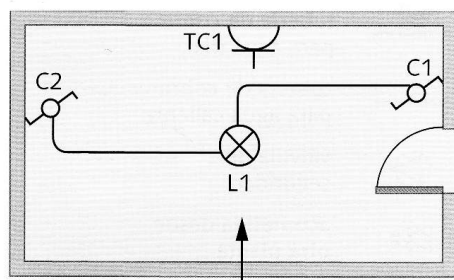
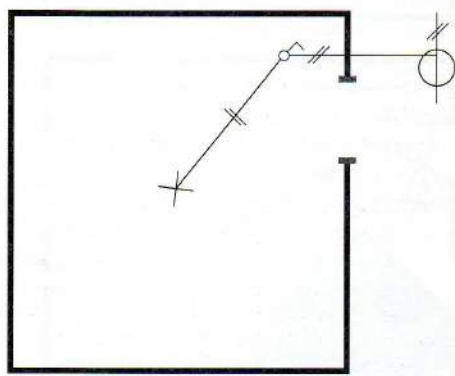
a) Calcula la potencia requerida por la vivienda en situación normal (no habrá uso simultáneo de todos los aparatos eléctricos de la vivienda).

b) ¿Con qué tipo de electrificación corresponde?

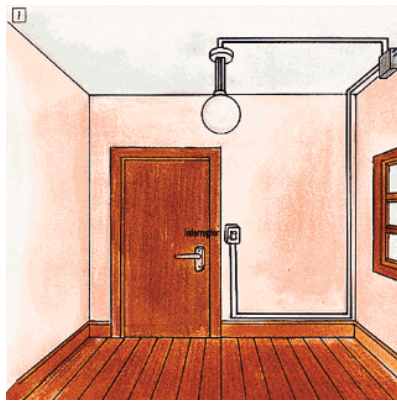
29) ¿Qué grado de electrificación tiene tu casa? Razona tu respuesta.

Actividades “Esquemas eléctricos y circuitos básicos”.

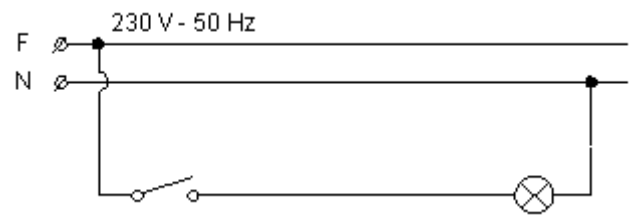
30) Explica qué instalación eléctrica representa cada uno de los siguientes esquemas unifilares:



31) Dibuja el esquema unifilar de la siguiente instalación eléctrica:

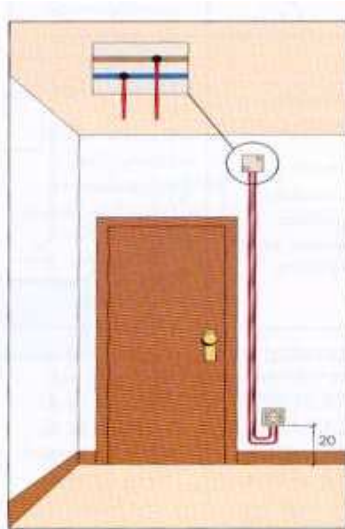


Esquema topográfico

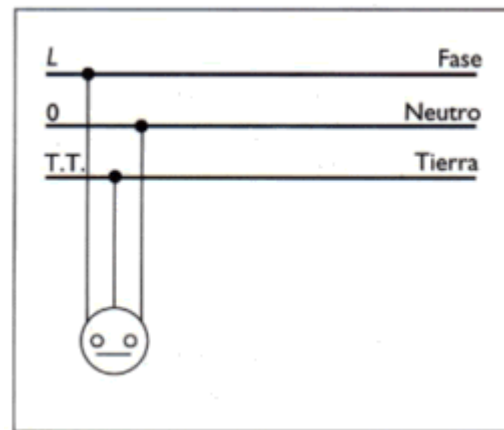


Esquema multifilar

32) Dibuja el esquema unifilar de la siguiente instalación eléctrica:

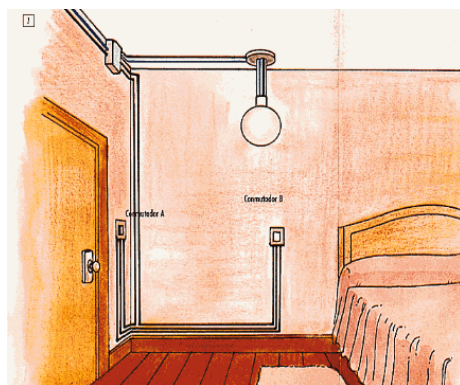


Esquema topográfico

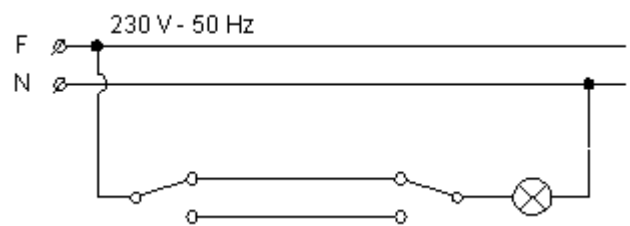


Esquema multifilar

33) Dibuja el esquema unifilar de la siguiente instalación eléctrica:

