

INSTALACIONES ELÉCTRICAS E ILUMINACIÓN



WWW.AUTODIDACTA.INFO

Introducción	6	Instalación de cocinas	54
FUNDAMENTOS		Instalación de duchas instantáneas	56
Instalación eléctrica de la vivienda	8	Instalación de un interruptor diferencial	57
Material básico	10	Instalación de un circuito adicional de alumbrado	58
Herramientas y equipo	16	Instalación de un circuito adicional de toma de corriente	59
Adquisición de artículos de electricidad	19	Instalación de un interruptor fusible adicional	60
Medidas de seguridad	20	Instalación de toma de señal TV/FM	61
Desforramiento de cables y conductores flexibles	21	Instalación de tomas de teléfono	62
Conexiones de un enchufe	22	TRABAJOS EXTERIORES	
Planificación del cableado	23	Instalación de un punto de luz en fachada	64
Cableado superficial	24	Instalación de otros puntos exteriores de luz	66
Cableado bajo suelos	25	Instalaciones de tomas exteriores de corriente	68
Cableado en paredes macizas	26	Suministro eléctrico a construcciones auxiliares	69
Cableado en paredes huecas	27	TRABAJOS DE REPARACIÓN	
Montaje de accesorios de superficie	28	Búsqueda de averías eléctricas	73
Montaje de accesorios en paredes macizas	29	Reparación de fusibles	75
Montaje de accesorios en paredes huecas	30	Sustitución de un conductor flexible colgante	76
Montaje de accesorios en techos	31	Sustitución del conductor flexible de aparatos eléctricos portátiles	77
Conexión de cables a accesorios	32	Prolongación de un conductor flexible	78
Importancia de la puesta a tierra	33	Reparación de cables defectuosos	79
Sumario de normas prácticas	34	Sustitución de accesorios deteriorados	80
TRABAJOS INTERIORES		Reparación de interruptores con tirador	81
Montaje de la tapa de cierre de un interruptor o de un regulador de tensión	36	Reparaciones básicas de aparatos electrodomésticos	82
Instalación de un nuevo aparato de alumbrado	37	TRABAJOS ELÉCTRICOS DE ALTO PRECIO	
Ampliación del circuito de alumbrado	38	Renovación de la instalación eléctrica	84
Instalación de apliques de pared	40	INFORMACIÓN EXACTA	
Instalación de conmutadores	42	Circuitos de toma de corriente	86
Sustitución de bases de enchufe simples por dobles	44	Circuitos de alumbrado	90
Instalación de bases de enchufe adicionales	46	Glosario	94
Uso de conectores con fusible	48	Índice	95
Instalación de extractores y de campanas de cocina	49		
Instalación de bases de enchufe de seguridad para máquinas de afeitar	50		
Instalación de controles centrales de calefacción	51		
Instalación de aparatos eléctricos de calefacción	52		
Instalación de calentadores de inmersión	53		

De las distintas actividades que el amante del «hágalo usted mismo» emprende, las relativas a las instalaciones eléctricas son las que menos habilidad exigen. Bien es verdad que requieren mayores conocimientos técnicos, más cuidado y acaso una dosis superior de paciencia que otras como, por ejemplo, la yería o el empapelado, pero, al fin y a la postre, no entrañan demasiada dificultad.

Este hecho, sin embargo, no da a la gente la confianza suficiente para embarcarse en esta clase de trabajos. Las actividades que implican trabajos con algo que no se ve están envueltas

en cierto misterio, lo que hace que muchas personas simpatizen con aquel anciano que, según cuenta la historia, tenía miedo de cambiar una bombilla no fuera que la corriente le pasara por el portalámparas. La analogía con la fontanería no es tan disparatada; los trabajos eléctricos miran de evitar fugas y es más sencillo hacer una conexión eléctrica «estanca» que una junta análoga entre tuberías.

El secreto del éxito —y para superar los temores— es simple: dominar las técnicas y confiar en la propia habilidad. Este libro ayudará a lograr lo primero y estimulará lo segundo.

Introducción	6
Trabajos eléctricos de mantenimiento	7
Trabajos eléctricos de reparación	8
Trabajos eléctricos de instalación	9
Trabajos eléctricos de mantenimiento	10
Trabajos eléctricos de reparación	11
Trabajos eléctricos de instalación	12
Trabajos eléctricos de mantenimiento	13
Trabajos eléctricos de reparación	14
Trabajos eléctricos de instalación	15
Trabajos eléctricos de mantenimiento	16
Trabajos eléctricos de reparación	17
Trabajos eléctricos de instalación	18
Trabajos eléctricos de mantenimiento	19
Trabajos eléctricos de reparación	20
Trabajos eléctricos de instalación	21
Trabajos eléctricos de mantenimiento	22
Trabajos eléctricos de reparación	23
Trabajos eléctricos de instalación	24
Trabajos eléctricos de mantenimiento	25
Trabajos eléctricos de reparación	26
Trabajos eléctricos de instalación	27
Trabajos eléctricos de mantenimiento	28
Trabajos eléctricos de reparación	29
Trabajos eléctricos de instalación	30
Trabajos eléctricos de mantenimiento	31
Trabajos eléctricos de reparación	32
Trabajos eléctricos de instalación	33
Trabajos eléctricos de mantenimiento	34
Trabajos eléctricos de reparación	35
Trabajos eléctricos de instalación	36
Trabajos eléctricos de mantenimiento	37
Trabajos eléctricos de reparación	38
Trabajos eléctricos de instalación	39
Trabajos eléctricos de mantenimiento	40
Trabajos eléctricos de reparación	41
Trabajos eléctricos de instalación	42
Trabajos eléctricos de mantenimiento	43
Trabajos eléctricos de reparación	44
Trabajos eléctricos de instalación	45
Trabajos eléctricos de mantenimiento	46
Trabajos eléctricos de reparación	47
Trabajos eléctricos de instalación	48
Trabajos eléctricos de mantenimiento	49
Trabajos eléctricos de reparación	50
Trabajos eléctricos de instalación	51
Trabajos eléctricos de mantenimiento	52
Trabajos eléctricos de reparación	53
Trabajos eléctricos de instalación	54
Trabajos eléctricos de mantenimiento	55
Trabajos eléctricos de reparación	56
Trabajos eléctricos de instalación	57
Trabajos eléctricos de mantenimiento	58
Trabajos eléctricos de reparación	59
Trabajos eléctricos de instalación	60
Trabajos eléctricos de mantenimiento	61
Trabajos eléctricos de reparación	62
Trabajos eléctricos de instalación	63
Trabajos eléctricos de mantenimiento	64
Trabajos eléctricos de reparación	65
Trabajos eléctricos de instalación	66
Trabajos eléctricos de mantenimiento	67
Trabajos eléctricos de reparación	68
Trabajos eléctricos de instalación	69
Trabajos eléctricos de mantenimiento	70
Trabajos eléctricos de reparación	71
Trabajos eléctricos de instalación	72
Trabajos eléctricos de mantenimiento	73
Trabajos eléctricos de reparación	74
Trabajos eléctricos de instalación	75
Trabajos eléctricos de mantenimiento	76
Trabajos eléctricos de reparación	77
Trabajos eléctricos de instalación	78
Trabajos eléctricos de mantenimiento	79
Trabajos eléctricos de reparación	80
Trabajos eléctricos de instalación	81
Trabajos eléctricos de mantenimiento	82
Trabajos eléctricos de reparación	83
Trabajos eléctricos de instalación	84
Trabajos eléctricos de mantenimiento	85
Trabajos eléctricos de reparación	86
Trabajos eléctricos de instalación	87
Trabajos eléctricos de mantenimiento	88
Trabajos eléctricos de reparación	89
Trabajos eléctricos de instalación	90
Trabajos eléctricos de mantenimiento	91
Trabajos eléctricos de reparación	92
Trabajos eléctricos de instalación	93
Trabajos eléctricos de mantenimiento	94
Trabajos eléctricos de reparación	95
Trabajos eléctricos de instalación	96
Trabajos eléctricos de mantenimiento	97
Trabajos eléctricos de reparación	98
Trabajos eléctricos de instalación	99
Trabajos eléctricos de mantenimiento	100

FUNDAMENTOS

El montaje de una instalación eléctrica es sorprendentemente sencillo y, a veces, hasta un poco repetitivo. Sea cual fuere la clase de proyecto, casi siempre se hace lo mismo. No por tal razón el trabajo es menos gratificante ya que el fruto final puede reportar todo género de beneficios. Por ejemplo, una nueva iluminación mejorará muchísimo la decoración de un espacio interior o el incremento de tomas de corriente eléctrica significará la posibilidad de utilizar un equipo más variado que ahorre trabajo o que proporcione mayor diversión.

Para llegar a ser un «manitas» en materia de electricidad conviene conocer el funcionamiento de la propia instalación, familiarizarse con los materiales básicos que se usan, dominar las técnicas más comunes y determinar los trabajos que se pueden (o se quieren) realizar.

Funcionamiento de la electricidad

El conocimiento de la instalación eléctrica del propio hogar ayuda a tener idea de cómo funciona la electricidad. La analogía más adecuada es la circulación de agua por una tubería. Tanto la electricidad como el agua son capaces de realizar un «trabajo»; el agua puede hacer, por ejemplo, que una rueda hidráulica gire y, a su paso por una bombilla, la electricidad puede generar luz, calor si lo hace por un elemento térmico o movimiento de rotación si se trata de un motor eléctrico.

La diferencia de presión entre los extremos del circuito impulsa al agua y a la electricidad a fluir por el mismo, de modo que a mayor diferencia mayor flujo. A esta presión se enfrenta el factor llamado *impedancia*. Volvamos a la analogía del agua. Obviamente, el agua circula con más facilidad por una tubería ancha que por una estrecha. Usando la terminología eléctrica, la impedancia divide los materiales en dos grupos: *conductores* y *aislantes*. Los materiales conductores presentan una impedancia baja, mientras que los aislantes la presentan alta, hasta el extremo de que algunos no permiten el paso de la corriente eléctrica.

Al igual que el agua, para que la electricidad desarrolle un trabajo necesita un circuito. El origen del circuito está en la subcentral eléctrica de la localidad; la electricidad fluye a través de un conductor, o *fase*, a los lugares

en que sea necesaria y retorna al origen por otro conductor llamado *neutro*. El flujo de corriente, medido en *amperios*, abreviado A, recorre el circuito por efecto de la diferencia de presión, o de potencial, medida en *voltios* o V, con la oposición de la resistencia que ofrezca el circuito, medida en ohmios o Ω . En esta acción, la corriente eléctrica hace un trabajo que se mide en *watios*, o W –véase Fórmulas Útiles.

Los cables distribuyen la electricidad hasta los puntos que se desee de una vivienda y después la devuelven a la red. Cada cable contiene un conductor de fase y otro neutro, además de un tercero denominado conductor de protección, de puesta a tierra o, simplemente, *tierra*.

La corriente eléctrica, como la de agua, puede tener fugas y escapar a la tierra. Quien toque una parte cargada de la instalación sufrirá el impacto de la corriente, a veces fatal, al circular por su cuerpo camino del suelo. Para evitar estos accidentes, cualquier elemento metálico de la instalación está conectado a la tierra por el conductor de igual nombre, proporcionando así un camino seguro de descarga a las «fugas» de corriente.

Basta ya de teoría. Sigamos ahora el flujo de corriente eléctrica en su curso por la instalación de una vivienda típica y veamos cómo resulta todo esto en la vida real.

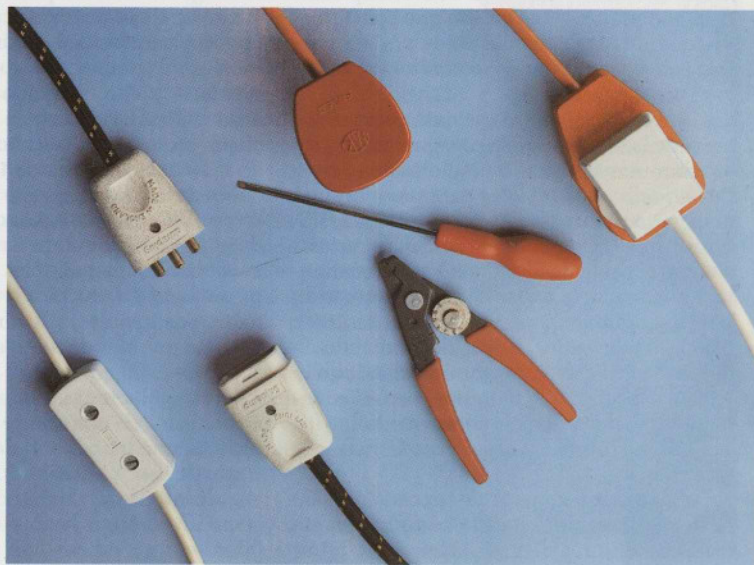


Fig.1 (arriba) Empezar con trabajos sencillos y pronto será capaz de acometer proyectos más complicados.

FÓRMULAS ÚTILES

La intensidad eléctrica, la diferencia de potencia (de presión) y la impedancia se relacionan con la ecuación:

$$\text{voltios} = \text{amperios} \times \text{ohmios}$$

La cantidad de electricidad consumida, con independencia del trabajo que realice (iluminación de una lámpara de alumbrado, o el funcionamiento de un motor, por poner dos ejemplos cualesquiera), se mide en watios, o lo que es lo mismo, en el resultado de multiplicar el voltaje de suministro por la intensidad de la corriente:

$$\text{watios} = \text{voltios} \times \text{amperios}$$

Instalación eléctrica de la vivienda

Núcleo de la instalación eléctrica

El suministro eléctrico llega a la vivienda desde la red por un cable grueso que constituye un tendido aéreo cuando va de poste a poste o subterráneo cuando el conductor va bajo el nivel del suelo.

El cable de acometida se entrega en el interior de la vivienda en la *caja general de protección*, un receptáculo precintado provisto de *cortacircuitos fusibles* para prevenir que el usuario demande a la acometida más suministro del que pueda servir con seguridad sin que el cable de alimentación se recaliente. En la mayoría de las casas, la acometida puede suministrar corriente eléctrica de 3.000, 5.000 y 8.000 vatios, o más, dependiendo de que la electrificación sea mínima, media, elevada o especial. En cualquier caso, si se intenta superar la potencia correspondiente los fusibles se funden y cesa el suministro de electricidad.

Desde la caja general de protección sale la línea repartidora hasta el *contador*, mecanismo que registra en *kilowatios/hora*, o kWh, el consumo de electricidad. Un kilowatio equivale a 1.000 vatios y un kilowatio/hora es, por ejemplo, el consumo de una bombilla de 100 vatios que se mantenga encendida durante diez horas. La caja general de protección y el contador son propiedad de la empresa suministradora y bajo ninguna circunstancia pueden manipularse.

Del contador parte la *derivación individual* camino de lo que se entiende como núcleo de la instalación eléctrica de la vivienda. En las viviendas antiguas este núcleo es el cuadro de fusibles, sustituido en las modernas por el *cuadro general de distribución*, consistente en una caja donde se aloja un *interruptor diferencial* y unos *pequeños interruptores automáticos*. Este cuadro controla el suministro de electricidad a los circuitos principales de la vivienda: alumbrado, tomas de corriente y usos varios, que pueden comprender la cocina, por un lado, y la lavadora, el lavavajillas y el calentador, por otro, e incluso uno más reservado a la calefacción y a los elementos de acondicionamiento ambiental. Las instalaciones obsoletas cuentan con un interruptor general aislado en una caja con cables que van a parar a uno o más cuadros de fusibles independientes encargados de controlar los diferentes circuitos. No obstante, puede darse el caso de que cada circuito tenga su propio interruptor.

La protección que los circuitos reciben de sus fusibles respectivos equivale a la que los

fusibles de la caja general de protección prestan a la línea repartidora evitando las sobrecargas provenientes de la acometida. Análoga labor desempeñan los pequeños interruptores automáticos, cuyo calibrado responde a la intensidad máxima del circuito. La intensidad nominal de estos interruptores depende, a su vez, del grado de electrificación de la vivienda, así como de la clase de circuito al que protegen; en los circuitos de alumbrado la intensidad varía de 10 a 16 amperios y en los de toma de corriente lo hace de 16 a 20, aunque las cocinas, aparatos de calefacción y de acondicionamiento ambiental exijan 25 amperios. Los portafusibles suelen distinguirse por un código de color (véase, Código cromático de fusibles) y los interruptores automáticos por el indicativo en amperios de su capacidad.

Las instalaciones modernas incluyen un *interruptor de control de potencia* situado junto al cuadro general de distribución. Se trata de un valiosísimo dispositivo de seguridad capaz de detectar cualquier desequilibrio en el flujo eléctrico de la instalación que, en caso de producirse, corta la corriente en una fracción de segundo, lo suficiente como para salvar la vida de quien toque alguna parte activa de aquélla. Está en funcionamiento las veinticuatro horas del día para vigilar situaciones tales como fugas de electricidad a través de un aislamiento defectuoso que fácilmente podría provocar incendios.

Aún cabe encontrar un dispositivo más: una línea de alimentación de electricidad provista de contador y cajetín de fusibles, distintos a la primera, reservados al consumo bajo tarifa nocturna. Su cometido es suministrar electricidad a los calentadores para almacenamiento térmico, e incluso a los convencionales, a precio inferior al habitual.

Desde el cuadro general de distribución se verán los cables de cada circuito partir listos para iniciar su recorrido por la vivienda. Se observará igualmente un cable de color amarillo y verde que, saliendo del cuadro general de distribución o del cajetín de fusibles, conecta, bien con la acometida en el punto de puesta a tierra, o bien con la conducción que bajo el suelo lo hace con la pica de puesta a tierra hincada en el terreno. Nos estamos refiriendo al punto principal de puesta a tierra de la instalación eléctrica. Además de los circuitos, se conectan también a la toma de tierra las conducciones de agua y gas de la construcción, completándose de esta manera todo el sistema de seguridad conocido como red de equipotencialidad. Para más detalles, véase la página 33.

SUGERENCIA 1

Pónganse etiquetas en el cuadro de fusibles o en el general de distribución para saber a simple vista, si es el caso, qué fusible o pequeño interruptor automático controla cada circuito. Los circuitos más comunes en una vivienda son:

- alumbrado
- lavadora, lavavajillas, calentador
- cocina
- otros usos

Con arreglo a los grados de electrificación de la vivienda, se recomienda observar los componentes y características de las instalaciones que a continuación se facilitan:

Electrificación mínima

Potencias: 2,2-3,3 kW. Calibres del interruptor de control de potencia: 10-15 A. Calibre del interruptor diferencial: 25 A. Calibre pequeño interruptor automático del circuito de alumbrado: 5 A; del circuito de toma de corriente: 5-7,5 A.

Electrificación media

Potencias: 3,3-4,4-5,5 kW. Calibres del interruptor de control de potencia: 15-20-25 A. Calibre del interruptor diferencial: 25 A. Calibres de los pequeños interruptores automáticos del circuito de alumbrado: 5-7 A; del circuito de toma de corriente: 15-20 A; de la cocina: 25-30 A; de otras aplicaciones: 15-20 A.

Electrificación elevada

Potencias: 5,5 - 6,6 - 7,7 - 8,8 kW. Calibres de los interruptores de control de potencia: 25-30-35-40 A. Calibres de los interruptores diferenciales: 40-63 A. Calibres de los pequeños interruptores automáticos de los circuitos de alumbrado: 10-15 A; de lavavajillas, lavadora y calentador: 20-25 A; de la cocina: 25 A; de la calefacción y aire acondicionado: 25 A; de otras aplicaciones: 15 A.

Instalación eléctrica de la vivienda

Circuitos de alumbrado

Los conductores más delgados que salen del cuadro general de distribución o del cajetín de fusibles alimentan los circuitos de alumbrado de la vivienda. Cada uno de estos circuitos cuenta con un fusible de 4 amperios o con un pequeño interruptor automático; la mayoría de viviendas tienen dos circuitos de alumbrado, uno en la planta baja y otro en la planta primera. El conductor enlaza los distintos puntos de luz hasta llegar al más alejado. El punto de luz dispone de un conductor conectado al interruptor que le corresponda.

Como orientación para el futuro, es recomendable comprobar los puntos de luz que alimenta cada circuito y dejar constancia de ello en un bloc que esté a mano. Proceda del siguiente modo: corte el suministro de electricidad de un circuito de alumbrado; para ello desconecte el interruptor general y extraiga, si lo hubiere, el fusible pertinente o, en caso contrario, desconecte el pequeño interruptor automático del circuito. Después, recorra la vivienda tomando nota de los puntos de luz que no funcionan, señal de que pertenecen al circuito desconectado. Repita la operación en cada circuito. Si localiza puntos que parezcan ajenos a cualquiera de ellos quiere decir que se alimentan de algún circuito destinado a otros usos y que se añadieron a la instalación una vez acabada. Tómese también nota los mismos.

Circuitos de toma de corriente

Del cuadro general de distribución salen otros conductores, éstos de mayor grosor, que alimentan las tomas de corriente de la vivienda, a partir, por lo general, de un portafusible de 25 amperios o de un pequeño interruptor automático si se trata de una instalación moderna. Probablemente la vivienda disponga de dos o tres circuitos de esta clase. Acostumbran responder a una configuración anular, en la que el conductor, después de alimentar todas las tomas de corriente, retorna al portafusible. La ventaja del circuito anular es que la corriente puede fluir hasta las tomas siguiendo cualquier camino, lo que significa que puede alimentar mayor número de tomas que si respondiese a la configuración del circuito de alumbrado.

Los circuitos de fuerza existentes en las viviendas antiguas seguían las pautas del alumbrado, o sea que terminaban en la toma de corriente más lejana. Estos circuitos alimentaban tomas de tamaños e intensidades máximas diferentes según las exigencias, pero en la actualidad las intensidades nominales se cifran en 10, 16 y 25 amperios. No obstante,

si dispone en su vivienda de este sistema, ya es hora de sustituirlo.

Tal como se indicó al hablar del circuito de alumbrado, registre las tomas que se alimentan de cada circuito.

Otros circuitos

Los restantes cables alimentan circuitos pertenecientes a la cocina eléctrica, al calentador de inmersión, a la ducha o a otros electrodomésticos y usos varios. En estas circunstancias, el cable conecta directamente el portafusible o el pequeño interruptor automático con el electrodoméstico y cerca de éste hay un interruptor que permite aislarlo de la línea principal y realizar trabajos de mantenimiento o de sustitución.

La toma de corriente de un calentador de inmersión se fija en 16 amperios, mientras que las de cocinas, duchas y otros electrodomésticos de gran potencia lo hace en 25 amperios.

Una buena instalación puede incluir también circuitos de alimentación para dependencias anexas, alumbrado exterior y sistemas antirrobo. De ser así, tal vez se advierta que no todas reciben suministro eléctrico del cuadro general de distribución o del cuadro de fusibles, sino que, a fin de aumentar la potencia de la instalación ha sido necesario incorporar un pequeño accesorio llamado interruptor fusible.

Los recorridos primarios que los circuitos trazan en la vivienda se desarrollan fundamentalmente por los huecos de las bovedillas del forjado y por el espacio que deja sobre sí el falso techo.

CÓDIGO CROMÁTICO DE LOS FUSIBLES

Los portafusibles o los pequeños interruptores automáticos del cuadro de fusibles o del cuadro general de distribución, respectivamente, se diferencian de acuerdo a un código cromático que facilita su identificación e indica la intensidad de la corriente del circuito.

blanco = 5 amperios
azul = 15 amperios
amarillo = 20 amperios
rojo = 30 amperios
verde = 45 amperios

Los fusibles de cartucho observan esta misma codificación y, salvo los de 15 y 20 amperios, al tener distintas dimensiones según calibres, no caben confusiones cuando se instalan en el portafusibles.

SUGERENCIA 2

Para disponer de fusibles de tapón de repuesto habrá que tener a mano hilos fusibles de varias categorías para las distintas intensidades de los circuitos.

Aún mejor, adquiera dos portafusibles de recambio, uno con hilo fusible para 10 amperios y otro para 25 amperios y así, llegado el momento, si uno instalado en el cajetín se funde, se sustituye por el de recambio y, reestablecido el suministro eléctrico, se repara con calma el fundido.

Si la instalación de la vivienda exige fusibles de cartucho deberá disponerse de un surtido de recambio que abarque la gama de intensidades de suministro.

Toda actividad que se emprenda relativa a una instalación eléctrica implica el uso de accesorios de distintos tipos, amén de cables y conductores flexibles para hacer las conexiones. La presente sección facilita una descripción concisa de diferentes accesorios que ofrece el mercado, así como información sobre cables, conductores flexibles, bombillas y tubos de alumbrado y demás piezas y piecillas que se necesiten para llevar a cabo el trabajo.

Accesorios del circuito de toma de corriente

Una vivienda tiene básicamente dos circuitos de tomas de corriente, uno para que se conecten a la línea receptores móviles don-

de se determine y otro que alimenta algunos electrodomésticos en concreto.

Bases de enchufes. Son, con mucho, los accesorios más abundantes en la vivienda; una instalación correcta dispondrá de treinta o cuarenta. Las bases de enchufe, de las instalaciones modernas presentan en la tapa de cierre dos o tres alveolos rectangulares o circulares donde conectar clavijas enchufe. Cada toma es capaz de suministrar una corriente de hasta 10/16 amperios, intensidad suficiente para un electrodoméstico que precise, como un estufa eléctrica o un convector por aire, una potencia de 3 kW. El enchufe estará en ciertos modelos provisto del fusible protector adecuado.

Si a través de esta misma toma de corriente se conectan a la línea otros receptores me-

Nota. Para información más amplia sobre bases de enchufe, véanse las páginas 44 a 47, 59 y 68.



Fig. 2 (izquierda)

- 1 interruptor bipolar de techo accionado por tirador
- 2 unidad de control de la cocina
- 3 interruptor bipolar de 45 amperios
- 4 interruptor bipolar empotrable de 45 amperios
- 5 y 6 bases de enchufe de seguridad con transformador para máquina de afeitar
- 7 y 8 base de enchufe y adaptador para máquina de afeitar
- 9 interruptor doble para calentadores de inmersión
- 10 interruptor bipolar de 20 amperios para calentadores de inmersión
- 11 conector con fusible
- 12 conector con fusible, interruptor, piloto de neón y entrada lateral para conductor flexible
- 13 conector con fusible, interruptor y entrada frontal para conductor flexible
- 14 interruptor bipolar de 45 amperios con piloto de neón
- 15 base de enchufe de 13 amperios sin interruptor
- 16 base de enchufe doble de superficie de 13 amperios con interruptor
- 17 base de enchufe de suelo de 13 amperios con tapa articulada
- 18 base de enchufe de 13 amperios con interruptor
- 19 caja de superficie con base de enchufe de 13 amperios e interruptor
- 20 base de enchufe doble de 13 amperios con piloto de neón

nores que necesiten 720 vatios o más habrá que añadir al enchufe un fusible de superior calibre.

El mercado sirve bases de enchufe con uno, dos o tres juegos de alveolos, es decir, facilita bases simples, dobles o triples. El acabado más común es en plástico blanco, pero los hay en distintos acabados metálicos (siendo los más usuales en bronce y en aluminio satinado), en colores primarios y en colores pastel. La tapa de cierre puede tener un interruptor e incluso un piloto luminoso de neón que avise si está o no conmutado. En cuanto a su montaje, hay cajas de plástico o de metal (utilizadas éstas en las instalaciones de servicio como, por ejemplo, garajes o talleres) que se colocan en superficie y cajas de acero galvanizado que se empotran.

Asimismo, es posible adquirir bases de enchufe para colocar en el suelo, muy útiles, por ejemplo, para evitar la presencia de conductores flexibles que vayan desde la toma de corriente de pared a un receptor que esté en un mueble en medio de una habitación. Esta clase de base tiene una placa aislante con tapa articulada de cierre con resorte que protege del polvo y de la suciedad al mecanismo cuando no se utiliza.

Conectores protegidos con fusibles. Algunas veces es preferible que ciertos receptores estén constantemente conectados a la línea de la instalación interior de la vivienda, en vez de tenerlos simplemente enchufados a la misma. Entre estos posibles casos valga citar la nevera, ya que si alguien la desenchufa por descuido puede echar a perder cantidad de alimentos congelados con el consiguiente perjuicio económico, y otros electrodomésticos que en la cocina —lavadoras, secadoras o trituradoras de residuos— tienen una disposición fija. El conductor flexible está siempre conectado al circuito por los bornes que este dispositivo aloja en su interior.

El fusible de cartucho que guarda este dispositivo, idéntico al enchufe análogo, encaja en un portafusibles desmontable perfectamente acoplado en la tapa de cierre. Al igual que la base de enchufe, puede tener o no interruptor (es preferible el primer modelo para receptores fijos) y piloto luminoso que informe de su estado de funcionamiento. El encuentro del conductor flexible con el conector se realiza a través de una entrada lateral o frontal.

Se ofrecen en los mismos tamaños que las bases de enchufe, en iguales gamas de acabados y aptos para montarse en superficie o empotrados. Si se desea montar dos, uno al lado de otro, existen para ello cajas especia-

les dobles donde es posible adaptar dos tapas de cierre simples.

Estos conectores se utilizan para instalar ramales, o con mayor rigor, *derivaciones* de los circuitos principales para alimentar, por ejemplo, un aplique de pared.

Interruptores bipolares. Esta clase de accesorio controla que el receptor siempre esté conectado a la línea de la instalación eléctrica interior de la vivienda, por ejemplo, cocinas, duchas y calentadores. El hecho de que un interruptor sea bipolar significa que desconecta los dos conductores, la fase y el neutro, lo que le capacita para aislar al receptor del circuito a efectos de mantenimiento o sustitución. Los interruptores bipolares de pared se presentan en modelos de 10 amperios con dimensiones iguales a una base de enchufe simple y de 25 amperios para cocinas. El modelo de 25 amperios se ofrece con enchufe para conductor flexible —para receptores como los calentadores de inmersión y murales— o con bornes para cable. Existen versiones de todos los modelos con piloto luminoso.

El modelo conocido por unidad de control de cocina es un interruptor especial para la cocina que se acompaña de una base de enchufe de 10/16 amperios. No obstante, téngase en cuenta que si se utiliza el enchufe, el conductor flexible del electrodoméstico puede arrastrar, por ejemplo, por encima de la encimera en funcionamiento y deteriorarse por el calor; por tanto, es por lo general más seguro conectar las cocinas a un interruptor bipolar convencional y colocar bases de enchufes adicionales en puntos más alejados de la cocina.

Otro modelo de interruptor bipolar es aquel que se coloca en el techo y se acciona estirando de un cordoncillo o tirador. Resulta particularmente útil en los cuartos de baño, donde los interruptores de pared deben situarse fuera del volumen de prohibición. Se facilitan para intensidades de 10/16 amperios y también con piloto luminoso. Las versiones de mayor intensidad incluyen un señalizador automático que indica la condición de conexión o desconexión del dispositivo.

Desde hace poco se encuentra en el mercado un modelo de interruptor dual para controlar elementos o calentadores de inmersión dobles. De los dos, uno es un interruptor conector/desconector y el otro conmuta corriente eléctrica al elemento que se desee.

Bases de enchufe de seguridad para máquina de afeitar. Las máquinas eléctricas de afeitar funcionan con bases de enchufe comunes gracias a un adaptador; sin embar-

Nota. Para una información más amplia sobre conectores con fusible, véanse las páginas 40, 49, 50 y 53. Para información sobre interruptores bipolares, véanse las páginas 53 a 57.

COMPROBACIONES

- Correspondencia del fusible colocado en el conector con fusible y la potencia del receptor. Utilícese un fusible de 4 amperios para receptores de hasta 720 vatios y de 10/16 amperios para receptores de superior potencia.
- Adecuación de la potencia de los interruptores bipolares a la demanda del receptor al que controlan.

SUGERENCIA

La mínima dotación de bases de enchufe *dobles* aconsejable es:

• sala de estar	6
• comedor	3
• cocina	4
• vestíbulo	1
• rellano	1
• dormitorio principal	4
• dormitorio simple	3
• baño	2



Fig. 3 (izquierda)

- 1 tapa de cierre con doble tecla para interruptor, acabado en bronce
- 2 interruptor estanco para exterior
- 3 interruptor con acabado metálico
- 4 zócalo portalámparas recto
- 5 tapa frontal de cierre con triple tecla para interruptor
- 6 interruptor de doble tecla para espacios reducidos
- 7 rosetón de techo
- 8 portalámparas de techo
- 9 interruptor
- 10 rosetón de techo
- 11 tapa de cierre para posición de interruptor en desuso
- 12 interruptor de techo accionado por tirador

COMPROBACIÓN

- Existencia en el cuarto de baño o en el aseo de una base de enchufe de seguridad para máquinas de afeitar provista de un transformador e instalada fuera de los límites del volumen de prohibición.

Nota. Para información más amplia sobre rosetones de techo, véanse las páginas 37 a 39, 58 y 76. Para información sobre interruptores de alumbrado, véanse las páginas 36 a 43, 58 y 64 a 67.

go, es mejor instalar modelos especiales de éstas en los cuartos de baño, aseos y dormitorios. Para el cuarto de baño y el aseo hay una versión con transformador que suministra electricidad al margen del circuito de la vivienda; este sistema resulta aconsejable por motivos de seguridad y precisa para su montaje de una caja con una profundidad diferente a la de los demás modelos. En otras habitaciones todo lo que se requiere es una base de enchufe para afeitadora eléctrica del mismo tamaño que las bases simples convencionales.

Accesorios del circuito de alumbrado

Los accesorios que integran un circuito de alumbrado apenas difieren de los hasta ahora descritos, pues el sistema consta de aparatos de alumbrado, interruptores y unos cuantos componentes más que quedan ocultos a la vista.

Interruptores de luz. El tipo básico de interruptor que tienen todos los aparatos de alumbrado dispone de una tecla basculante en la tapa de cierre cuadrada y de iguales dimensiones que las bases del enchufe. Se le denomina interruptor simple. Los interruptores con dos bornes se llaman unidireccionales y controlan la iluminación desde una

única posición; los de tres bornes, o conmutadores, pueden conectarse a otros interruptores para realizar ese control desde dos o más posiciones.

La tapa de cierre puede acomodar una, dos, tres, cuatro o seis teclas basculantes; las dimensiones de las placas correspondientes a los dos últimos modelos son las mismas que las de la base doble de enchufe. Pensados para colocar en marcos de puertas o en espacios reducidos existen interruptores rectangulares, estrechos y largos, con una o dos teclas.

La gama disponible de interruptores de pared es amplia, cubre desde el plástico blanco o de color al bronce decorado, para ir en superficie o empotrados y no faltan modelos estancos diseñados para resistir la intemperie.

Los interruptores de techo accionados por tirador se colocan en los cuartos de baño o allí donde sea recomendable este sistema de accionamiento. Se calculan para intensidades de 10/16 amperios.

Los reguladores de potencia controlan la intensidad luminosa de una lámpara mediante el giro de un botón. Las versiones de uno o dos botones tienen las mismas dimensiones que un interruptor simple.

Rosetones de techo. Estos accesorios proporcionan la conexión entre el circuito de

alumbrado y un aparato de alumbrado de techo. Los rosetones modernos tienen dos juegos de bornes, de modo que el conductor flexible del aparato pueda conectarse directamente o bien colocarle un enchufe que encajará en la base que porta la boquilla. Esta segunda opción permite desenchufar el aparato de alumbrado y descolgarlo para limpiarlo o repararlo. El mecanismo de referencia se denomina acoplador; tanto éste como la boquilla se expenden en plástico blanco, aunque también los hay acabados en bronce.

Portalámparas. Tienen la función de so-

porte de lámparas. El portalámparas de techo es acoplable a conductores flexibles que cuelguen del techo. Hay otros modelos, llamados zócalos, que se montan directamente en la superficie del techo o de la pared; cuando se instalen en cuartos de baño deberán escogerse las versiones que tengan «faldilla» protectora para que al cambiar la lámpara no haya riesgo de tocar partes activas.

Cajas de derivación o de empalme. Se trata de cajas empotrables que quedan ocultas a 20 cm del techo. En su interior se efectúan y alojan las conexiones de los aparatos



Fig. 4 (izquierda)

- 1 bombilla globo
- 2 bombilla esférica pequeña
- 3 bombilla tubular de bayoneta
- 4 bombilla fungiforme
- 5 bombilla clara
- 6 bombilla mate
- 7 bombilla de color
- 8 bombilla de larga duración
- 9 bombillas de pequeño tamaño
- 10 bombillas de vela lisas, rizadas, claras y mates
- 11 bombilla de color para chimeneas



Fig. 5 (abajo)

- 1 bombillas con plateado interior
- 2 bombillas con corona plateada
- 3 bombilla de color con plateado interior
- 4 bombillas reflectoras de vidrio prensado, parabólicas y aluminizadas

tos de iluminación y de sus respectivos interruptores.

Bombillas (lámparas) y tubos para alumbrado

El mercado ofrece una variedad enorme de bombillas y tubos para alumbrado; se presentan en formas, tamaños, colores y estilos varios, pero divididos en tres amplias categorías.

Lámparas de uso general. Este grupo comprende los modelos corrientes con ampolla en forma de «esfera» o de «seta», usados habitualmente en las viviendas, y otros más exóticos como los que tienen forma de vela, o bujías, los de tamaño miniatura y los «decorativos», así llamados por los efectos de luz y sombra que generan. Todos los modelos se ofrecen en versiones clara y mate y en colores y potencias diversos.

Lámparas reflectoras. Esta clase tiene en su interior un revestimiento plateado a fin de que el haz luminoso se refleje de un modo concreto. En las lámparas con interior plateado, la base y los laterales reciben este tratamiento para que la luz se proyecte formando un haz ancho. Las lámparas con corona plateada proyectan el haz hacia atrás para que, al incidir en el reflector interno, el haz luminoso salga reflejado al exterior. Los reflectores parabólicos aluminados son lámparas de

vidrio prensado destinadas a aplicaciones al aire libre. Se ofrecen en una gama de potencias y colores extensa.

Tubos. Sean de incandescencia o de fluorescencia, en tubos para iluminación hay múltiples modelos en cuanto a tamaño y potencia. Los tubos fluorescentes normales tienen un diámetro de 38 mm, los de encendido por campo electrostático, de 25 mm y los miniatura, de 15 mm. La potencia normal oscila desde 20 watios, en los tubos de 600 mm de longitud hasta 125 watios en los de 2,40 m; tratándose de tubos miniatura va de 4 watios en adelante. En cuanto a los modelos circulares, los hay de 300 y 400 mm de diámetro y potencias de 32 y de 40 o 60 watios, respectivamente.

Los tubos miniatura de tungsteno se emplean principalmente en accesorios decorativos, por ejemplo en aparatos de iluminación de cuadros; las lámparas o tubos halógenos de tungsteno se utilizan con muchísima frecuencia en aparatos de iluminación de baja potencia acompañados de un transformador.

Actualmente es posible adquirir tubos fluorescentes pequeños y rectos que, con ampolla de vidrio o sin ella, son compatibles con aparatos corrientes de iluminación, tienen vida más prolongada y menos consumo eléctrico.

COMPROBACIÓN

- Modalidad de casquillo de las bombillas y tubos que se adquieran para reemplazo. Los casquillos ordinarios de las bombillas son de rosca, aunque haya modelos especiales, como por ejemplo alguno tubular, en que son de bayoneta. Los tubos fluorescentes presentan en su mayoría casquillos de dos clavijas, mientras que en los de incandescencia el contacto suele ser central.

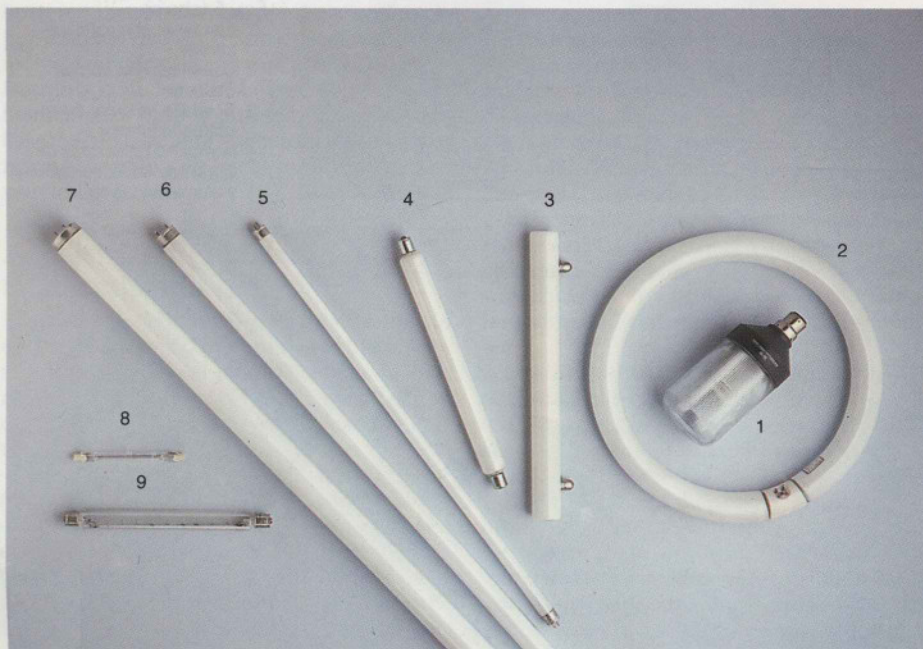


Fig. 6 (izquierda)

- 1 bombilla con tubo fluorescente en ampolla de vidrio
- 2 tubo fluorescente circular
- 3 tubular «arquitectónico» con casquillo de espiga
- 4 tubular de incandescencia con casquillo doble
- 5 tubo fluorescente miniatura
- 6 tubo fluorescente de encendido por campo electrostático
- 7 tubo fluorescente estándar
- 8 tubo halógeno de tungsteno
- 9 tubo lineal de incandescencia

Cables y conductores flexibles

El cable se utiliza en la instalación eléctrica fija que abastece a los circuitos de la vivienda. El conductor flexible conecta los aparatos de luz y los electrodomésticos con sus respectivos circuitos.

Cable. Se reconoce por ser bastante rígido y de sección circular, ligeramente aplanada o elíptica. Los conductores activos están protegidos por un revestimiento resistente de PVC.

La mayor parte de una instalación eléctrica casera se realiza con cable de tres conductores; el aislamiento de dos de los mismos observa el código cromático identificativo —negro o marrón para la fase y azul claro para el neutro—. El tercer conductor, situado entre la fase y el neutro y sin aislar, es la puesta a tierra que facilita el tránsito de la corriente eléctrica de la instalación hacia la tierra en caso de cortocircuito. Cuando este conductor desnudo queda al descubierto para conectarlo a cualquier accesorio, se recubre con un revestimiento o manguito amarillo y verde de PVC.

El montaje de interruptores bidireccionales, o conmutadores, exige la utilización de cable con cuatro conductores (véanse, para más detalles, las páginas 42 y 43), identificables por el color, siendo el conductor desnudo el que conecta los conmutadores.

Los cables se suministran de distintas dimensiones, expresadas por la sección en milímetros cuadrados (mm^2) de los conductores. Las secciones y las aplicaciones más frecuentes son:

1 mm^2 , circuitos de alumbrado

1,5 mm^2 , circuitos de alumbrado y de alimentación de tomas de corriente en viviendas de electrificación mínima.

2,5 mm^2 , circuitos de alimentación de tomas de corriente en viviendas de electrificación media y elevada.

4 mm^2 , circuitos de alimentación a lavadoras y calentadores de agua.

6 mm^2 , circuitos de alimentación a cocinas, frigoríficos y secadores.

Conductor flexible, o hilo. Aparte de estar también revestido con un material aislante,

el conductor flexible tiene marcadas diferencias respecto al cable. Primero, puede contener o no núcleo de puesta a tierra. El modelo de dos núcleos, pero sin tierra, se usa para alimentar aparatos de iluminación que no sean metálicos, así como electrodomésticos, por ejemplo secadores de cabello, batidoras y herramientas mecánicas que, provistas de doble aislamiento, puedan prescindir de puesta a tierra. Segundo, la disposición de los núcleos es distinta; uno al lado del otro en los conductores de núcleos, tengan, gracias al revestimiento, la sección plana o circular; y formando un triángulo y sección circular, en los de tres núcleos. Tercero, la puesta a tierra está aislada.

El código cromático al que se acogen los núcleos es el siguiente: marrón para la fase, azul claro para el neutro y amarillo y verde para la puesta a tierra. Se recuerda la posibilidad de encontrarse con que, por tratarse de una instalación obsoleta, el código sea el antiguo: la fase en rojo, el neutro en negro y la puesta a tierra en verde.