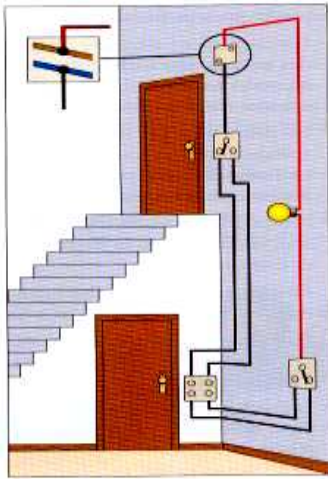


Esquema topográfico

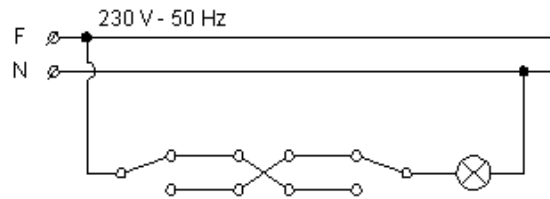


Esquema multifilar

34) Dibuja el esquema unifilar de la siguiente instalación eléctrica:

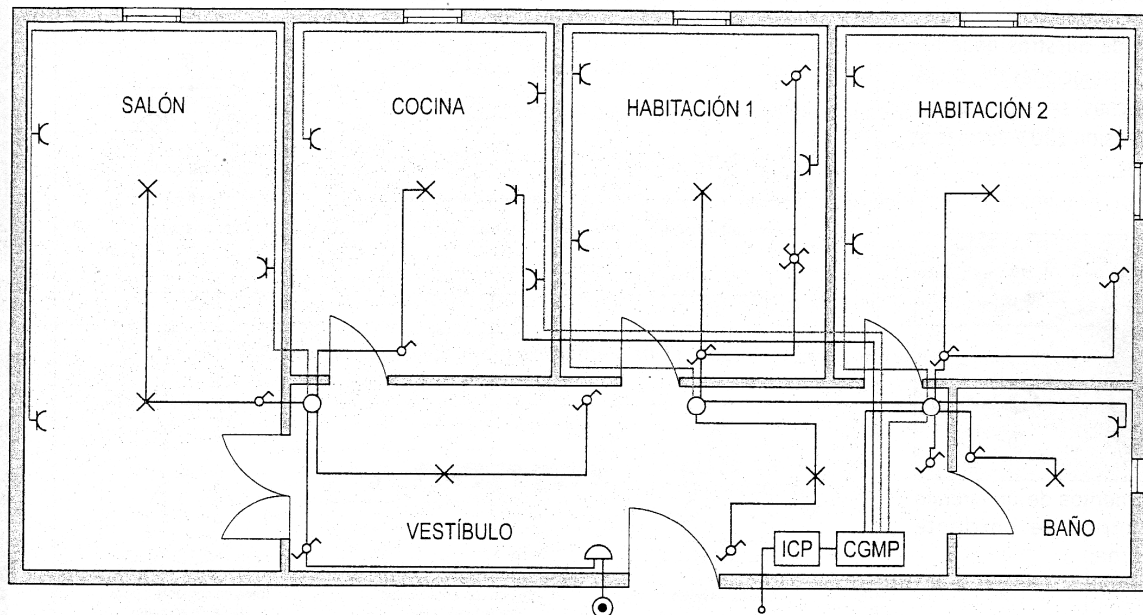


Esquema topográfico

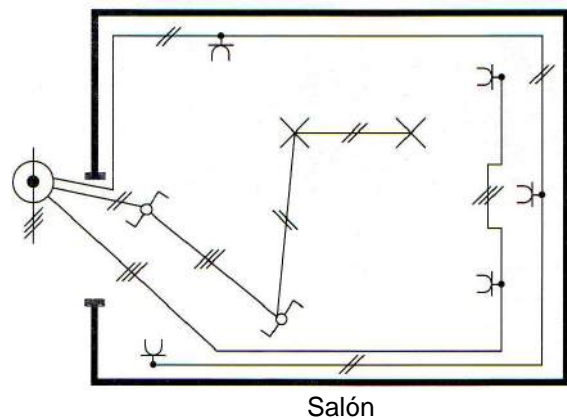
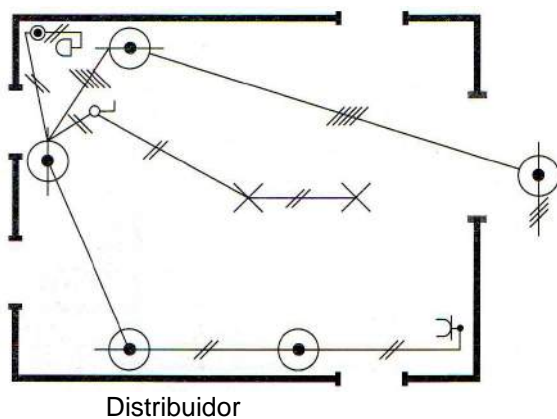