El revestimiento de PVC que envaina al conductor flexible suele ser generalmente blanco, aunque lo hay también negro y, por encargo, de colores especiales. Otra oferta del mercado es el conductor flexible «ensortijable»; se diferencia del anterior porque el revestimiento es de caucho vulcanizado cubierto por un trenzado textil y sus aplicaciones más comunes son en planchas y calentadores. El conductor termorresistente está revestido con goma butílica y se usa en las instalaciones de calentadores de inmersión, calentadores convencionales de agua y algunos aparatos de luz de montura cerrada. Los conductores flexibles especiales de núcleo múltiple se emplean en la instalación de controles centrales de calefacción y los de doble núcleo paralelo en las conexiones de zumbadores y de altavoces.

Al igual que los cables, los conductores flexibles se distinguen por las secciones de los núcleos, siendo las de empleo más usual:

1 mm^2 , receptores hasta 2,4kW

1,5 mm^2 , receptores hasta 3,6kW

2,5 mm^2 , receptores hasta 4,8kW

4 mm^2 , receptores por encima de 4,8kW

Nota. Para información más amplia sobre cables y conductores flexibles, véanse las páginas 21 a 27 y 76 a 79.

ARTÍCULOS VARIOS

Entre los artículos varios que se necesitan para realizar trabajos relativos a la instalación eléctrica de una vivienda se cuentan:

- manguito verde y amarillo de PVC para proteger el conductor desnudo de puesta a tierra dentro de los accesorios
- cinta aislante roja de PVC para las tareas generales de aislamiento y para identificar los conductores internos aislados activos de los circuitos de conmutación
- arandelas de goma que, colocadas en las entradas a las cajas metálicas, eviten el rozamiento del cable con el borde de las mismas
- conectores metálicos para hacer conexiones en las cajas de derivación
- abrazaderas para cables.

COMPROBACIÓN

- Capacidad del cable para soportar el peso de la lámpara de techo, incluido el de la pantalla. Véanse algunos ejemplos en función de la sección:

0,5 mm^2	2 kg (4 1/2 libras)
0,75 mm^2	3kg (6 1/2 libras)
1 mm^2	5kg (11 libras)

Herramientas y equipo

La ejecución práctica de una instalación eléctrica requiere una colección de útiles de especialista relativamente reducida y económica. Además, su rendimiento se extiende a actividades de carpintería y de construcción de carácter general. Por último, bien vale la pena tener preparado y a mano un pequeño juego de herramientas para hacer frente a cualquier incidente inesperado.

Herramientas de especialista

Las herramientas que se necesitan son principalmente para el corte y desforramiento de conductores flexibles y cables, para hacer las conexiones con los receptores y para abrir rozas y pasos para el cableado.

Alicates de corte lateral o cortaalambres Son imprescindibles para cortar cables y conductores flexibles, aunque en un aprieto a falta de ellos puedan usarse las mordazas cortantes de un par de alicates ajustables. Con las cuchillas o *cutters*, se desforran los conductores internos aislados de los cables y de los conductores flexibles a la hora de conectar los hilos con los bornes o terminales. Tanto por razones de comodidad como de seguridad, elíjase un par de alicates con mangos aislados.

Desforraalambres, o «pelacables» También son imprescindibles, sirven para quitar el aislamiento sin dañar los conductores internos. Esta condición es muy importante en cuanto a

conductores flexibles, ya que si se cortan hilos del ánima se reducirá la capacidad del conductor y éste experimentará un recalentamiento. Como los desforraalambres son regulables, es posible ajustar la separación de las mordazas con arreglo a la sección del conductor. Se reitera la conveniencia de que los mangos de esta herramienta tengan aislamiento.

Alicates universales Se emplean para sujetar y doblar hilos, alambres, etc., para trenzar núcleos de cables antes de conectarlos a los terminales de los receptores. Los alicates de electricista tienen mangos aislados. Es muy útil disponer de un par de alicates de punta larga para pasar los conductores internos por los bornes.

Destornilladores Se necesitan de varios tamaños y sus aplicaciones son amplísimas, desde enroscar un tornillo de sujeción a montar apliques en paredes o en techos. Adquiérase un destornillador de hoja delgada para electricista, mejor aún si tiene los mangos aislados. Para enroscar los tornillos de las tapas de cierre, que acostumbran ser de cabeza ranurada, se precisa un destornillador de tamaño medio y uno de tamaño grande para instalar las cajas y para llevar a cabo otras muchas operaciones.

Se aconseja el uso de tornillos con cabeza de cruceta y de su destornillador a juego para la instalación de cajas y similares, pues hacen posible encajar cabeza y punta y así enroscar los tornillos que estén en espacios muy reducidos. No debe descartarse la adquisición

Fig. 7 (abajo)

- 1 linterna
- 2 serrucho para entarimar
- 3 formón de alisar
- 4 desforrador
- 5 cortaalambres o alicates de corte lateral
- 6 alicates de punta larga
- 7 alicates de electricista
- 8 berbiquí
- 9 medidor/comprobador de continuidad de circuitos
- 10 comprobador neónico
- 11 comprobador de tomas de corriente
- 12 destornilladores de electricista



Herramientas de uso general

Muchas herramientas que se usan para hacer reparaciones caseras de diversa índole también se manejan cuando se trabaja en la instalación eléctrica de la vivienda.

La taladradora eléctrica, más el correspondiente juego de brocas, es una herramienta insustituible para hacer taladros de diferentes características. Sin embargo, conviene disponer también de un sustituto manual para que una avería en el suministro de electricidad no detenga los trabajos.

La maceta, el cortaladrillos y cinceles de varios tamaños son útiles para practicar los rebajes o cajeados donde montar las cajas y para abrir en la obra rozas de paso para el cableado. Cuando se trate de un trabajo extenso, la apertura de rozas es mejor hacerla con una máquina eléctrica alquilada, se gana tiempo, se ahorra esfuerzo, pero... ¡produce mucho polvo!

Con los formones y las sierras se hacen entalladuras en las vigas y pies derechos de madera. Vale la pena tener un serrucho de punta para agujerear los falsos techos de escayola, las paredes acabadas con cartón-yeso y los

cielos rasos con enlistonado. La sierra para metales muestra su utilidad a la hora de cortar tubos protectores y conductos portables.

Equipo de emergencia

Por muy organizado que se esté, siempre es difícil encontrar las herramientas y el equipo necesario en una situación de emergencia, sobre todo cuando un fallo de funcionamiento o una avería eléctrica ha sumido la vivienda en la oscuridad. En consecuencia, se aconseja reunir en una caja pequeña un surtido reducido y escogido de herramientas y dejarla en un sitio de la casa que esté muy a mano por si se necesita.

En esta caja pueden guardarse un par de destornilladores (incluido uno de electricista), un par de alicates y una cuchilla de múltiples usos, una linterna (con pilas de recambio), un rollo de cinta aislante y alambre para fusibles, o bien un juego de fusibles de cartucho, según la clase de instalación con que cuente la vivienda. Compruébese que se añaden fusibles de tapón de recambio de 4 y de 10 amperios y, si el espacio lo permite, dos o tres lámparas.

Nota Para información más amplia sobre reparaciones eléctricas, véanse las páginas 72 a 82.



Fig. 9 (izquierda) Guarde en un receptáculo adecuado los accesorios eléctricos y herramientas básicos y déjelo a mano para hacer frente con rapidez a cualquier reparación de emergencia.

Adquisición de artículos de electricidad

La envergadura de los trabajos que se aspire a realizar determina dónde pueden hacerse las mejores compras de herramientas y de equipo. Si todo lo que se desea adquirir es un enchufe y algunos hilos para fusibles, no hace falta más que buscar en la ferretería más próxima, pero si se trabaja a gran escala es muy probable que comprando en establecimientos de los alrededores el presupuesto final sea elevado. A continuación se indican algunos lugares donde pueden hacerse no pocos ahorros.

Establecimientos «Hágalo usted mismo»

El establecimiento típico de este género, localizado en las grandes galerías comerciales, acostumbra almacenar un pequeño surtido de artículos eléctricos. Por lo general, su oferta se circunscribe a material ya empaquetado de una sola marca que comprenderá lo más elemental —interruptores, rosetones de techo y bases de enchufe—. Incluyen también cables y conductores flexibles vendidos a metros y a precios más bien elevados. Pero casi seguro que en ellos no se logrará el material de especialista requerido.

Conclusión Son estupendos para trabajos de poca monta, como colocar una base de enchufe, para lo cual sólo se precisa el accesorio, un metro de cable y despreocuparse de haber pagado algo más ante la facilidad de adquirir el material, pero resultan caros para trabajos de mayor entidad.

Locales de exposición de material eléctrico

Muestran al público una gama bastante extensa de accesorios, cables y conductores flexibles de uso corriente, mas no de aquellos artículos excepcionales que puedan exigir los proyectos de cierta complejidad. Como suelen tener un listado de especialistas, se aconseja entrar en contacto con los encargados de estos locales comerciales para solicitar electricistas que lleven a cabo las conexiones finales y las comprobaciones pertinentes.

Conclusión Surtido de material suficiente, pero un poco caro.

Supermercados «Hágalo usted mismo»

La mayoría de las cadenas de supermercados ofrecen una variedad de artículos eléctricos suficientemente buena, pese a que el usuario se

vea limitado a adquirir los de una marca determinada. En otras se sirve material de varias marcas, incluida la propia, ya empaquetado. Ofrecen cuadros generales de distribución con interruptores automáticos incorporados, cables y conductores flexibles a metros o en rollos. Y en algunos casos hasta folletos explicativos con prudentes consejos para hacer trabajos domésticos de esta naturaleza.

Conclusión Surtido de herramientas y material bastante aceptable y a precios razonables; no suelen brindar asesoramiento técnico.

Establecimientos especializados

Progresivamente aumenta el número de establecimientos especializados en electricidad que ofrecen una gama magnífica de accesorios y demás equipo eléctrico; algunos se precian de su sensato y bien fundado asesoramiento técnico. En ellos es posible comprar todo cuanto se precise para acometer la instalación eléctrica más intrincada, sin excluir el utillaje más singular. Estos establecimientos suelen exhibir también la oferta más completa en aparatos de iluminación.

Conclusión Surtido espléndido de herramientas especializadas y de equipo eléctrico. Precios razonables. Buen asesoramiento técnico.

Industriales del ramo

Los industriales del ramo almacenan gran cantidad y variedad de material, pero son fieles casi siempre a una sola marca. Algunos tienen en sus establecimientos mostrador para la venta al por menor.

Conclusión Surtido de herramientas y material bastante aceptable y a precios razonables.

Mayoristas de artículos eléctricos

Los mayoristas de artículos eléctricos almacenan un gran surtido de accesorios y equipo, sin circunscribirse a una sola marca. Pero teniendo en cuenta que su trabajo es servir a los electricistas profesionales, es necesario saber exactamente qué se precisa antes de empezar. Quien vaya a emprender una instalación a gran escala debería entrar primero en contacto con las empresas locales.

Conclusión Amplísimo surtido, precios económicos e idóneos para pedidos importantes.

SUGERENCIA

Conviene adquirir en cantidad, en rollos o cajas los accesorios y material utilizados con mayor frecuencia especialmente cables y accesorios, como por ejemplo las bases de enchufe dobles.

Medidas de seguridad

Esta página es la más importante del libro. Tanto es así que conviene releerla cuando se tenga que de llevar a cabo un trabajo de electricidad.

Seguridad ante todo

No está de más decir que la electricidad puede matar y que no sólo se corre algún riesgo cuando se hacen cambios o reparaciones en la instalación eléctrica de la propia vivienda. Nuestra familia y nosotros mismos estamos de algún modo en peligro si la instalación es defectuosa o si nos equivocamos al manipularla. Acto seguido se exponen diez reglas de oro que siempre han de observarse.

1. No embarcarse en trabajos de electricidad a menos que se sepa exactamente cómo llevarlos a la práctica y que se esté seguro de poseer la capacidad técnica para culminarlos.
2. Antes de iniciar un trabajo de electricidad en cualquier punto de la instalación, desconéctese la misma de la red de alimentación general.
3. Cuando se opere en un circuito hay que desconectar el correspondiente portafusibles y llevarlo consigo hasta terminar el trabajo, de suerte que nadie lo pueda reponer. Si la instalación dispone de interruptores automáticos, después de desconectar el del circuito de trabajo, cúbralo con cinta aislante. Nunca intente reparar un fusible fundido con algún objeto metálico, sea, por ejemplo, un clavo o un trozo de papel de aluminio; quizá vuelva la luz, pero el circuito carecerá de la protección que le presta el fusible y un corto circuito puede significar la muerte de alguien.
4. Compruebe dos veces todas las conexiones para asegurarse de que los conductores internos aislados van a parar a los bornes correctos, de que están convenientemente sujetas a los mismos y de la inexistencia a la vista de conductores desnudos.
5. Bajo ningún concepto se excluirá la instalación de puesta a tierra cuando sea necesaria. En las cajas de derivación metálicas se instalará una puesta a tierra suplementaria, concretamente entre la tapa de cierre y el borne de tierra de la caja.
6. No se tocarán con las manos húmedas o mojadas receptores o accesorios eléctricos, como tampoco se utilizará equipo eléctrico en condiciones de humedad. Y sobre todo, ningún receptor eléctrico desplazable se utilizará en el cuarto de baño utilizando una alargadera o prolongador.
7. Cualquier aparato eléctrico que se vaya a reparar deberá desconectarse siempre antes de iniciar el trabajo. Si se trata de un electrodoméstico conectado a una base de enchufe con

portafusibles o a un interruptor bipolar, habrá que desconectar primero el seccionador.

8. No es prudente que los aparatos eléctricos móviles estén conectados al circuito mediante conductores flexibles largos, pues pueden ser causa de tropezones. Si no hay más remedio que aumentar la longitud del conductor, utilice el conector adecuado. Para evitar posibles recalentamientos, desenrolle completamente las alargaderas del tambor. Evite asimismo sobrecargar las bases de enchufe con adaptadores; si se necesita utilizar adaptadores es que faltan bases de enchufe.

9. Se comprobarán periódicamente (una vez cada seis meses como mínimo) las clavijas de enchufe y el estado de los conductores flexibles de todos los aparatos eléctricos móviles, rehaciendo las conexiones sueltas y sustituyendo los conductores deteriorados, si procediese. Sustituya con la mayor diligencia posible los accesorios eléctricos y las clavijas enchufe que no estén en buenas condiciones.

10. Instruya a sus hijos acerca de los peligros que entraña la electricidad tan pronto como les vea capaces de comprender. Hasta entonces, coloque tapas en todas las tomas de corriente y procure que en la vivienda no haya receptores con conductores flexibles conectados a la red.

Dispositivos de seguridad

El mejor dispositivo de seguridad que puede colocarse en la instalación eléctrica de la vivienda es un interruptor diferencial que protege tanto instalación como a los usuarios. El mayor peligro se produce si alguien toca un componente activo y recibe una descarga eléctrica. Una descarga eléctrica potente puede causar la muerte a quien la sufre. El interruptor diferencial corta el suministro de energía eléctrica milésimas de segundo después de que detecte el corto circuito provocado por el flujo de la corriente a tierra a través del cuerpo humano; tarda un tiempo suficientemente corto para evitar que el corazón deje de latir. Este mecanismo detecta también toda fuga de electricidad a tierra que obedezca a defectos de la instalación —la típica avería capaz de originar un incendio que en un principio pasa inadvertido.

La colocación de un interruptor diferencial es un trabajo que debe realizar un electricista profesional. Urge instalarlo en la vivienda si todavía no lo tiene.

En aquellos trabajos al aire libre en que intervengan herramientas mecánicas o equipo eléctrico deberán emplearse siempre protectores contra sobretensiones o adaptadores con interruptor diferencial.

PRIMEROS AUXILIOS

Si alguna persona recibe una descarga eléctrica, aunque sea leve, de algún aparato receptor, la primera precaución es dejarlo de utilizar éste al instante. Si el origen de la descarga es una base de enchufe o clavija enchufe, compruebe personalmente el circuito o solicite el servicio de un electricista.

Cuando la descarga eléctrica sea intensa, pruébese de desconectar el suministro. Nunca se tocará a la persona accidentada si sujeta todavía la fuente de electricidad; se separarán empleando un objeto no conductor, por ejemplo una escoba u objeto similar de madera.

Si la víctima, aunque consciente, estuviese muy afectada por la descarga, colóquela estirada, cubra las quemaduras con gasa esterilizada y llámese a un médico. En ningún caso se le suministrarán alimentos, bebidas ni cigarrillos.

De hallarse en estado de inconsciencia, colóquela en postura de recuperación y avise de inmediato a una ambulancia. Compruebe la respiración y el ritmo cardíaco; en caso de que uno de los dos se detenga, practique la respiración artificial.

Desforramiento de cables y conductores flexibles

En todo trabajo relacionado con una instalación eléctrica los cables y los conductores flexibles son el material básico. Recuérdese que el conductor flexible se utiliza para conectar receptores móviles a la red eléctrica a través de las clavijas enchufe y de las bases de enchufe, así como para enlazar los portalámparas colgantes con los rosetones del techo. El cable se utiliza en todos los circuitos eléctricos de la vivienda, pero sólo responde de la conexión de las cocinas exentas a la red, dejando las de los restantes electrodomésticos y receptores al conductor flexible. Antes de usarlos hay que despojarlos del revestimiento exterior y del aislamiento del ánima para que los conductores interiores queden desnudos.

El revestimiento se encarga de preservar los núcleos de posibles deterioros; por consiguiente, debe procurarse desforrar lo indispensable para que el ánima llegue a los bornes de la clavija o del accesorio que se conecte, cuidando de que el revestimiento entre intacto dentro de la clavija o del accesorio. Análogamente, el aislamiento del conductor interno debe llegar hasta cada borne dejando en el extremo un segmento desnudo.



Fig 10

Proceso

Conductor flexible con revestimiento de PVC

Marque en el revestimiento el punto a partir del cual se procederá al desforramiento. Hienda con cuidado en sentido longitudinal (fig. 10); estire del revestimiento hacia atrás y córtelo. Si en esta operación el aislamiento resulta dañado, corte el segmento de conductor manipulado y pruebe de nuevo. Corte después los conductores internos aislados. Para quitar los 10 o 12mm (1/2 pulgada) de aislamiento, utilice el desforrador, o pelacables, cuidando de no seccionar algún hilo o hilos.

Conductor flexible «ensortijable» con revestimiento textil Primero hienda el revestimiento y quítelo cortándolo. Proceda igual con el aislamiento, dando a los hilos el tratamiento indicado en el anterior apartado.

Cable Hienda longitudinalmente el revestimiento con una cuchilla o similar, como se hizo con el conductor flexible (fig. 12) o sujete el conductor interno desnudo de puesta a tierra con los alicates. Corte el revestimiento y suprima el aislamiento con el desforrador. Coloque al ánima de la puesta a tierra el manguito de PVC (fig. 13).



Fig 11

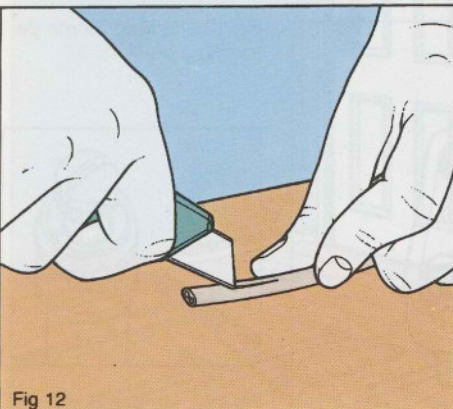


Fig 12

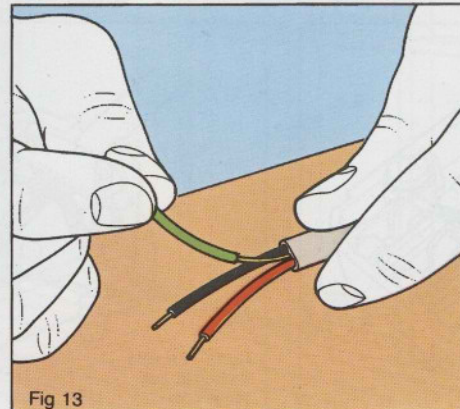


Fig 13

Material necesario

- cortaalambres o alicates de corte lateral
- cuchilla afilada
- desforrador de alambres
- alicates
- conductor flexible o cable
- cinta aislante de PVC para el conductor flexible «ensortijable»
- manguito verde y amarillo de PVC para proteger el conductor desnudo de puesta a tierra

COMPROBACIONES

- utilización del cable o conductor flexible de la naturaleza e intensidad de servicio adecuadas al trabajo —véase la página 85
- desforramiento a la medida justa. Si es necesario, recortar ligeramente los conductores internos aislados
- estado intacto del aislamiento de los conductores internos tras el desforrado del segmento de cable o conductor flexible
- estado intacto de los hilos de los conductores internos. Si muestran desperfectos, cortarlos y repetir la operación

SUGERENCIA

Para evitar que se deshila-che la trenza textil de protección, envuelva con cinta aislante de PVC el extremo cortado de los conductores flexibles «ensortijables».

Fig. 10 Para hendir el revestimiento del conductor flexible se utiliza una cuchilla afilada o similar.

Fig. 11 Corte a medida y quite el aislamiento de las ánimas con el desforrador.

Fig. 12 Corte el revestimiento del cable.

Fig. 13 Corte a medida y quite el aislamiento de las ánimas.

Conexiones de un enchufe

La mayoría de las viviendas disponen actualmente de bases de enchufe compatibles con fusibles y clavijas de secciones rectangulares y circulares. Considerando que el enchufe es el elemento esencial de unión del receptor con la red y que no debe desecharse la posibilidad de verse obligado a hacer las conexiones que precisa, es importante saber cómo debe procederse.

Todos los enchufes que ofrece ahora el mercado han de tener clavijas para la fase y el neutro revestidas, a fin de reducir el riesgo de que al desenchufar con dedos húmedos se pueda tocar alguna parte metálica activa. Por si no estuvieran identificados los bornes, siempre es mejor mantener un mismo criterio; así, una vez abierto el mecanismo hacia la cara, se conectará el conductor marrón, o fase, en el borne inferior derecho y el conductor azul, o neutro, en el inferior izquierdo. Si se emplea cable trifilar, el conductor de tierra se emborna en el borne superior.

Proceso

Se comienza por preparar el conductor flexible (véase página 21) suprimiendo unos 40 mm

(1 1/2 pulgada) del revestimiento. Se abre el enchufe y se coloca el conductor flexible encima de manera que el inicio de la parte que conserva el revestimiento coincida con el dispositivo de sujeción. Se lleva cada conductor interno aislado a través del canal respectivo hasta su borne para así calcular qué longitud han de tener y cortar por donde convenga. Se quitan con el desforrador unos 10 mm (1/2 pulgada) de aislamiento a los conductores internos.

La conexión a un borne mediante *tornillo a presión* (figs. 14, 17 y 18) supone aflojar el tornillo, introducir el extremo desnudo del conductor en el orificio del borne y asegurarlo atornillando firmemente. Si el borne se compone de *tuerca y arandela* (figs. 15 y 19), debe sacarse la primera, enroscar el conductor en torno al vástago en el sentido de las agujas del reloj y apretar tuerca y arandela. Los bornes con *pinza* (fig. 16) no exigen más que levantarla, colocar las ánimas y hacer presión hasta que baje y las sujete.

Asegure el revestimiento en la mordaza de sujeción, compruebe que el fusible es del tipo adecuado (véase, Comprobaciones) y atornille la tapa del enchufe.

Material necesario

- destornillador con mango aislado
- cortaalambres o alicates de corte lateral
- cuchilla afilada
- desforrador de alambres
- enchufe flexible
- conductor flexible
- cinta aislante para el conductor flexible «ensortijable»

COMPROBACIONES

- tornillos de bornes bien roscados
- inserción del segmento revestido de cable o conductor flexible hasta el interior de la carcasa del enchufe y traba mediante el dispositivo de sujeción
- utilización del fusible apropiado, 4 amperios hasta 720 W y 10/16 amperios para el resto. Los receptores eléctricos llevan indicativos de su potencia de consumo.

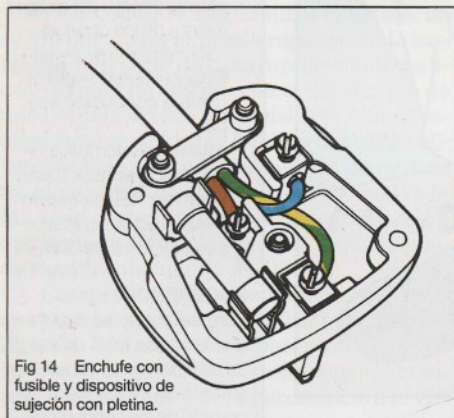


Fig 14 Enchufe con fusible y dispositivo de sujeción con pletina.

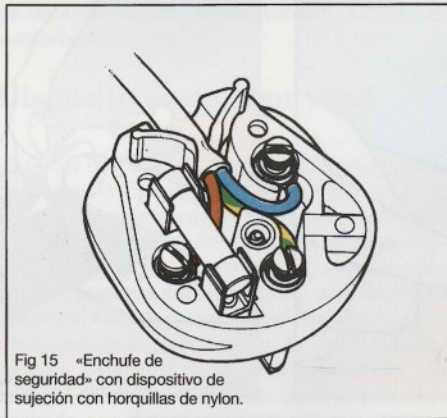


Fig 15 «Enchufe de seguridad» con dispositivo de sujeción con horquillas de nylon.

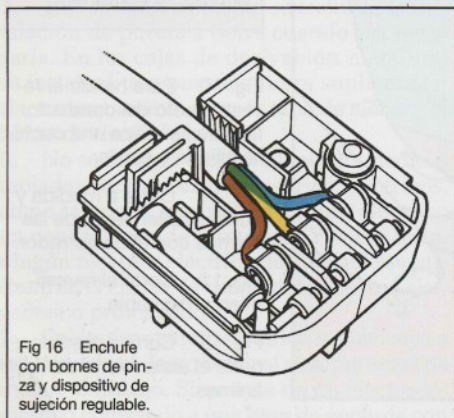


Fig 16 Enchufe con bornes de pinza y dispositivo de sujeción regulable.

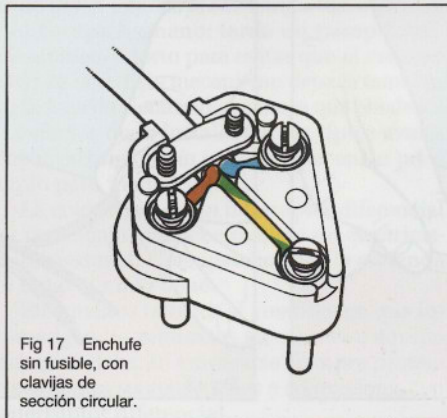


Fig 17 Enchufe sin fusible, con clavijas de sección circular.

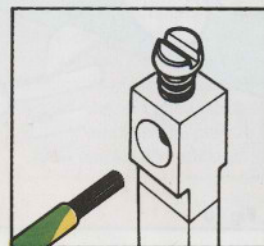


Fig 18 (arriba). Borne de tornillo a presión.

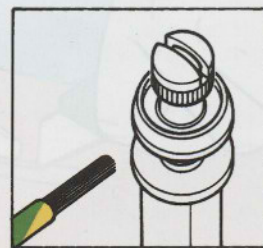


Fig 19 (arriba). Borne de tuerca y arandela.

Planificación del cableado

Todo intento de modificar o ampliar la instalación eléctrica de la vivienda exige que antes se decida cómo se va a pasar el cable de A hasta B (por ejemplo, para alimentar una toma de corriente mediante una derivación del circuito existente). El más corto es, desde el punto de vista económico, el mejor recorrido, pero al hacer la elección no es ocioso tomar en consideración aspectos prácticos; no se va a destrozar una habitación por el simple motivo de ocultar el paso de un cable.

El cableado de una vivienda nueva suele discurrir por los huecos de las bovedillas, por el espacio entre el bajo techo y el forjado o bajo la superficie más externa de las paredes o de los suelos, realizándose antes del enlucido de las primeras o de la colocación del pavimento de madera en los segundos. En el mejor de los casos, debería ocultarse también cualquier cableado nuevo que se hiciese para que así ni se viera ni pudiera ser causa de accidentes. Sin embargo, como lo normal es que no se quiera estropear la decoración de la vivienda ni tampoco levantar moquetas o tablas de madera, un montaje más o menos de superficie es a corto plazo la solución correcta que permite introducir modificaciones en el cableado e incluso ocultarlo en el futuro, cuando, por ejemplo, se vaya a redecorar la habitación.

Proceso

Ante la decisión de ampliar la instalación eléctrica, lo primero es determinar qué se quiere añadir y dónde va a localizarse. Lo segundo será examinar la estructura de la vivienda para planificar el recorrido del cableado.

El cable es necesario para todos los accesorios que se monten en las paredes, como son los apliques, los interruptores y las tomas de corriente, gracias a rozas verticales ascendentes y descendentes abiertas en aquéllas. Cuando sea necesario pueden tener un recorrido horizontal, pero *nunca* en diagonal porque, una vez oculta la instalación, nadie podría deducir su curso y se correría el riesgo de agujerear el cable al trabajar en la pared. En las paredes levantadas con pies derechos de madera, el cableado se despliega por los espacios libres que éstos dejan entre sí.

Las casas con suelos de madera y techos de plancha de escayola permiten que los cables vayan entre y a través del envigado tomando cualquier dirección. Tratándose de suelos macizos es preferible que, en vez de abrir rozas en su superficie, el cableado observe un recorrido perimetral.

COMPROBACIONES

- tipología constructiva de las paredes. De fábrica de ladrillo, de estructura de madera revestida con paneles de cartón-yeso o, en edificaciones antiguas, de enlucido sobre una base de *muro macizo*
- disposición de las tablas de madera que forman el suelo. El envigado estará organizado perpendicularmente a las tablas, por tanto, será fácil determinar si el itinerario del cableado previsto marchará paralelo o atravesará las vigas
- accesibilidad a los espacios, en caso de haberlos, situados bajo suelos y/o techos. El mobiliario de obra o empotrado y los tabiques o divisorias posteriores dificultan la operación de levantar algunas tablas

SUGERENCIA

Localídense instalaciones eléctricas y/o de fontanería empotradas en paredes y suelos macizos mediante un detector de metales alimentado por una pequeña batería. También localizará las alineaciones de clavos de fijación de las placas de escayola a los techos y de los paneles de cartón-yeso a los pies derechos de las paredes de estructura de madera; esto le permitirá también conocer la disposición de las vigas y demás miembros estructurales de la vivienda.

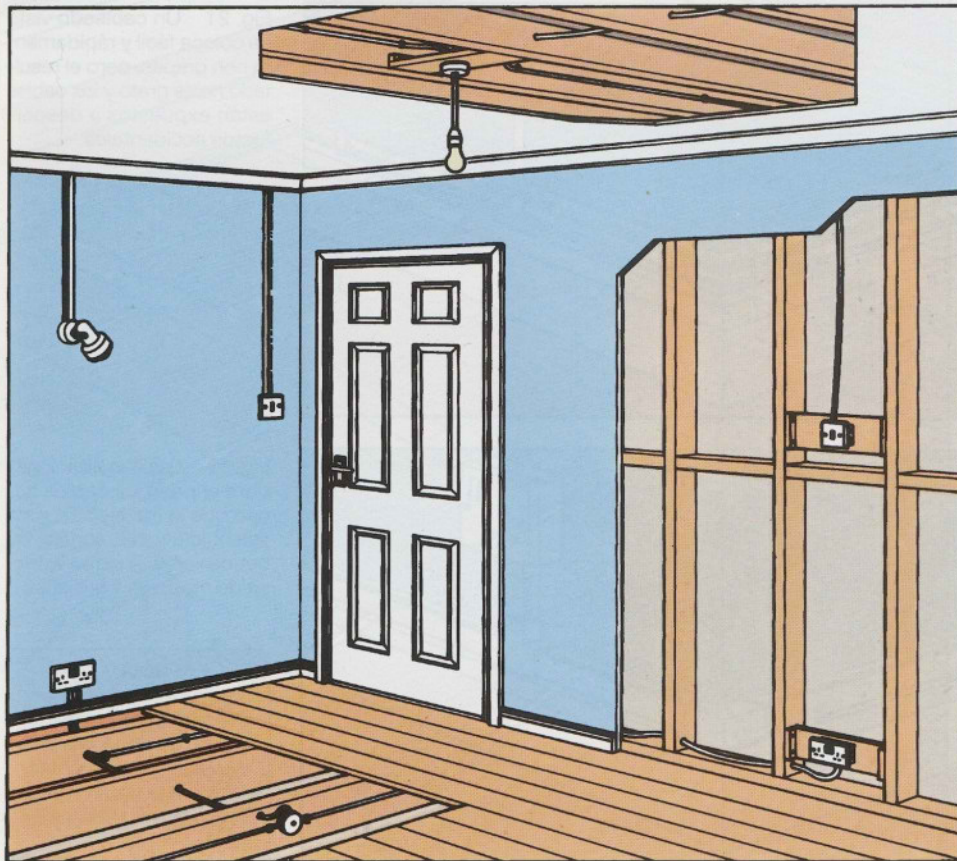


Fig. 20 La instalación eléctrica de una vivienda puede ser vista u oculta. La ilustración muestra algunos de los recorridos que comúnmente sigue el cableado.

Cableado superficial

El montaje del cableado en las superficies de paredes y techos es sin duda alguna la manera más rápida de ampliar la instalación eléctrica y son numerosas las viviendas que tienen montada así toda la instalación o buena parte de ella. Esta clase de cableado presenta no obstante dos inconvenientes: un aspecto poco grato y una amenaza mayor de que los cables se dañen por accidente que si estuvieran empotrados en la obra.

Un modo de resolver el problema es hacer pasar los cables por canalizaciones protectoras de plástico que se sujetan a las paredes o techos. Todos los modelos de canalización se acompañan de tapas de cierre a presión y ofrecen gran variedad de piezas rectas, en T y codos para simplificar los trabajos de ejecución. Aunque el más popular sea el blanco, se pueden adquirir de diversos colores.

Otra alternativa consiste en utilizar modelos de canalizaciones más grandes que sustituyan a los zócalos, cornisas y arquitraves convencionales y permitan pasar el cableado a la altura del suelo, del techo, o rodeando las puertas de las habitaciones.

Proceso

Si se quiere hacer pasar los cables, tal cual, hasta los nuevos receptores, como solución provisional a la espera de que al redecorar la habitación se empotren, basta fijarlos a las superficies por medio de grapas que se colocarán cada 300 mm. Las grapas se expenden según tamaños compatibles con las secciones más comunes de los cables; la mayoría disponen de puntas especiales para que se claven fácilmente en la fábrica de ladrillo. Siempre que sea posible, el cable seguirá el borde superior de los zócalos y el canto de los marcos de las puertas.

Cuando se trabaja con canalizaciones, las piezas en U que hacen de base se pegan, clavan o atornillan a la pared o al techo y todo cambio de dirección se resuelve con piezas apropiadas. Una vez se haya colocado el cable, se encaja la tapa presión. El procedimiento a seguir es el mismo cuando las canalizaciones recorran la cornisa del techo; sin embargo, si afectan a zócalos o marcos habrá que desmontar previamente las molduras.

Material necesario

- grapas a la medida de la sección del cable
- martillo
- cortaalambres o alicates de corte lateral
- tramos de canalizaciones protectoras de plástico para montaje exento, en zócalos, marcos o frisos
- piezas de canalización para esquinas, ángulos y empalmes en T
- clavijas o tornillos y tacos para fijar las canalizaciones que no sean auto-adhesivas
- cinta métrica
- lápiz
- sierra para metales
- destornillador

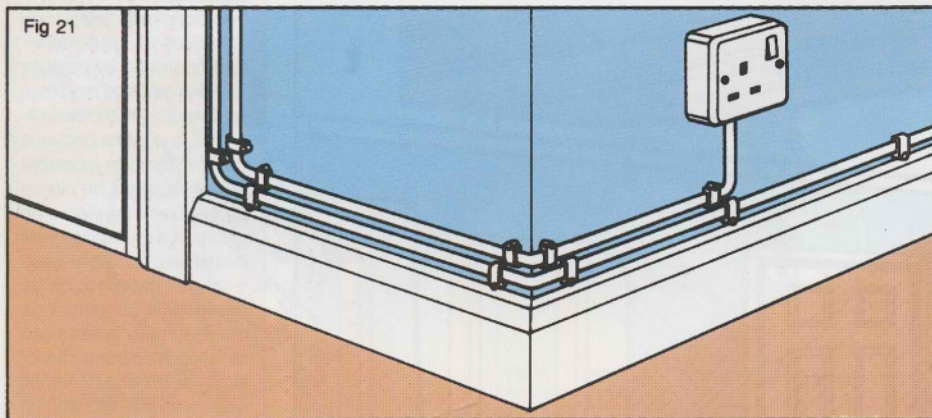


Fig. 21 Un cableado visto se coloca fácil y rápidamente con grapas, pero el resultado no es grato y los cables están expuestos a desperfectos accidentales.

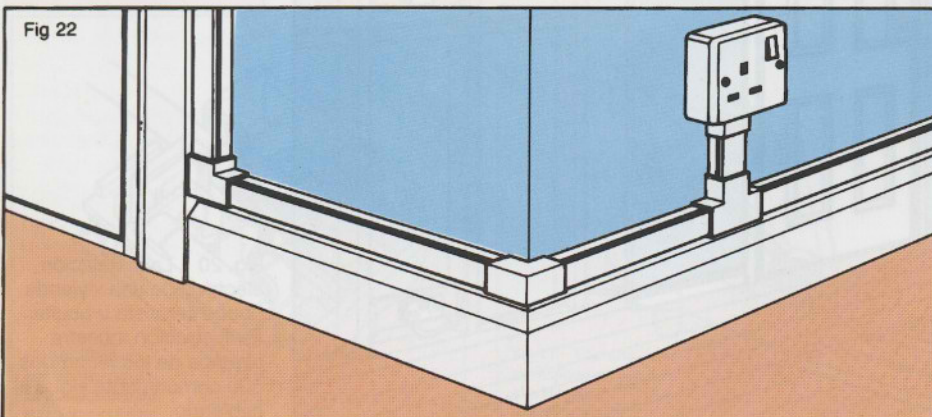


Fig. 22 Las canalizaciones para el paso de cables hacen que la instalación vista sea pulcra y más segura. Se ofrecen en una gama extensa de modelos y tamaños.

SUGERENCIA

Si se hubiese pensado emplear zócalos, marcos o frisos con canalizaciones para el cableado, instálense modelos que permitan el paso de futuras ampliaciones del mismo.

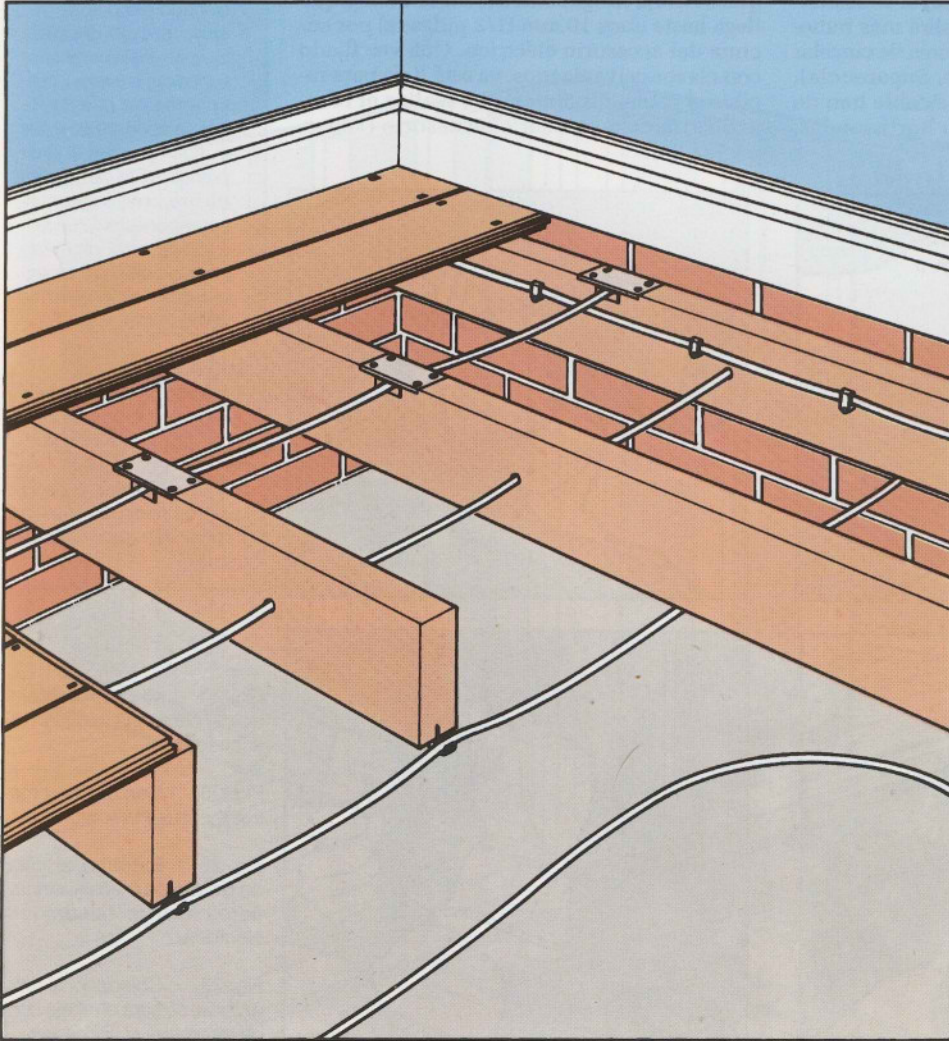
Cableado bajo suelo huecos

Una de las maneras más sencillas para pasar cables de un lado a otro de una habitación con suelo de tabla sobre envigado de madera consiste en aprovechar el hueco que hay bajo el forjado. Cuando el recorrido del cableado sea paralelo a la dirección de las vigas y además exista un falso techo inferior, cabe normalmente la posibilidad de levantar en cada lado de la habitación sendas tablas y dar paso así a los cables. El grapado de cables a las vigas del suelo de la planta baja se hará desde abajo, si la altura de la cámara sanitaria lo permite, o desde arriba levantando tablas intermedias. En cuantas ocasiones el cable cruce el sentido del envigado, se practican taladros en el centro de las vigas, o bien entalladuras de poca profundidad, protegidas de daños por pletinas metálicas, en la parte superior de

las mismas. Se recomienda la primera solución.

Proceso

Se descubren las tablas de madera quitando el recubrimiento del suelo. A continuación, y haciendo palanca, se levantan las tablas que correspondan (quizá se deba utilizar una sierra circular o de entarimar para cortar la lengüeta de tablas contiguas). En tramos paralelos al sentido del envigado basta empujar el cable para colocarlo (véase, sin embargo, Comprobación); pero en los que se crucen con las vigas habrá que levantar una fila de tablas y sea con taladradora eléctrica o con berbiquí, se practicarán en el centro de las vigas los orificios por los que se hará pasar el cable.



Material necesario

- sierra circular o de entarimar
- cincel
- martillo de carpintero o de uña hundida
- berbiquí o taladradora eléctrica con broca para madera
- cortaalambres o alicates de corte lateral
- grapas
- tornillos y destornillador

COMPROBACIÓN

- presencia de alguna rios- tra en el envigado que pueda entorpecer el paso del cable, en cuyo caso habrá que levantar más tablas del piso

SUGERENCIA

- Reponga las tablas levantadas utilizando tornillos en lugar de clavos a fin de contrarrestar el alabeo y demás efectos derivados del levantamiento. Tómese nota de las tablas bajo las que discurre el cableado para simplificar futuras reparaciones o cambios.

SUELOS MACIZOS

Renuncie a abrir rozas en suelos macizos, so pena de dañar la membrana impermeabilizante. Hágase el cableado con canalizaciones protectoras de plástico que recorran el perímetro de la habitación (véase la página 24).

Fig. 23 El cableado puede discurrir bajo el suelo atravesando las vigas o paralelamente a las mismas. A menos que se empleen entalladuras o placas de protección, el cable se mantendrá 50 mm por debajo de la cara superior de las vigas.

Cableado en paredes macizas

A menos que se trate de una construcción con estructura de madera, la mayoría de las paredes de una vivienda son macizas y están levantadas con fábrica de ladrillo. En tal circunstancia, el procedimiento más pulcro de hacer el cableado es abrir en la superficie de las paredes unos canales llamados rozas. El cable, entonces, se sujeta en la roza mediante grapas y seguidamente se enyesa la superficie afectada. En el supuesto de que se desee darle mayor protección, o en previsión de futuras ampliaciones de la instalación aprovechando el mismo recorrido, el cable puede alojarse en un tubo aislante de PVC y éste, a su vez, en la roza. No es ésta, con todo, una medida indispensable.

El grueso de la capa de yeso que cubre las paredes de las viviendas antiguas es suficiente para ahorrar el trabajo de abrir rozas cortando fábrica de ladrillo, pero en las modernas, como esta capa es más delgada, si se resuelve colocar tubo aislante no habrá más remedio que enfrentarse a la ardua tarea de cincelar el ladrillo o el bloque (véase, Sugerencia). Recuerdese que los tramos de cable han de seguir recorridos verticales u horizontales, nunca en diagonal.

Proceso

Una vez decidido dónde ha de llevarse el cable, se marca la localización del accesorio eléctrico que se alimentará y el recorrido (fig. 24). Con un cincel o un cortafrío bien afilados y una maceta se perfilan los laterales de la roza y se hace saltar el yeso que quede en medio (fig. 25). Para los puntos de cruce de la roza con cornisas o arriaderos, aplique al portabrocas una broca para perforar ladrillo y con la taladradora eléctrica así acondicionada saque el yeso que haya tras dichos elementos. El encuentro de la roza de un cable que ascienda desde el nivel del suelo con el zócalo se salva poniendo en práctica esta misma técnica.

Si se tiene pensado proteger los cables con tubo aislante, corte éste a medida, verifique que se aloja holgadamente en la roza y que llega hasta unos 10 mm (1/2 pulgada) por encima del accesorio eléctrico. Una vez fijado con clavos galvanizados, ya está listo para recibir el cable. Finalmente se realiza el rebaje destinado a colocar el accesorio (véase, página 29).

Material necesario

- plomada
- regla
- lápiz
- maceta
- cincel afilado
- taladradora eléctrica con broca para madera
- tubo protector de PVC
- sierra para metales
- clavos galvanizados
- martillo de carpintero
- guantes de trabajo

COMPROBACIONES

- ausencia de instalaciones eléctricas o conducciones antiguas ocultas bajo el yeso. Utilice un detector de metales accionado por batería
- buen estado del yeso. Golpee suavemente la superficie; si suena a hueco tómense precauciones: la apertura de rozas puede acarrear el desprendimiento de la pared de mayores o menores extensiones enyesadas. Busque otro recorrido para el cableado o considere la alternativa de dejarlo visto

SUGERENCIA

Si la longitud total de rozas que debe abrirse es respetable, considere la conveniencia de alquilar una máquina eléctrica especial que con mínimo esfuerzo y óptimo resultado realiza el trabajo.

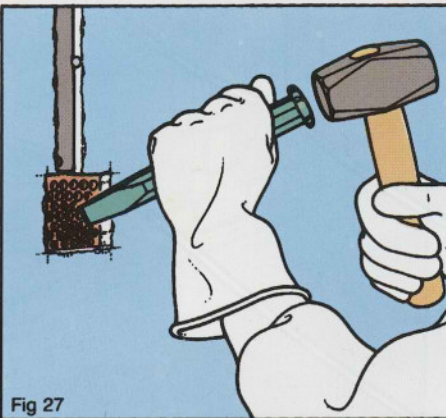
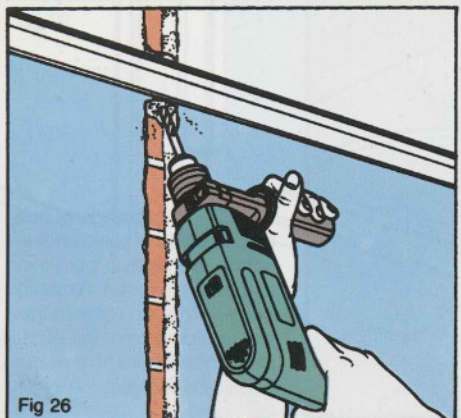
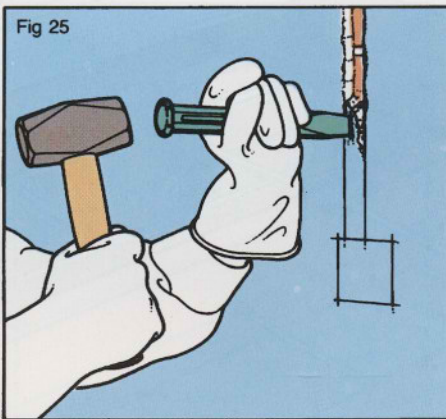
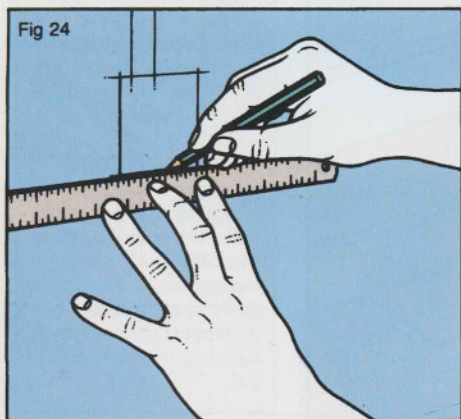


Fig. 24. Marque el recorrido del cable y la posición del accesorio.

Fig. 25. Con cincel y maceta, ábrase la roza.

Fig. 26. Extraiga el yeso de detrás de frisos y arriaderos con la taladradora eléctrica.

Fig. 27. Colocado el tubo aislante, se hará el rebaje donde se alojará el accesorio.

Cableado en paredes huecas

Las paredes interiores de muchas viviendas se levantan con una estructura robusta de madera recubierta con paneles de cartón-yeso, o, si la construcción es antigua, con un enlucido aplicado sobre un enlistonado. Con todo, no pocas viviendas modernas realizadas con estructura de madera muestran esta solución constructiva en la cara interna de sus paredes con cámara.

Esta clase de paredes huecas facilita el recorrido idóneo para el cableado, aunque, una vez construidas, sea difícil llevar el cable donde se quiera sin tener que cortar primero trozos de panel. Las paredes exteriores de las viviendas de madera contienen una barrera antivapor que, si no es dañándola, imposibilita ocultar el paso de los cables.

Proceso

Se localizan las posiciones de los pies derechos (verticales) y de los travesaños, o contrapuentes (horizontales) picando en la pared o bien con ayuda de un detector de metales que responda a la presencia de los clavos de sujeción. Se cortan los paneles de cartón-yeso con una cuchilla afilada en los lugares asignados a los accesorios y donde se produzcan cruces del cable con los pies derechos o con los travesaños. Se colocan entre los pies derechos y, atornillados a éstos, listones de apoyo para los accesorios (véase, para más información, la página 30) y, donde lo exija el paso de cables, se taladran orificios o se practican entalladuras. Acabada la instalación, se reponen los paneles.

Material necesario

- plomada
- regla
- lápiz
- cuchilla afilada
- taladradora eléctrica con broca para madera
- formón
- martillo de carpintero
- clavos galvanizados
- pasta tapagrietas de yeso

COMPROBACIÓN

- existencia de aislamiento en la pared que pueda dificultar mucho la operación de cableado.

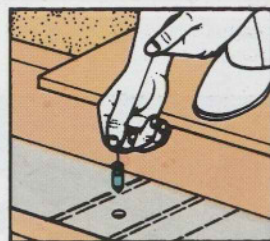
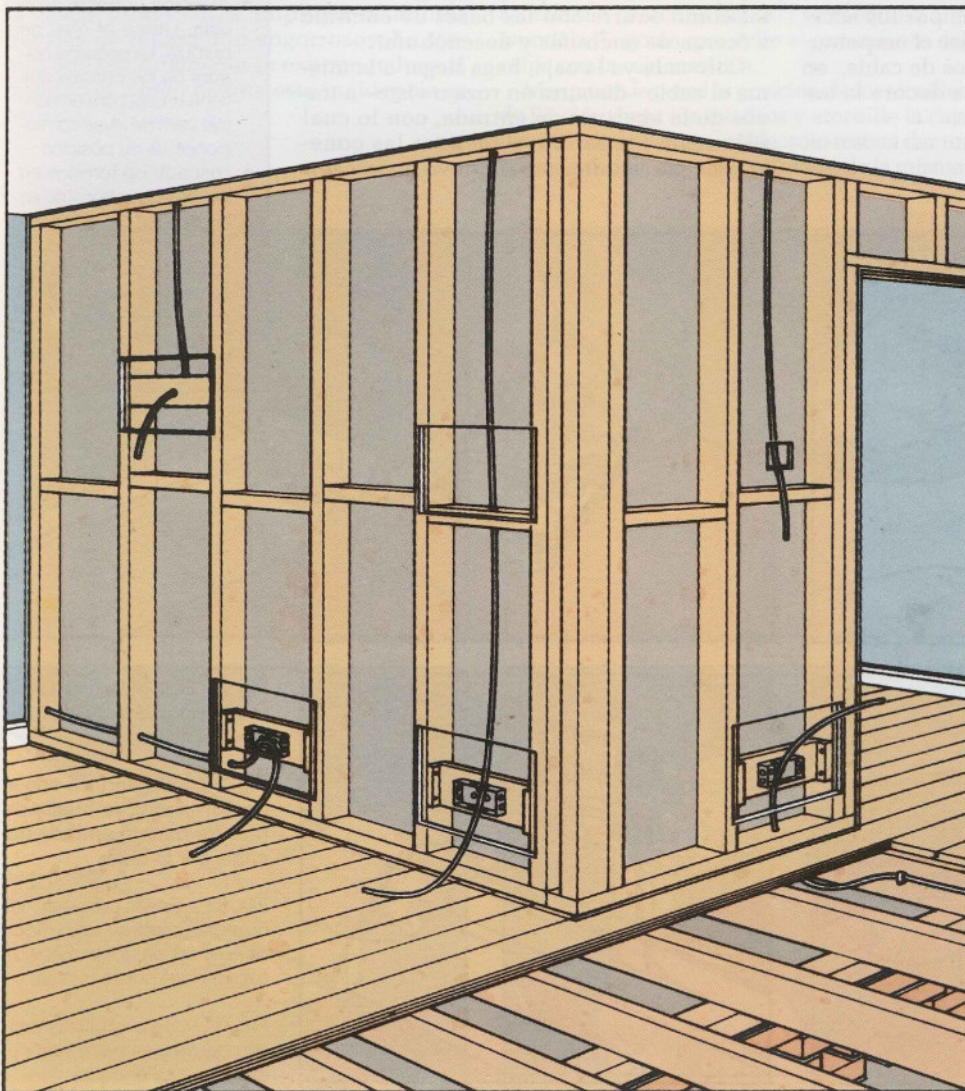


Fig. 29. (arriba) Se localiza la posición de la carrera de la pared y se taladra un orificio por el que bajar la plomada.

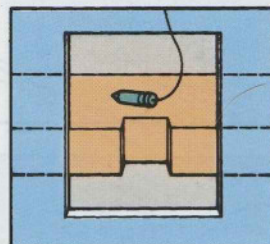


Fig. 30. (arriba) Donde el plomo intercepte con un travesaño se corta el panel de cartón-yeso para hacer una entalladura en la pieza de madera. A continuación se ata el cable a la plomada para que ésta dirija a aquél al punto de paso.

Fig. 28. (izquierda) Las paredes construidas con estructura de pies derechos de madera permiten instalar con suma facilidad, sea desde abajo o desde arriba, un cableado oculto.

Montaje de accesorios de superficie

Tanto si los cables de una instalación eléctrica están empotrados como si discurren vistos, la manera más sencilla de montar nuevos accesorios eléctricos es hacerlo en la superficie de paredes y techos. Cada accesorio se monta en una caja que hace a la instalación inaccesible. La profundidad suplementaria que tienen las cajas de plástico o metálicas atornilladas a la pared se traduce en que algunos accesorios, como por ejemplo las bases de enchufe, sobresalgan perceptiblemente del plano de la misma. Es una desventaja potencial que deberá asumirse como alternativa a la de hacer rebajes para empotrar las cajas metálicas (véase, para más información, la página 29).

Si se pretende respetar la actual decoración de las paredes puede optarse por los accesorios de superficie y posponer el empotrarlos, junto con los tramos vistos de cable, en la próxima ocasión en que se decore la habitación.

Proceso

Determine dónde quiere colocar el nuevo accesorio y, manteniendo la caja de plástico contra la pared, marque la posición de los tornillos de fijación (fig. 31). Determine cómo entrará el cable en el accesorio y agujereee la huella de ruptura que corresponda en la cara posterior de la caja (fig. 32).

En las paredes macizas haga taladros para los tacos (fig. 33) donde se atornillará la caja; pero en las de estructura de madera habrá que asegurarla con tornillos a un pie derecho. El montaje de accesorios en paredes con cámara y hoja interior de panel de cartón-yeso, o similar, no resulta lo firme que debiera y es posible que se suelten, tal como ocurre con las bases de enchufe a fuerza de enchufar y desenchufar.

Colocada ya la caja, haga llegar a la misma el cable —discurra en roza o visto— a través de la abertura de entrada, con lo cual sólo resta prepararlo y realizar las conexiones pertinentes en el nuevo accesorio.

Material necesario

- lápiz
- nivel de burbuja de aire pequeño
- destornillador
- taladradora eléctrica con broca para ladrillo
- tacos
- tornillos para madera
- cable
- canalizaciones de superficie o tubo protector de PVC
- cortaalambres o alicates de corte lateral
- caja

COMPROBACIONES

- posición correcta de la caja. Utilice el nivel de burbuja. La pequeña holgura de los orificios que tiene la caja para el montaje permite leves correcciones de su posición
- roscado de tornillos en los pies derechos y no en los paneles de cartón-yeso
- colocación del tipo de caja con suficiente profundidad para que admita acoplarle el mecanismo previsto

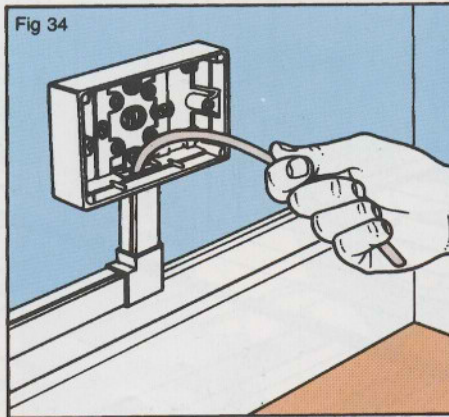
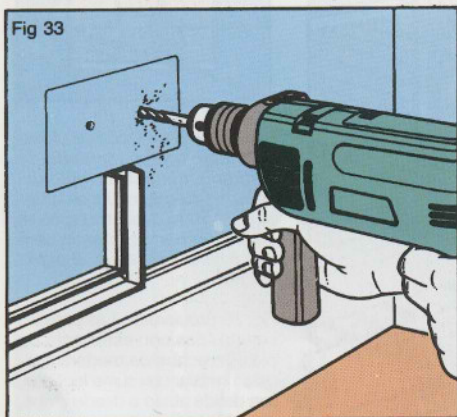
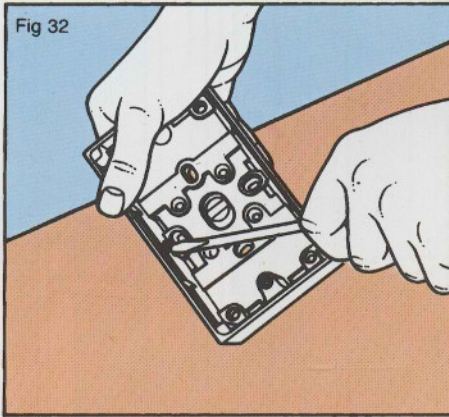
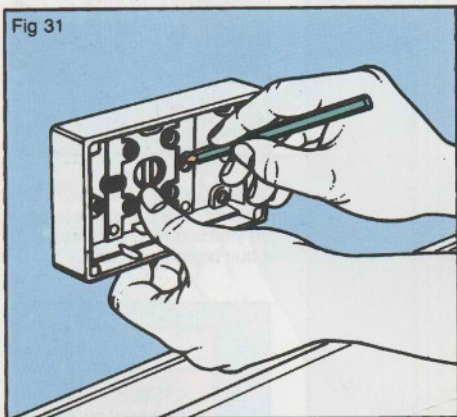


Fig. 31 Se marca en la pared la posición de los orificios de fijación.

Fig. 32 Se perfora con el destornillador la huella de ruptura para la entrada del cable por la base.

Fig. 33 En las paredes macizas, se taladran los orificios de fijación, se dotan éstos de tacos y se monta la caja.

Fig. 34 Se atornilla la caja a la pared y se hace llegar el cable por la entrada.

Montaje de accesorios en paredes macizas

Es innegable que la mejor forma de montar accesorios eléctricos es con cajas empotradas, de suerte que lo único que sobresalga del plano de la pared sea la tapa de cierre, dado que también se empotra el cable. Por esta vía no sólo se obtiene un montaje esmerado, sino que se protege la tapa de cualquier desperfecto accidental. No obstante, también significa mayor trabajo, al tener que romper el ladrillo que hay tras el enlucido, tarea algo menos ardua si la pared es de bloque aislante ligero y algo más, si lo es de ladrillo macizo.

Es importante recordar que hay paredes divisorias y hojas interiores de paredes con cámara cuyos grosores -50 o 100 mm- no garantizan que golpes de maceta o martillo demasiado fuertes produzcan un agujero que, al atravesarlas, implique ulteriores trabajos de reparación engorrosos. La técnica que seguidamente se expone reduce al máximo el riesgo de que esta incidencia se registre.

Proceso

Como se indicó anteriormente, se comienza por marcar en la superficie de la pared la posición del nuevo accesorio y el recorrido del cable. Con la taladradora eléctrica equipada con la broca especial se perfora el ladrillo con una serie de agujeros poco distanciados unos de otros y a una profundidad ligeramente superior a la de la caja (fig. 35).

Con el cincel y la maceta se rompe la superficie perforada hasta la profundidad establecida (fig. 36). Se procede a abrir la roza para el cable. Verifique si la caja se acomoda bien en el rebaje; si no fuera así, aumente la profundidad del mismo hasta que se pueda colocar con facilidad.

Haga expedito en la caja el orificio lateral o posterior, según convenga, por donde el cable accederá a la misma (fig. 37) y colóquela una arandela de goma que evite el rozamiento del cable con la caja metálica.

Marque en la pared la posición de los tornillos de fijación, haga los taladros y atornille la caja (fig. 38). Introducido el cable, sólo restará dar un acabado de relleno en el perímetro de la misma.

Material necesario

- lápiz
- regla
- taladradora eléctrica con broca para ladrillo
- cincel
- maceta
- caja
- arandela de goma
- tacos
- tornillos para madera
- destornillador

COMPROBACIÓN

- colocación del tipo de caja con suficiente profundidad para que admita acoplarle el mecanismo previsto. Profundidad mínima: una vez y media el diámetro del tubo protector más grueso o 40 mm. Lado mínimo: 100 mm. Diámetro mínimo: 80 mm.

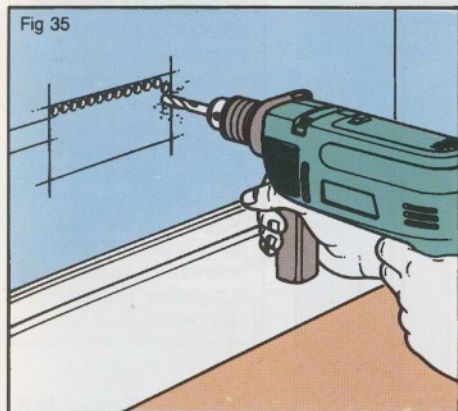


Fig 35

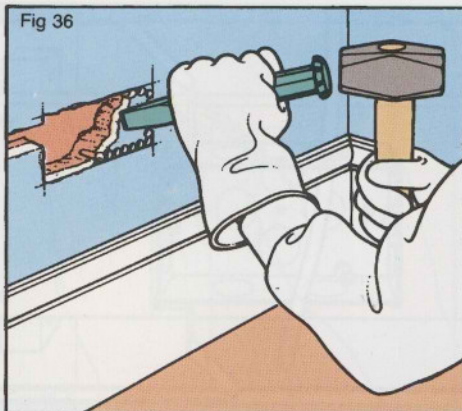


Fig 36

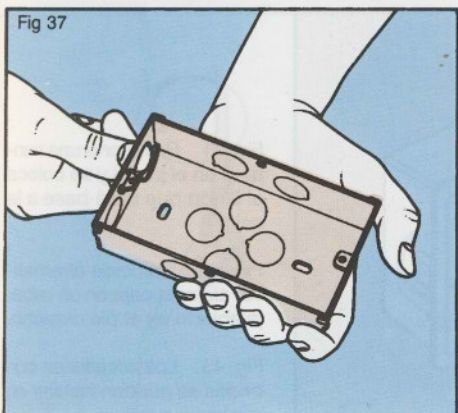


Fig 37

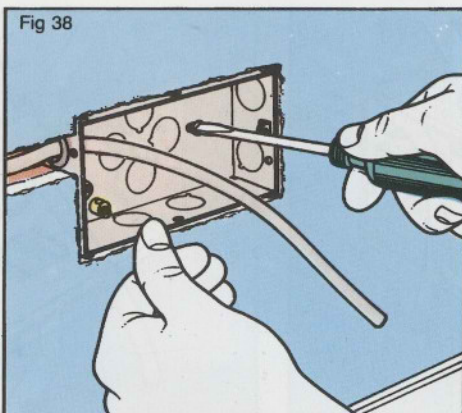


Fig 38

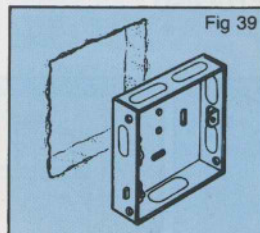


Fig 39

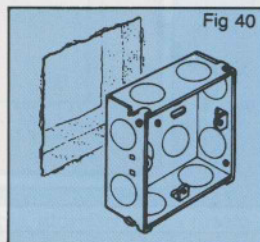


Fig 40

Fig. 35 Marcar el recorrido del cable y la posición de la caja. A continuación, hacer la serie de taladros en la pared.

Fig. 36 Eliminar el resto del material con el cincel y la maceta.

Fig. 37 Se perfora la huella de ruptura y se le coloca una arandela de goma para proteger el cable.

Fig. 38 Hechos los orificios y colocados los tacos, se atornilla la caja y se hace llegar el cable.

Montaje de accesorios en paredes huecas

Para montar accesorios eléctricos empotrados en las paredes huecas de viviendas con estructura de madera revestida con paneles de cartón-yeso o con enlistonado enlucido, será preciso adoptar técnicas que difieren de las utilizadas al actuar en paredes macizas.

El aspecto más importante estriba en conseguir un montaje resistente, ya que un accesorio que se pueda soltar de la pared deja peligrosamente expuesta la instalación eléctrica. Existen, para llevar a cabo esta operación, dos métodos tradicionales que incluyen la apertura de una «ventana» en la superficie de la pared. Acto seguido se realiza el corte de una entalladura en el pie derecho o en el travesaño donde se puede empotrar la caja, o bien se coloca un listón entre dos pies derechos contiguos al que se puede atornillar. En ambos casos, se repone el panel de cartón-yeso y se arreglan las juntas.

Otra solución, implica hacer una pequeña abertura y colocar un modelo especial de caja cuyos lados presentan bridas que se fijan a la cara posterior del panel de cartón-yeso.

Proceso

El montaje de una caja en un listón requiere,

ante todo, localizar dos pies derechos contiguos. Con una cuchilla afilada se puede cortar el panel de cartón-yeso según los ejes de los pies derechos y de un serrucho de punta o de calar, para hacerlo en sentido perpendicular al primer corte. Deje a un lado el trozo de panel para su posterior reposición.

En las respectivas caras interiores de los dos pies derechos se atornillan sendos tacos de madera y sobre éstos el listón. Hay que cuidar que entre las superficies exteriores del listón y la pared haya la suficiente distancia para que la caja quede enrasada. Se atornilla la caja al listón y se abre la entrada del cable, haciéndolo llegar hasta el interior de la misma (fig. 41).

Para montar una caja en un pie derecho se corta una «ventana» a la medida de aquella y un rebaje equivalente en la cara del apoyo, poniendo atención en que su profundidad permita colocarla sin dificultad (fig. 42).

Las cajas con bridas se colocan en aberturas a medida practicadas en cualquier lugar de la pared, salvo sobre un pie derecho. Una vez pasado el cable, se introduce la caja en la abertura vigilando que la disposición de las bridas sea correcta (fig. 43).

Material necesario

- regla
- cuchilla afilada
- serrucho de punta
- trozos de madera para listones y tarugos
- tornillos para madera
- punzón recto
- formón
- martillo de carpintero
- caja
- arandelas de goma

COMPROBACIONES

- colocación suficientemente atrasada de los listones y profundidad correcta de los rebajes practicados en los pies derechos a fin de que el reborde superior de la caja quede enrasado
- dimensionado correcto de las ventanas donde se instalan las cajas con bridas laterales para que las patillas aseguren bien el conjunto.

PAREDES DE ENLISTONADO Y ENLUCIDO

Para practicar una ventana en una pared de estructura de madera con enlistonado y enlucido finales, se cortarán con el formón los listones que interese fijos a los pies derechos y a continuación, con el serrucho de punta, el resto del perímetro de la ventana. Recomponga la superficie afectada con cartón-yeso.

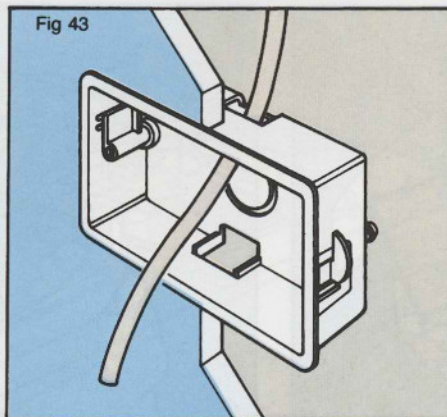
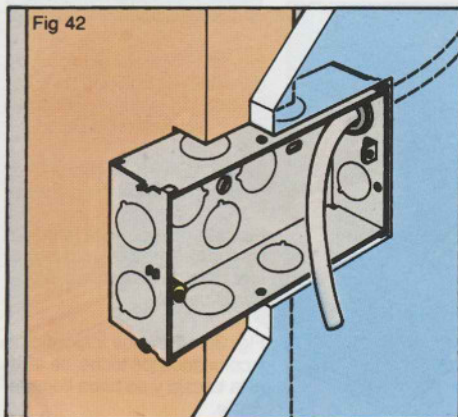
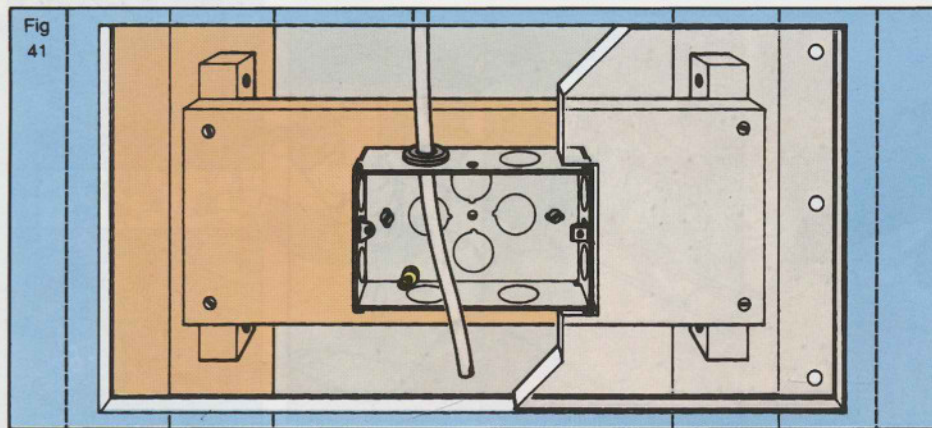


Fig. 41 Se recorta una ventana en el panel y se coloca el listón que dará base a la caja.

Fig. 42 Solución alternativa: alojar la caja en un rebaje abierto en el pie derecho.

Fig. 43 Los accesorios con bridas se pueden instalar en cualquier parte.

Montaje de accesorios en techos

Casi todas las viviendas tienen techos formados por planchas de escayola y clavos de fijación a la cara inferior del envigado, pero muchas viviendas antiguas los tienen de enlucido de madera con un enlucido final. Ni unos ni otros son lo bastante resistentes como para soportar accesorios luminosos ni interruptores; el montaje debe hacerse directamente en la cara inferior del envigado o en un listón cruzado entre dos vigas adyacentes, técnica análoga a la que se utiliza en paredes construidas con pies derechos.

Los rosetones de techo, sustitutivos de las lámparas de techo, tienen la ventaja de carecer de los orificios de acceso del cable pues, fijados a las vigas, dejan espacio suficiente para que éste pueda pasar (fig. 44). Los tubos fluorescentes a los que directamente se conectan los cables y algunos otros aparatos de alumbrado pueden atornillarse a las vigas, siempre que la organización de éstas y la distribución prevista para aquéllos sean compatibles. Pero los hay que exigen un nicho rebajado donde realizar las conexiones eléctricas.

Proceso

Tratándose de rosetones y aparatos susceptibles de atornillarse a una viga, sólo se precisa localizar con exactitud el eje de la misma para tener la certeza de que la sujeción se efectúa en madera maciza. Después, se pasa el cable por la parte superior (fig. 44).

Otros aparatos y los rosetones que deban situarse entre vigas necesitan un listón de apoyo que se colocará desde arriba, levantando las tablas del suelo de la habitación de la planta superior. Cuando el montaje requiera un nicho rebajado (véase también la página 37), se instalará una caja de derivación cuyo reborde perimetral quede a ras de la superficie del techo.

Dibuje con un lápiz en la posición asignada al aparato de alumbrado el contorno de la caja (fig. 45). Taladre en el techo un orificio por el que introducirá el serrucho de punta con el que hará un corte del contorno circular dibujado (fig. 46). Atornille desde abajo la caja al listón y pase el cable (fig. 47).

Material necesario

- rosetón o aparato de alumbrado
- tornillos para madera
- destornillador
- tubo protector
- lápiz
- taladradora eléctrica con broca helicoidal
- serrucho de punta
- trozos de madera para listones y tarugos

COMPROBACIÓN

- accesibilidad a la localización prevista del punto de luz para, desde abajo, poder colocar los listones y pasar el cable.

SUGERENCIA

Los techos de enlucido de yeso, de espesor superior a los de cartón-yeso requieren el uso de cajas de derivación con entrada para el cable situada en la base mejor que en un lateral.

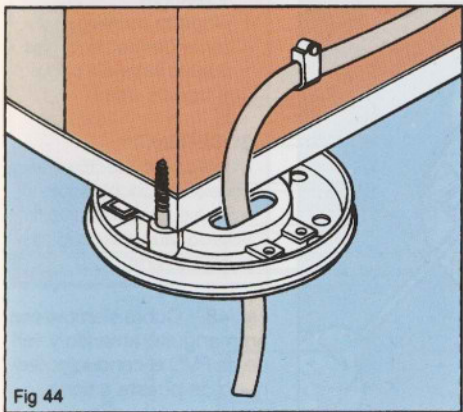


Fig 44

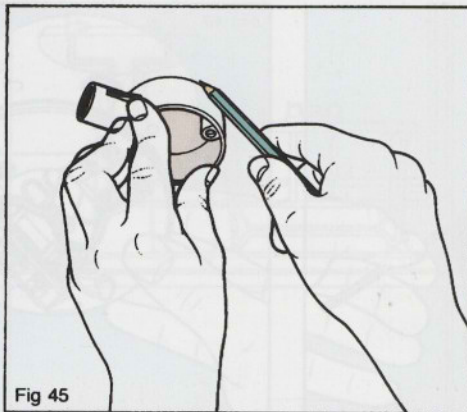


Fig 45

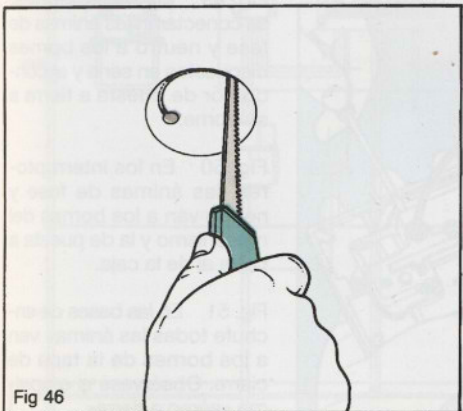


Fig 46

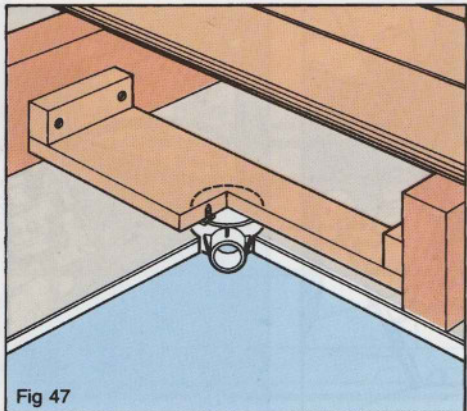


Fig 47

Fig. 44 Cuando sea posible, atornillense los rosetones de techo directamente a las vigas.

Fig. 45 Para empotrar una caja de empalme en el techo, primero se dibujará en éste el contorno del accesorio.

Fig. 46 Después se hace un orificio guía y con el serrucho de punta se practica la boca.

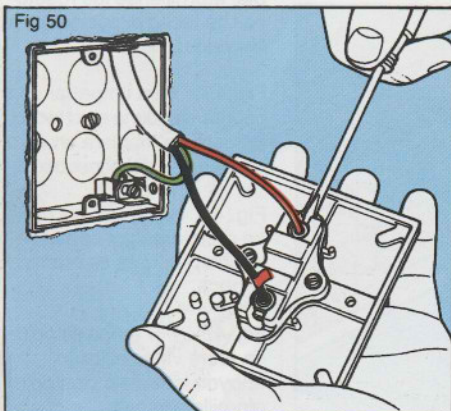
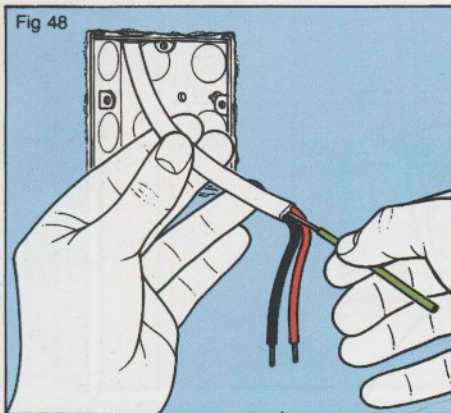
Fig. 47 Por arriba se coloca entre vigas el listón, con apoyos laterales, donde se atornillará la caja.

El requisito fundamental que debe observar un trabajo en que intervenga la electricidad es garantizar que las conexiones entre los cables del circuito y los accesorios eléctricos sean correctas. Las conexiones defectuosas pueden derivar en corto circuitos, recalentamientos y, en último término, incendios; podrían ser también determinantes de que uno mismo o alguien de la familia recibiese una descarga eléctrica del accesorio implicado.

La primera regla de oro es no escatimar cable cuando se tienda entre dos puntos; siempre habrá ocasión de cortar el tramo sobrante y nunca de reponer el fragmento que falte. Es más, la conexión de las ánimas a los bornes se simplifica si el cable está un poco flojo.

La segunda regla de oro es suprimir únicamente el segmento de aislante que permita realizar una conexión correcta con el borne. Los conductores desnudos son fuente de corto circuitos cuando entran en contacto y de descargas eléctricas si alguien los toca.

La tercera regla de oro establece cubrir *siempre* el conductor desnudo de tierra con un trozo de funda o manguito de PVC de colores amarillo y verde que tenga la longitud necesaria para llegar al borne (fig. 48).



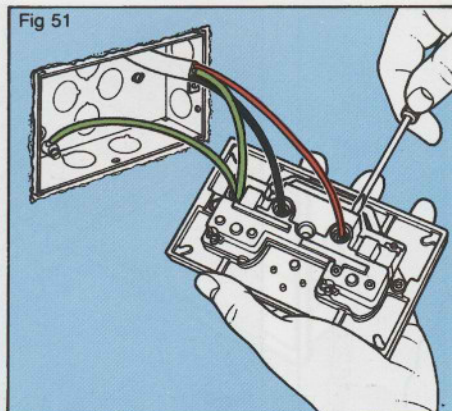
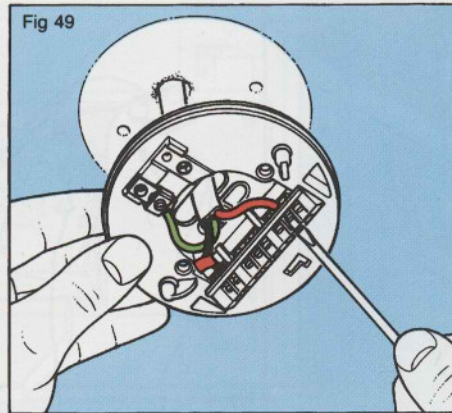
Proceso

Primero cébese la caja con el cable y mediante el cortaalambres elimine cualquier exceso, dejando sobresalir un tramo de unos 100 mm (4 pulgadas). Acondicione los conductores internos del cable (véase la página 21) y cubra el de tierra con el manguito amarillo y verde.

Si trabaja en un rosetón, pase el cable por el orificio de entrada a la placa de asiento y conecte las ánimas a los bornes según fijen las condiciones de funcionamiento de la instalación (véanse, para más detalles, las páginas 37 a 39, 60, 90 y 91). Ponga al conductor de tierra el manguito y conéctelo al borne homónimo.

Tratándose de interruptores, el conductor de tierra se conecta al correspondiente borne incorporado a la caja, si ésta es metálica y la placa frontal de plástico (fig. 50), mientras que la fase y el neutro se conectan los bornes del interruptor (véanse las páginas 36, 42 y 43).

Y si se trata de bases de enchufe, las conexiones de todos los conductores internos se efectúan en la tapa de cierre (fig. 51). Cuando la caja es metálica se conecta entre ésta y la tapa un conductor de puesta a tierra independiente.



Material necesario

- cortaalambres o alicates de corte lateral
- desforrador
- destornillador eléctrico
- manguito de PVC para el conductor de puesta a tierra
- tornillos de sujeción
- destornillador pequeño

COMPROBACIONES

- seguridad de la sujeción de los conductores internos aislados a los bornes. De un fuerte tirón
- adaptación de una puesta a tierra adicional entre los bornes de tierra existentes en las tapas de cierre y en las cajas. Proceda así cuando utilice cajas metálicas y los conductores internos aislados de puesta a tierra se conecten directamente a los bornes de las tapas de cierre de los accesorios
- plegado cuidadoso del cable dentro de la caja cuando se vaya a colocar la tapa de cierre.

SUGERENCIA

Mientras se efectúan las conexiones, doble sobre sí mismo el conductor interno aislado, aún desnudo, de puesta a tierra.

Fig. 48 Cubra siempre con un manguito amarillo y verde de PVC el conductor desnudo de puesta a tierra.

Fig. 49 En los rosetones, se conectarán las ánimas de fase y neutro a los bornes dispuestos en serie y el conductor de puesta a tierra a su borne.

Fig. 50 En los interruptores, las ánimas de fase y neutro van a los bornes del mecanismo y la de puesta a tierra al de la caja.

Fig. 51 En las bases de enchufe todas las ánimas van a los bornes de la tapa de cierre. Obsérvese el empalme «aéreo a tierra».

Las instalaciones eléctricas nuevas han de comprobarse para asegurar que la puesta a tierra es satisfactoria; tanto es así que merece la pena reclamar a tal fin los servicios de un electricista profesional, a pesar de tener la certeza de haber hecho un trabajo concienzudo y cuidadoso.

Verifique la existencia y el correcto estado de la red de equipotencialidad de la vivienda; en caso contrario, apresúrese a instalarla.

Verifique la existencia y el correcto estado de la red de equipotencialidad de la vivienda; en caso contrario, apresúrese a instalarla.

- conductor de protección o de puesta a tierra con aislamiento de PVC y 16 mm² de sección
- collares de sujeción a tubería para puesta a tierra
- bornes de puesta a tierra en fregaderos y bañeras metálicas
- cortaalambreros o alicates de corte lateral
- destornillador
- taladradora eléctrica con broca helicoidal

- seguridad de la sujeción a tuberías y otros objetos metálicos de los collares u otros elementos solidarios de conexión (fig. 53)
- aislamiento y buen estado de las conexiones.
- estado general de la red de equipotencialidad. Solicitese, para ello, el servicio de un electricista profesional.

Si se sustituye parcial o totalmente alguna tubería o accesorio metálico de las instalaciones implicadas en la red de equipotencialidad por su equivalente de plástico, restituya la continuidad de la red mediante la correspondiente conexión (fig. 54).

Fig 52

A diagram showing a cable being inserted into a cable tie. The cable is shown entering the tie from the left, and the tie is shown with a locking mechanism on the right.

WWW.AUTODIDACTA.INFO

Sumario de normas prácticas

Las páginas que anteceden se han ocupado de algunas tareas comunes (y repetitivas) a la empresa de montar uno mismo la instalación eléctrica de la vivienda. Es fácil percatarse de que la mayoría de esas tareas constan de tres fases diferenciadas: obtención de línea de alimentación eléctrica que vaya de A hasta B, montaje de un accesorio o aparato eléctrico en A y conexión del nuevo elemento a la línea en el punto B. Al abordar los trabajos descritos en las siguientes páginas es obligado proponerse llevarlos a cabo en cada una de sus fases tan metódica, meticulosa y, sobre todo, profesionalmente como sea posible. Hay que destacar que un particular tiene una ventaja considerable respecto al electricista profesional: es dueño de su tiempo y, por tanto, puede permitirse dedicar esa pizca de más para lograr un trabajo perfecto.

Antes de empezar el primer trabajo, preséntese sólo un momento de atención a la lectura de este sumario de normas prácticas. Su observancia garantiza que la instalación eléctrica que se realice funcionará segura y correctamente durante un futuro previsible, al tiempo que se experimentará la satisfacción de saber que el trabajo está bien hecho.

1. Quite con cuidado el revestimiento de cables y conductores flexibles a fin de no dañar el aislamiento que cubre los conductores internos. Si, aun así, el daño se produce, corte las ánimas afectadas e intente de nuevo la reparación.

2. Prepare las ánimas de cables y conductores con toda meticulosidad. Utilice juegos de desforadores que se ajusten a las diferentes secciones de los mismos; se evitan así mellas, debilitamientos en los conductores internos aislados y el corte de hilos de las ánimas. Cualquiera de estos desperfectos determinará que la operación se reinicie.

3. Haga las conexiones a los bornes con esmero. Asegúrese de que el ánima entra completamente en el borne del interior del accesorio eléctrico y que el tornillo la sujeta con total firmeza. Si en un mismo borne deben entrar dos o más conductores, enrolle juntas las respectivas ánimas con ayuda de un par de alicates para evitar que una de ellas se desprenda inadvertidamente.

Antes de llevar a cabo el embornamiento en un enchufe enrolle juntos y apretados los hilos del conductor. En los bornes de tornillo asegúrese de que el ánima quede bien sujeta por el tornillo de fijación; si el ánima es

delgada, doble por el extremo y así aumentará la superficie de contacto. En los bornes de tuerca y arandela envuelva el vástago con el ánima según el sentido de las agujas del reloj, garantizando esta precaución que, al apretar la tuerca y la arandela, no se deshará la conexión.

Como regla general aplicable en todas las conexiones, verifique por dos veces que el aislamiento cubra el ánima hasta el mismo borne; es decir, que no queda al descubierto ninguna superficie metálica desnuda.

4. Revista el conductor desnudo de la puesta a tierra con una funda o manguito de PVC de color amarillo y verde. En la instalación de interruptores para alumbrado, colóquese una «señal» roja de cinta aislante en el neutro y en los conductores internos con aislamiento azul y amarillo de los conmutadores, con objeto de indicar que son elementos activos cuando el mecanismo está conmutado.

5. El cableado seguirá trazados verticales y horizontales, jamás en diagonal. En trabajos que se realicen bajo el suelo, taladre en el centro de las vigas los orificios exigidos para el paso de cables; esta solución siempre es preferible a la ejecución de entalladuras en las partes superiores de las mismas, puesto que el cable queda fuera del alcance de los clavos y de los tornillos que se coloquen en el suelo. Para facilitar la ejecución de futuras modificaciones deje cierta holgura en la longitud del cableado.

6. El montaje de accesorios comporta poner atención en que las cajas estén a escuadra y, si son empotradas, en que no sobresalgan del plano de la pared. Emplee siempre arandelas de goma en las cajas metálicas para proteger al aislamiento de rozamientos e instale una conexión «aérea a tierra» entre el borne de puesta a tierra de la caja y el de la tapa de cierre.