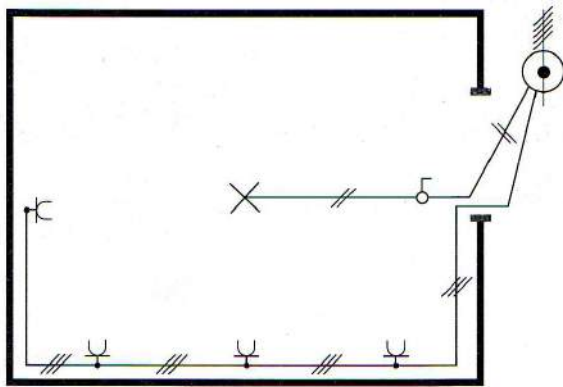
Esquema multifilar

35) Para el esquema unifilar de la siguiente vivienda, indica la instalación eléctrica de cada estancia, y cómo se gobierna (pulsador, interruptor simple, 2 interruptores conmutados, 3 interruptores conmutados).

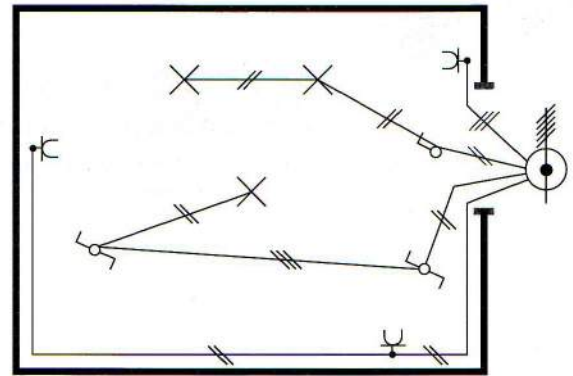


36) La figura muestra el esquema eléctrico unifilar de varias habitaciones en una casa. Indica cuál es la instalación eléctrica de cada estancia, y cómo se gobierna (pulsador, interruptor simple, 2 interruptores conmutados, 3 interruptores conmutados).





Cocina



Dormitorio

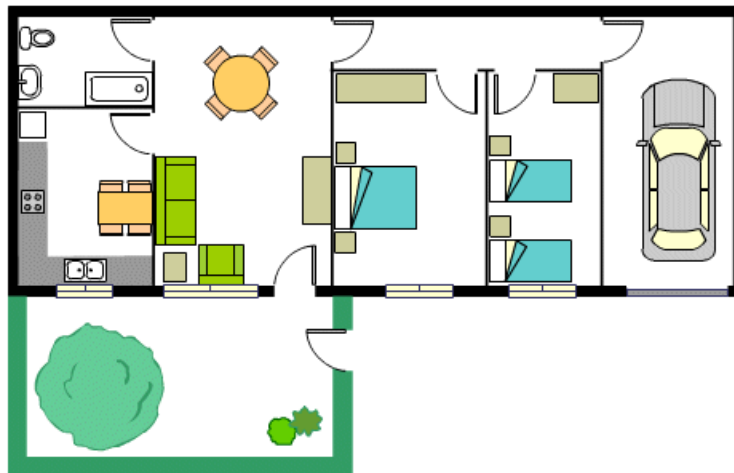
37) Trabajo fin de unidad: “La instalación eléctrica de tu hogar”.

Analiza la instalación eléctrica interior de tu casa:

- Localiza todas las tomas de corriente de tu hogar, y determina de qué tipo son (ver ejercicio 18, página 24).
- Localiza todos los puntos de luz de tu vivienda, e investiga cómo se gobiernan (pulsador, interruptor simple, 2 interruptores conmutados, 3 interruptores conmutados).
- Realiza un croquis aproximado del plano de planta de tu vivienda a ordenador. Para ello puedes utilizar Paint, o una herramienta de dibujo de planos, como la que ofrece Tecno12-18:

<http://www.tecno12-18.com/mud/casa/planta.asp>

Imprime dicho plano de planta en un folio, junto con tu nombre y apellidos, curso y grupo.



- Realiza el esquema unifilar de la instalación eléctrica de tu vivienda sobre el plano de planta de tu vivienda. Entrégaselo al profesor en a fecha convenida.