Compruebe que los accesorios montados en los techos están firmemente sujetos a la cara inferior de las vigas o a un listón de madera asegurado y cruzado entre dos de ellas.

7. Cuando realice las conexiones de los accesorios con el circuito, concédase holgura suficiente al cable para facilitar las conexiones con los bornes. Seguidamente recoja bien plegado el cable dentro de la caja para que la tapa de cierre no lo enrosque ni atrape. Si se prevé que a una caja van a ir a parar dos o más cables, se recomienda instalar otra de mayor profundidad que las convencionales que proporcione un espacio más generoso donde hacer las diversas conexiones.

DESCONEXIÓN DE LA RED

Antes de pasar a la siguiente sección del libro, recuérdese la regla de oro de la electricidad:

asegúrese de que la instalación eléctrica de la vivienda está desconectada de la red.

En las instalaciones eléctricas en que cada circuito tiene su propio interruptor automático, no es preciso desconectar el interruptor general ni el diferencial cuando se piensa actuar en un único circuito, bastará desconectar el interruptor que le corresponda.

Si la instalación posee cuadro de fusibles recambiables o fusibles de cartucho, en primer lugar se debe desconectar el interruptor general, en segundo se extraerá el fusible del circuito en que se va a trabajar y, por último, debe guardarse éste consigo hasta concluir la labor.

Desenchufe el interruptor general como paso previo a cualquier manipulación en el cuadro general de distribución debida, por ejemplo, a la disposición de un nuevo circuito o a la reordenación de los fusibles.

Deben tomarse precauciones frente a eventuales empalmes inesperados entre circuitos; por ejemplo, una base de enchufe que situada en la planta baja sea en realidad una derivación de un circuito de la planta piso o la organización de los conmutadores respecto a los circuitos de tomas de corriente desplegados en ambas plantas. Hay que ser tan prudente que, incluso desconectado el circuito, se recomienda comprobar que ni en el punto donde se va a trabajar ni en su cercanía existan partes activas.

TRABAJOS INTERIORES

La mayoría de las actividades que el particular emprende relacionadas con la instalación eléctrica significa mejoras o cambios en el sector de la misma circunscritos al interior de la vivienda por la sencilla razón de que es ahí donde se centra el grueso de sus necesidades en ese campo.

Esta sección explica con detalle la manera de llevar a cabo dieciocho trabajos con objetivos y complejidad diferentes. Estos trabajos van desde la instalación de un interruptor de alumbrado a la de un circuito que alimente, por ejemplo, duchas y calentadores de agua. También incluye un resumen de lo necesario para aumentar el número de circuitos de la vivienda si en un momento dado se renuncia a continuar cubriendo necesidades domésticas a base de ampliar los existentes. Se adjunta en cada caso una información de base, una relación del material necesario, una descripción del ámbito de actuación y diagramas pormenorizados que ayudarán a realizar las conexiones.

Primeros objetivos

Los trabajos eléctricos se podrían clasificar en dos categorías: lo que se necesita hacer y lo que se quiere hacer. La primera categoría comprende trabajos del género de montar bases de enchufe adicionales que permitan deshacerse de prolongadores y liberarse de adaptadores sobrecargados y la segunda trabajos como instalar en una habitación recién decorada nuevos puntos de luz. Al margen de lo que se tenga pensado, lo mejor para trazar un plan de acción es confrontar el equipamiento eléctrico de cada una de las habitaciones de la vivienda. Veamos algunas mejoras que se podrían introducir.

Estar-comedor Adición de tomas de corriente para aparatos electrodomésticos de «diversión», léase equipos de TV, vídeo y alta fidelidad para desembarazarse de tanto *spagueti* de conductor flexible y de tanto adaptador escondidos detrás del mueble librería.

Colocación de apliques en las paredes y en el mobiliario accionados por conmutadores.

Instalación de tomas de señal de televisión y de frecuencia modulada conectadas a la antena exterior a través de un cable coaxial empotrado.

Cocina Instalación de tomas de corriente suplementarias a la altura de la superficie de trabajo para electrodomésticos móviles, creando, a tal fin, un circuito en anillo.

Conexión a la línea de electrodomésticos



de funcionamiento discontinuo —lavadoras, lavavajillas, neveras y congeladores— mediante conectores protegidos por fusibles.

Colocación de una campana extractora o de un extractor que elimine los vahos y olores de la cocina.

Mejora del alumbrado instalando puntos de luz en el techo y otros que iluminen las superficies de trabajo desde debajo de los armarios de la cocina.

Cuarto de baño Bien en la bañera, bien en el plato de ducha, la instalación de un circuito que alimente una ducha instantánea.

Adición de una base de enchufe de seguridad para la máquina de afeitar que funcione, si se desea, combinado con el punto de luz del espejo del cuarto de baño.

Colocación de una estufa mural y de un programador para mejorar las condiciones ambientales, además de un extractor para combatir las condensaciones.

Dormitorios Instalación junto a las camas de interruptores conmutados y de interruptores accionados por tirador para los puntos de luz del techo.

Varios. Instalación en el desván de un punto de luz accionado desde el rellano de la escalera y conversión en conmutados de los del rellano y del vestíbulo.

Provisión de tomas de teléfono en los lugares que se precisen en la vivienda.

Fig. 55 (arriba) Los trabajos de interior deben planificarse cuidadosamente para que produzcan un mínimo de molestias. Una idea excelente es procurar que esta clase de trabajos vayan coordinados con programas de decoración de las estancias afectadas.

Uno de los trabajos eléctricos más sencillos es la sustitución de un interruptor de alumbrado existente por otro nuevo, pero de modelo distinto (tal vez para que armonice con la paleta de colores empleada al redecorar una habitación), o por un regulador de tensión que permita que la iluminación de una estancia varíe desde una luminosidad intensa al mero fulgor.

El único cable que suelen contener los interruptores es el que los conecta con su respectivo punto de luz. Los interruptores unidireccionales de plástico tienen en la cara interior de la tapa de cierre el par de bornes donde se conectan la fase y el neutro (fig. 56). El conductor de puesta a tierra va al borne situado en la base de la caja. Los conmutadores tienen tres bornes; si el mecanismo se usa como interruptor unidireccional, las conexiones se hacen en el borne superior y en cualquiera de los dos inferiores y si se usa como conmutador, se utilizan los tres bornes (véanse, para más información, las páginas 42 y 43).

Proceso

Corte el suministro de energía eléctrica (véase

se la página 34). Así que la tapa de cierre esté destornillada, se procede a desconectar los conductores internos de los bornes dejando, no obstante, intacta la conexión a tierra con el borne de la caja. Si en algún borne concurren varios cables, antes de desconectarlos es conveniente pegar en cada conductor interno un trocito de cinta aislante donde se indique el borne al que estaba conectado. Otra solución es dibujar un esquema explicativo.

Con la certeza de repetir exactamente la organización original, se conectan otra vez los conductores internos a los bornes del nuevo interruptor. Dado que el conductor interno cuyo aislamiento es de color negro se convierte en activo al conectar el interruptor, se le identifica con una señal de cinta aislante roja. Si dentro de la caja se hallara un conductor desnudo a tierra, se desconecta y se aplica un manguito amarillo y verde de PVC. Tras plegar con cuidado el cable en el interior de la caja se coloca la tapa frontal de cierre. Para instalar un regulador de tensión siga las instrucciones que acompañan al mecanismo.

Material necesario

- destornillador
- destornillador eléctrico
- cinta aislante roja de PVC
- manguito amarillo y verde para el conductor de puesta a tierra

COMPROBACIONES

- sujeción firme de los conductores internos a los bornes sin ningún segmento desnudo a la vista
- tornillos de los bornes perfectamente apretados
- conductores neutros identificados como activos mediante una señal de cinta aislante roja
- protección con manguitos de los conductores a tierra

SUGERENCIA

Conviene conservar los tornillos de fijación de la tapa original de cierre para montar la nueva a la caja, ante la contingencia de que las patillas de ésta no acepten los tornillos nuevos por tener distinta rosca o no proporcionen una seguridad suficiente.

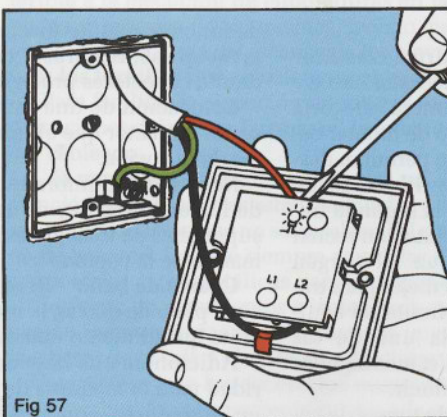
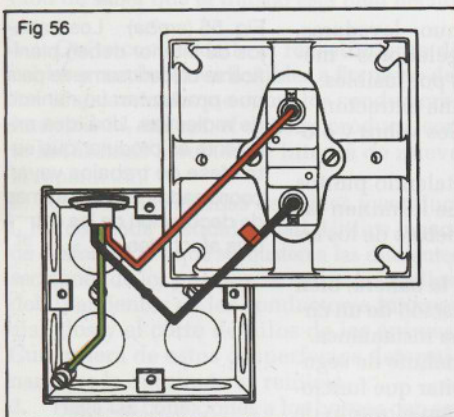
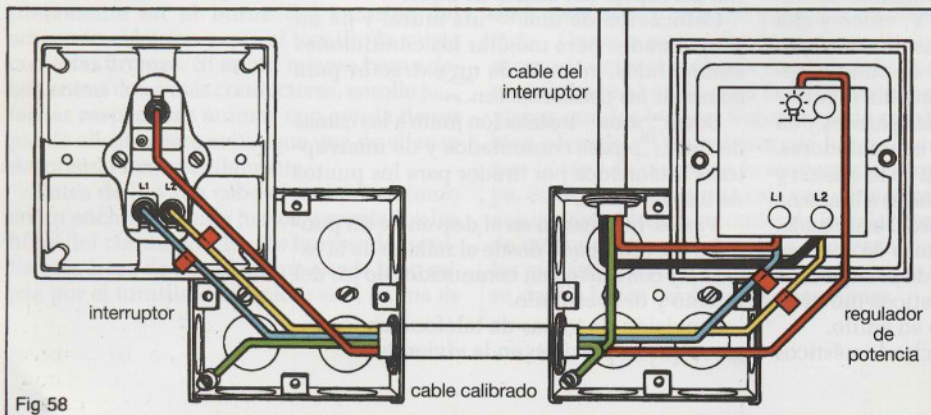


Fig. 56 Conexión de los conductores internos en modelo de plástico de interruptor unidireccional.

Fig. 57 Para instalar un regulador de potencia obsérvense las instrucciones que acompañan al mecanismo.

Fig. 58 Las conexiones en un interruptor con tres bornes se realizan con un cable trifilar especial. Es posible sustituir alguno de los conmutadores por un regulador de potencia; aquí el regulador se monta en lugar del interruptor «principal» (Véanse, para más información, las páginas 42 y 43).



Las habitaciones de muchas viviendas disponen en el punto central del techo de un rosetón y de un portalámparas colgante; raras veces se verán en viviendas de nueva planta. Aunque quepa introducir cambios poniendo en las lámparas pantallas de formas y estilos diversos, quizá se prefiera reemplazar el rosetón y el portalámparas por un modelo de aparato de alumbrado distinto, decisión que implica hacer en la instalación eléctrica existente unas ligeras variaciones.

Por lo común, las lámparas de techo se diseñan para ser atornilladas directamente al mismo y se expenden con un tramo corto de conductor flexible con el que conectarlas a la instalación interior de la vivienda. Habida cuenta de que las conexiones han de hacerse dentro de un receptáculo, será forzoso colocar una caja empotrada en el techo sobre la que se monte la base del nuevo aparato. Si éste no es un modelo que se atornille directamente a la caja, requerirá la superficie de apoyo que le proporcione un listón fijo por sus extremos a dos vigas contiguas del techo.

Proceso

Corte el suministro de energía eléctrica (véase la página 34). Desatornille la tapa del rosetón que se quiera cambiar y desconecte el conductor flexible de sus bornes.

Identifique los conductores internos aislados con trocitos de cinta aislante o dibuje un esquema explicativo de las conexiones (véanse las páginas 92 y 93). Tras la desconexión de los conductores, desmonte el rosetón. Practique un agujero en el techo e instale la caja (véase la página 31).

Las conexiones del aparato de alumbrado a los cables del circuito obedecerán a cómo estaba instalado el rosetón. Los rosetones intercalados en el circuito pueden presentar dos, tres o cuatro cables, a diferencia de las cajas de empalme que contienen uno solo. La figura 61 ilustra el proceso que debe seguirse en el primer caso y la figura 62, el correspondiente al segundo, con utilización en ambos de regletas de conexión. Con cuidado, introduzca las regletas en la caja y a continuación coloque el aparato de alumbrado en posición.

Material necesario

- aparato de alumbrado
- caja de planta circular
- trozos de madera para listones y tacos
- regletas de conexión
- cinta aislante roja de PVC
- manguito amarillo y verde para el conductor de puesta a tierra
- destornillador
- destornillador eléctrico
- serrucho de punta
- tornillos para madera

SUGERENCIA

Algunos aparatos de luz se diseñan para que puedan atornillarse directamente a las patillas de la caja con un destornillador eléctrico (fig. 63).

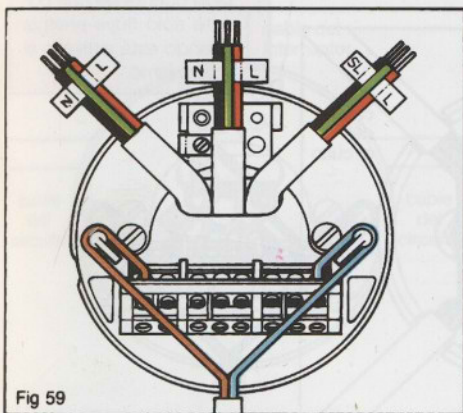


Fig 59

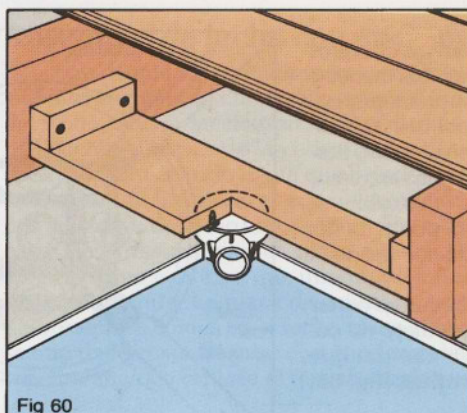


Fig 60

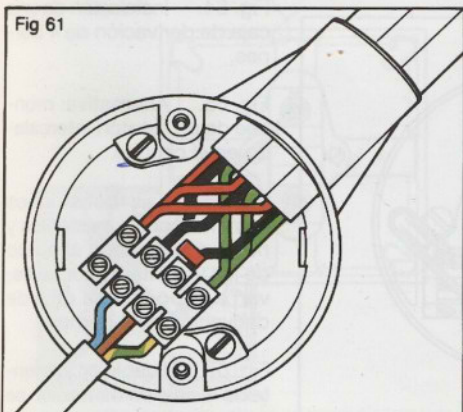


Fig 61

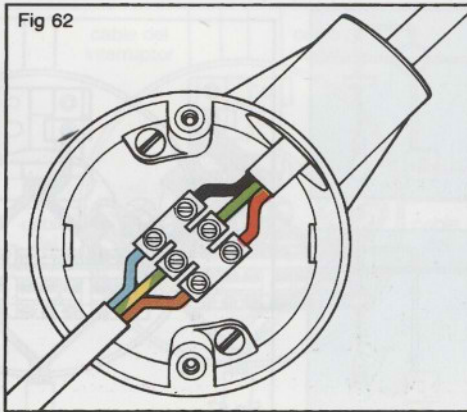


Fig 62



Fig 63

Fig. 59 Colocando una señal en los conductores internos del rosetón original se sabrá a qué bornes estaban conectados.

Fig. 60 La caja montada en el listón se ceba con cable(s) del circuito.

Fig. 61 En la conexión en circuito los conductores de color rojo confluyen en un borne y las tierras en otro. El conductor activo se empalma al neutro del interruptor (con señal roja) y el neutro con los conductores internos negros.

Fig. 62 Las conexiones que se efectúan en una caja de derivación emparejan las ánimas equivalentes de los cables y de los conductores flexibles.

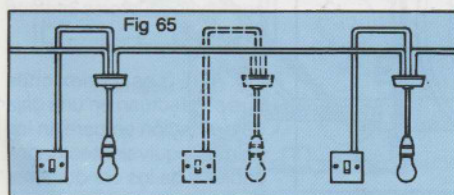
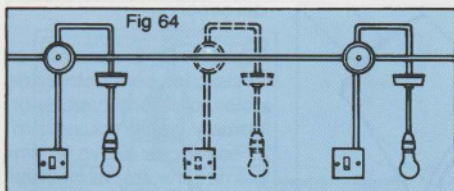
En vez de instalar nuevos aparatos de alumbrado donde antes había rosetones de techo acaso se aspire a ser algo más osado y aumentar el número de puntos de luz de la vivienda.

La decisión de establecer una conexión en el punto que convenga de un circuito existente con el propósito de obtener una toma de corriente para un punto de luz adicional, está sujeta al grado de electrificación que tenga la vivienda de acuerdo a su previsión de carga. Así, los grados de electrificación mínima, media y elevada son los más comunes y atienden a una previsión de demanda máxima total de 3.000, 5.000 y 8.000 vatios, respectivamente, para alimentar a los distintos circuitos de la vivienda. Sin embargo, en lo que atañe al circuito de alumbrado debe tenerse en cuenta que su potencia máxima será el 66 % de la necesaria para alimentar a todos los puntos de utilización previstos a razón de 60 vatios cada uno. De lo antedicho se concluye que antes de proyectar cualquier aumento de puntos de luz y para evitar toda sobrecarga, se recomienda tomar buena nota de cuánto alimenta el circuito existente.

Opciones

Con independencia de cómo sean los circuitos de alumbrado de la vivienda, hay dos maneras de instalar tomas de corriente suplementarias. La primera supone cortar el circuito e intercalar una caja de derivación que tenga cuatro bornes (fig. 64, abajo) en cuyo interior los extremos cortados del cable se empalman y los cables se conectan, de modo que el nuevo punto de luz esté alimentado y pueda accionarse desde el interruptor (fig. 64).

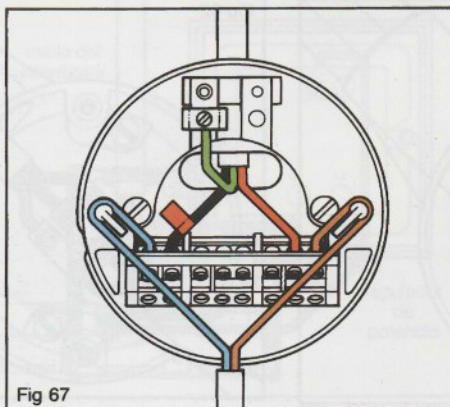
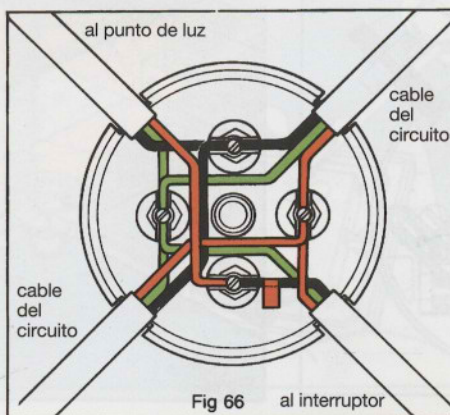
La segunda opción también requiere cortar el cable del circuito, pero con objeto de conectar en éste un rosetón de techo del que parta un cable hasta el interruptor (fig. 65, abajo, y fig. 68, página 39).



Proceso

Opción 1 Si elige instalar una caja de derivación, ante todo desconecte el interruptor general (véase la página 34). La caja de derivación se situará, empotrada o en superficie, a 200 mm del techo en la pared o en la cara del pie derecho. Compruebe por dos veces que se corta un cable del circuito y no una derivación a un interruptor, puesto que de ésta no es posible extraer potencia. Cortado el cable se preparan los conductores internos aislados (véase la página 21).

El siguiente paso es llevar los cables desde la caja de derivación a la localización del punto de luz y del interruptor nuevos (véanse las páginas 24 a 27). Los conductores internos del cable del circuito y del interruptor se conectan dentro de la caja a un borne; el neutro del cable del interruptor y la fase del cable del punto de luz a un segundo borne; y los neutros restantes a un tercero; y las tierras, enfundadas en manguitos, al cuarto.



Material necesario

- cortaalambres o alicates de corte lateral
- desforrador
- caja de derivación con 4 bornes y 5 amperios
- destornillador
- tornillos para madera
- cinta aislante roja de PVC
- destornillador eléctrico
- cable con revestimiento de PVC, fase, neutro y tierra y 1,5 mm² de sección
- rosetón o aparato de luz
- tapa de cierre de interruptor
- utillaje común en reparaciones y trabajos caseros

COMPROBACIONES

- capacidad suficiente para alimentar el circuito
- suministro eléctrico al circuito a partir de un cable perteneciente al principal y no a un interruptor, habida cuenta de que por éste sólo fluye energía cuando está activado el mecanismo.

Fig. 64. Instalación de una caja de derivación de 4 bornes.

Fig. 65. Alternativa: montaje de un rosetón intercalado en el circuito.

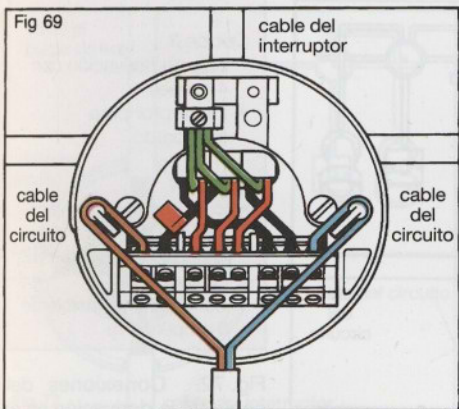
Fig. 66. Las conexiones entre los cables existentes y nuevos asociados al punto de luz y al interruptor se llevan a cabo en una caja de derivación de 4 bornes.

Fig. 67. El cable procedente de la caja de derivación se conecta al rosetón.

Opción 2 Si se opta por conectar al circuito un rosetón de techo, la condición inicial es localizar el cable del circuito más adecuado para alimentarlo, procediendo igual que en la primera opción. El cable se conectará directamente al rosetón, por consiguiente la posición de éste se subordinará a las del cableado. Cuando cerca de la posición prevista para el punto de luz no pase ningún cable, habrá que cambiar el rosetón por una caja de derivación de cuatro bornes (véase la página 38).

Ante la imposibilidad de encontrar el cable adecuado, se desconecta el interruptor general (véase la página 34) y se corta el cable lo más cerca que se pueda de la posición del nuevo rosetón. Se prepara los conductores internos aislados y se pasa el cable del interruptor.

En el interior del rosetón (fig. 69) se conectan las fases al grupo central de bornes, el conductor neutro y el borne neutro del interruptor entre sí, los conductores neutros y los bornes neutros restantes también entre sí y las tierras al borne independiente de tierra existente en la placa de asiento del rosetón.



Rosetones de techo con enchufe

El hecho de que los portalámparas colgantes y demás aparatos de alumbrado suspendidos del techo estuvieran siempre conectados a la instalación eléctrica de la vivienda significaba un engorro cuando había que bajarlos por cuestiones de limpieza, avería o decoración. Los rosetones de techo con enchufe permiten conectar y desconectar el aparato de techo con la misma facilidad que uno móvil a una base de enchufe. La placa de asiento o base del rosetón se coloca en el techo como si fuese uno de los usuales y las conexiones se hacen con análogo criterio al que se emplea en los mismos.

Fig. 68 (arriba) Los rosetones de techo con enchufe permiten desmontar fácilmente los aparatos de luz a efectos de limpieza, reparación o sustitución.

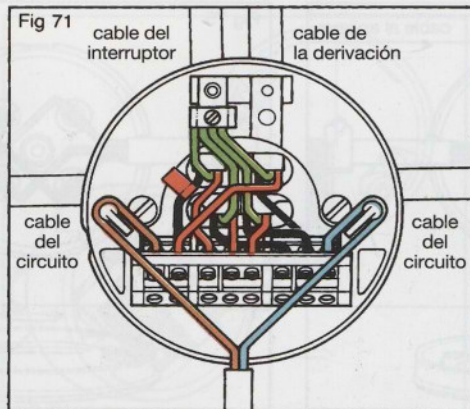
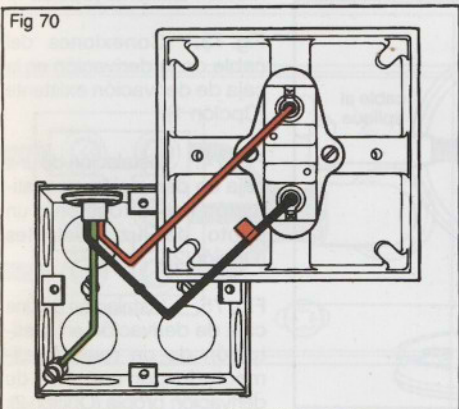


Fig. 69. Conexión de los cables del circuito y del cable del interruptor en el rosetón.

Fig. 70. Conexiones en el interruptor, proceda el cable de una caja de derivación o de un rosetón intercalado en el circuito.

Fig. 71. Si se desea añadir un punto de luz que se accione desde un interruptor existente, bastará con tender desde un rosetón un circuito derivado hasta el punto de luz y realizar las conexiones de la fig. 67. En el rosetón existente se conectarán los conductores internos a los bornes activo y neutro correspondientes al conductor flexible, tal como muestra la figura.

Los aparatos de alumbrado instalados en el techo cumplen bien la función de suministrar una iluminación general, pero como la fuente de luz se encuentra normalmente en el centro de la habitación no resultan satisfactorios cuando se trata de crear una iluminación indirecta una iluminación que realce las peculiaridades del espacio y tampoco resultan apropiados para una actividad tal como la lectura. Además de ser complementos de la decoración, los puntos de luz instalados en la pared satisfacen todos los requisitos antedichos. La pluralidad de modelos que el mercado brinda es capaz de producir desde un resplandor difuso a un haz luminoso concentrado.

Después de elegir la clase de iluminación aún quedan por tomar algunas otras decisiones: posición del punto de luz, medio de suministrarle corriente eléctrica, sistema de conexión y desconexión del circuito y cómo ocultar la instalación. A no ser que se acepte vivir con una instalación vista, este último punto es el más complejo porque conduce sin remedio a sacrificar temporalmente la decoración de las paredes. Sin embargo, hay una solución de compromiso: disimular el

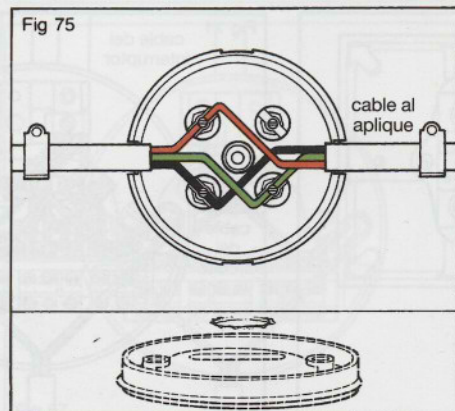
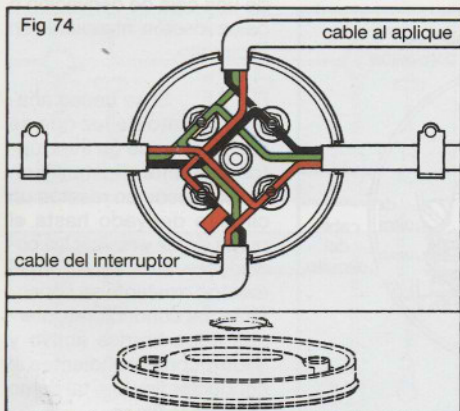
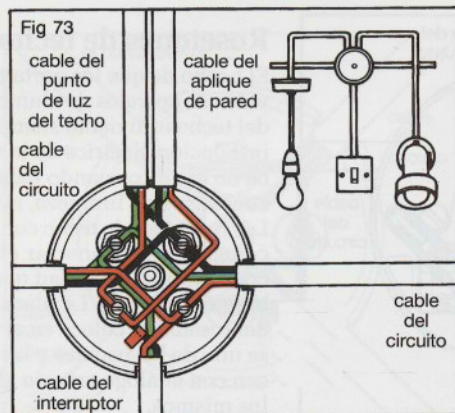
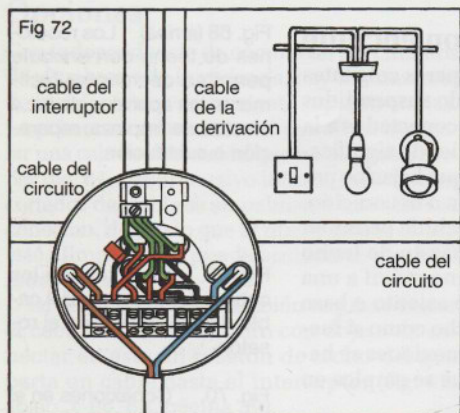
cableado superficial pintándolo del color del fondo a la espera de empotrar la instalación.

Proceso

La principal cuestión estriba en cómo alimentar los puntos de luz y a tal efecto caben varias opciones.

Opción 1 Conectar el cable de alimentación como si se tratara de un ramal a un rosetón de techo existente conectado al circuito (fig. 72) o a una caja de derivación (fig. 73). El aplique, en cualquier caso, estará controlado desde el interruptor existente, salvo que cuente con uno accionado por botón o por tirador. El cable podrá alimentar más de un aplique con tal de que no sobrecargue el circuito de alumbrado. En este caso el cable se dirige hasta una caja de derivación con tres bornes y cada punto se conecta en la misma mediante su propio cable, guardando correspondencia en cuanto a que los conductores internos de igual naturaleza se conecten a los bornes equivalentes.

Opción 2 Deshacerse de la lámpara de techo y aprovechar su circuito para alimentar apliques de pared. Desconectar y suprimir el cableado asociado al punto de luz existente.



Material necesario

Común para todas las opciones

- aplique(s) de pared
- cable con revestimiento de PVC, fase, neutro y tierra y 1,5 mm² de sección
- manguito para el conductor a tierra
- cinta aislante roja de PVC
- grapas
- destornillador
- destornillador eléctrico
- tornillos para madera
- tacos
- cortaalambres o alicates de corte lateral
- desforrador
- taladradora eléctrica con brocas helicoidal y para ladrillo
- utillaje común en reparaciones y trabajos caseros

Opción 2

- caja de derivación con 4 bornes

Opción 3

- caja de derivación con 4 bornes
- interruptor para alumbrado

Opción 4

- conductor con revestimiento de PVC, fase, neutro y tierra, y 2,5 mm² de sección
- conector con fusible de 5 amperios

Fig. 72. Conexiones del cable de la derivación en el rosetón existente (Opción 1).

Fig. 73. Conexiones del cable de la derivación en la caja de derivación existente (Opción 1).

Fig. 74. Instalación de una caja de derivación en sustitución de un rosetón o un punto de luz existentes (Opción 2).

Fig. 75. Instalación de una caja de derivación en sustitución de un rosetón alimentado por una caja de derivación propia (Opción 2).

A continuación se pasa el cable/s hasta una caja de derivación con cuatro bornes, de los que se utilizarán todos si en la misma concurren dos o más cables (fig. 74) y tres de ellos si sólo accede uno (fig. 75). Desde la caja se lleva un cable al nuevo o nuevos puntos de luz controlados desde el interruptor original.

Opción 3 Realizar en el lugar idóneo una derivación del circuito existente de alumbrado por medio de una caja de derivación con cuatro bornes observando el proceso seguido para alimentar un rosetón de techo (véase la página 38). Esta opción tiene la ventaja de que los nuevos puntos de luz pueden disponer de interruptores independientes. Pase el cableado desde la caja al punto de luz y al interruptor, haciendo lo mismo si hay más de uno (fig. 77).

Opción 4 Del circuito de tomas de corriente se tenderá una derivación que actúe de línea de alimentación (véanse, para más información, las páginas 46 y 47). La derivación irá a parar a una caja de empalmes protegida con fusible, capaz de operar como interruptor, y de ésta al punto de luz (fig. 78).

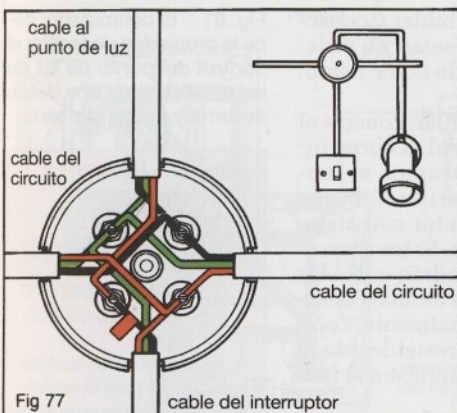


Fig 77

cable del interruptor

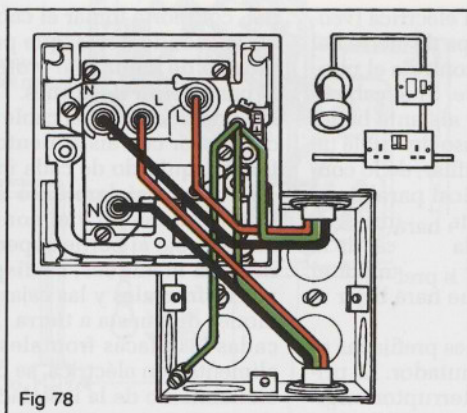


Fig 78

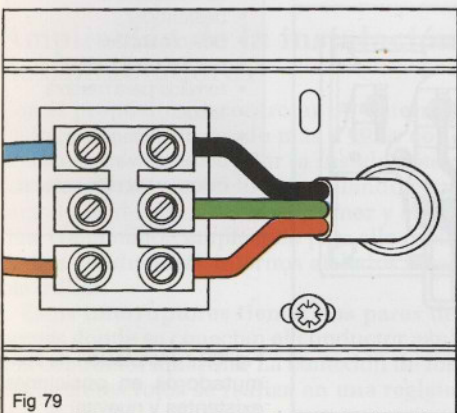


Fig 79

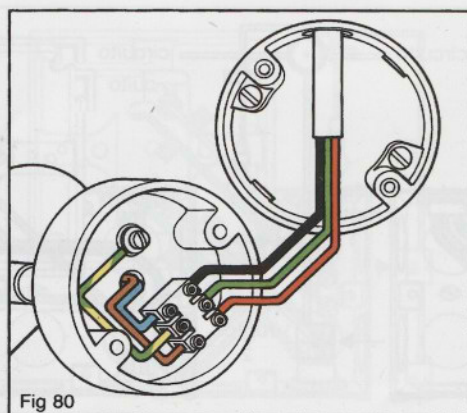


Fig 80



Fig. 76 (arriba) Los apliques de pared colaboran a proporcionar una dimensión innovadora a la iluminación de las estancias.

COMPROBACIÓN

- ausencia de sobrecarga en los circuitos de alumbrado. Por lo general, piénsese en un máximo de ocho puntos de luz por circuito.

Fig. 77 Instalación de una caja de derivación en un circuito de alumbrado (Opción 3).

Fig. 78 Instalación de un conector con fusible para alimentar un punto de luz (Opción 4).

Fig. 79 Conexión de un cable de alimentación a un punto de luz dotado con bloque de bornes.

Fig. 80 Conexión de un cable a un punto de luz alimentado a través de conductores embornados en una caja de empalme.

Lo usual en una vivienda es que cada punto de luz se controle desde un único interruptor que al ser accionado abra o cierre el circuito. Sucede, no obstante, que en no pocas ocasiones sería conveniente tener la posibilidad de controlar algún punto de luz desde más de una posición. Basta a este respecto pensar en lo cómodo que resulta el control de los apliques de pared del dormitorio desde el lecho y desde la puerta o el de los puntos de luz del vestíbulo y del rellano de la escalera indistintamente desde la planta baja y la superior.

Conocida por conmutada, o bidireccional, esta instalación precisa de dos interruptores conectados por un cable compuesto por tres conductores internos con aislamiento de diferente color y por uno de puesta a tierra. Un conmutador requiere que en la cara interior de la tapa de cierre haya tres bornes.

Incorporando a la instalación unos interruptores especiales con cuatro bornes, o conmutadores de cruce, se puede aumentar el número de posiciones de control (véase la página 43).

Proceso

Corte el suministro de energía eléctrica (véase la pág. 34). Destornille la tapa de cierre del interruptor que de momento controla el punto de luz y desconecte el cable. Si el cableado se hizo con tubo protector aislante habrá que comprobar si admite el paso del cable de tres conductores internos, o trifilar, de lo contrario se abrirá una roza vertical paralela al cable existente que cebe al interruptor.

Lleve el cable trifilar hasta la vertical de la posición del interruptor a ser posible por el techo; abra una roza por la que hará bajar el cable y coloque la caja.

En cada una de las posiciones prefijadas se puede ahora instalar un conmutador. La primera conexión, relativa al interruptor origi-



Fig. 81 El conmutador tiene la propiedad de facilitar el control del punto de luz de las mesillas de noche desde la cama y desde la puerta.

nal, comporta tomar el cable bifilar y conectar los conductores, que presentan un aislamiento de color rojo y otro de color negro, al par inferior de bornes.

Tomando ahora el cable trifilar, conecte el conductor con aislamiento azul al borne inferior izquierdo de cada interruptor, el conductor con aislamiento amarillo al borne inferior derecho y el conductor con aislamiento rojo al borne superior. Si los accesorios son metálicos, se dispondrán entre las placas frontales y las cajas de montaje conexiones de puesta a tierra. Finalmente, colocadas las placas frontales y restablecida la alimentación eléctrica, se comprobará el funcionamiento de la instalación.

Material necesario

- 2 conmutadores
- caja de montaje
- cable trifilar y tierra de 1,5 mm² de sección
- cinta aislante roja de PVC
- manguito para conductor a tierra
- tubo protector aislante (optativo) para el cable
- cortaalambres o alicates de corte lateral
- desforrador
- destornillador
- destornillador eléctrico
- tornillos para madera
- tacos
- masilla tapagrietas
- utillaje común en reparaciones y trabajos caseros

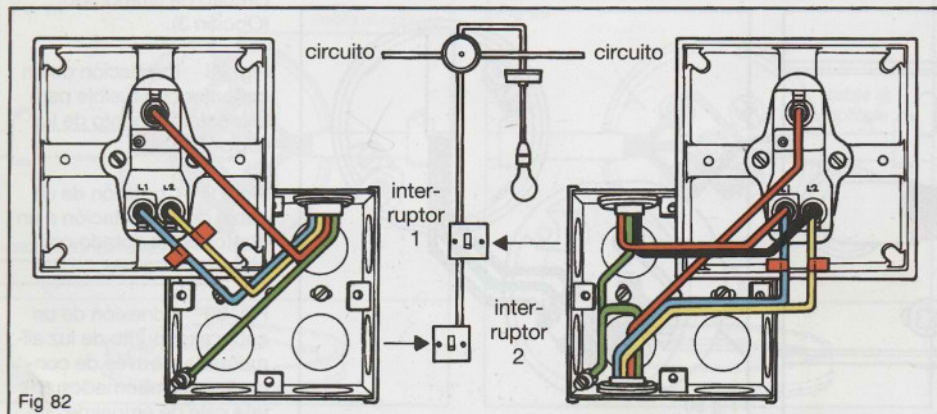


Fig. 82 Instalación de conmutadores en posiciones existentes y nuevas.

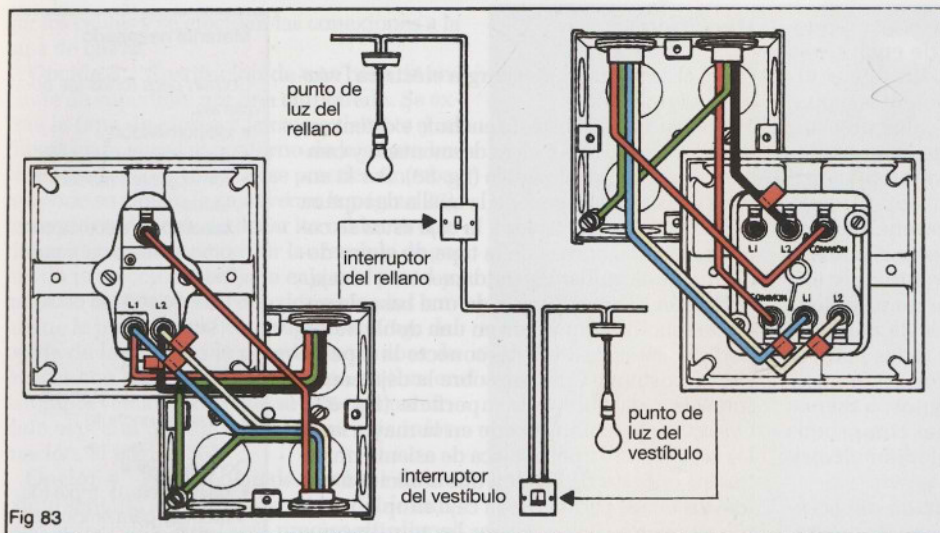


Fig. 83 La ilustración muestra la manera de montar en las escaleras un sistema parcial de conmutadores. El interruptor del rellano se sustituye por un conmutador de tecla única y el interruptor de tecla única del vestíbulo se cambia por un conmutador de tecla doble. Ambos accesorios se comunicarán mediante un cable trifilar. Mientras que el punto de luz del vestíbulo se seguirá accionando desde esta estancia, el del rellano podrá controlarse desde una u otra posición.

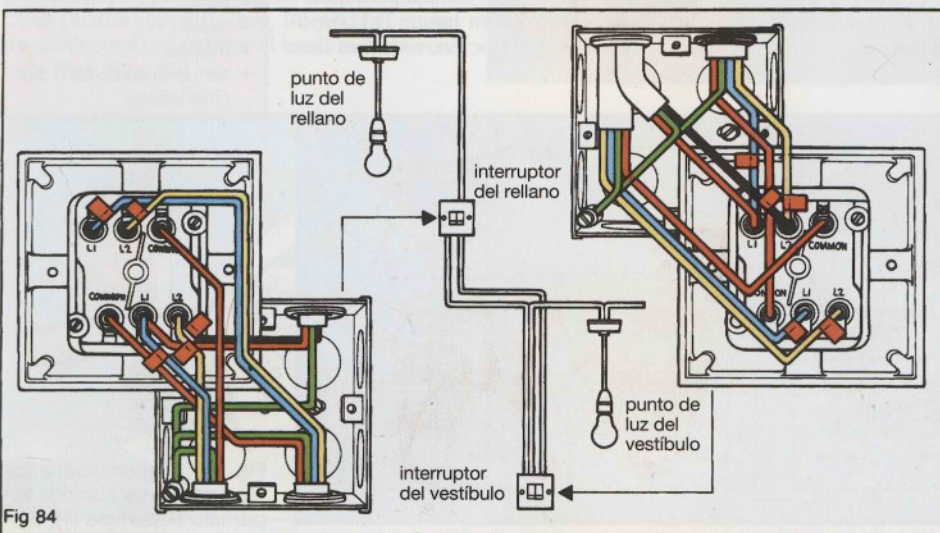
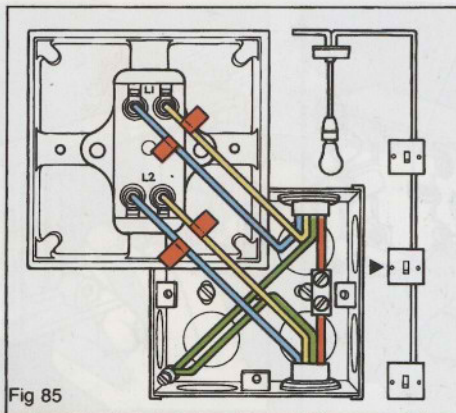


Fig. 84 Un sistema conmutado que permita accionar ambos puntos de luz indistintamente desde el vestíbulo y el rellano requiere que los interruptores se sustituyan por conmutadores de doble tecla conectados por medio de dos cables trifilares independientes. La ilustración muestra el juego de conexiones de los conductores internos.

Ampliación de la instalación de conmutadores

Con el propósito de controlar un determinado punto de luz desde más de dos conmutadores es fácil ampliar la instalación y hacerla pluridireccional intercalando conmutadores de cruce entre el primer y el último conmutador, empleando para ello cable de tres conductores internos aislados o cable trifilar.

Estos interruptores tienen dos pares de bornes donde se conectan el conductor azul y el conductor amarillo. La conexión de los conductores rojos se realiza en una regleta (fig. 85).



COMPROBACIONES

- identificación mediante señales de cinta aislante roja de los conductores internos activos
- antes de iniciar el trabajo de enlazar los puntos de luz del vestíbulo y del rellano de escalera, desconexión de los circuitos de alumbrado de las plantas baja y primera.

Fig. 85 Conexiones de los conductores internos en un interruptor de cruce. Adviértase que la conexión entre conductores rojos se efectúa en la caja de montaje con ayuda de una regleta.

Cuanto más aparatos eléctricos se adquieren, mayor número de bases de enchufe se necesitan para enchufarlos. En pocas viviendas parece haber las suficientes, sobre todo en las cocinas y en las salas de estar que es donde se emplean más electrodomésticos. Un modo de aumentar su cantidad sin realizar un trabajo complicado consiste en sustituir las bases sencillas por dobles (o incluso triples). En una instalación eléctrica moderna el circuito que alimenta las tomas de corriente no establece limitación al número de bases de enchufe; es decir, se pueden convertir todas las sencillas en dobles. Pero, atención, esto no es aplicable a los modelos antiguos, a menos que un electricista profesional compruebe las características de la instalación eléctrica existente.

En lo que afecta a la sustitución del accesorio, hay que observar si la base de enchufe sencilla está empotrada o es de superficie y determinar cómo se quiere la nueva. Las cuatro opciones que resuelven el problema entrañan distinto volumen de trabajo.

Proceso

Corte el suministro de energía eléctrica (véase la página 34).

Opción 1 Si la base de enchufe existente es de superficie, lo más fácil es desmontarla y cambiarla por un modelo doble (fig. 88). Por la entrada que resulta de perforar la huella de ruptura se harán llegar los cables a la caja éstos se conectarán a los bornes de la tapa de cierre doble que se atornillará, seguidamente, a la caja.

Opción 2 Sustitución de una base de enchufe sencilla empotrada en una doble de superficie. Destornille y desconecte la tapa de cierre existente. Coloque sobre la caja empotrada la caja doble de superficie (fig. 87). Observe que, como sucede en la mayoría de las cajas de este tipo, la placa de asiento muestra dos orificios de fijación que coinciden con los dos de las patillas de la caja simple y, asimismo, que se deberán usar los tornillos que sujetaron en su momento la tapa de cierre de la base de enchufe simple a su caja para montar el nuevo accesorio en su lugar. Tal como se explicó en la primera opción, se hacen lle-

Material necesario

Común para todas las opciones

- destornillador
- destornillador eléctrico
- tornillos para madera
- tacos
- taladradora eléctrica con brocas helicoidal y para ladrillo
- base de enchufe doble o triple

Opciones 1 y 2

- caja doble de montaje
- base de enchufe

Opciones 3 y 4

- caja doble o triple de montaje para empotrar
- base de enchufe
- regla
- lápiz
- cincel
- maceta
- serrucho de punta o cuchilla afilada

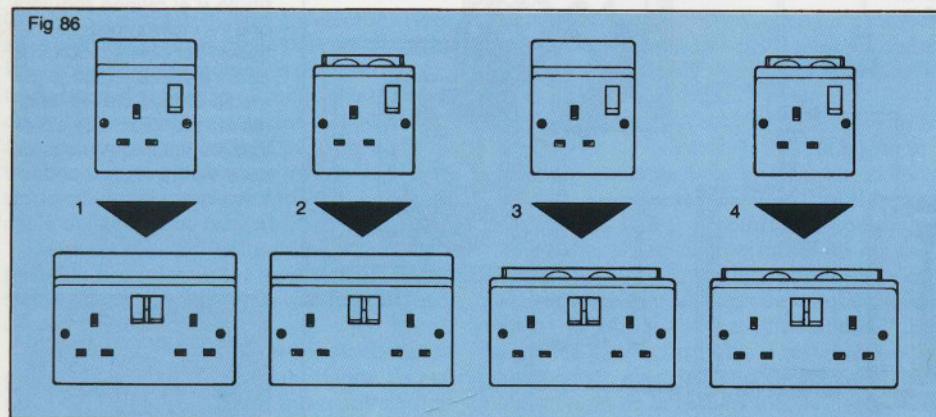


Fig. 86 Caben cuatro opciones de sustitución: superficie-superficie (1), empotrada-superficie (2), superficie-empotrada (3) y empotrada-empotrada (4).

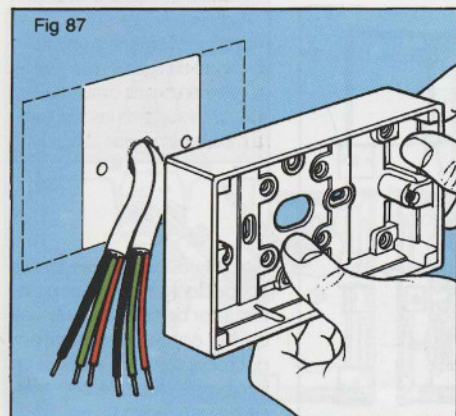


Fig. 87 Opción 2: se extrae la placa de la base del enchufe original dejando su caja para que encima, aprovechando las patillas de la misma y los tornillos, se pueda montar una de mayor tamaño.

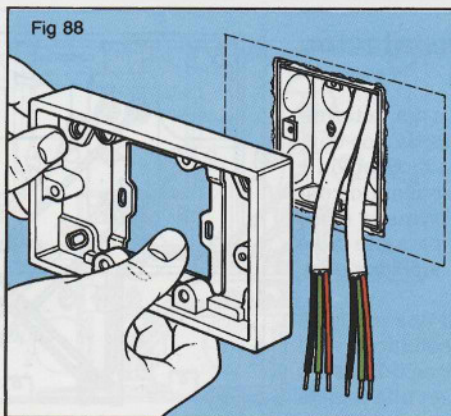


Fig. 88 Opción 1: se extraen la base de enchufe y la caja originales para colocar en su lugar una caja de mayor tamaño.

gar los cables y se efectúan las conexiones a la tapa de cierre.

Opción 3 Sustitución de una base de enchufe de superficie por una empotrada. Se extrae la tapa de cierre y la caja existente y se dibuja en la pared el contorno de la nueva base. En las paredes macizas se practica un rebaje donde se alojará la caja (véase la página 29), teniendo cuidado de no dañar los cables. A continuación se pasan éstos por la arandela de goma de protección, se fija la caja a la pared y, antes de establecer las conexiones con los bornes de la placa frontal, se arregla la entrega del borde de la caja con la pared. Tratándose de huecos con paneles de cartón-yeso, se abre en éstos una ventana en la que se colocará un modelo especial de caja (véase, para más información, la página 30).

Opción 4 Sustitución de una base de enchufe sencilla empotrada por otra doble también empotrada. Aquí será preciso ampliar el rebaje existente hasta las dimensiones de la nueva caja, lo que significa en las paredes macizas picar el ladrillo (figs. 90 y 91) y, en las de cartón-yeso, aumentar el tamaño de la ventana (figs. 92 y 93)

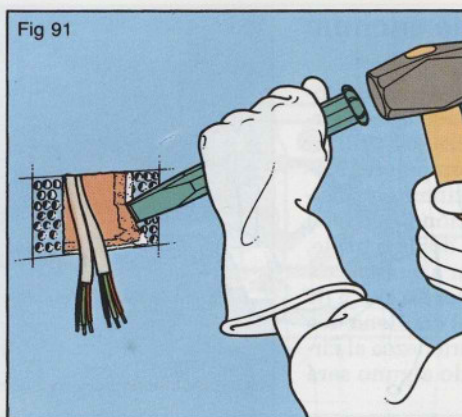
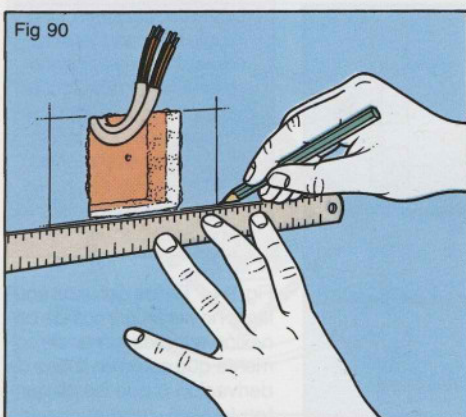


Fig. 89 (arriba) La operación de sustituir por otras dobles las bases de enchufe simples se traduce en poder enchufar más receptores sin necesidad de acometer un trabajo eléctrico laborioso.

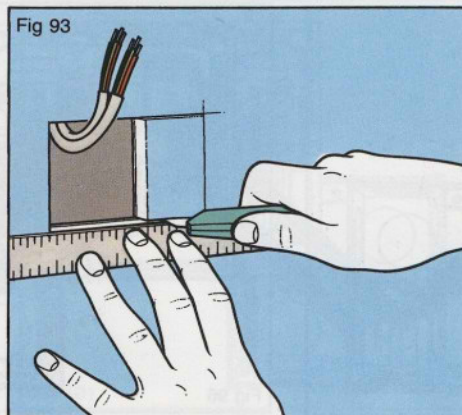
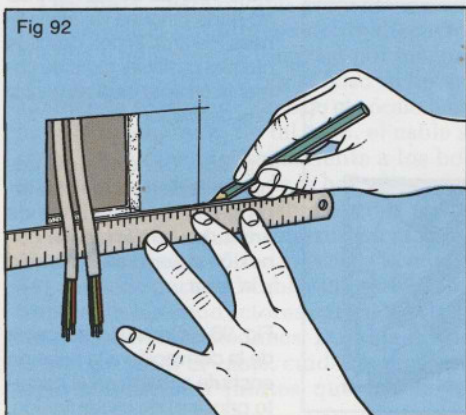


Fig. 90 Opción 4: una vez extraídas la caja y la placa de la base de enchufe original, se marca en la pared el contorno de la nueva caja.

Fig. 91 Se pica y rompe la fábrica de ladrillo para hacer el rebaje que alojará la caja doble. Esta operación se hará cuidando de no dañar cables de circuito.

Fig. 92 Si se trata de paredes huecas, se dibuja también el contorno de la caja en su superficie...

Fig. 93 ...y a continuación se abre una ventana en el cartón-yeso donde se empotrará la caja.

Si la sustitución de bases de enchufe sencillas por dobles no proporciona suficientes puntos donde enchufar aparatos o de que faltan bases de enchufe donde no hay ninguna, se procederá añadiéndolas al circuito.

Con anterioridad se hizo mención de la ausencia de limitaciones al número de tomas de corriente que una instalación moderna puede alimentar, salvo las que deriven del grado de electrificación de la vivienda y de la superficie de las estancias que cada circuito alimenta (véanse las páginas 88 y 89). Por lo tanto, se debe estar atento y no superar estas limitaciones incorporando tomas de corriente servidas por un circuito situado en una estancia que no sea la correspondiente.

Tres son las maneras viables para instalar bases de enchufe adicionales: como derivaciones conectadas a bases existentes, como derivaciones conectadas a cajas de empalme de tres bornes intercaladas en la instalación y, si la disposición y recorrido del cable lo consienten, como anexiones directas a la instalación (véase, para más información, la página 47).

Elección de la base de enchufe adecuada

El cable de la derivación que alimenta una toma de corriente sólo puede conectarse al circuito principal. No está autorizado a utilizar la toma de corriente situada en una derivación (fig. 94, arriba) ni en un circuito principal que sirva ya a una derivación (fig. 94, en medio). Aunque sea sencilla, doble o triple, cada derivación debe alimentar a una sola toma de corriente. El conmutador de cruce de una derivación (fig. 94, abajo) contiene dos cables y puede parecer que pertenece al circuito principal, pero en modo alguno será el origen de otra derivación.

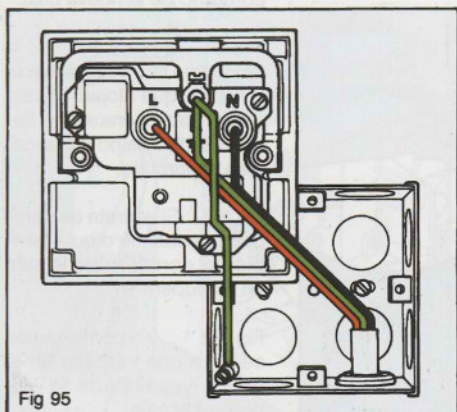


Fig 94

Proceso

Opción 1 La fórmula más simple de añadir bases de enchufe adicionales a una instalación es conectar su cable de alimentación a una base existente y llevarlo hasta la posición deseada como si fuese una especie de derivación.

En consecuencia, se determinará la posición de la nueva base de enchufe y la existente a la cual se conectará su cable. Acomode la caja (véanse las páginas 28 a 30), haga la conexión de la derivación a la tapa de cierre (fig. 95), colóquela cerrando la caja y lleve la derivación hasta la base de enchufe existente (véanse las páginas 23 a 27).

Ahora, cortado el suministro eléctrico (véase la página 34), destornille la tapa de cierre de la base de enchufe nueva y, haciendo llegar los cables a la caja, realice las oportunas conexiones con los bornes (fig. 96). Pliegue con cuidado los tres cables dentro de la caja y ciérrela con la tapa. Restablezca el paso de corriente y haga una comprobación del funcionamiento del sistema.

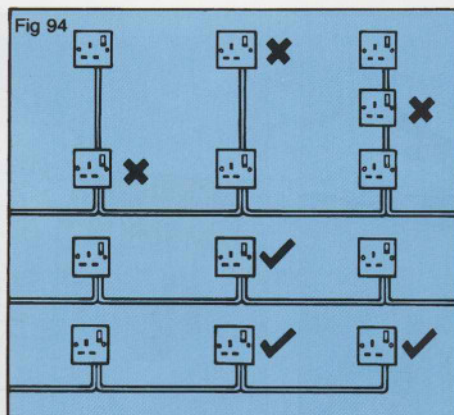


Fig 94

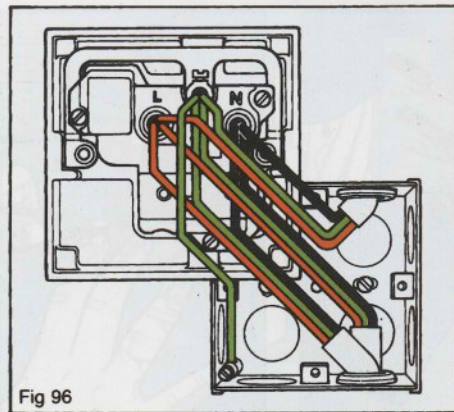


Fig 96

Material necesario

- base de enchufe
- caja de montaje
- cable con revestimiento de PVC, fase, neutro y tierra y 2,5 mm² de sección
- manguito para el conductor a tierra
- cortaalambreros o alicates de corte lateral
- desforrador
- destornillador eléctrico
- tornillos para madera
- tacos
- taladradora eléctrica con brocas helicoidal y para ladrillo
- utillaje común en las reparaciones y trabajos caseros

COMPROBACIÓN

- pertenencia al circuito principal de aquellas tomas de corriente con dos cables y alimentados por circuitos en anillo. Cortado antes el suministro eléctrico, suelte los conductores activos del borne y conéctelos a un ohmímetro. Si la toma de corriente forma parte del anillo el piloto luminoso se encenderá, circunstancia que no se producirá si pertenece a una derivación.

Fig. 94 En los circuitos anulares no serán puntos de conexión aquellas tomas de corriente que estén en líneas de derivación o que las alimenten (arriba), pero sí pueden serlo cuando de las mismas no parta ninguna de estas líneas (centro). En los circuitos radiales cualquier toma de corriente es apta para alimentar una derivación (abajo).

Fig. 95 Conexión del cable de la derivación a la tapa de cierre de la base de enchufe. Adviértase la conexión a tierra entre la caja y la tapa.

Fig. 96 Conexión del cable de la derivación a la base de enchufe situada en el circuito principal de alimentación.

Opción 2 Si por algún motivo la conexión de una derivación a una base de enchufe existente no es viable, por ejemplo, porque el recorrido del cable sería intrincado, la respuesta está en hacerla directamente al circuito principal mediante una caja de derivación de tres bornes, circular o rectangular, empotrable o de superficie (figs. 98 y 99).

Los empalmes con la derivación se efectúan como se explica en la página 46. Lo siguiente es localizar en el recorrido del circuito principal un punto accesible y favorablemente situado y comprobar si la longitud del cable permitirá hacer las conexiones. Corte el suministro eléctrico (véase la página 34), después el cable, prepare los conductores internos aislados y conéctelos a los bornes. Según el modelo, la base de enchufe se coloca empotrada o en superficie. En su interior se conecta la derivación tal como ya se ha indicado.



Fig. 97 (arriba) Las bases de enchufe adicionales facilitan cuantas tomas de corriente sean necesarias.

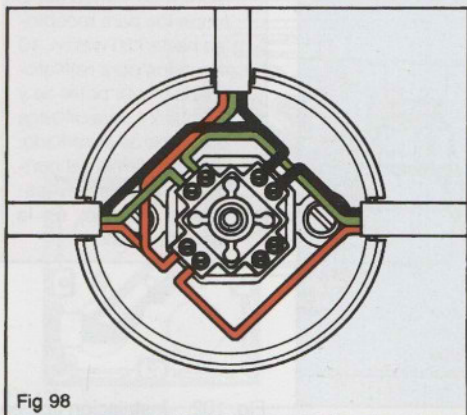


Fig 98

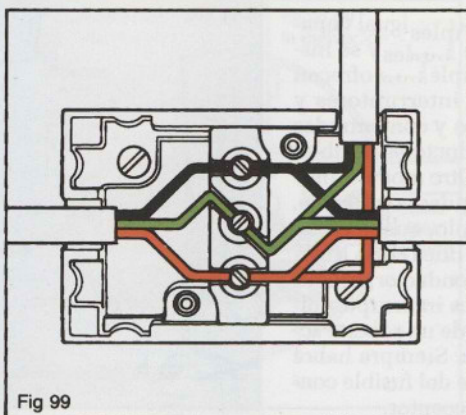
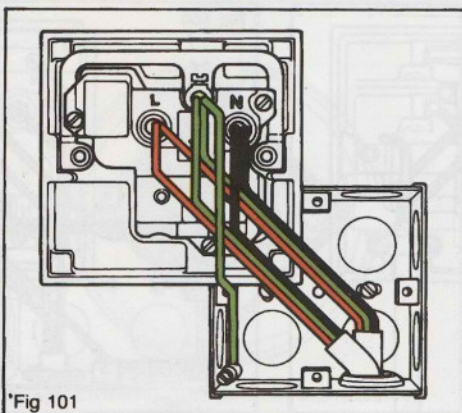


Fig 99

Fig. 98 Conexión entre los cables del circuito y de la derivación en el interior de una caja de derivación de 30 amperios.

Fig. 99 Conexión de los cables en una caja rectangular de superficie.

Opción 3 Esta opción es viable cuando los cables del circuito existente discurren sueltos y holgados de longitud por los huecos de las bovedillas o por el falso techo, posibilitando su conducción bajo el zócalo hasta la base de enchufe. En tal caso, el cable se corta y se conecta directamente a los bornes de la tapa de cierre de la base de enchufe (fig. 101). Así pues, abra la roza tras el zócalo, pase el cable e interrumpa el suministro eléctrico al circuito (véase la página 34) antes de cortar el cable. Prepare los extremos de los conductores internos y haga las pertinentes conexiones. Durante la operación de pasar el cable, cuide de no someterlo a tensiones fuertes que dañen los conductores internos.



'Fig 101

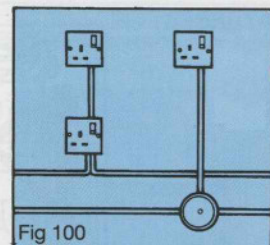


Fig. 100. (arriba) Si falta una toma de corriente apropiada se empleará una caja de derivación (derecha).

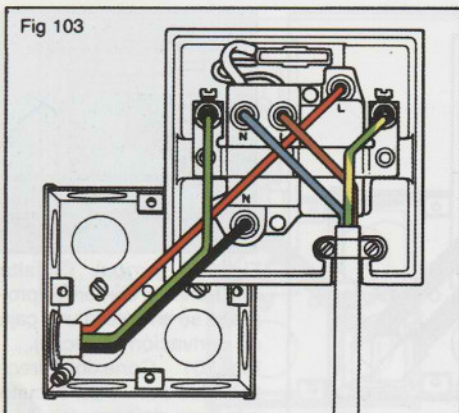
Fig. 101 Conexión directa de los cables del circuito a la base de enchufe.

Las tomas de corriente son la fuente ideal de energía eléctrica para receptores portátiles —estufas, tostadoras, trituradoras de alimentos, secadoras, etc.— o para equipamientos «transportables» —televisiones, columnas de alta fidelidad, aparatos de luz de mesa, etc.—. Pero las lavadoras, los lavavajillas, las neveras, los congeladores, los trituradores de residuos y varios otros electrodomésticos han de estar permanentemente conectados a la línea de alimentación, lo que hace recomendable el uso de conectores con fusible.

La ventaja de las clavijas de enchufe y las bases de enchufe, estriba en que el receptor en cuestión siempre está conectado —aspecto importantísimo en lo tocante a congeladores— y que no es posible desconectarlo por descuido. Por otra parte, estos accesorios permiten crear una derivación que alimente, por ejemplo, a apliques de pared. Los conectores de esta clase contienen un fusible idéntico a los que contienen los enchufes con este dispositivo de protección.

Elección del conector con fusible adecuado

Los conectores con fusible tienen igual tamaño que una base de enchufe simple y se instalan en cajas normales simples. Se ofrecen en distintos modelos: con interruptores y pilotos luminosos o sin ellos y con entradas frontal o lateral para los conductores flexibles de estos electrodomésticos. Otro modelo, destinado a derivaciones protegidas con fusible, es el que permite, por ejemplo, que la conexión de un punto de luz a la línea corra a cargo de un cable en vez de un conductor flexible. Este accesorio dispone de un interruptor bipolar y de un fusible alojado de un soporte accesible por la tapa de cierre. Siempre habrá que comprobar que el calibre del fusible concuerde con la potencia del receptor.

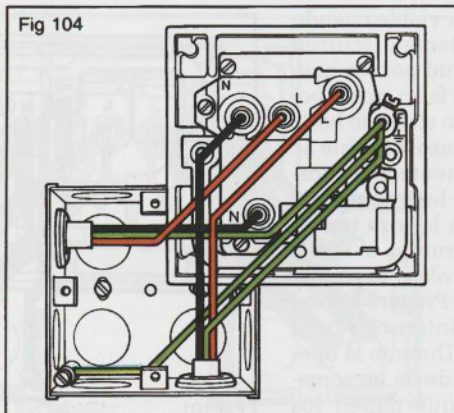
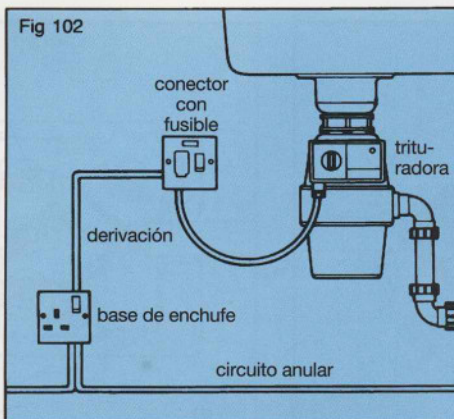


Proceso

El conector con fusible es una clase especial de toma de corriente que se conecta como ésta al circuito principal o a una derivación.

El proceso comienza decidiendo el lugar donde se desea instalar el conector. Cuando se trate de electrodomésticos que descansen sobre el suelo o que tengan posiciones fijas en la cocina —por poner un ejemplo frecuente— la mejor localización será en la parte de atrás del alojamiento que ocupen y bajo la superficie de trabajo, con lo cual el conductor conectado queda fuera de la vista (fig. 102).

A continuación se coloca la caja y se pasa el cable del circuito hasta la misma, en condiciones para conectar a los bornes de alimentación situados en la tapa de cierre. Si debe conectarse un conductor flexible, después de darle entrada por la tapa de cierre se conectarán sus ánimas a los bornes de carga (fig. 103) y se sujetará con la mordaza. El cable que parte de un conector para crear una derivación se conecta a través de los conductores internos con los bornes de carga (fig. 104).



Material necesario

- conector con fusible
- caja de montaje
- conductor con revestimiento de PVC, fase, neutro, tierra y 2,5 mm² de sección
- manguito para el conductor a tierra
- fusibles de 2, 4 y 10 amperios para controlar la potencia de los receptores o del circuito secundario
- cortaalambres o alicates de corte lateral
- desforrador
- destornillador
- destornillador eléctrico
- taladradora eléctrica con broca para ladrillo
- utillaje común en reparaciones y trabajos caseros

COMPROBACIONES

- correspondencia del calibre del fusible a la demanda de consumo: 2 amperios para receptores hasta 720 vatios, 10 amperios para receptores de mayor potencia y 5 amperios para circuitos derivados de alumbrado.
- sujeción firme del conductor flexible, revestimiento incluido, en la mordaza interior.

Fig. 102 Instalación tipo en que el receptor es fijo y el conector con fusible está conectado al circuito de toma de corriente.

Fig. 103 Conexión del cable de alimentación y del conductor flexible de entrada a los bornes de un conector con fusible.

Fig. 104 Conexión de los cables de entrada y salida a los bornes de un conector con fusible destinado a alimentar una derivación que cuenta con esta misma protección.

Los extractores son un instrumento eficaz con que combatir los efectos que la condensación de vapor tiene en la vivienda, particularmente en aquellos espacios, como la cocina y los cuartos de baño, donde éste es abundante. Siempre y cuando sean aparatos extractores y no únicamente filtros y recirculadores, las campanas de cocina desempeñan igual cometido. Ambos, extractores y campanas, necesitan una conexión permanente al circuito de alimentación, pero la forma de proporcionarla se supeditará al modelo que se instale y a la clase de control que se quiera establecer.

La forma más fácil de instalar un extractor, si carece de interruptor con tirador, es mediante una derivación protegida por fusible que, proveniente del circuito de tomas de corriente más próximo (fig. 109), vaya al conector/interruptor, al que se conectará el extractor (fig. 105).

En las habitaciones que no tienen aberturas al exterior, el extractor es la pieza fundamental para su ventilación, y ha de conectarse al circuito de alumbrado, de esta forma entrará en funcionamiento al encender la luz. Si el punto de luz se ha intercalado en el circuito (figs. 106 y 110) o se alimenta a partir de su caja de derivación (figs. 107 y 111), es posible con-

vertirlo en origen de una derivación que vaya a un conector. Con este procedimiento también se podrá aislar el extractor del circuito cuando haya que limpiarlo y mantenerlo desconectado aunque la luz esté encendida.

Un extractor que disponga de interruptor con tirador se monta como derivación del circuito de alumbrado que discorra más cerca. La conexión del aparato al circuito se efectúa en una caja de derivación con tres bornes (figs. 108 y 112).

Proceso

Opción 1 Tienda una derivación al conector mejor situado y enchufe en éste el conductor flexible del extractor.

Opción 2 Tienda una derivación desde un punto de luz intercalado en el circuito hasta un conector y enchufe en éste el conductor flexible del extractor.

Opción 3 Tienda una derivación desde la caja de derivación correspondiente al punto de luz hasta el conector y enchufe en éste el conductor flexible del extractor.

Opción 4 Mediante una caja de derivación con tres bornes, conecte el extractor a un circuito de alumbrado.

Material necesario

- extractor o campana de cocina
- conector con enchufe y fusible
- cable con fase, neutro, tierra y 1,5 mm² de sección
- manguito para el conductor a tierra
- caja derivación 3 bornes
- herramientas eléctricas

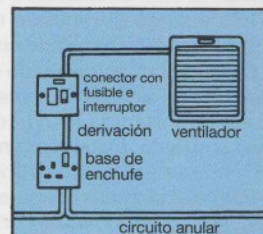


Fig. 109 Instalación de un ventilador sin interruptor en una derivación de un circuito de toma de corriente.

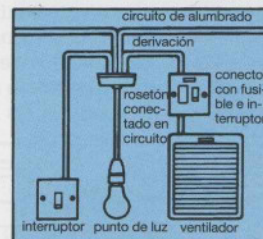


Fig. 110 Conexión de un ventilador sin interruptor a un aparato de alumbrado.

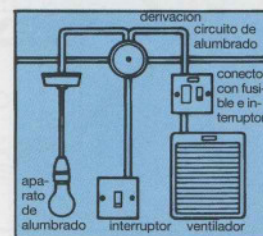


Fig. 111 Conexión de un ventilador sin interruptor a una caja de derivación perteneciente al circuito de alumbrado.

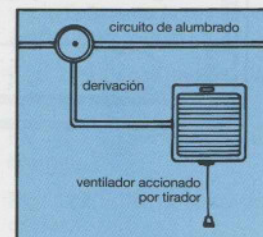
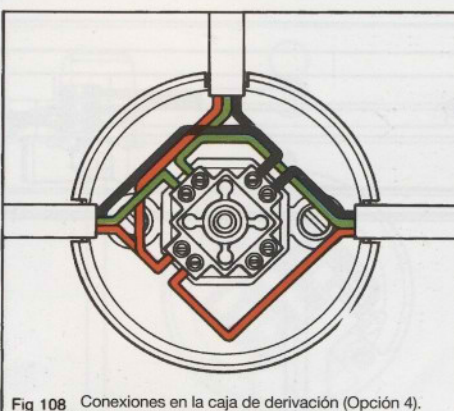
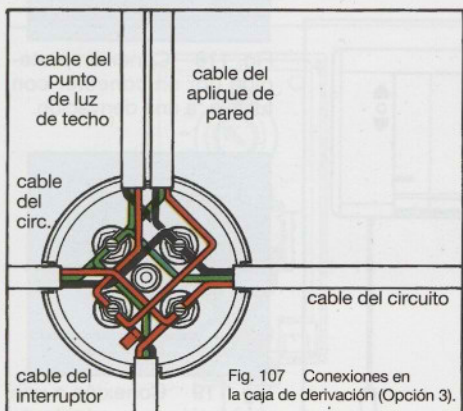
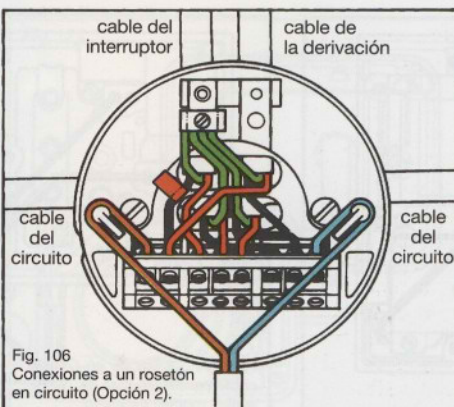
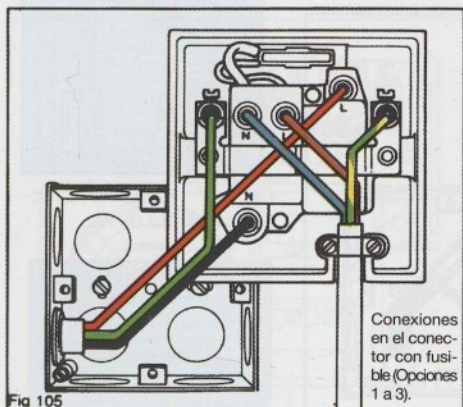


Fig. 112 Conexión de un ventilador accionado por interruptor a una caja de derivación de 3 bornes.



Instalación de bases de enchufe de seguridad para máquinas de afeitar

DESCONÉCTESE
LA CORRIENTE ELÉCTRICA
ANTES DE INICIAR EL TRABAJO

Las máquinas eléctricas de afeitar se pueden enchufar a cualquier base de enchufe normal incorporando un adaptador especial, pero no suele ser ésta la mejor solución porque muchas veces la toma de corriente se encuentra a escasos centímetros del suelo. Es más razonable colocar bases de enchufe especiales a la altura del suelo que, en el baño, aseo o dormitorio, facilite su utilización. La vía a seguir es alimentar la base de enchufe a través de una línea tendida como derivación de un circuito de alumbrado o de tomas de corriente.

Las bases de enchufe de seguridad para la máquina de afeitar son accesorios eléctricos de suma importancia provistos de un transformador aislado. Instalados en los cuartos de baño y en los aseos, en los dormitorios o en los vestidores, ofrecen una puesta a tierra que aísla al usuario del circuito principal y un corta circuito para evitar que se enchufe algún aparato que no sea una máquina de afeitar. Los modelos habituales se acomodan a potencias de 110 y 220 voltios merced a un interruptor o enchufando, según se desee uno u otro voltaje, en dos o en los tres alveolos del aparato respectivamente. Existe un modelo apto para acoplar-se a las instalaciones de las luces del espejo.

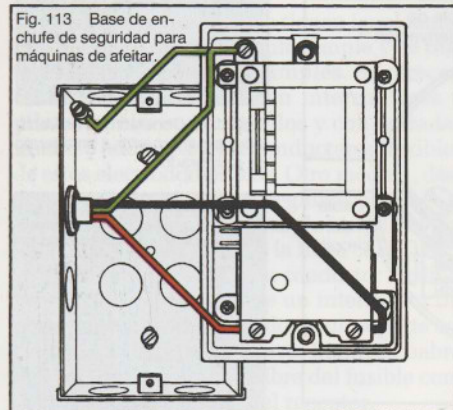


Fig. 113 Base de enchufe de seguridad para máquinas de afeitar.

En dormitorios u otras localizaciones a salvo de fuentes de suministro de agua, cabe utilizar un modelo de base de enchufe exclusivo también para máquinas de afeitar, que no incluye transformador, pero sí un fusible de bajo amperaje que impide que sirva para alimentar otra clase de receptor.

Proceso

Opción 1 A partir de una caja de derivación con tres bornes (fig. 108), haga una derivación hasta la base de seguridad y después la conexión pertinente (figs. 113 a 115).

Opción 2 Conecte el cable de la derivación al circuito de alumbrado que haya en la habitación (fig. 106) o en la caja de derivación que lo alimenta (fig. 107).

Opción 3 Desde un circuito de toma de corriente a un conector protegido con fusible, tiéndase una derivación, igualmente protegida, con cable de 2,5 mm² de sección (fig. 78), que cambiará a una sección de 1,5 mm² en el tramo desde el conector a la base de seguridad.

Opción 4 Igual que la Opción 3, pero con la diferencia de que la derivación se efectúa desde una caja de derivación montada en un circuito de toma de corriente.

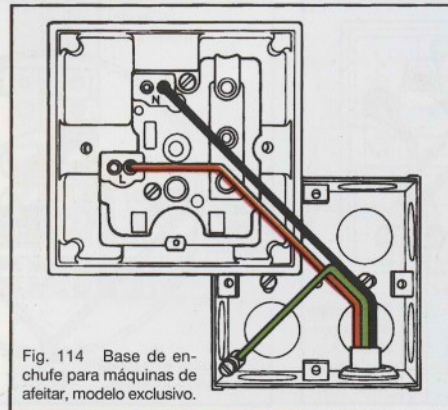


Fig. 114 Base de enchufe para máquinas de afeitar, modelo exclusivo.

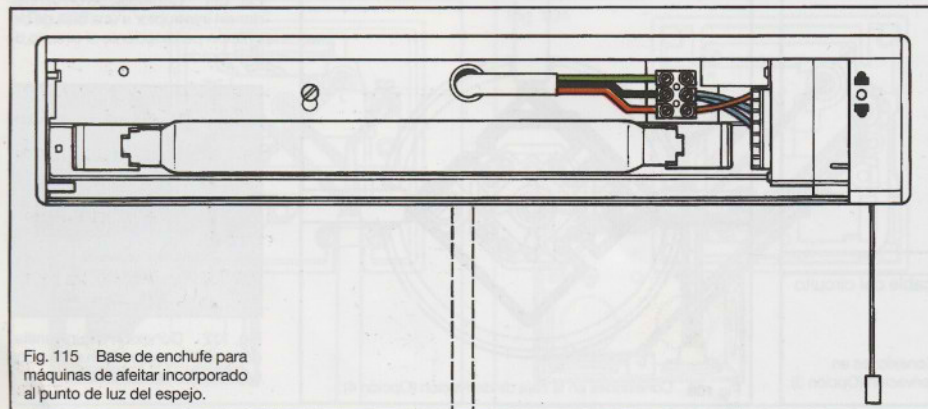


Fig. 115 Base de enchufe para máquinas de afeitar incorporado al punto de luz del espejo.

Material necesario

- base de enchufe de seguridad
- cable con fase, neutro, tierra y secciones de 1,5 o 2,5 mm²
- manguito para el conductor a tierra
- conector con fusible o caja de derivación
- herramientas eléctricas

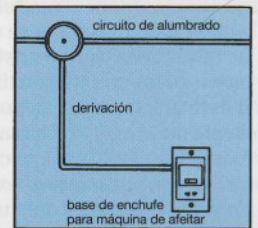


Fig. 116 Conexión a una caja de derivación del circuito de alumbrado.

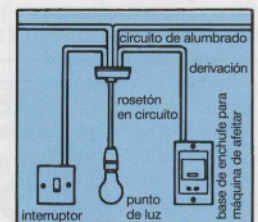


Fig. 117 Conexión directa a un punto de luz.

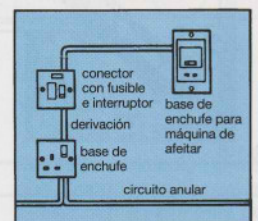


Fig. 118 Conexión protegida por un conector con fusible, a una derivación.

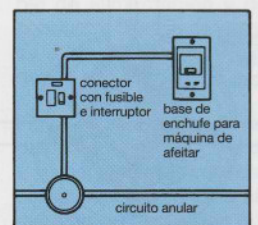


Fig. 119 Conexión a una derivación procedente de una caja de derivación.

Los sistemas centralizados de calefacción se accionan mediante diversos controles que se alimentan de la corriente eléctrica suministrada por la instalación de la vivienda, pasando antes por un conector protegido por fusible del que arranca una derivación hasta la caja especial de derivación, a la que se conectan los mencionados controles.

De éstos, el principal es el programador que gobierna la periodicidad con que se suministra agua caliente o calefacción, o bien ambas simultáneamente. El termostato ambiental pone o detiene el funcionamiento de la calefacción con arreglo a las variaciones de temperatura interior. El termostato del depósito (si lo tiene) vigila la temperatura del agua y pone en marcha la válvula motorizada que, con arreglo a las necesidades, distribuye el agua entre la calefacción y la instalación de agua caliente.

La instalación que enlaza los distintos dispositivos de control con la caja de derivación se tiende con un conductor flexible multifilar. Los diagramas deben extenderse sólo como meros ejemplos, pues tienen toda la prioridad las instrucciones para el montaje que se adjuntan a los controles.

Proceso

Se empieza determinando cuál es la localización idónea del programador y del termostato ambiental. El programador debe situarse dondequiera que el acceso a los controles sea más cómodo –cocina, vestíbulo o sala de estar–. El termostato ambiental estará fuera de las corrientes de aire y lejos de las fuentes de calor, como podrían ser los radiadores. Considerando, por otra parte, que la estancia más utilizada es la sala de estar, se recomienda colocar ahí el termostato para que marque la temperatura de confort programada. El esquema del sistema indicará las localizaciones del termostato destinado al depósito y de la válvula motorizada.

Cada control se conectará a los bornes de la caja de derivación, tal como indican las instrucciones de montaje respectivas. El conector, protegido con un fusible de 2 amperios, será una derivación de un circuito cercano –sea de alumbrado o de toma de corriente– que empalmará con la caja de derivación por medio de un cable trifilar compuesto por dos conductores, fase y neutro, de 1,5 o 4 mm² de sección (según el grado de electrificación de la vivienda) y un tercero de puesta a tierra.

Material necesario

- conector con fusible
- caja de montaje
- caja de derivación
- controles
- cable con fase, neutro, tierra y 1,5 mm² de sección
- manguito para el conductor a tierra
- conductor flexible plurifilar
- caja de empalme para las conexiones de la válvula
- herramientas eléctricas

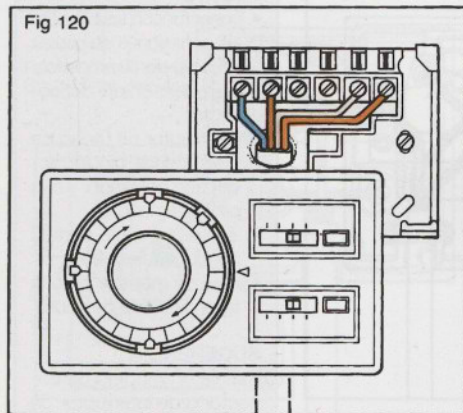


Fig 120

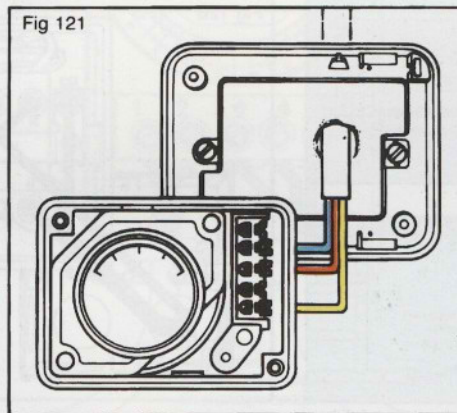


Fig 121

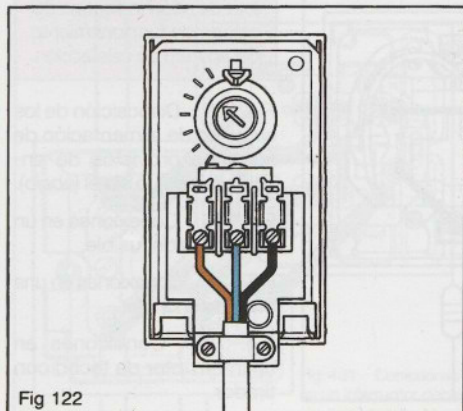


Fig 122

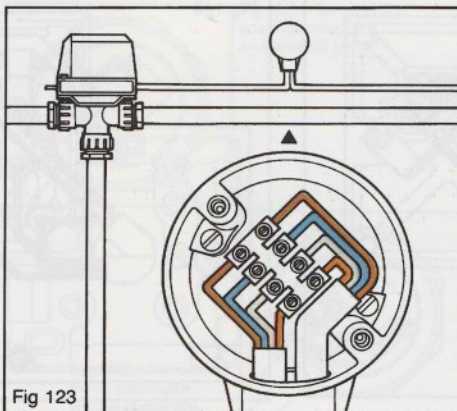


Fig 123

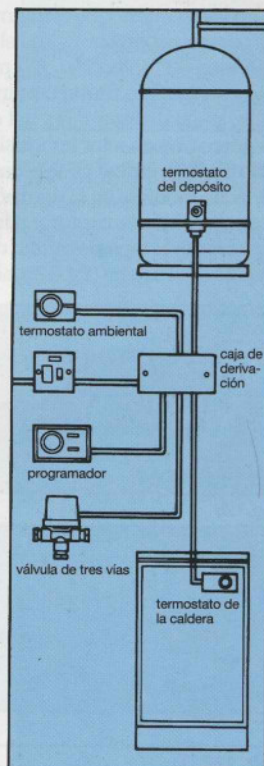


Fig. 124 Los controles se conectan a la caja de derivación alimentada por el conector con fusible.

Fig. 120 Instalación del programador.

Fig. 121 Termostato ambiental.

Fig. 122 Termostato del depósito.

Fig. 123 Conexiones entre los conductores flexibles de la válvula motorizada y de la caja de derivación.

La mayoría de los aparatos unitarios de calefacción por electricidad—estufas, placas, convectores y similares— se enchufan a la base de enchufe que haya en la habitación donde se requieran. Pero es lógico pensar que, de éstos, los modelos diseñados para colocarse en la pared debieran estar, además, conectados siempre al circuito.

En los cuartos de baño, la reglamentación vigente autoriza a colocar radiadores eléctricos de calefacción dentro del volumen de protección siempre que los elementos de caldeo estén protegidos—si la instalación es fija— y dispongan de conexión a tierra y de protección exclusiva a base de interruptores diferenciales de alta sensibilidad.

Se hace constar que el interruptor de maniobra no puede encontrarse, como el aparato, dentro del volumen de protección. Así pues, cuando se trate de un modelo mural con interruptor incorporado, amén de estar fuera del citado volumen, se requiere un conector con fusible donde alimentarlo (fig. 125, arriba). Si se necesitara un interruptor de techo móntese en la derivación una versión de conector sin interruptor y pásese el cable desde aquél hasta la tapa de salida, donde el conductor tomará la corriente (fig. 125, abajo).

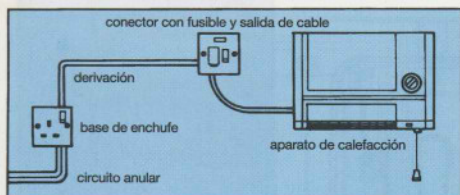
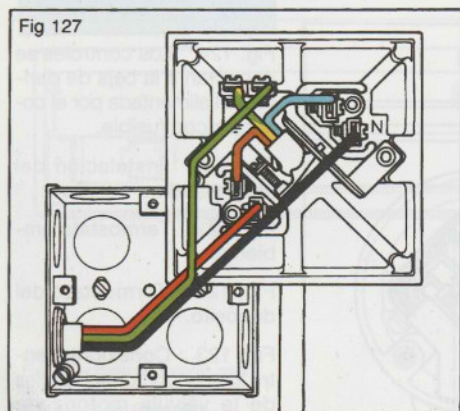
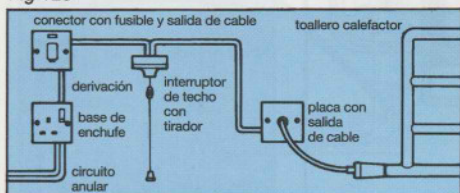


Fig 125

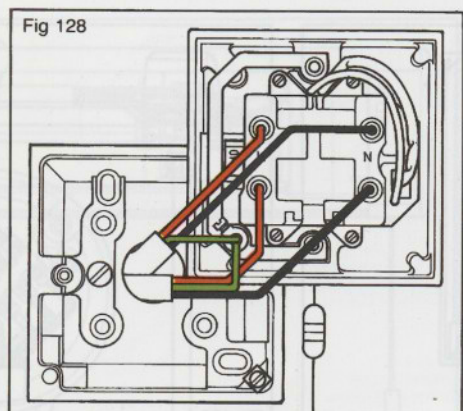
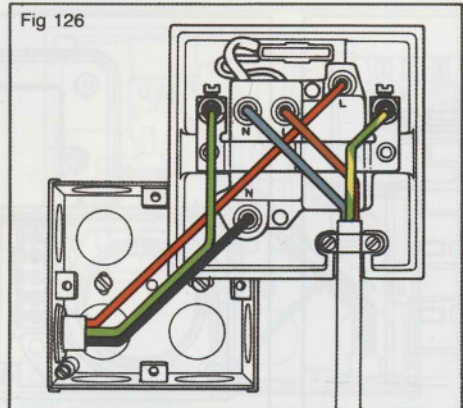


Proceso

Según el modelo de aparato de calefacción sea con interruptor o sin él y una vez montado en la pared, se escogerá la clase de instalación más adecuada. Asimismo se comprobará que el conector está protegido con un fusible de 10 amperios.

Opción 1 Para aparatos de calefacción con interruptor, se montará un conector protegido por fusible y con toma de corriente para conductor flexible en una posición próxima al aparato de calefacción (fig. 126). La fase y el neutro del conductor flexible se conectarán a los bornes de carga y el conductor de tierra al borne de igual nombre. Desde los bornes de alimentación del conector se pasará el cable hasta el punto de conexión al circuito principal de toma de corriente que ya se prefijará. Corte el paso de corriente para hacer las conexiones.

Opción 2 Para aparatos de calefacción sin interruptor. Cerca del aparato de calefacción se instala una tapa de salida de conductores en cuyo interior se harán las debidas conexiones con el flexible (fig. 127). Desde la tapa de salida se lleva un cable hasta un conector sin interruptor, pasando antes por el interruptor bipolar de techo accionado con tirador (fig. 128). A partir de aquí, procédase como se indicó en la Opción 1.



Material necesario

Común para todas las opciones

- aparato de calefacción
- cable con fase, neutro, tierra y 2,5 mm² de sección
- manguito para el conductor a tierra
- cortaalambres o alicates de corte lateral
- desformador
- destornillador
- destornillador eléctrico
- taladradora eléctrica con brocas helicoidal y para ladrillo
- cincel y maceta (para cajas empotradas)

Opción 1

- conector enchufable con fusible, base de enchufe, piloto de neón y fusible de 10 amperios
- caja de montaje del conector

Opción 2

- conector con fusible para las conexiones de cables y fusible de 10 amperios
- caja de montaje del conector
- interruptor de techo de 30 amperios, bipolar, accionado por tirador y con piloto de neón
- salida de cable para el conductor flexible
- caja de montaje para la tapa de salida de cable

SUGERENCIA

Escoja un modelo de conector o de interruptor de techo que disponga de piloto de neón indicativo del estado de funcionamiento del aparato de calefacción.

Fig. 125 Disposición de los circuitos de alimentación de aparatos provistos de enchufe (arriba), o sin él (abajo).

Fig. 126 Conexiones en un conector con fusible.

Fig. 127 Conexiones en una base de enchufe.

Fig. 128 Conexiones en un interruptor de techo con tirador.

Los calentadores de inmersión están ampliamente extendidos entre quienes, careciendo en la vivienda de una caldera o de un sistema de calefacción, desean tener almacenado un volumen de agua caliente. Muchas veces se instalan para actuar de equipo de apoyo a los sistemas centralizados de agua caliente; en tal circunstancia, se usan también en verano, cuando poner en funcionamiento la caldera sólo para calentar el agua sanitaria es un derroche. La versión básica consta de un elemento que se prolonga hacia abajo desde la caperuza del cilindro caliente. La versión doble tiene dos elementos, uno corto y otro largo, y un interruptor doble especial con el que se controla la producción de agua caliente. Cabe otra posibilidad: incorporar dos elementos cortos, arriba y abajo, en un costado del depósito que calentarán el cilindro.

El calentador por inmersión exige un circuito de toma de corriente específico que cuente con una protección en el origen mediante un pequeño interruptor automático o por un fusible de 16 o 20 amperios. Puede disponer de un programador enchufable o de un circuito de conexión que, gracias a un programador, lo accione en horas valle o de noche.

Proceso

Según donde vaya a colocarse y el número de elementos de que disponga, la instalación admite varias opciones.

Opción 1 La opción más común dicta que el cable de alimentación discurra desde un conector a un interruptor bipolar de 10 amperios (fig. 129) próximo al cilindro caliente. La conexión entre el interruptor y los bornes del calentador se realizará con un conductor flexible termorresistente (fig. 132) a través, si conviene, de un programador enchufable (fig. 130).

Opción 2 Es aplicable cuando se quiere accionar el calentador por medio de un interruptor de techo con tirador. Pase un cable desde este interruptor a la tapa de salida del conductor flexible (fig. 127) que se ha montado cerca del calentador. Realice las conexiones con los bornes del calentador con un conductor flexible termorresistente.

Opciones 3 y 4 Conciernen a los casos en que se emplea un modelo de calentador doble o bien dos calentadores. En este caso, el cable de alimentación se pasa hasta un interruptor doble especial (fig. 131) y de ahí parten dos tramos de conductor flexible hasta los bornes del calentador (fig. 133).

Material necesario

- interruptor bipolar de 20 amperios
- interruptor de techo
- accesorio de salida de cable
- interruptor doble
- programador
- conductor flexible termorresistente
- herramientas eléctricas



Fig. 134 Instalación de un calentador con incorporación de un interruptor bipolar de 20 amperios y un programador.

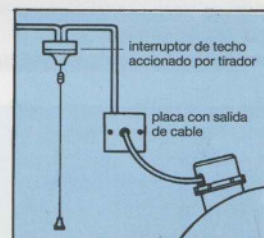


Fig. 135 Instalación de un calentador a través de un interruptor.



Fig. 136 Calentador con dos elementos e interruptor doble.

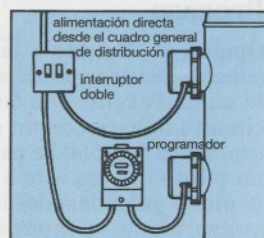


Fig. 137 Instalación de calentador con dos elementos, el inferior con programador e interruptor.

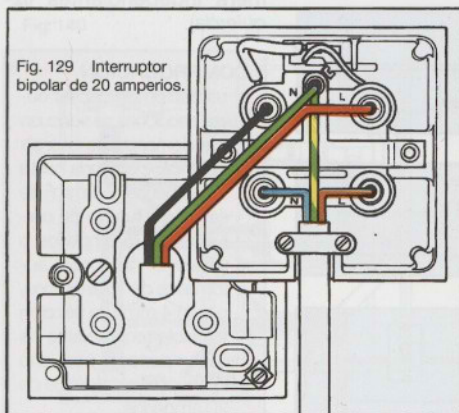


Fig. 129 Interruptor bipolar de 20 amperios.

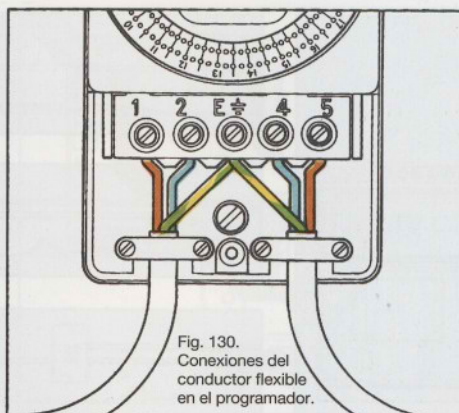


Fig. 130. Conexiones del conductor flexible en el programador.

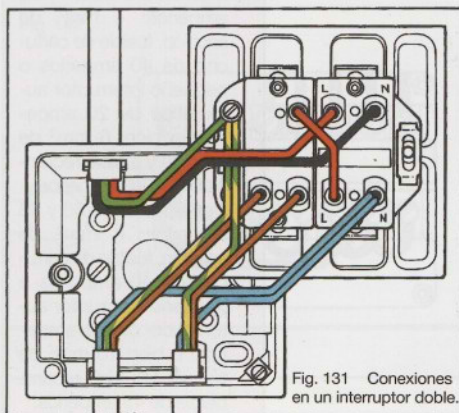


Fig. 131 Conexiones en un interruptor doble.

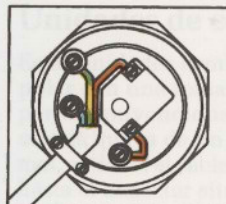


Fig. 132 Conexiones en un calentador de elemento único.

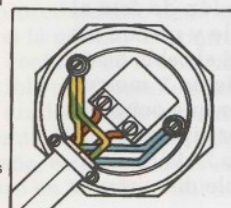


Fig. 133 Conexiones en un calentador de dos elementos.

La cocina de una vivienda congrega un conjunto de aparatos eléctricos —cocina exenta o encimera, hornos, parrillas, etc.— que consumen mucha electricidad, razón por la cual debe proveerse un circuito específico que nazca del cuadro general de distribución. Fundamentalmente, el cable del circuito se lleva hasta un punto cercano a la cocina y allí se coloca la toma de corriente que alimentará al aparato, si bien esta toma puede sustituirse por un interruptor bipolar equivalente.

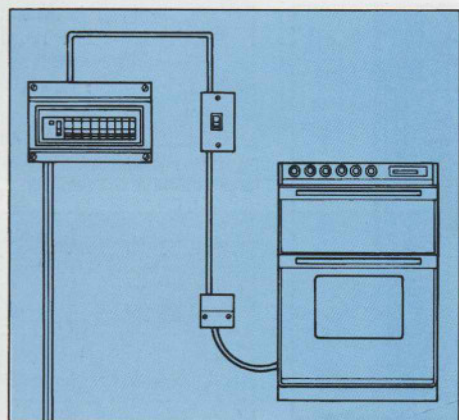
Aunque el grado de electrificación de la vivienda determina los parámetros de la instalación, nótese, sin embargo, que para controlar potencias superiores a 2,2 kW se requieren pequeños interruptores automáticos (PIAS) y no interruptores convencionales.

La instalación eléctrica de una cocina precisa, por regla general, cable de sección igual a 6 mm², tomas de corriente de 25 amperios para potencia máxima de 5,5 kW y de 32 amperios para cocinas de potencia elevada, pero no superior a 7 kW. Ambas bases de enchufe dispondrán de toma de tierra y el cir-

cuito contará con la protección de un PIA calibrado debidamente.

(fig. 140) y llévese hasta la superficie de pared posterior a la cocina otro tramo. En ella se instalará un conector alimentado por el cable del circuito (fig. 141) y, como último paso, otro tramo de cable enlazará el conector con los bornes de la cocina (fig. 142), vigilando que su longitud sea suficiente para que ésta pueda desplazarse al limpiar sin estirarlo.

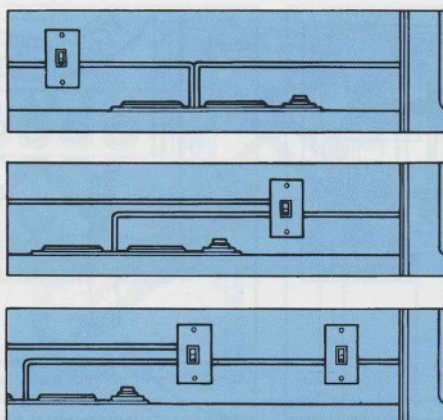
Opción 2 Los componentes empotrados se pueden controlar por un interruptor que es recomendable que no esté a más de 2 m (6 pies 6 pulgadas) de los mismos. Es posible, tanto llevar primero el cable a un componente y después al otro, como empalmarlos directamente al interruptor. También es recomendable, si la separación entre componentes es mayor a los 2 m, colocar dos interruptores. El cable de alimentación se pasa entonces hasta el primero, conectando después el segundo al circuito.



cuito contará con la protección de un PIA calibrado debidamente.

Proceso

Opción 1 Debido a la demanda de corriente eléctrica que hace la cocina —modelo unidad exenta—, la conexión de ésta al circuito se hace con un cable y no con un conductor flexible. Se pasará el cable hasta un punto que no esté a más de 2 metros (6 pies 6 pulgadas) del lugar que ocupe la cocina. Monte un interruptor bipolar de 25 o 32 amperios (para 5,5 kW o 7 kW, respectivamente), conéctelo al cable del circuito



Material necesario

- interruptor bipolar de 20 o 45 amperios
- caja de montaje para el interruptor
- conector para la cocina
- caja de montaje para el conector
- cable con fase, neutro y tierra calibrado según la demanda de consumo
- manguito para el conductor a tierra
- cortaalambreros o alicates de corte lateral
- desforrador
- destornillador
- tornillos para madera
- tacos de pared
- taladradora eléctrica con brocas helicoidal y para ladrillo
- cincel
- maceta
- masilla tapagrietas

Fig. 138 Instalación y disposición de interruptores de una cocina exenta (izquierda del todo) y de horno y encimera independientes (izquierda).

COMPROBACIÓN

- utilización de cables cuyas secciones se adecuan a la demanda de energía eléctrica. Demanda hasta 27 amperios: 2,5 mm² de sección y fusible de cartucho de 25 amperios o pequeño interruptor automático de 15 amperios, o bien 4 mm² de sección y fusible recambiable de 32 amperios y pequeño interruptor automático de 20 amperios.
- Demanda entre 27 y 36 amperios: 4 mm² de sección, fusible de cartucho de 40 amperios o pequeño interruptor automático de 20 amperios, o bien, 6 mm² de sección y fusible recambiable de 40 amperios.
- Demanda entre 36 y 48 amperios: 6 mm² de sección, fusible de cartucho de 40 amperios o pequeño interruptor automático de 25 amperios, o bien 10 mm² de sección y fusible recambiable de 45 amperios.



Fig 140

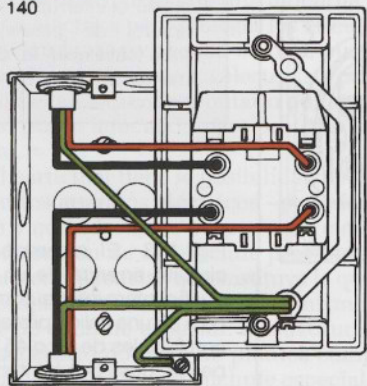


Fig 141

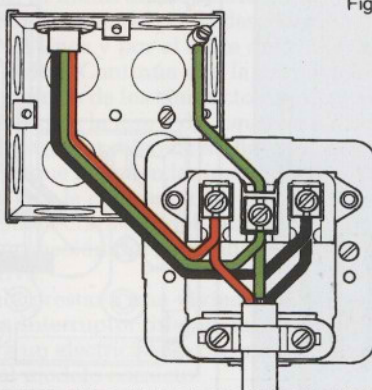


Fig. 139 (arriba) Los electrodomésticos utilizados en superficies a altura normal de trabajo y las cocinas dispondrán, a no más de 2 m (6 pies 6 pulgadas), de un interruptor de control.

Fig. 140 Conexión de cables de entrada y salida del circuito en el interruptor bipolar de una cocina.

Fig. 141 Conexiones en el conector del cable de alimentación con la salida a la cocina.

Fig 142

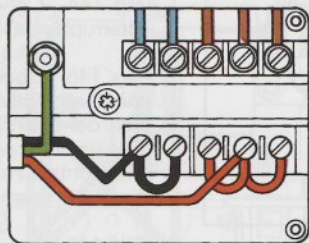


Fig. 142 Conexiones del cable en los bornes de la cocina.

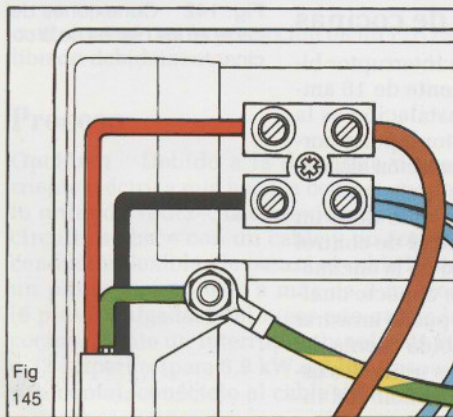
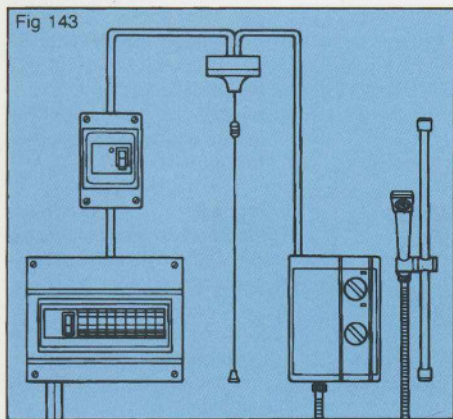
Unidades de control de cocinas

Estas unidades combinan un interruptor bipolar con una toma de corriente de 16 amperios convencional y su instalación es la misma que la de un interruptor bipolar normal, es decir, el cable de alimentación alcanza hasta el conector situado tras la cocina.

No obstante, este procedimiento tiene un gran inconveniente: si la unidad de control se instala cerca de la cocina o de la encimera, el conductor flexible que conecte cualquiera de ambas a la unidad puede arrastrar sobre la plancha caliente. Habida cuenta del peligro que ello entraña, estas unidades están cayendo en desuso en beneficio del interruptor bipolar.

Las duchas eléctricas gozan de mucha aceptación porque se instalan con relativa facilidad y se bastan con la presión de suministro de agua fría y con la alimentación normal de corriente eléctrica; su instalación es, en suma, más sencilla que la de fontanería propia de una ducha común. Igual que sucede con las cocinas, su consumo eléctrico es elevado, de suerte que requieran un circuito específico que salga del cuadro general de distribución o de fusibles dotado, por lo tanto, de un pequeño interruptor automático (PIA) o de un fusible calibrado al efecto.

El cable de circulación (fig. 143) pasa en primer lugar por el interruptor bipolar próximo a la ducha y acto seguido al calentador donde se conecta directamente al tablero de bornes. El circuito destinado a una ducha de 7 kW y una demanda de corriente de 30 amperios se montará con cable de 4 mm² y con fusible de cartucho, o con un PIA de 32 amperios, o con cable de 6 mm² si el fusible es recambiable. Para duchas de mayor potencia deberá utilizarse cable de 6 mm² protegido por un fusible o con un PIA de 50 amperios, pero comprobando que el interruptor bipolar responde a tal amperaje.

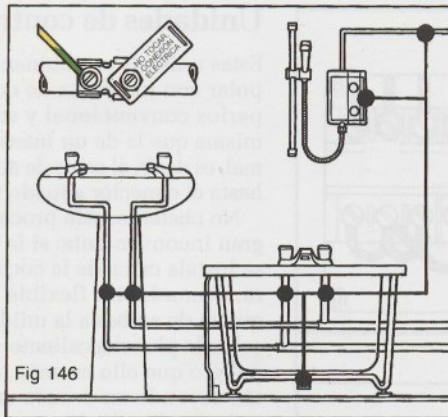
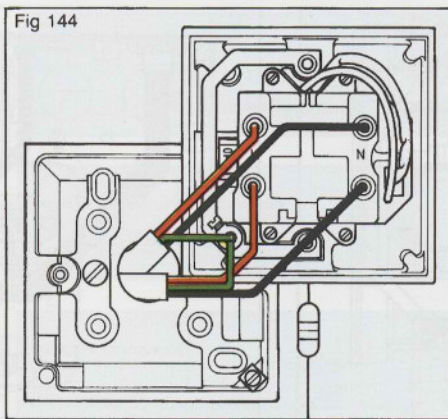


Proceso

Se fijará la localización de la ducha con el fin de estudiar el recorrido del cable de alimentación. El recorrido óptimo es aquel que permita al cable entrar en el receptáculo del calentador por un orificio abierto en la pared exactamente detrás del mismo. Las conexiones se hacen con los bornes (fig. 145).

Es preferible emplear un interruptor de techo que se accione por tirador en aquellas ocasiones en que el mando de desconexión deba estar dentro del cuarto de baño; pero puede instalarse un interruptor de pared fuera del volumen de protección o en el exterior de la misma estancia. Elíjase, con todo, un modelo que posea piloto de neón e indicador mecánico para que una mirada baste para saber el estado de funcionamiento del aparato.

El cable de alimentación se conecta a los bornes del interruptor de control (fig. 144) y de aquí retorna al cuadro general de distribución. Como elemento adicional de seguridad instálase un interruptor diferencial (véase, la página 57). Compruébese, finalmente, que la instalación de fontanería de la ducha está integrada en la red de equipotencialidad de la vivienda (fig. 146).



Material necesario

- ducha
- interruptor bipolar de 25 amperios
- cable con fase, neutro, tierra, y 4 o 6 mm² de sección, según sea el consumo de la ducha
- manguito para el conductor a tierra
- cable monofilar y 6 mm² de sección para la red equipotencial
- collares de sujeción
- interruptor diferencial (véase la página 57)
- herramientas eléctricas
- tornillos para madera
- tacos
- taladradora eléctrica con brocas helicoidal y para ladrillo
- utillaje común en reparaciones y trabajos caseros

COMPROBACIÓN

- condición del cuadro de fusibles o del cuadro general de distribución, incluido el interruptor de control de potencia, para satisfacer la demanda de fluido eléctrico de la ducha.

Fig. 143 El recorrido del circuito arranca de un pequeño interruptor automático o de una salida protegida con fusibles de 30 o 45 amperios, pasa por el interruptor diferencial hacia un interruptor bipolar y termina en los bornes del calentador.

Fig. 144 Conexiones en el interruptor de techo.

Fig. 145 Conexión del cable de alimentación a los bornes del calentador. Nótese que un collar pone en estrecho contacto el conductor a tierra con una tubería.

Fig. 146 Las instalaciones metálicas vistas que haya en el cuarto de baño formarán parte de la red equipotencial.

Instalación de un interruptor diferencial

DESCONÉCTESE
LA CORRIENTE ELÉCTRICA
ANTES DE INICIAR EL TRABAJO

Todas las instalaciones eléctricas incluyen dispositivos de seguridad con objeto de preservar a las personas de averías y fallos de funcionamiento. Los fusibles y los pequeños interruptores automáticos, por ejemplo, están diseñados para cortar el suministro de energía eléctrica cuando se produce en el circuito una sobreintensidad o una avería del género de un corto circuito. Pero lo cierto es que estos dispositivos protegen más a los circuitos que a los usuarios y son precisamente éstos quienes están más expuestos a las descargas eléctricas. La protección más segura proviene de los interruptores diferenciales, dispositivos que incorporan ya las instalaciones eléctricas de las viviendas modernas.

Un interruptor diferencial controla el flujo de corriente eléctrica que cruza el circuito al que protege. Si detecta un desequilibrio entre el flujo de la fase y el neutro, motivado por defecto de aislamiento o porque alguien ha tocado un elemento activo, corta en fracciones de segundo el paso de corriente, lo bastante rápido como para salvar una vida.

Este dispositivo forma parte del cuadro general de distribución de una moderna instalación eléctrica para proteger los circuitos de la vivienda. Si carece del mismo, puede solicitar los servicios de un electricista para que se lo instale o puede montarlo por sí mismo en el punto adecuado para proteger un circuito.

El particular tiene la posibilidad de ofrecer a ciertos aparatos eléctricos –podadoras de seto y cortadoras de césped, por ejemplo– la protección de un enchufe provisto de interruptor diferencial, que sustituya la que pueda proporcionarle asignar a los mismos una base de enchufe especial. La sustitución de un accesorio por otro no plantea complicación alguna, ya que el enchufe especial tiene

las dimensiones de una base de enchufe doble normal.

El único obstáculo con que nos podemos encontrar es que algunos modelos de interruptor diferencial necesitan cajas de una profundidad superior a las que el mercado suele facilitar. Por consiguiente, se aconseja tener esta característica en cuenta.

Proceso

Opción 1 La colocación de una base de enchufe con interruptor diferencial incluido en lugar de una base doble es una tarea muy sencilla. Todo lo que hay que hacer es cortar la alimentación eléctrica de la toma de corriente, destornillar la tapa de cierre de la base de enchufe y desconectar los conductores internos del cable. Seguidamente éstos se vuelven a conectar, pero ahora a los bornes de fase, neutro y tierra de la nueva base (fig. 148), montándose a continuación de nuevo en la caja.

Opción 2 El interruptor diferencial de serie se expende completo para que se pueda colocar donde convenga, por ejemplo, en el cuadro general de distribución, si en el panel aún hay sitio, o en la superficie de cualquier pared. El modo de instalarlo en un circuito existente comienza por la desconexión de éste de la línea y por el corte del cable de alimentación. Continúa con la preparación de los extremos de los conductores internos y la conexión de la fase y del neutro a los bornes del interruptor diferencial (fig. 149), con arreglo a lo que marquen las instrucciones. Y concluye con la colocación de la tapa de cierre, el restablecimiento del fluido eléctrico y la comprobación del funcionamiento del dispositivo.

Para prestar a una vivienda la protección de un interruptor diferencial se deberá solicitar a un electricista experimentado que instale el modelo correcto.

Material necesario

- interruptor diferencial
- destornillador eléctrico
- destornillador
- tacos de pared
- tornillos para madera
- taladradora eléctrica con brocas helicoidal y para ladrillo
- cortaalambres o alicates de corte lateral
- desforrador
- manguito para el conductor a tierra

COMPROBACIÓN

- que el valor del interruptor diferencial actual es adecuado a la propuesta. Obtenga información precisa de su compañía suministradora.

Fig 148

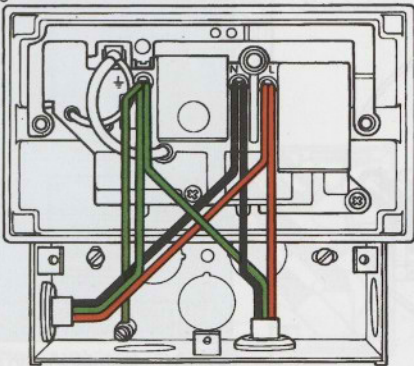


Fig 149

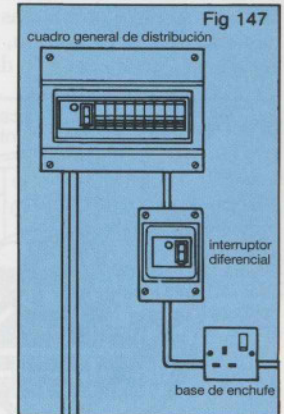
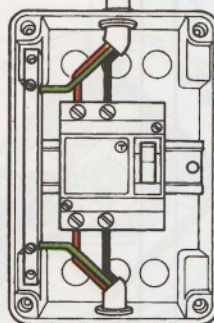


Fig. 147 (arriba) El interruptor diferencial protege el circuito.

Fig. 148 Conexiones de los conductores internos en la tapa de cierre de una base de enchufe con interruptor diferencial.

Fig. 149 Conexiones en un interruptor diferencial en serie.

Si se tiene la intención de distribuir más puntos de luz en la vivienda y los circuitos existentes alimentan ya un número considerable de ellos —en torno a ocho puntos de luz por circuito—, la única solución será instalar un circuito adicional de alumbrado. En el supuesto de que la capacidad del cuadro general de distribución lo tolere, el nuevo circuito, trazado con cable de 1,5 mm² de sección y compuesto por fase, neutro y tierra, tendrá la protección de un PIA de 5 o 10 amperios —según sea el grado de electrificación mínimo y medio o elevado—, o contará con la de un interruptor fusible equivalente (véase, para más información sobre el montaje, la página 60).

Con objeto de que la operación de pasar los nuevos cables del circuito cause mínimas molestias, habrá que organizar de antemano el recorrido que deban seguir. Esta fase previa permitirá asimismo elaborar una «lista de la compra» muy completa: aparatos de luz, rosetones, portalámparas, interruptores, cajas de derivación y de empalme, conectores, etc. Procure calcular lo más exactamente posible la longitud de cable necesaria y adquiera un 10 % más para hacer frente a problemas imprevistos; compre también, si se precisa, un interruptor. Se hace notar que la conexión de un nuevo circuito

a la instalación interior de la vivienda debe realizarla un electricista profesional.

Proceso

Recuerde que para hacer el uso más económico del cable pueden combinarse técnicas afines a la conexión en circuito y a la caja de derivación.

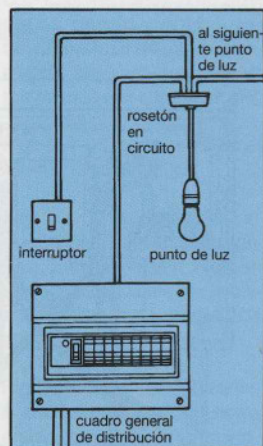
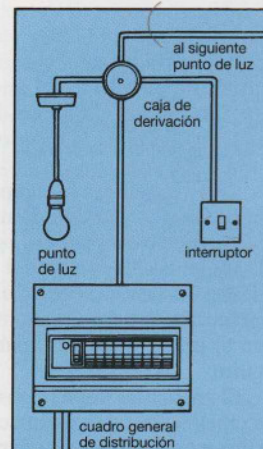
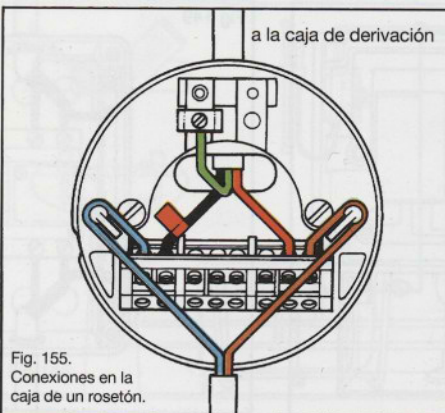
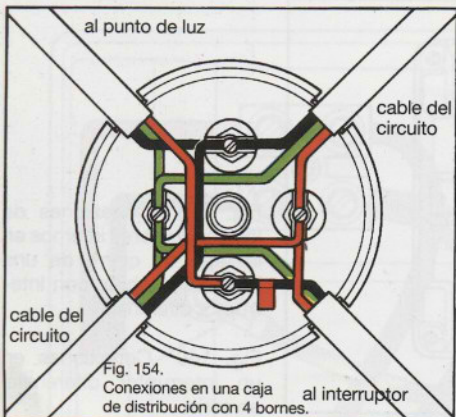
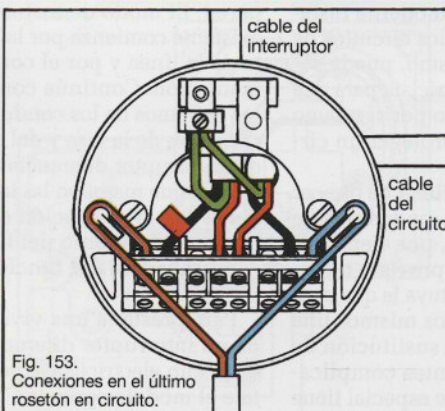
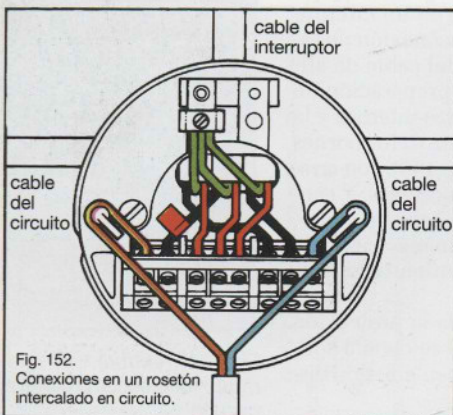
Lo primero será pasar el cable del circuito desde el cuadro general de distribución o desde el interruptor fusible, para que con holgura alcance a todos los puntos de luz. Lo segundo, instalar los aparatos de luz propiamente dichos —con rosetones o cajas de empalme— a los que se conectarán los cables de alimentación directamente, por medio de una conexión en circuito, o a través del montaje en lugares estratégicos de cajas de derivación.

Lo tercero será conectar los interruptores, para lo cual habrá sido necesario abrir rozas para el paso del cable y hacer el rebaje para la caja, o se habrá pasado aquél por el tubo protector de la instalación existente, siempre y cuando fuera aprovechable.

Concluido el montaje del circuito, se hace la conexión en el cuadro general de distribución o en el interruptor fusible. Corte el suministro de corriente eléctrica y conecte los conductores internos a los bornes correspondientes.

Material necesario

- cable con fase, neutro, tierra y 1,5 mm² de sección
- manguito para el conductor a tierra
- cinta aislante roja de PVC
- aparatos de alumbrado
- regletas de conexión
- desforrador
- rosetones
- portalámparas para aparatos de luz colgantes
- conductor flexible
- cajas de derivación
- interruptores
- herramientas eléctricas
- utillaje común en reparaciones y trabajos caseros



Un circuito de toma de corriente, responda a un modelo radial o anular, puede alimentar cuantas tomas de corriente se desee, de suerte que satisfará generalmente las necesidades con la mera adición de bases de enchufe a los circuitos (véanse las páginas 46 y 47). No obstante, debe observarse la limitación que impone la superficie de vivienda que cada circuito está en disposición de servir -100 m² (1.075 pies²) para los circuitos anulares y 20 m² (215 pies²) y 50 m² (540 pies²) para circuitos radiales protegidos, respectivamente, por interruptores fusibles de 20 y 30 amperios.

Tal como se indicaba en el apartado anterior, se necesita un pequeño interruptor automático del cuadro general de distribución capaz de proteger el nuevo circuito, pero si éste carece de la suficiente capacidad, habrá que montar un interruptor fusible (véase la página 60). Acto seguido, y teniendo presente la superficie que se deba atender, determine qué clase de circuito le interesa montar. Los circuitos radiales y anulares que abarquen de 20 m² (215 pies²) a 50 m² (540 pies²) requieren un dispositivo de protección de 32 amperios, mientras que a los circuitos radiales que

alimentan superficies inferiores a 20 m² (215 pies²) les basta con uno de 20 amperios.

Proceso

Comience fijando los puntos donde se quiera colocar las bases de enchufe y, como consecuencia, el recorrido más oportuno que deban seguir los cables de alimentación. Si la zona que el nuevo circuito ha de alimentar se encuentra lejos del cuadro general de distribución, es generalmente preferible montar un circuito radial que ahorre la necesidad de cerrarlo con un tramo de retorno al cuadro.

Partiendo del cuadro general de distribución y siendo generoso en la holgura del cable con vistas a la conexión final con la instalación interior de la vivienda, lleve el cable a cada punto de luz. Recuerde que cabe la posibilidad de usar derivaciones.

Una vez se hayan colocado las cajas, se pasarán los cables y se conectarán las nuevas bases de enchufe. Después, retorne el cable al cuadro general de distribución o al interruptor fusible, desconecte la corriente eléctrica y entonces realice la conexión final en uno de los dos dispositivos antedichos.

Material necesario

- cable con fase, neutro, tierra y 2,5 mm² de sección
- cable con fase, neutro y tierra y 4 mm² de sección para circuitos radiales
- manguito para el conductor a tierra
- bases de enchufe
- cajas de montaje
- cajas de derivación de 30 amperios
- conectores con fusible
- herramientas eléctricas
- utillaje común en reparaciones y trabajos caseros

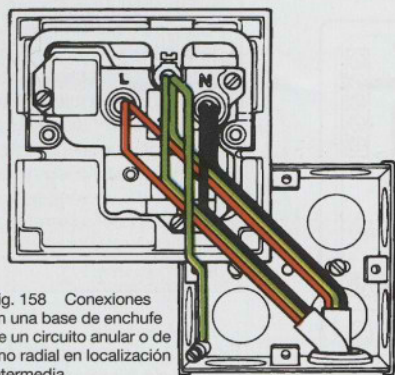


Fig. 158 Conexiones en una base de enchufe de un circuito anular o de uno radial en localización intermedia.

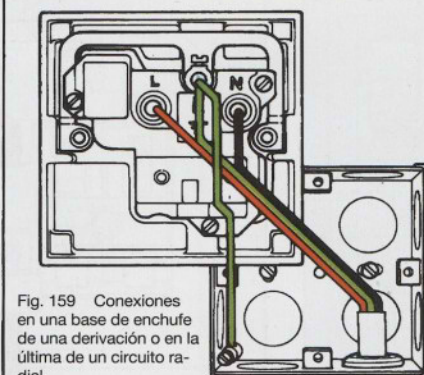


Fig. 159 Conexiones en una base de enchufe de una derivación o en la última de un circuito radial.

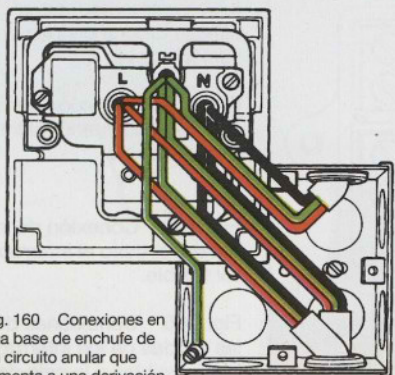


Fig. 160 Conexiones en una base de enchufe de un circuito anular que alimenta a una derivación.

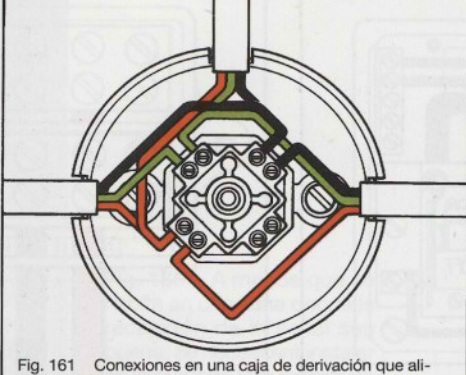


Fig. 161 Conexiones en una caja de derivación que alimenta a una derivación.

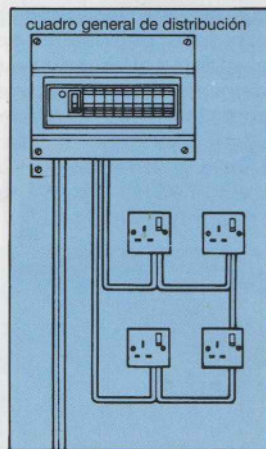


Fig. 156 Circuito anular.

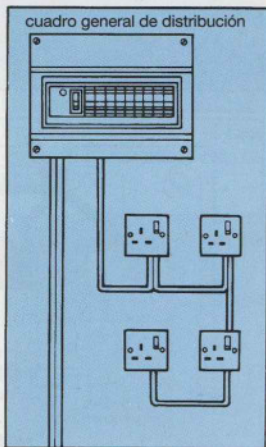


Fig. 157 Circuito radial.

A menos que en el cuadro general de distribución de la vivienda sobren conductores de salida desde los pequeños interruptores automáticos, la adición de circuitos complementarios a los ya existentes significará la instalación de un interruptor fusible adicional. Dado que el particular va a tomarse la molestia de aumentar la capacidad del sistema, lo sensato es colocar un modelo provisto de un número suficiente de salidas para encarar con garantías futuras ampliaciones de la instalación. El único límite al que hay que sujetarse es la capacidad tanto del cable de alimentación como del interruptor de control de potencia para asimilar la nueva demanda eléctrica (véase Comprobación).

La conexión del interruptor fusible a la instalación de suministro de energía es tarea que compete a un electricista profesional, porque esta parte del sistema pertenece al cuadro eléctrico y el usuario no está autorizado para manipularlo. La derivación que parte del contador se desconecta del cuadro general de distribución para conectarla a una caja de distribución. De ésta saldrá la nueva derivación individual hasta el cuadro original y al interruptor fusible (fig. 162).

Proceso

Se comenzará montando el interruptor fusible cerca del cuadro general de distribución y, a ser posible, sobre la misma superficie de soporte, de lo contrario hágalo en otra, pero siempre en posición próxima a aquél. Luego conecte los conductores internos del cable de 16 mm² de sección –la nueva derivación individual– a los bornes de suministro (fig. 163) y retórnelos al cuadro general de distribución.

El paso siguiente consistirá en conectar el cable del nuevo circuito a la salida correspondiente del interruptor fusible (fig. 164): la fase se conectará al fusible o al pequeño interruptor automático del circuito y el neutro y la tierra a sus respectivos bornes. Enlace el borne de tierra del dispositivo al punto de toma de tierra de la instalación. Sólo faltará, después de colocar la tapa, llamar a un electricista para que restablezca las conexiones de la salida del contador con la caja de distribución (fig. 165).

Para dotar al circuito alimentado por el interruptor fusible de la protección de un interruptor diferencial habrá que adquirir un modelo cuyas dimensiones permitan acomodarlo.

Material necesario

- interruptor fusible (y un interruptor diferencial, si procede)
- soporte para el cuadro (si procede)
- cable monofilar de salida del contador y 16 mm² de sección
- cable monofilar con conductor a tierra y 10 mm² de sección
- caja de derivación
- tornillos para madera
- destornillador
- cortaalambres o alicates de corte lateral
- desforrador

COMPROBACIÓN

- condición del sistema para satisfacer la demanda de fluido eléctrico de los nuevos circuitos. Obtenga la información precisa de la compañía suministradora.

SUGERENCIA

Aunque el cuadro general de distribución disponga de fusibles recambiables, se recomienda asegurarse de que el nuevo dispositivo cuenta con pequeños interruptores automáticos y, en el mejor de los casos, con un interruptor diferencial para la instalación eléctrica de toda la vivienda.

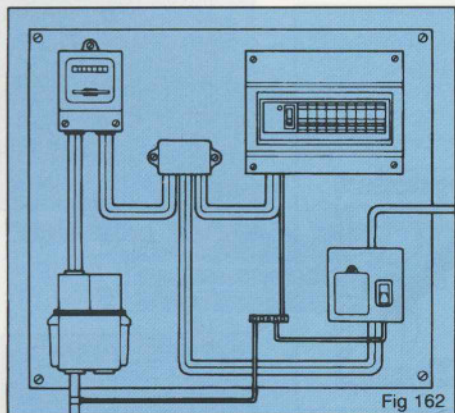


Fig 162

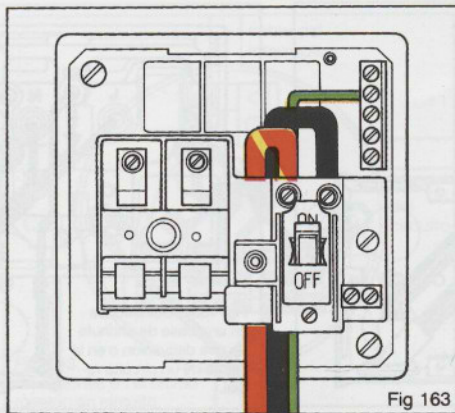


Fig 163

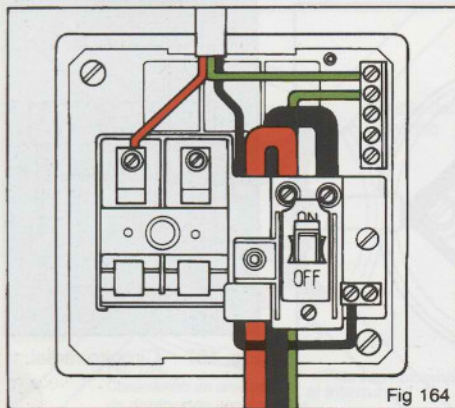


Fig 164

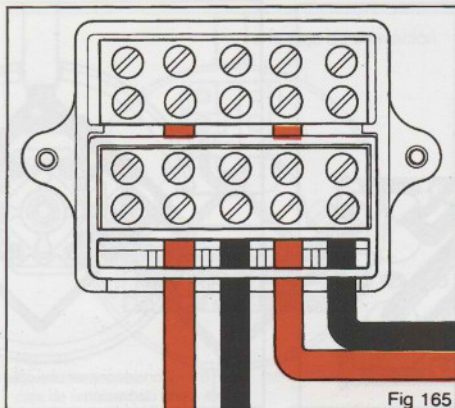


Fig 165

Fig. 162 Disposición del cuadro de fusibles, incluidos el cuadro general de distribución y el interruptor fusible alimentados por las salidas de una caja de derivación nueva.

Fig. 163 Conexión de las salidas de contador al interruptor fusible.

Fig. 164 Conexión del cable del circuito al interruptor fusible.

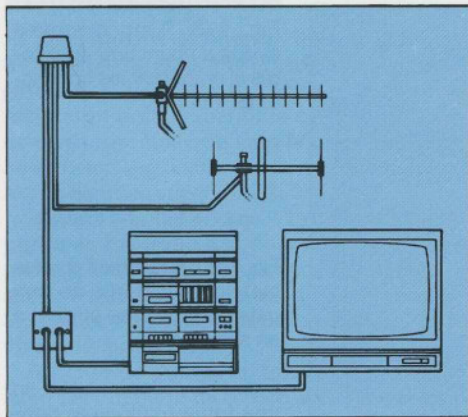
Fig. 165 Conexiones de las salidas de los interruptores fusibles a la caja de derivación nueva.

Instalación de toma de señal de TV/FM

Cuando una vivienda se halle en una zona donde la recepción de la señal de televisión y frecuencia modulada no sea satisfactoria se hace necesario instalar en la cubierta o en la planta superior una antena que solvete el problema, conectándola posteriormente a las tomas de señal repartidas en la vivienda por medio de un cable coaxial.

El mejor procedimiento para evitar que cables independientes cuelguen de las antenas de la vivienda es el montaje de un diplexor en el desván o espacio bajo la cubierta al que se conectarán aquéllos, saliendo entonces del diplexor un único cable que puede tenderse hasta cualquier lugar de la vivienda donde se desee enchufar el equipo de televisión y frecuencia modulada. La base de enchufe presenta en una caja sencilla dos tomas diferenciadas. El mercado ofrece un variado surtido de modelos.

Fig. 166 El diplexor permite conectar las antenas y los receptores mediante un solo cable.

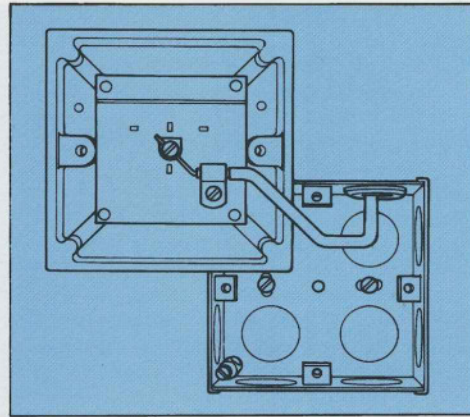


Proceso

Como preámbulo, monte las antenas de TV y FM fijándolas firmemente a la salida de humos de la chimenea, a un hastial o, en el desván, a la estructura de madera que soporta la cubierta. Conecte los tramos de cable coaxial a cada antena y prolonguelos hasta que uno y otro puedan conectarse al diplexor. Coloque ahora al anteriormente citado cable único un enchufe coaxial, conéctelo y ya puede tender el cable hasta las tomas de señal. Su recorrido, según se quiera, irá por el interior de la vivienda como cualquier otro circuito o descenderá por un muro de fachada y penetrará por un orificio abierto en el mismo.

Cuando se haya colocado la caja y cebado ésta con el cable, se harán las debidas conexiones en los bornes (fig. 167), y posteriormente ya se puede enchufar al sistema los aparatos receptores.

Fig. 167 Conexión del cable a la toma de señal de TV/FM.



Material necesario

- antenas de TV y FM
- piezas de sujeción
- diplexor
- cable coaxial
- toma de señal de TV/FM
- caja de montaje
- herramientas eléctricas

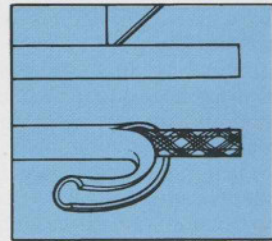


Fig. 169 Haga una incisión en el revestimiento del cable, tire de él hacia atrás y córtelo.

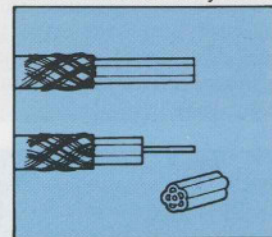


Fig. 170 Retire la capa de relleno y elimine el aislamiento.

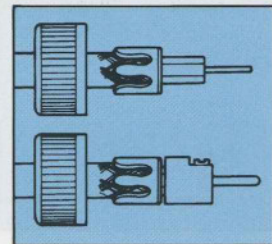


Fig. 171 Coloque el casquillo, la abrazadera y la clavija macho.

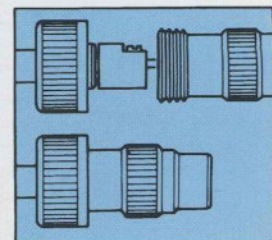


Fig. 172 Deslice el conector hembra y atorníllelo al conjunto.



Fig. 168 A menos que se habite en una zona donde la recepción de la señal sea buena, se necesitará instalar en la cubierta una antena de TV/FM.

Instalación de tomas de teléfono

Las operaciones incluidas en la instalación de una toma de teléfono se asemejan mucho a las descritas en la mayoría de los trabajos eléctricos. Las tomas de teléfono con sus placas, los conectores, el cable de seis conductores internos, las grapas e incluso una herramienta especial, para que al hacer las conexiones a los bornes no se rompan por su debilidad los conductores, están al alcance del usuario por separado o en juegos completos. Con todo, antes de montar las extensiones hay que solicitar a un técnico especializado que instale una toma principal, labor que un particular no está autorizado a realizar.

Aunque quepa la posibilidad de añadir cuantas extensiones se precisen, el sistema no funcionará si se enchufan a la vez más de cuatro teléfonos. Las tomas se instalarán desde una caja de derivación o en serie (fig. 174); la elección dependerá de las necesidades a cubrir y de la fórmula que implique el uso más económico del cable. Los modelos de tomas de señal telefónica que sirve el mercado armonizan con la mayoría de los accesorios eléctricos.

Proceso

Escogida la localización de las extensiones, coloque las tomas, de superficie o empotradas. Se comienza desde la toma principal contando con suficiente cable para enchufar después el convertidor. Resulta más sencillo pasar el cable por la superficie de las paredes sujetándolo con grapas al borde superior del zócalo y al exterior de los marcos de carpintería; sin embargo, nada impide hacerlo por rozas o por espacios existentes bajo suelos y techos.

Sin olvidar la holgura del cable en cada toma, hágase el tendido del mismo de acuerdo al recorrido previsto. La preparación para conectarlo requiere un corte longitudinal en el revestimiento y la localización de los conductores internos aislados; se sacan, se enrollan uno después de otro a un dedo, se estira de ellos a lo largo de la incisión y se corta el trozo de revestimiento sobrante. Corte a la medida adecuada los extremos de los conductores internos y conecte las ánimas a los bornes con ayuda de la herramienta específica. Observe que las conexiones se realizan conforme a identidades del código cromático.

Material necesario

- piezas en juego o sueltas para la instalación
- cajas de montaje
- caja de empalme
- cable
- conversor y cable
- grapas para fijación del cable
- herramienta especial para la conexión
- tornillos para madera
- tacos
- destornillador
- cuchilla
- utillaje común en reparaciones y trabajos caseros

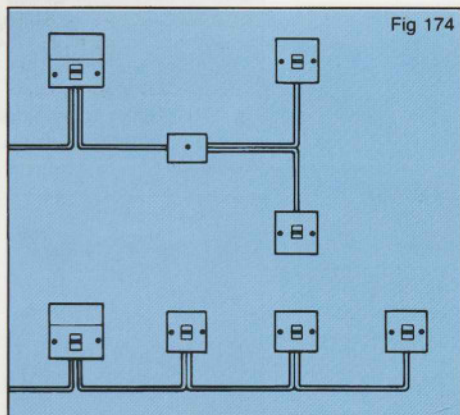


Fig 174

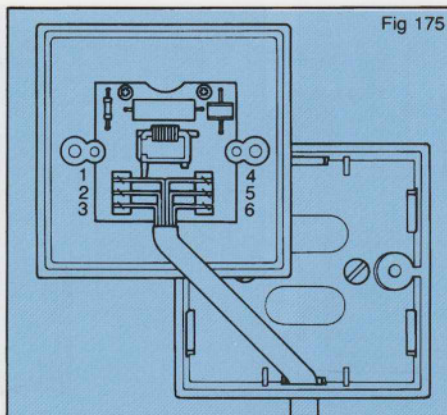


Fig 175

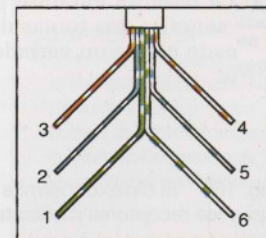


Fig. 173 Este diagrama ayuda a no incurrir en errores al embornar los conductores internos.

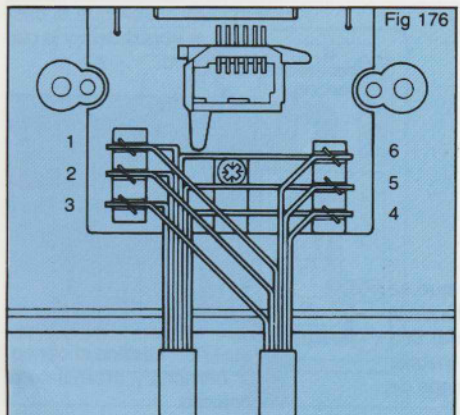


Fig 176

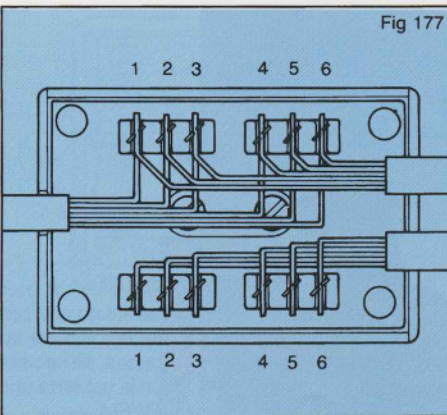


Fig 177

Fig. 174 Las tomas pueden instalarse a partir de una caja de empalme (arriba) o en serie (abajo).

Fig. 175 Conexiones en una toma telefónica: conductores de color con franjas blancas (1, 2, 3) a la izquierda; conductores blancos con franjas de color (4, 5, 6) a la derecha.

Fig. 176 Conexiones en una toma telefónica intermedia: se incorpora el segundo juego de cables conectando los conductores con sus equivalentes.

Fig. 177 Conexiones en una caja de empalme: los conductores se conectan con sus equivalentes, tal como muestra la ilustración.

TRABAJOS EXTERIORES

La electricidad presta tantos servicios en el interior como en el exterior de las viviendas. En noches oscuras, el alumbrado exterior permite encontrar el camino que conduce a la puerta principal, ilumina el jardín en las veladas de verano, realza el jardín y mantiene alejados a los ladrones. Una toma externa de corriente posibilita el uso correcto y seguro de una gama creciente de herramientas de jardinería y el suministro de electricidad a construcciones anexas como talleres e invernaderos, donde disfrutar de aficiones personales. Pues bien, esta sección del libro trata sobre todos estos trabajos.

No obstante, siempre hay que tener presente que la electricidad entraña muchísimo peligro manejada en espacios exteriores. No basta con que todo esté debidamente protegido contra los elementos atmosféricos, a fin de que el agua no penetre en la instalación, lo importante es que también la persona lo esté para evitar una descarga eléctrica.

Primeros objetivos

Al igual que los de interior, los trabajos eléctricos en exteriores son clasificables en obligatorios y voluntarios. Mientras algunos mejorarán notablemente la calidad de vida, de otros diremos que vale la pena hacerlos. Se someten seguidamente a consideración del lector algunas sugerencias.

Alumbrado del acceso Instalación de un punto de luz junto a la puerta principal que permita ver e identificar a quienes llaman, y ayuda a iluminar el camino desde la entrada. Si además ilumina el número y nombre de la vivienda, tanto mejor.

Aducción de puntos de luz, si procede, a lo largo del itinerario de acceso, sobre todo cuando tenga escaleras, en cuyo caso deberán iluminarse las contrahuellas.

Montaje de un detector pasivo por infrarrojos que controle los puntos de luz. Cuando este dispositivo capta el calor desprendido por personas, animales, etc., acciona el encendido del alumbrado exterior durante un período preestablecido, transcurrido el cual, lo apaga.

Alumbrado de placer Instalación de puntos de luz en la fachada posterior para iluminar el jardín o el patio, así como en sitios más alejados de la vivienda. No son tareas complicadas y todavía menos si se utilizan



circuitos de baja tensión cuya colocación es fácil y su empleo seguro.

Tomas de corriente en el jardín Instalación de una o más tomas de corriente en las fachadas de la vivienda o en puntos del jardín para facilitar y dar seguridad al uso de herramientas mecánicas de jardinería. De esta manera no se necesitan alargaderas que atravesando el jardín vayan a una base de enchufe situada dentro de la vivienda.

Suministro eléctrico a construcciones auxiliares Cuando se tiene un cobertizo convertido en taller o un invernadero donde se siembran y cultivan plantas, resulta magnífico que la electricidad llegue a sus espacios. La electricidad brinda la oportunidad de prolongar el tiempo que se puede pasar en ellos gracias a la luz y al calor que genere, permite el empleo de utillaje mecánico en las labores de taller o de propagadores con calefactor en el invernadero.

Seguridad en exteriores

El uso de electricidad en exteriores exige que la instalación cumpla las normas más estrictas y que únicamente se empleen accesorios estancos. Es indispensable que los circuitos y las bases de enchufe cuenten con la protección de un interruptor diferencial (véase la página 57).

Fig. 178 (arriba) La instalación de un punto exterior de luz es uno de tantos trabajos que puede llevarse a cabo.

Siempre se agradecen los puntos exteriores de luz que iluminen el acceso a la puerta principal de las viviendas o el jardín en las noches veraniegas. Por el contrario, nada hay peor para visitantes que lleguen a horas sombrías que verse en la tesitura de recorrer un camino desconocido y a oscuras. Un punto de luz exterior no sólo les permitirá ver por dónde andan, sino también encontrar la casa en seguida. La iluminación del patio o del jardín es una cuestión de gusto personal que comporta, además, un aprovechamiento más profundo de esos espacios, tanto para disfrutarlos sentado con un libro o una copa, como para compartirlos con amigos haciendo una barbacoa.

Otra ventaja que el alumbrado exterior brinda es la de disuadir a potenciales intrusos. Una casa y sus alrededores bien iluminados significan una mejora en seguridad sin apenas gasto. La instalación puede llevarse a cabo conforme a una de las dos siguientes opciones, pero siempre utilizando accesorios para exterior.

Proceso

Opción 1 La instalación de los nuevos puntos de luz será una ampliación del circuito existente de alumbrado (fig. 179), con la condición de que esto no implique sobrecargas. Recuérdese la conveniencia de que cada circuito no alimente más de ocho puntos de luz (véanse, para más información, las páginas 38 y 39).

Dada por supuesta la viabilidad de ampliar el circuito, localice el tramo de éste más cercano al lugar reservado al nuevo punto de luz. Interrumpido el suministro eléctrico (véase la página 34), se corta el cable del circuito y sus extremos se conectan a una caja de derivación de cuatro bornes (fig. 180).

De la caja de derivación partirán dos cables, uno al punto de luz y el otro al lugar destinado a su interruptor (fig. 181). A través de un orificio, que atraviese la pared, se pasará el cable bajo un tubo protector de PVC de 16 mm de diámetro y se conectará al aparato de alumbrado directamente (fig. 182) o con regletas (fig. 186 y 187).

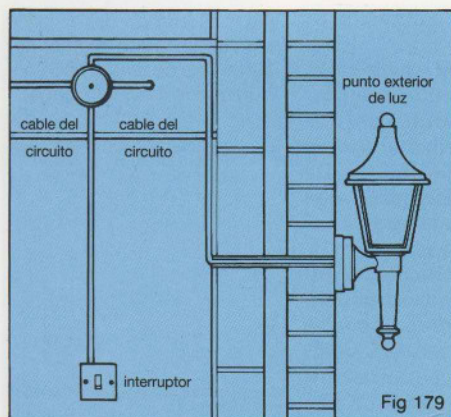


Fig 179

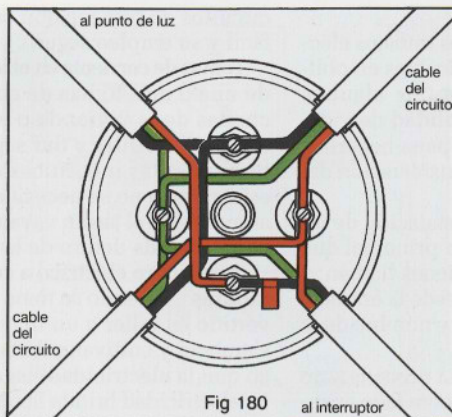


Fig 180

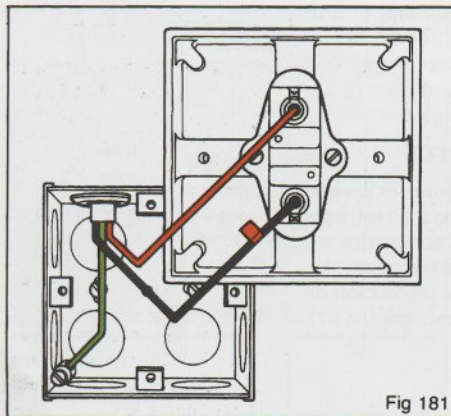


Fig 181

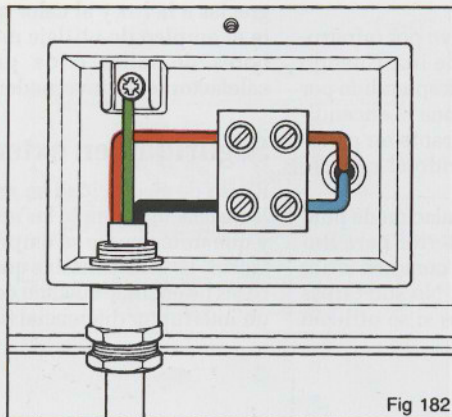


Fig 182

Material necesario

Opción 1

- aparato de alumbrado
- caja de derivación de 4 bornes
- cable con fase, neutro, tierra y 1,5 mm² de sección
- manguito para el conductor a tierra
- interruptor de una tecla
- cinta aislante roja de PVC
- tubo protector aislante
- herramientas eléctricas
- taladradora eléctrica con broca grande para ladrillo
- utillaje común en reparaciones y trabajos caseros

Opción 2

- materiales y herramientas empleados en la instalación de un circuito de alumbrado
- conector con interruptor y fusible de 5 amperios
- cable con fase, neutro, tierra y 2,5 mm² de sección para la derivación procedente del circuito del conector con fusible

SUGERENCIA

Utilícese mástic de silicona para sellar herméticamente la base del aparato de alumbrado.

Fig. 179 Ampliación de un circuito de alumbrado para alimentar un punto exterior de luz.

Fig. 180 Conexiones de los cables en la caja de derivación de 4 bornes

Fig. 181 Conexiones en el interruptor. El conductor neutro se distingue por la señal de cinta aislante roja.

Fig. 182 Conexiones de la derivación al punto de luz en caso de que el aparato de alumbrado incluya un bloque de bornes.

Opción 2 Una alternativa a la primera opción para alimentar puntos exteriores de luz consiste en tender una derivación protegida por fusible desde un circuito cercano de tomas de corriente. Esta será la única opción cuando los circuitos de alumbrado estén saturados. Teniendo en cuenta que el circuito de toma de corriente que cubre la planta superior es, generalmente, el que tiene mayores posibilidades de ampliación, localice el circuito idóneo y tienda la derivación desde una toma de corriente (fig. 184) o emplee una caja de derivación de tres bornes que conectará directamente al circuito de toma de corriente (véase, para más información, las páginas 46 y 47).

El cable de la derivación tendrá $2,5 \text{ mm}^2$ de sección y se llevará hasta un conector protegido con un fusible de 5 amperios (fig. 185). Desde el conector, la sección del cable se reduce a $1,5 \text{ mm}^2$, y se mantiene con esta sección en todo el recorrido, que por este orden, va a una caja de derivación de cuatro bornes, al punto de luz y a su interruptor, accesorios cuyas conexiones son las mismas que las que se hacen para un circuito de alumbrado (figs. 180 a 182).

Aún cabe otra solución: instalar un conector con fusible e interruptor.

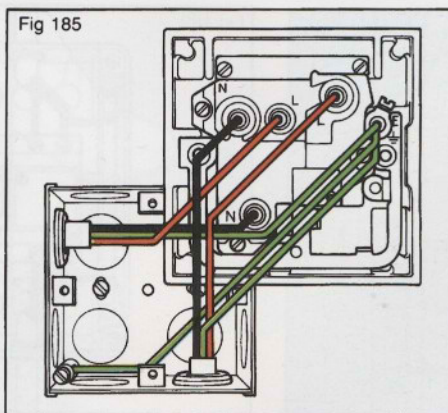
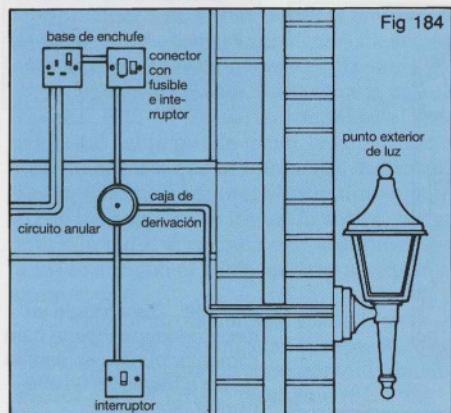


Fig. 183 (arriba) Los puntos exteriores de luz son un favor para las visitas y una presencia disuasiva para cualquier eventual intruso.

Fig. 184 Ampliación de un circuito de toma de corriente para alimentar un punto exterior de luz.

Fig. 185 Conexión de los cables de entrada y salida al conector con fusible.

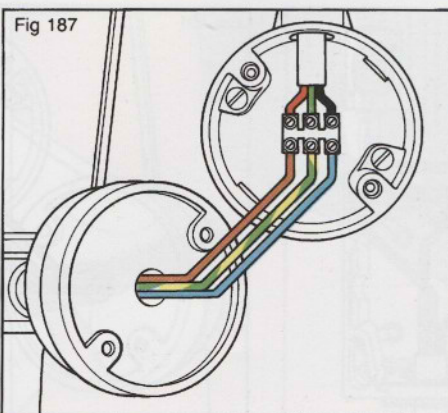
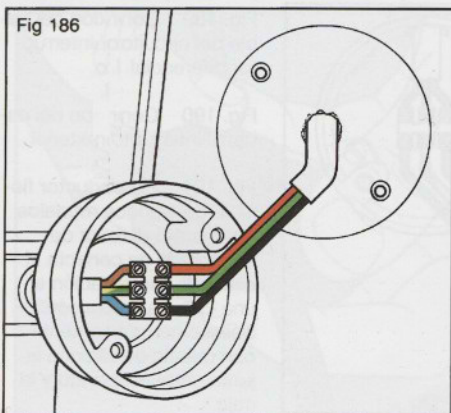


Fig. 186 Los modelos de aparato de alumbrado que incluyen un tramo de conductor flexible y una base empotrable se montan en la fachada de la casa, previa conexión del cable, como muestra la ilustración.

Fig. 187 Otros modelos tienen una base plana, de manera que se necesitará una caja de empalme empotrable donde realizar las debidas conexiones.

Los puntos de luz que, a diferencia de los colocados en fachada, se sitúen lejos de la casa estarán alimentados por un circuito independiente con salida, si la hay, en el cuadro general de distribución o en un interruptor fusible instalado al efecto (véase, para más información, la página 60). Obviamente, los puntos de luz en fachada también pueden contar con circuito propio.

Los aparatos de alumbrado exteriores se pueden colocar en las fachadas o en postes, siempre y cuando éstos no sean soportes de una cerca que el viento pueda derribar y con ello dañar el cable de alimentación. Algunos modelos disponen de un báculo que permite clavarlos en medio del césped o de un macizo de flores para realzar aspectos del jardín. La instalación puede, si se desea, permanecer siempre conectada a la línea o bien alimentarse a través de bases de enchufe repartidas estratégicamente por todo el jardín.

Proceso

Opción 1 Instalación con el voltaje de la

red. Se determinará la localización de los puntos de luz, su modelo y el recorrido del cable. El cable puede discurrir por las fachadas —pero nunca se fijará a cercas o vallas—, o enterrado, dentro de un tubo protector de PVC; por zanjas que cuando crucen zonas cultivadas tendrán 450 mm (18 pulgadas) de profundidad para que quede a salvo de los útiles de jardinería.

El cable, y su tubo protector, que alimenta aparatos de alumbrado dispuestos en muros, pilares o postes accede al interior de los mismos por un anillo estanco de caucho. Los modelos de aparato portátil con báculo hincable se suministran generalmente con un tramo de conductor flexible; no obstante, si se pretende mantenerlos conectados a la red, habrá que montar una caja de empalme en un poste colocado cerca del punto de luz para que el conductor flexible y el cable del circuito se conecten dentro de una caja estanca (fig. 191). De otro modo, los conductores flexibles han de disponer de una clavija estanca de enchufe que se conectará a una toma exterior de corriente cuando se desee encender el apar-

Material necesario

Opción 1

- aparato de alumbrado
- cable con fase, neutro, tierra y 1,5 mm² de sección
- manguito para el conductor a tierra
- tubo protector aislante y accesorios de PVC resistentes al impacto
- cajas de empalme
- mástic de silicona para sellar herméticamente las cajas y las entradas de cable
- caja de derivación con 4 bornes
- interruptor con una tecla
- interruptor diferencial
- herramientas eléctricas
- utillaje común en reparaciones y trabajos caseros

Opción 2

- aparatos de alumbrado
- cable para baja tensión
- transformador
- clavija de enchufe de 10/16 amperios y fusible de 2 amperios

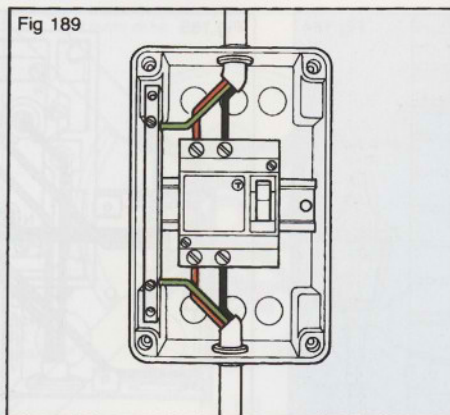
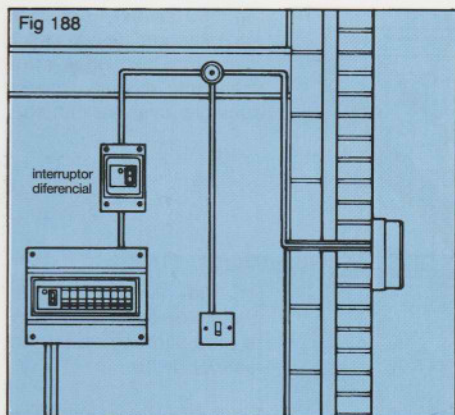


Fig. 188 Tendido de un circuito independiente para alimentar puntos exteriores de luz a través de un interruptor diferencial.

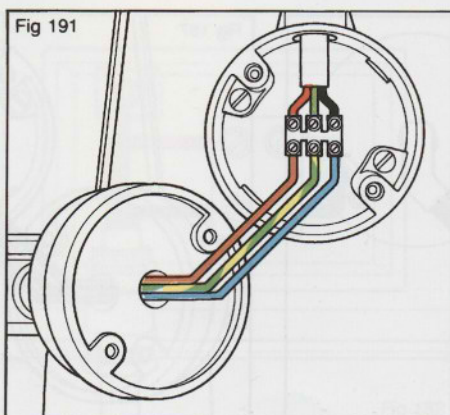
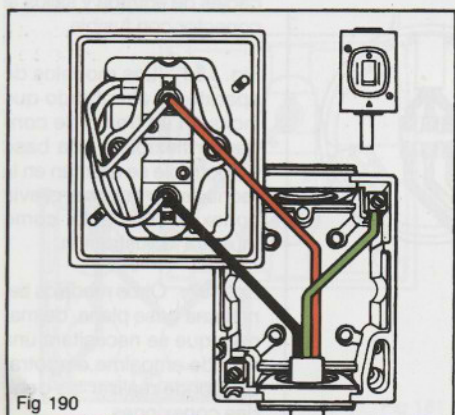


Fig. 189 Conexión del cable del circuito al interruptor diferencial.

Fig. 190 Conexión del cable al interruptor exterior.

Fig. 191 El conductor flexible de algunos modelos de aparato exterior de alumbrado se conecta al cable de alimentación en una caja de derivación. Séllese herméticamente con mástic de silicona la junta entre el aparato y la caja.

to de alumbrado (véase también la página 68).

Enfundado en un tubo protector aislante y, si es preciso, enterrado, el cable recorre la distancia desde los puntos de luz a la casa, accediendo al interior de ésta por un orificio practicado en el muro de cerramiento. Las sucesivas juntas del tubo estarán sólidamente unidas y selladas merced al efecto de un producto soldador disolvente. El orificio de entrada a la vivienda se forrará con tubo protector para que el cable no se deteriore por rozamiento.

Una vez dentro de la vivienda, el cable se llevará a la caja de derivación con una situación más favorable y en ella se harán las conexiones que muestra la figura 180 de la página 64. Desde aquí se pasará al interruptor que controle los puntos de luz, que podrá estar en el interior o en el exterior de la vivienda, en este último caso es preciso un interruptor estanco (fig. 190). Para completar el circuito, el cable, pasando previamente por la caja de derivación y por un interruptor diferencial (fig. 189), acabará su recorrido en el cuadro general de distribución o en un interruptor fusible, si en el cuadro hubiera salida donde conectar.

Opción 2 Una alternativa al empleo del voltaje de la red la brinda el uso de accesorios eléctricos de baja tensión obtenida gracias a un transformador. Respecto a la primera opción, ésta ofrece varias ventajas: el recorrido del cable puede ir por la superficie, lo que determina que la operación de tendido sea mucho más rápida; el consumo eléctrico de los aparatos es insignificante y, por encima de todo, el sistema está absolutamente a salvo aunque el cable se dañe u ocurra alguna avería.

La instalación es por esta vía facilísima. Se tiende el cable y se conectan los aparatos (figs. 193 y 194), dejando la conexión del transformador para el último momento (fig. 195).

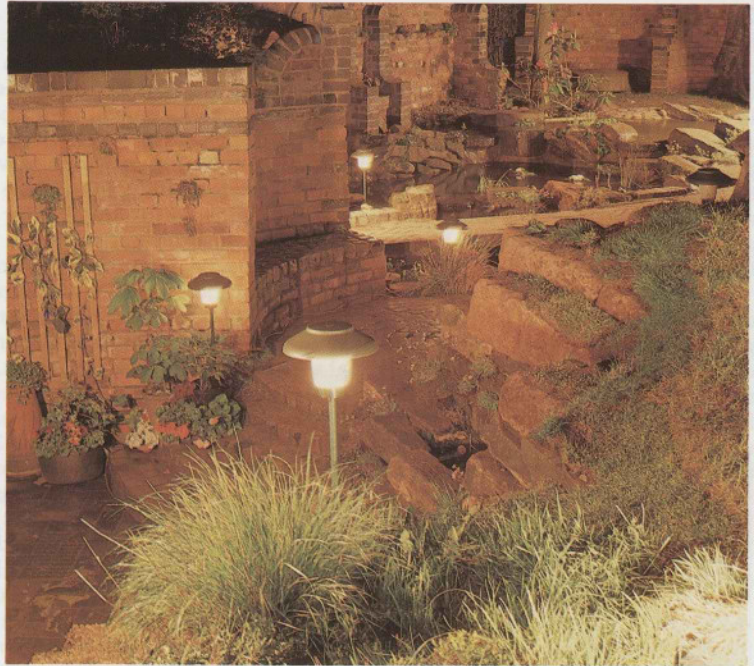


Fig. 192 Los puntos de luz de baja tensión se instalan rápida y sencillamente, el cableado es barato y aportan una iluminación excelente.

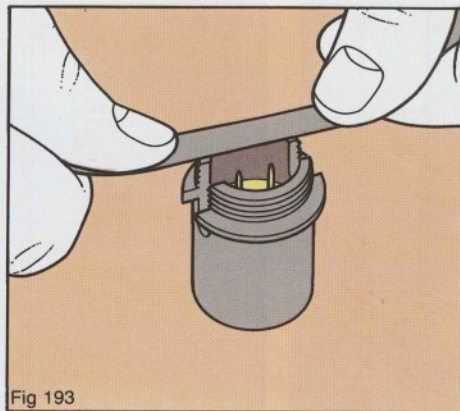


Fig 193

COMPROBACIÓN

- etiquetado de todos los accesorios indicando su idoneidad de uso en exteriores

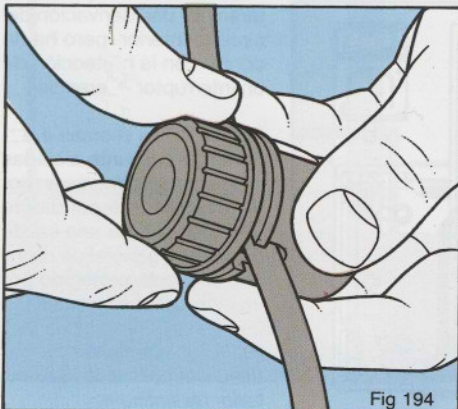


Fig 194

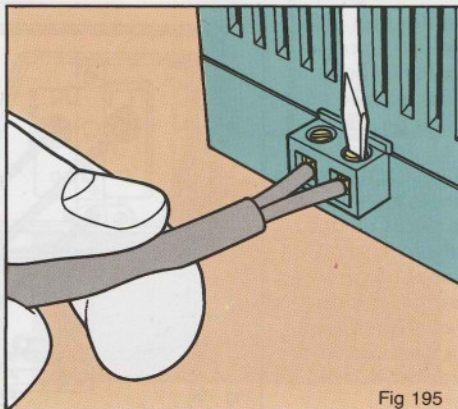


Fig 195

Fig. 193 La mayoría de los aparatos de alumbrado de baja tensión dispone de conectores con juntas. La conexión del cable de alimentación se efectúa presionándolo contra las puntas.

Fig. 194 Para finalizar la conexión, se enrosca la tapa hermética.

Fig. 195 El cable de baja tensión se conecta al transformador -situado en un espacio interior o en un receptáculo estanco- y éste a la línea principal.

Quien se valga de herramientas eléctricas de jardinería –cortacésped, cortasetos, etc.– apreciará los beneficios que reporta tener fuera de la casa una o dos tomas de corriente. No sólo se evitan molestias, sino también los riesgos de que las alargaderas entren en la casa por puertas y ventanas. Por otra parte, la protección que brinda un interruptor diferencial a la toma de corriente es una garantía de seguridad para el usuario de tales herramientas y equipo eléctrico.

Las tomas de corriente instaladas en la fachada de una casa son igualmente valiosas para otros fines. Por ejemplo, significan la oportunidad de usar electrodomésticos al aire libre y sin inquietud –la tostadora y la cafetera para desayunar «al fresco» o el aspirador para limpiar el coche– o de enchufar aparatos de luz que puedan situarse en distintos rincones del jardín.

Suministro provisional de energía eléctrica

A falta de una toma exterior de corriente y frente a la necesidad temporal de una fuente

Proceso

Para empezar, concrete la disposición de las tomas exteriores de corriente. Si se trata de una sola, situada en un paramento de la fachada, se podrá alimentar con una derivación del circuito interior reservado a las tomas de corriente (fig. 196). La base de enchufe irá protegida por un interruptor diferencial que se incluirá en la instalación, bien intercalándolo en la derivación –tal como se expuso con anterioridad–, bien colocando un modelo de base que lo lleve incorporado.

Si el propósito es disponer de tomas de corriente alejadas de la casa, será forzoso montar un circuito independiente con interruptor diferencial con salida en el cuadro general de distribución y fusible de 30 amperios o precedente de un interruptor fusible (fig. 197). El cable discurrirá por tubo protector aislante a 450 mm (18 pulgadas) por debajo del nivel del terreno y las bases de enchufe se fijarán en muros o en postes anclados a tal fin en el suelo. El tubo seguirá un curso recto hasta la base de enchufe y se comprobará que su entrada en la misma es estanca.

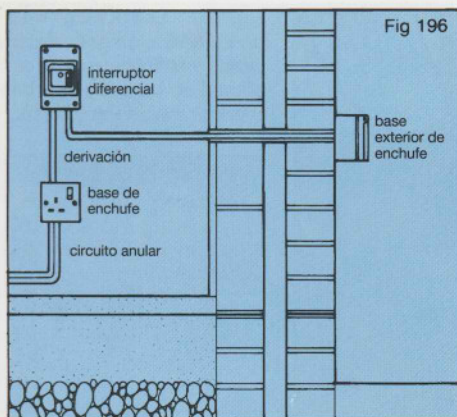


Fig 196

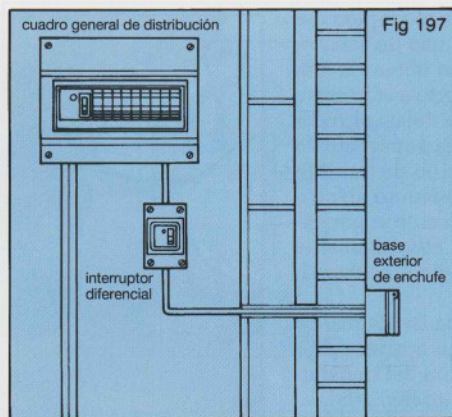


Fig 197

de electricidad es habitual tender una alargadera desde la casa. De ser así y si fuera posible, utilice un conductor flexible en bobina y de color llamativo que se desenrolle cómoda y completamente, so pena de que ante un calentamiento en el tambor el aislamiento se funda, dando paso a un corto circuito. Nunca se usará una alargadera si las condiciones externas son de humedad, pero, con todo, lo fundamental es que la misma se conecte a una base de enchufe protegida por un interruptor diferencial o que, faltando éste, la alargadera se alimente en una toma interior de la casa mediante un adaptador clavija con interruptor diferencial.

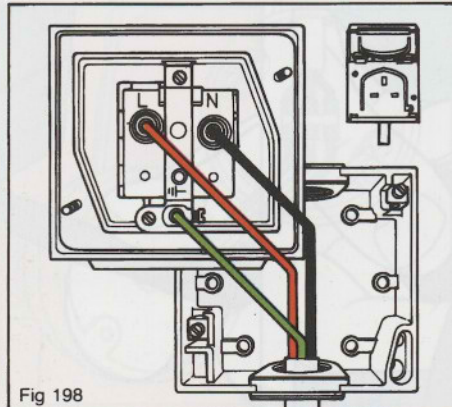


Fig 198

Material necesario

- bases de enchufe estancas
- tubo protector aislante y accesorios de PVC resistentes al impacto
- cable con fase, neutro, tierra y 2,5 mm² de sección
- manguito para el conductor a tierra
- interruptor diferencial
- herramientas eléctricas
- alargadera
- adaptador clavija con interruptor diferencial
- utillaje común en reparaciones y trabajos caseros

COMPROBACIONES

- etiquetado de cualquier base de enchufe utilizada indicando su idoneidad de uso en exteriores y su protección mediante un interruptor diferencial
- sellado de las juntas del tubo protector con soldador disolvente
- sellado hermético de todas las entradas de cable

Fig. 196 La toma exterior de corriente puede colocarse en la fachada y alimentarse por una derivación del circuito interior, pero ha de contar con la protección de un interruptor diferencial.

Fig. 197 Las tomas exteriores de corriente alejadas de la casa se alimentarán por un circuito independiente que proceda de una salida del cuadro general de distribución y esté protegido por un interruptor diferencial.

Fig. 198 Conexión del cable del circuito a la base exterior de enchufe.

El suministro eléctrico a las construcciones auxiliares debe protegerse de los elementos y satisfacer varios requisitos de seguridad. La instalación será un circuito independiente con salida en el cuadro general de distribución o en un cuadro de fusibles, que en cualquier caso se protegerá con un interruptor diferencial.

El recorrido del cable puede ser aéreo o, preferentemente, subterráneo. El tendido aéreo de tramos cortos no necesita de elementos de sostén, pero si son largos responderá a una línea catenaria. En el tendido subterráneo, el cable se entierra un mínimo de 450 mm (18 pulgadas) protegido por un tubo aislante de PVC.

En el extremo del circuito que correspon-

de a la casa, el cable parte de una salida del cuadro general de distribución, con un PIA de 30 amperios o de un interruptor fusible independiente. Después de pasar por un interruptor diferencial sigue la ruta escogida hasta las construcciones auxiliares y allí, en el otro extremo del circuito, se conecta a otro interruptor fusible que le proporciona el debido aislamiento del resto. Este interruptor fusible es capaz de alimentar un circuito radial de 20 amperios de tomas de corriente que tenga derivaciones protegidas con fusible hasta los puntos de luz, o a un circuito de alumbrado independiente que cuente con la protección de un fusible de 5 amperios alojado en el interruptor fusible, montado dentro de la construcción auxiliar.

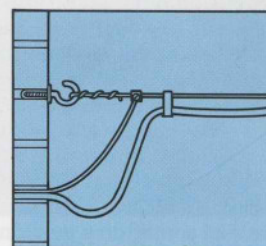
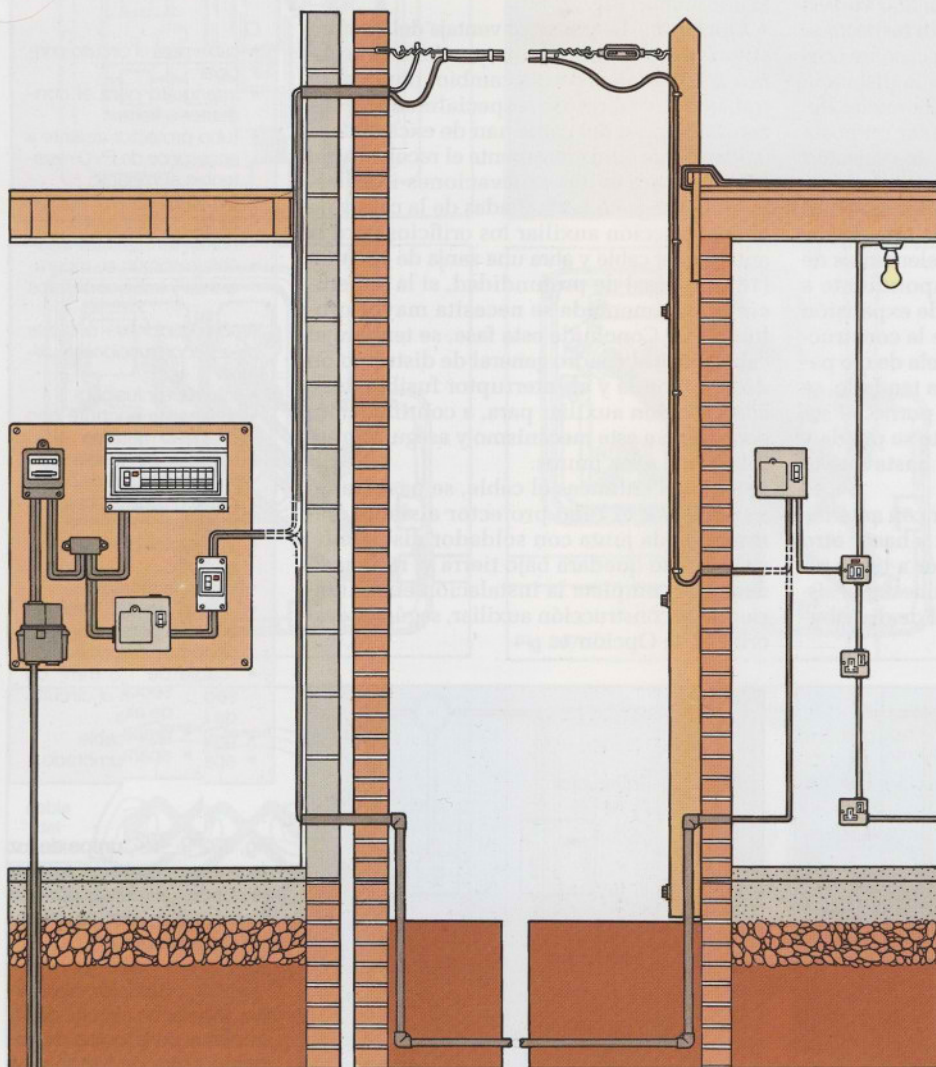


Fig. 199 En el extremo correspondiente a la casa, la catenaria estará conectada al punto de puesta a tierra.

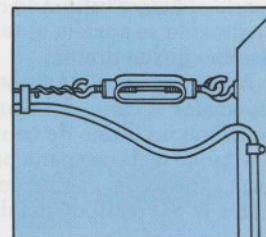


Fig. 200 En el extremo correspondiente a la construcción auxiliar será un tensor lo que mantenga el alambre tirante. Los lazos de goteo permiten la expulsión del agua de lluvia.

Fig. 201 Los circuitos hacia construcciones auxiliares pueden tener un tendido aéreo o subterráneo. Su origen estará en una salida del cuadro general de distribución y dispondrán de un interruptor diferencial como dispositivo de protección.

Proceso

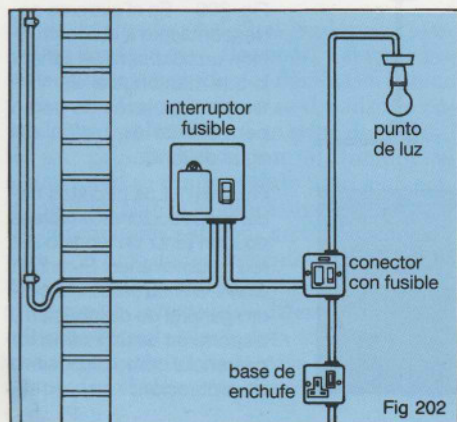
Opción 1 La ventaja del tendido aéreo radica en su relativa rapidez y facilidad de instalación, pero lo cierto es que su aspecto es poco atractivo y por naturaleza resulta vulnerable.

El recorrido entre la casa y la construcción auxiliar debe ser ininterrumpido, se realizará con cable común con revestimiento de PVC de 2,5 mm² de sección si el tramo es reducido y de 4 mm² si es largo. Puede prescindirse de apoyos cuando las luces no superen los 3,5 metros (11½ pies), de lo contrario el cable penderá de una catenaria, es decir, de un alambre de acero galvanizado que salve los vanos entre las sujeciones de seguridad.

Las líneas aéreas con conductores aislados de tensión nominal no superior a 250 voltios y conductores desnudos guardarán respecto al suelo una altura de 4 metros. En caso de cruzamientos con calles y carreteras la distancia mínima será de 6 metros. Estas referencias llevan consigo la necesidad de colocar un poste junto a la construcción auxiliar y una sujeción de partida en la casa a la altura estipulada.

Así mismo, teniendo en cuenta que el alambre está sometido a tensión, cada uno de sus extremos tendrá que contar con elementos de sujeción. En el extremo correspondiente a la casa se empleará un anclaje de expansión con cáncamo roscado y en el de la construcción auxiliar un tornillo y arandela de ojo para fijarlo al poste de madera. Para tenderlo, se engancha el primer extremo al perno, el segundo al tensor estirando cuanto se pueda y finalmente se aprieta el tensor hasta que el alambre quede tirante.

Ahora es ya posible suspender con amarres especiales el cable del alambre y hacer otro tanto con un tramo de conductor a tierra en el extremo de la catenaria para conectar el sistema a través del cuadro general de distribución a la red equipotencial.

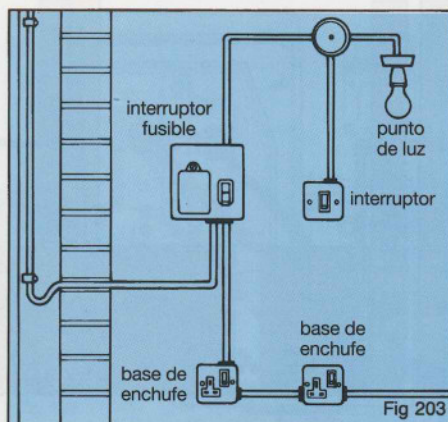


Por un orificio abierto en la fachada se introducirá en la casa el cable del circuito y el conductor a tierra, dejándolos allí hasta el momento de hacer las últimas conexiones. En la construcción auxiliar se tomará el extremo opuesto del cable para conectarlo en los bornes del interruptor fusible (fig. 205), tras lo cual se tenderán los circuitos interiores, operación en la que caben dos planteamientos. El primero se basa en montar un circuito único de 20 amperios y un conector con fusible que alimenten, respectivamente, a las tomas de corriente y a la derivación del punto de luz (fig. 202). El segundo propone la instalación de un circuito independiente, de 20 amperios o reservado a tomas de corriente y otro de 5 amperios para el alumbrado (fig. 203).

Opción 2 La principal ventaja del circuito enterrado es la protección que tiene ante daños accidentales, pero a cambio, implica un trabajo más laborioso, especialmente si las zanjas de paso del cable han de excavar.

Planifique cuidadosamente el recorrido del circuito para evitar excavaciones inútiles. Después haga en las fachadas de la casa y de la construcción auxiliar los orificios para la entrada del cable y abra una zanja de 450 mm (18 pulgadas) de profundidad, si la superficie es pavimentada se necesita mayor profundidad. Concluida esta fase, se tenderá el cable entre el cuadro general de distribución de la vivienda y el interruptor fusible de la construcción auxiliar para, a continuación, conectarlo a este mecanismo y asegurarlo sólidamente a los muros.

Se toma entonces el cable, se pasa tramo a tramo por el tubo protector aislante, cerrando cada junta con soldador disolvente, no en vano quedará bajo tierra y, rellena la zanja, se completa la instalación en el interior de la construcción auxiliar, según lo descrito en la Opción 1.



Material necesario

Opción 1

- cable para el circuito principal: 2,5 o 4 mm² de sección, según la longitud del tramo
- alambre galvanizado para la catenaria
- amarres especiales para el cable
- collar para tierra
- manguito para el conductor a tierra
- cáncamos de ojo
- tensores
- postes de apoyo
- herramientas eléctricas
- utillaje común en reparaciones y trabajos caseros

Opción 2

- cable para el circuito principal
- manguito para el conductor a tierra
- tubo protector aislante y accesorios de PVC resistentes al impacto
- cemento soldador resistente
- herramientas eléctricas
- utillaje común en reparaciones y trabajos caseros

Ambas opciones – circuitos de las construcciones auxiliares

- interruptor fusible
- bases de enchufe con chapado metálico
- conector con fusible o caja de derivación de 5 amperios con chapado metálico
- interruptor con chapado metálico
- cajas de montaje
- cable de 2,5 mm² de sección para el circuito de tomas de corriente
- cable de 1,5 mm² de sección para el circuito de alumbrado
- grapas para cable
- aparato de alumbrado

Fig. 202 Los puntos de luz de una construcción auxiliar se pueden alimentar por una derivación del circuito de toma de corriente.

Fig. 203 Solución alternativa: montar un circuito de 20 amperios para tomas de corriente y otro de 5 amperios para alumbrado.

Sólo restará realizar en la casa las conexiones del circuito al cuadro general de distribución o al interruptor fusible y del conductor a tierra procedente de la catenaria al punto de puesta a tierra.

La conexión del interruptor fusible a la línea de alimentación es competencia de un electricista profesional.

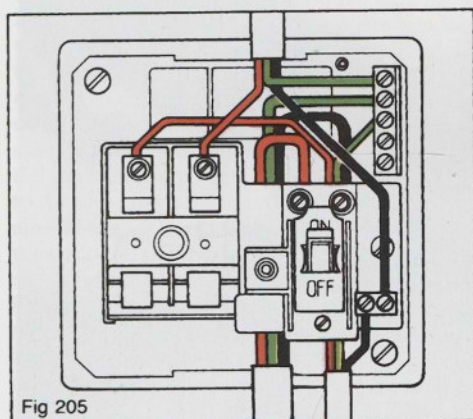


Fig 205

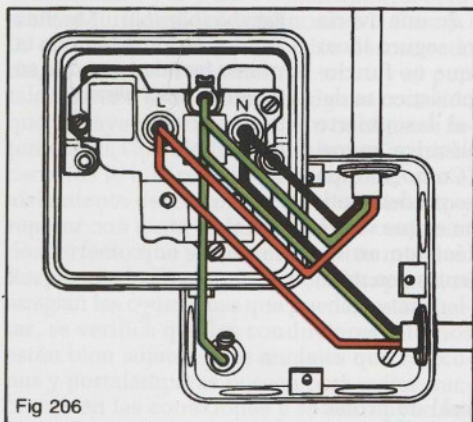


Fig 206



Fig. 204 (arriba) Los garajes, talleres e invernaderos requieren un circuito de toma de corriente.

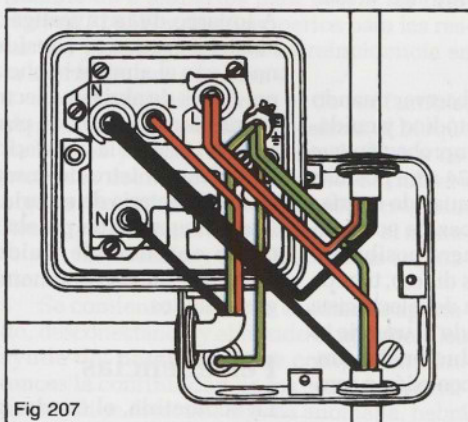


Fig 207

Fig. 205 Conexión del cable del circuito al interruptor fusible.

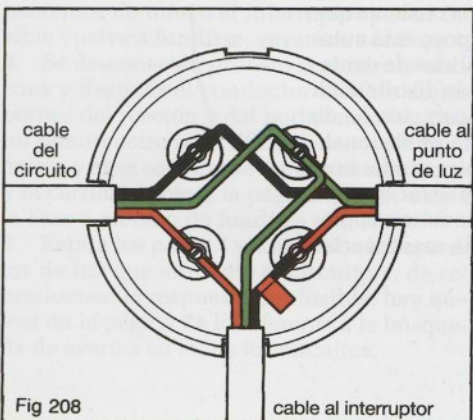


Fig 208

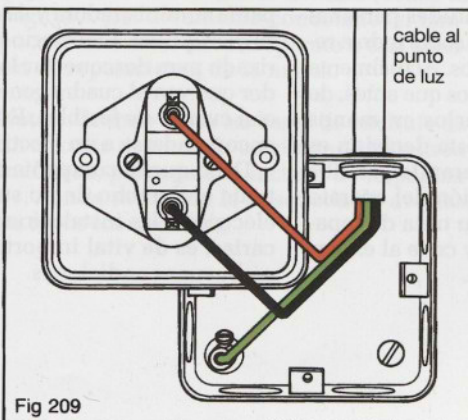


Fig 209

Fig. 206 Conexión de tomas de corriente en serie en un circuito radial de 20 amperios.

Fig. 207 Conexión de la derivación del punto de luz al conector con fusible.

Fig. 208 Conexión de una caja de derivación a un circuito independiente de alumbrado.

Fig. 209 Conexión de un interruptor de alumbrado a un circuito independiente.

TRABAJOS DE REPARACIÓN

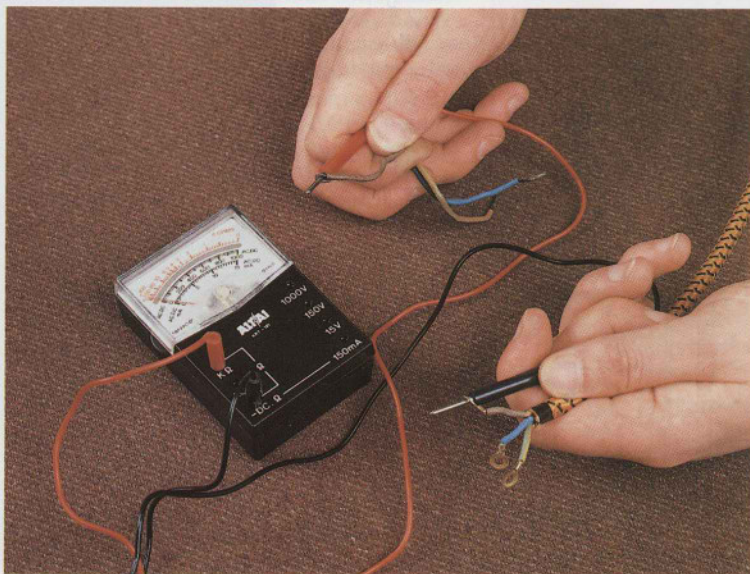
La electricidad es una energía limpia y eficiente que está al alcance de casi todo el mundo. Cumple tan bien con su cometido que, salvo si algo se estropea, apenas le prestamos atención. Las dificultades pueden venir del mal funcionamiento de un receptor, de una clavija de enchufe, de la conexión de un conductor flexible o incluso de avería en el suministro general. También podrían resultar de un accidente como, por ejemplo, el que causa taladrar un cable empotrado, trabarse con un conductor flexible o del desgaste debido al uso que termina por causar fallos de funcionamiento.

Cualquiera que sea el problema merece la pena averiguar su origen y ponerle remedio. No hay duda de que ciertos trabajos se escapan del ámbito del electricista aficionado al «hágalo usted mismo», pero en cambio otras reparaciones son sencillísimas y llevarlas a cabo uno mismo se traducirá en un ahorro económico. Por seguridad, se recomienda acometer la reparación tan pronto se advierta que algo va mal.

Objetivos

La regla de oro que conviene observar cuando se busque una avería es ser metódico y cuidadoso. Siguiendo las listas de comprobación que se ofrecen en las páginas 73 y 74 será posible, por lo común, determinar la causa de averías concretas, aunque se sea incapaz de corregirla. Pero si, por el contrario, fuera posible resolver el problema, ahorraremos dinero, tiempo empleado esperando la llegada del electricista y momentos embarazosos cuando el usuario se percata de que la avería se solucionaba simplemente recomponiendo una conexión o cambiando un fusible fundido.

No hay que caer en la tentación de abordar empresas que rebasen las aptitudes personales. Esta observación se refiere sobre todo a reparaciones de electrodomésticos. Actualmente la mayoría son más complicados que antes, de forma que es preferible dejarlos en manos de un especialista. Es más, esta decisión es forzosa si el certificado de garantía prohíbe explícitamente la manipulación del aparato por el particular. Esta sección trata de reparaciones de carácter general y cede al experto aquellas que no contempla.



A lo largo de la investigación de una avería eléctrica nunca se considerará seguro tocar nada por el simple hecho de que no funcione. Antes de abrir un electrodoméstico se desenchufará y, antes de poner al descubierto alguna parte de la instalación eléctrica, se cortará el suministro de energía. Como medida complementaria de seguridad es prudente utilizar un aparato de pruebas con el que verificar la ausencia de fluido eléctrico en un circuito y trabajar con herramientas con mangos aislados.

Fig. 210 (arriba) Muchas averías se localizan con la misma facilidad con que se reparan personalmente.

Pertenencias

La acometida, el cuadro general de protección y el contador son propiedad de la compañía suministradora y ésta no consiente que se manipulen. El usuario tampoco está autorizado para desconectar las salidas de contador que van al cuadro general de distribución o al cuadro de fusibles. Esta operación ha de encomendarse a un electricista profesional.

Dado que la compañía suministradora ostenta el derecho de no suministrar energía eléctrica a las instalaciones domésticas precarias, es de vital importancia mantenerlas en buenas condiciones.

Búsqueda de averías eléctricas

No funciona un punto de luz

1 La primera sospecha recaerá en la lámpara, presumiblemente fundida. Accione el interruptor para apagar el punto de luz, extraiga la lámpara, sustitúyala por otra de la clase y potencia adecuadas y dé paso de nuevo a la corriente. Si la avería persiste, proceda como indica la Fase 2.

2 A continuación compruebe si el cuadro de fusibles o los pequeños interruptores automáticos del cuadro general de distribución delatan el cese de suministro eléctrico. De ser así, el motivo puede encontrarse en un corto circuito ocurrido en algún punto —entre las causas más habituales se encuentran una conexión del portalámparas que se ha soltado por efecto de los movimientos que las corrientes de aire provocan en el aparato de alumbrado suspendido del techo y el recalentamiento interno de aparatos cerrados. Si el fusible está fundido, desconecte el suministro, extraiga después el portafusibles para colocar un alambre nuevo o cambie el fusible de cartucho por otro en buen estado y del calibre correcto (5 amperios —véase la página 75). Restituya el suministro y accione el interruptor, si el fusible se funde otra vez, aváncese a la Fase 3.

3 Con el suministro eléctrico desconectado, desmonte el rosetón del techo y el portalámparas a la búsqueda de alguna conexión que se haya soltado o de algún conductor interno roto. Cuando la avería afecta a aparatos cerrados lo que se hace es comprobar que el aislamiento de los conductores está intacto y reparar con cinta aislante de PVC cualquier desperfecto que se advierta en los mismos. Respecto a los rosetones y portalámparas, se arreglan las conexiones que puedan estar sueltas, se verifica que los conductores internos estén bien sujetos a los anclajes que rosetones y portalámparas poseen para evitar tracciones en las conexiones y se sustituyen las fundas. Restablecido el fluido eléctrico, conectamos de nuevo el interruptor y si el fusible vuelve a fundirse, vayamos a la Fase 4.

4 Se desconectan primero la corriente eléctrica y después el conductor flexible de los bornes del rosetón y del portalámparas. Con un ohmímetro se verifica el estado de cada ánima y si es correcto se repone el conductor y la corriente (véase la página 76). Avance a la Fase 5 en caso de fundirse el fusible.

5 Repita los pasos 3 y 4 en todos los aparatos de luz que alimente el circuito y, de reproducirse la respuesta del fusible, hay que leer en la página 74 lo referente a la búsqueda de averías en todos los circuitos.

No funciona un electrodoméstico

1 En el supuesto de que el aparato haya dejado sencillamente de funcionar y de que ni se huele ni se observa signo alguno de combustión, conecte otro electrodoméstico o aparato portátil a la misma base de enchufe. Si funciona, la avería está en el primero y se irá a la Fase 2 pero, en caso contrario, consulte el texto sobre búsqueda de averías en todos los circuitos de la página 74.

2 Desconecte el aparato del circuito de alimentación, desmonte la clavija enchufe y compruébese que las conexiones con los bornes son firmes, ya que las sueltas originan chispas y carbonización dentro del accesorio. Repare cuantas conexiones incorrectas se aprecien y monte el accesorio. Conectado el aparato, si aún no funciona, siga a la Fase 3.

3 Otra vez se desconectará el aparato y se abrirá la clavija enchufe de la que se extraerá el fusible para verificar su estado con un ohmímetro o con una linterna metálica (véase Comprobaciones). Sustitúyalo, si estuviera defectuoso, por otro del calibre adecuado (fusible de 2 amperios para potencias inferiores a 720 W, y de 10 amperios para las restantes) y reponga la tapa. La reincidencia en la avería llevará a la Fase 4.

4 Desconecte el aparato y, de ser factible, abra su envoltura a fin de localizar el bloque de bornes y comprobar el estado de las conexiones del conductor flexible. Si hubiera alguna en malas condiciones, arrégla. Recompuesta su envoltura, conecte el aparato a la instalación y si falla, siga las indicaciones de la Fase 5.

5 Se comienza igual que el anterior apartado, desconectando y abriendo el aparato. Con ayuda del ohmímetro se comprobará entonces la continuidad de los conductores internos. Si se detectase alguna anomalía, habrá que cambiar el conductor flexible (véase la página 77). Nuevamente conectado, si tampoco funcionase, lleve el aparato a una agencia de reparaciones de la marca.

Nota Cuando todas las bases de enchufe de un circuito de toma de corriente se muestren inactivas, proceda a la lectura de la página 74, donde se aborda la búsqueda de averías en todos los circuitos.

Material necesario

- hilo fusible o fusible de cartucho
- destornillador eléctrico
- cortaalambres o alicates de corte lateral
- desforrador
- cinta aislante de PVC
- ohmímetro
- conductor flexible
- clavija enchufe con fusible

COMPROBACIONES

- estado del fusible de la clavija enchufe. Se utiliza una linterna con carcasa metálica en caso de carecer de ohmímetro; desenrosque la tapa cierre de la linterna y ponga el fusible en contacto con la carcasa por un extremo y con la pila por el otro. Conecte la linterna y si el estado del fusible es correcto se encenderá, sino, permanecerá apagada
- estado del fusible de un regulador de potencia si el punto de luz no funciona. Sustitúyase si está fundido.

SUGERENCIA

Cuando se cambie una lámpara fundida, examine el aparato de alumbrado por si indicara en una etiqueta o rótulo la potencia máxima recomendada para la de recambio. De existir esta indicación, sígala al pie de la letra.

A veces la rotura de una lámpara comporta que fragmentos de la misma queden en el portalámparas. Para extraerlos, desconétese la corriente eléctrica del circuito que la alimenta y con unos alicates de punta larga prenda y retire el casquillo y los restos.

Inactividad de un circuito

1 Con la finalidad de comprobar si el fusible específico del circuito está fundido o si se ha disparado el pequeño interruptor correspondiente, es preciso cortar la corriente en todos los puntos de luz del circuito y desconectar los receptores que éste alimente. Si un fusible está fundido, se corta el suministro y se extrae el portafusibles para colocar un hilo nuevo, o se cambia el fusible de cartucho por otro en buen estado y del calibre correcto (véase la página 75). Restablezca el suministro eléctrico y considere la Fase 2, pero si el fusible se funde de inmediato, vaya directamente a la Fase 3. Si el pequeño interruptor automático ha saltado, se le rearma y se continuará con la Fase 2. Puede ocurrir que no se rearme, prueba de que la avería permanece; entonces se procede también según la Fase 3.

2 Encienda los aparatos de alumbrado y conecte los electrodomésticos y demás receptores uno después de otro. Si en este proceso alguno de ellos funde el fusible o hace saltar el pequeño interruptor automático, apártelo para examinarlo, tal como se describió en la página 78. Sin embargo, no siempre un receptor será responsable de la situación, pudiendo darse el hecho de que el origen de ésta sea la sobrecarga del circuito; cuide, por lo tanto, de no conectar a un mismo circuito demasiados aparatos receptores de potencia elevada. Dicho esto, si al restablecer el fluido eléctrico se funde nuevamente el fusible o hay imposibilidad de devolver el pequeño interruptor automático a la posición inicial, prosiga con la Fase 3.

3 Con el suministro de corriente eléctrica suspendido, desmonte interruptores, bases de enchufe y cualquier accesorio con tapa de cierre, con objeto de encontrar, si las hubiese, conexiones sueltas o corto circuitos promovidos por recalentamientos o aislamientos en mal estado. Ponga remedio a estas deficiencias rehaciendo las conexiones y resanando con cinta aislante de PVC los daños del aislamiento. Repuestas las tapas de cierre y la energía eléctrica, la reiteración del episodio conducirá a la Fase 4.

4 La avería se halla en algún lugar de la instalación. Si se ha hecho un taladro o clavado un clavo que pudiera afectar a un cable, consulte la Fase 5. Cuando, a pesar de todo, no haya una explicación clara de la avería, solicite a un electricista profesional la comprobación del circuito.

5 Si el cable deteriorado discurre empotrado por la pared, se sustituirá el tramo afectado; si pasa bajo las tablas de madera del suelo, se levantan éstas y se corta el trozo de cable donde se encuentre el desperfecto; después se conectan los extremos del cable en una caja de derivación. Véase, para más información, la página 79.

Inactividad de la instalación

1 Cuando se aprecie que el fallo afecta a toda la instalación o, dicho de otra manera, en caso de que ni un solo circuito tenga corriente y aquélla cuente con un interruptor diferencial, empiece examinando si éste ha saltado. De ser así, devuélvalo a su posición inicial, pero si resulta imposible hacerlo querrá decir que la avería persiste y entonces es aconsejable repasar esta sección, a fin de descubrir el posible fallo o encomendar a un electricista la tarea de comprobar la instalación.

2 Si la instalación carece de interruptor diferencial, recabe información del vecindario por si la avería tuviese un alcance local, aún así, podría suceder que la avería sólo afectase a una fase de la red general, por lo que no a todas las viviendas les faltaría suministro. En efecto, como la red general de alimentación es trifásica y la instalación de la vivienda monofásica, dependerá del estado activo o inactivo por avería de la fase a la cual esté conectada la acometida para que una vivienda disponga o no de energía. Comuníquese cualquier interrupción que experimente el fluido llamando al número de urgencias de la compañía suministradora; quien atienda informará de la magnitud de la avería y de su duración.

3 Si la incidencia sólo repercutiera en la vivienda del particular, cabrá pensar en dos posibilidades: un fallo en la acometida o algún fusible fundido en la caja general de protección. Tanto si se trata de una como de otra, comuníquese con la compañía suministradora por vía telefónica pidiendo la presencia de un ingeniero de servicio que haga la reparación.

Nota Ocasionalmente, el interruptor diferencial se dispara a causa de un fallo pasajero en la red de suministro, pero lo normal es que pueda devolverse a la posición de abierto. Sin embargo, si este episodio se registra con frecuencia, hay que informar de ello a la compañía suministradora.

Material necesario

- hilo fusible o fusible de cartucho
- destornillador eléctrico
- cortaalambres o alicates de corte lateral
- desforrador
- accesorios de recambio
- cable de recambio
- cajas de derivación

COMPROBACIÓN

- causa del chisporroteo o del olor a quemado procedente de cualquier accesorio eléctrico. Se desconecta la corriente eléctrica y se retira la tapa de cierre para observar si hay conexiones defectuosas o signos de recalentamiento. Se rehacen las conexiones o se cambia el accesorio en mal estado.

SUGERENCIA

Aíse inmediatamente, para su comprobación y reparación todo aparato electrodoméstico que haya producido alguna descarga eléctrica. Si la descarga se ha recibido de cualquier punto de la instalación eléctrica fija del aparato, intente localizar la avería o llame a un electricista para que lo haga y la repare. La próxima descarga eléctrica podría ser letal.

Los fusibles son unos dispositivos de seguridad que están distribuidos en varios puntos de la instalación eléctrica de la vivienda para proteger a receptores y cables de los daños que pudieran derivarse de una avería eventual. Cada circuito cuenta con uno (las instalaciones modernas disponen de pequeños interruptores automáticos), al igual que algunos modelos actuales de enchufe con clavijas de sección rectangular. Son dispositivos cuya debilidad de conexión responde al propósito de que fallen tan pronto se produzcan sobreintensidades en el circuito o receptor que protegen.

Existen dos clases: el fusible recambiable o de tapón y el de cartucho. El fusible recambiable o de tapón tiene entre el par de bornes de la base portafusibles un segmento de hilo fusible del calibre adecuado a la corriente de demanda. Es un accesorio barato, se aprecia fácilmente si está fundido, pero se presta a un uso indebido y, lo que es peor, ofrece una pobre protección ante las sobreintensidades, porque necesita para fundirse el doble de la corriente que determinó su calibre.

El fusible de cartucho posee una cápsula similar, aunque de mayor tamaño, a la que contienen los enchufes fusibles. Su precio es más elevado que el recambiable, pero se sustituye con más facilidad. Dado que las dimensiones varían según el calibre, es difícil confundirse al cambiarlo. Ofrece, además, una excelente protección porque basta para fundirlo que circule una corriente con intensidad una vez y media la del cálculo. Con todo, nótese que un pequeño interruptor automático se disparará con una sobreintensidad una vez y un cuarto superior.

Proceso

Opción 1 Fusibles recambiables o de tapón. Desconecte la corriente, extraiga el portafusible y desenrosque bornes lo suficiente para quitar el hilo. Colocado el hilo nuevo (figs. 211 y 212), se volverá a poner el portafusible y a establecer el paso de fluido eléctrico.

Opción 2 Fusibles de cartucho. Desconecte la corriente y extraiga el portafusibles. Retire la cápsula defectuosa y coloque una correctamente calibrada (figs. 213 y 214).

Material necesario

- hilo fusible o fusible de cartucho calibrado
- destornillador eléctrico
- cortaalambres o alicates de corte lateral
- ohmímetro para comprobar los fusibles de cartucho

COMPROBACIÓN

- provisión constante de hilos fusibles y fusibles de cartucho de varios calibres.

SUGERENCIA

A falta de un ohmímetro, emplee una linterna con carcasa metálica para verificar el estado de los fusibles de cartucho (véase Comprobación en la página 73).

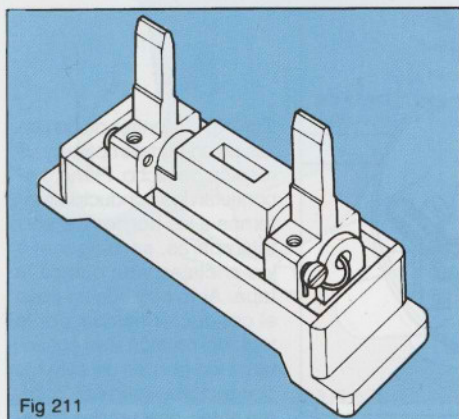


Fig 211

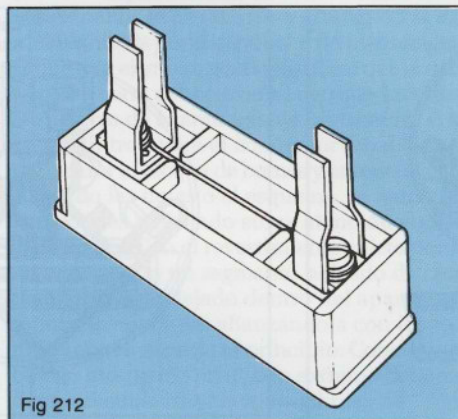


Fig 212

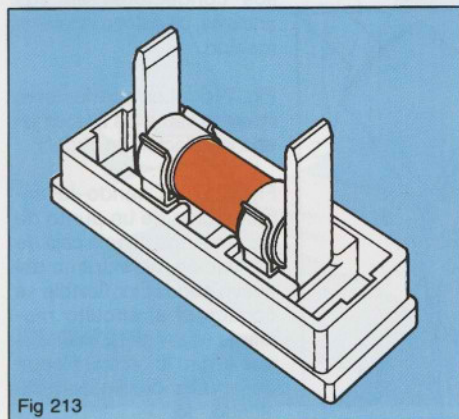


Fig 213

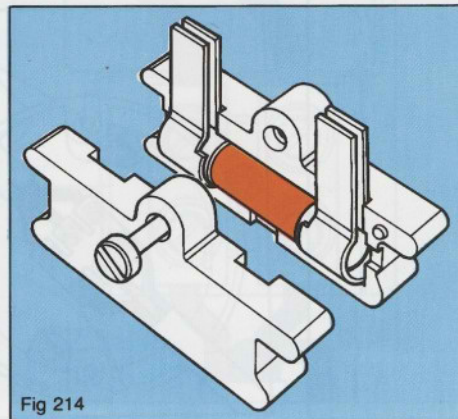


Fig 214

Fig. 211 Fusible recambiable tipo tubo. Se cebe con el hilo fusible que después se enrolla en los bornes. Déle al hilo cierta holgura.

Fig. 212 Fusible recambiable tipo puente. El hilo fusible ha de quedar holgado de uno al otro lado del puente de cerámica.

Fig. 213 Ciertos fusibles de cartucho encajan en un resorte que los mantiene entre las clavijas.

Fig. 214 Y en otros hay que separar las dos mitades del portafusibles para sacarlos.

La sustitución del conductor flexible del que pende un aparato de alumbrado del techo puede obedecer al ánimo o a la necesidad de hacerlo. Tal vez se haya descolorido con el tiempo (el blanco se torna amarillo, sobre todo en ambientes de humo), se quiera un conductor de mayor largura para, por ejemplo, acercar la lámpara a la superficie de la mesa del comedor o exhiba daños originados por la separación de uno de los conductores internos debido al peso exagerado de la pantalla (véase, para información acerca de cargas máximas admisibles, Comprobación).

Un aspecto importante radica en la elección del conductor flexible idóneo: si el portalámparas es de plástico, se recomienda utilizar un conductor bifilar de sección circular, y si es de latón, uno trifilar de igual sección que cuente con un conductor a tierra que conecte el portalámparas a la tierra del rosetón del techo.

Quien tenga en proyecto instalar una pantalla cerrada, o utilizar una lámpara de potencia elevada en la misma, deberá inclinarse por un portalámparas termorresistente.

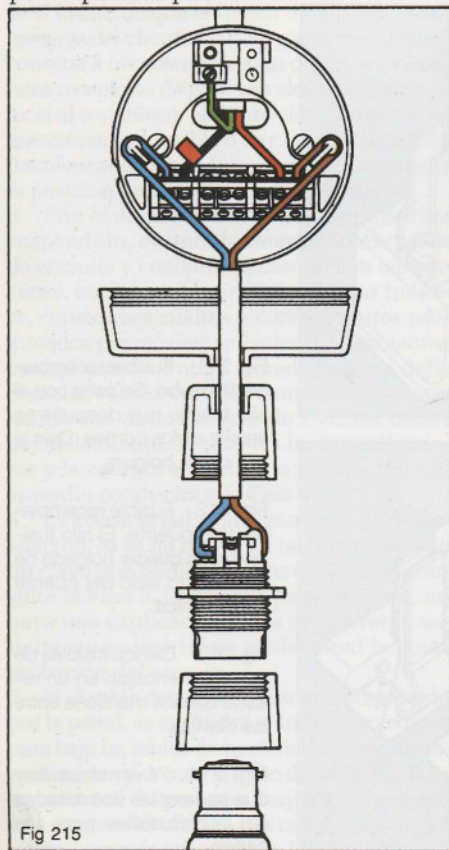


Fig 215

Proceso

Primero se corta el suministro al circuito que alimenta a los puntos de luz (véase la página 34), pues no basta con cerrar el interruptor. Se desenroscan la tapa del rosetón y los tornillos que fijan los conductores internos al mismo. Con el portalámparas en alto, desenrosque ahora su tapa y seguidamente desconecte los conductores internos.

A un extremo del tramo de conductor flexible que se precise se le elimina en torno a 50 mm (2 pulgadas) de revestimiento. Se preparan las ánimas para conectarlas a los bornes del portalámparas enrollándolas alrededor del anclaje; concluido esto, se repone la tapa del rosetón. Tomando el otro extremo, se eliminan 100 mm (4 pulgadas) de revestimiento y las ánimas recibirán el citado tratamiento.

Una vez introducido el cable por la tapa, hechas las conexiones de las ánimas a los bornes del rosetón y enrollados los conductores internos en los anclajes, se coloca la tapa del rosetón.

Si la conexión se efectúa en una caja de derivación (fig. 217), utilice regletas para empalmar el nuevo conductor flexible al circuito de alimentación.

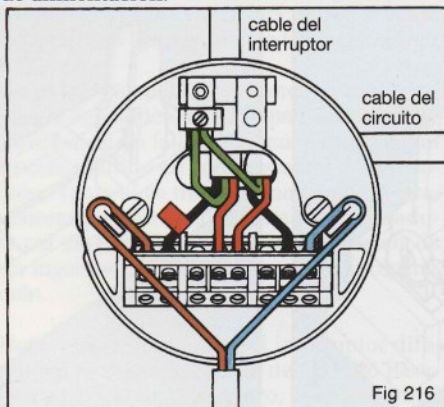


Fig 216

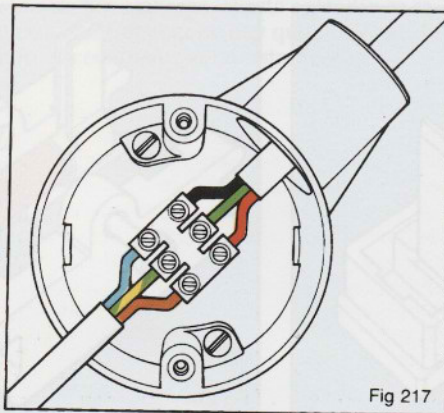


Fig 217

Material necesario

- conductores flexibles bi y trifilares
- destornillador eléctrico
- cortaalambres o alicates de corte lateral
- cuchilla afilada
- desforrador
- portalámparas termorresistente

COMPROBACIÓN

- capacidad del conductor flexible para soportar el peso de la pantalla. Según la sección, véanse las cargas máximas admisibles:

0,5 mm² 2 kg (4 1/2 libras)
0,75 mm² 3 kg (6 1/2 libras)
1 mm² 5 kg (11 libras)

Fig. 215 Montaje de las piezas de un portalámparas y un rosetón de techo. Primero se conectan los conductores internos a los bornes del portalámparas, se aseguran a los anclajes y se coloca la tapa. Acto seguido se pasa el conductor flexible por la tapa del rosetón y se conectan a los bornes de éste los conductores internos. Y, como antes, asegurados aquellos conductores en sus anclajes, se coloca la tapa al rosetón.

Fig. 216 Los conductores internos van a los bornes en una instalación en circuito.

Fig. 217 Cuando la alimentación de un punto de luz provenga de una caja de derivación, un extremo del nuevo conductor flexible se conectará al circuito mediante una regleta, mientras que el otro lo hará al bloque de bornes del aparato de alumbrado.

Sustitución del conductor flexible de aparatos eléctricos portátiles

El conductor flexible de muchos aparatos eléctricos portátiles de uso casero constante como, por ejemplo, cafeteras, planchas, trituradoras de alimentos y secadoras de cabello, padece tal desgaste que es también proclive a los desperfectos accidentales. Idénticas circunstancias concurren en los conductores flexibles de los aparatos de calefacción que, por arrastrar por los suelos, están indefensos frente a pies y muebles. Un revestimiento roto facilita que los conductores internos queden al descubierto, lo que equivale a que alguien inadvertidamente toque uno activo y sufra un choque eléctrico.

El revestimiento en mal estado debe repararse en seguida haciéndole un vendaje con cinta aislante de PVC que le haga provisionalmente seguro, pero a la primera oportunidad se sustituirá el conductor flexible. Verifíquese siempre que el conductor flexible empleado es de la clase y sección apropiados (véase Comprobación).

Vale la pena someter periódicamente a los conductores flexibles de estos aparatos a una inspección que, al revelar los desperfectos, permita repararlos antes de algún accidente.

Proceso

Desconecte el aparato del circuito y localice los tornillos que sujetan su envoltura externa. En cuanto se hayan extraído, fíjelos con cinta aislante a la envoltura cerca de los orificios que correspondan a cada uno para evitar ulteriores confusiones. En efecto, a menudo estos tornillos difieren en longitud y mezclarlos puede plantear problemas a la hora de montar de nuevo la envoltura.

En la mayoría de estos aparatos eléctricos es fácil encontrar el bloque de bornes al que están conectados los conductores internos, así que con el mismo a la vista, y antes de hacer alguna desconexión, se tomará nota o se confeccionará un esquema de las conexiones. Se registrará asimismo si la entrada del conductor flexible al aparato está protegida con una arandela de goma y si aquél está asegurado con una mordaza o dispositivo análogo.

En posesión de estos datos, desconecte los conductores internos y libere el flexible de su anclaje, si lo tuviera, para a continuación extraerlo del aparato. Del conductor flexible nuevo, ajustados su clase y sección a las necesidades (véase Comprobación), se cortará un tramo cuyos extremos se prepararán con arreglo a la fórmula exhibida por el conductor flexible antiguo, lo que, por ejemplo, puede significar que el conductor a tierra deba ser más largo que los otros.

A través de la arandela de protección, si la hay, se introducirá el conductor flexible hasta alcanzar el bloque de bornes y entonces, consultando las notas o el esquema, se harán las conexiones poniendo suma atención en que sean firmes. Con el revestimiento sujeto por la mordaza y con un segmento holgado de conductor flexible dejado dentro del aparato, se repone la envoltura afianzándola con los tornillos que se sacaron al principio. Concluya el trabajo montando en el otro extremo del conductor flexible una clavija enchufe.

Material necesario

- conductores flexibles bi o trifilares
- destornilladores para tornillos de cabeza ranurada o de cruceta
- destornillador eléctrico
- cortaalambres o alicates de corte lateral
- cuchilla afilada
- desforrador

COMPROBACIÓN

- utilización del conductor flexible de la clase y sección correctas respecto al aparato eléctrico de destino. En aparatos con doble aislamiento se usarán conductores flexibles bifilares de sección plana o circular y en los restantes conductores flexibles trifilares. Seleccione, además, el conductor cuya sección concuerde con la potencia de consumo del aparato:
0,5 mm² hasta 720 W
0,75 mm² hasta 1,4 kW
1 mm² hasta 2,4 kW
1,5 mm² hasta 3,6 kW

SUGERENCIA

Cuando se trabaje con conductores flexibles revestidos con tejido trenzado, envuelva la zona o extremo cortado con cinta aislante de PVC para que no se deshilahe. Aproveche la ocasión para colocar, en el aparato eléctrico si es preciso un conductor flexible de mayor longitud.

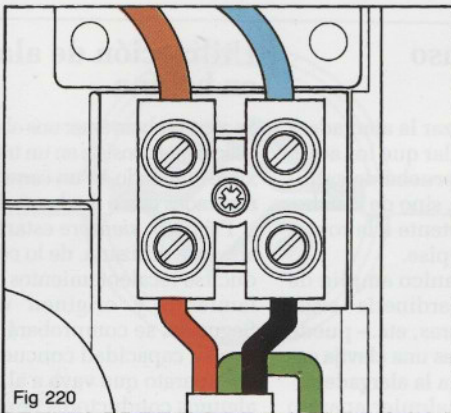


Fig. 218 Con la cuchilla haga con cuidado una incisión longitudinal en el revestimiento del que eliminará el fragmento del mismo resultante de la operación.

Fig. 219 Elimine con el desforrador, unos 10 mm (1/2 pulgada) del aislamiento que protege los conductores internos.

Fig. 220 Antes de desconectar el conductor flexible defectuoso, registre en un dibujo el esquema de conexiones de los conductores internos.

Prolongación de un conductor flexible

Gran número de aparatos eléctricos se venden con un tramo de conductor flexible increíblemente corto, de suerte que es difícil hacer uso de ellos incluso en viviendas generosas y acertadamente dotadas de bases de enchufe. La solución ideal suele ser sustituirlo por uno más largo (véase la página 77), pero en ciertos casos esto no es viable o deseable. Por ejemplo, puede necesitarse un conductor flexible que permita llegar con la segadora hasta el fondo del jardín, pero al tenerlo por fuerza conectado siempre a la máquina, habrá que guardar una y otro juntos, con los problemas que conlleva.

La solución es prolongar el conductor flexible añadiéndole un tramo, pero no a base de enrollar los conductores internos respectivos y de forrar el empalme con cinta aislante, sino utilizando clavijas de enchufe macho y hembra especiales para alargadera o prolongador, si la conexión no ha de ser permanente o, en caso contrario, un accesorio conector de una sola pieza. La clase de conductor flexible que debe emplearse será igual que el del aparato para aplicaciones interiores y de color llamativo, blanco o naranja, por ejemplo, para usos al aire libre.

tarse a una base de enchufe protegida por un interruptor diferencial (véase, para más información, la página 57).

Proceso

Determine, en primer término, y adquiera, a continuación, el conductor flexible de la clase y longitud que se precise (véase Comprobación en la página 77), preferiblemente bifilar, para aparatos con aislamiento doble, o trifilar. Cómprese asimismo el tipo de conector apropiado indistintamente de dos o tres bornes.

Opción 1 Conector de una pieza. Abierta la tapa, se pasará el extremo de cada cable por la mordaza respectiva y se conectarán los conductores a los bornes equivalentes. Apriete las mordazas y reponga la tapa.

Opción 2 Clavijas enchufe macho y hembra. Las operaciones son similares tanto en el extremo del conductor flexible como en el de alimentación. Pase los conductores por las entradas, sujételos con las mordazas y conéctense a los bornes. Por último, enrosque los tornillos de fijación.

Material necesario

- clavija enchufe macho y hembra o conector
- alargadera, o prolongador
- destornillador eléctrico
- cortaalambres o alicates de corte lateral
- cuchilla afilada
- desforrador

COMPROBACIONES

- enchufe clavija hembra en el extremo de la alargadera y enchufe clavija macho en el extremo del conductor flexible del aparato
- correcta conexión de los conductores internos a las tres clavijas del conector para que, cuando se encuentre éste en uso, la polaridad sea idónea.

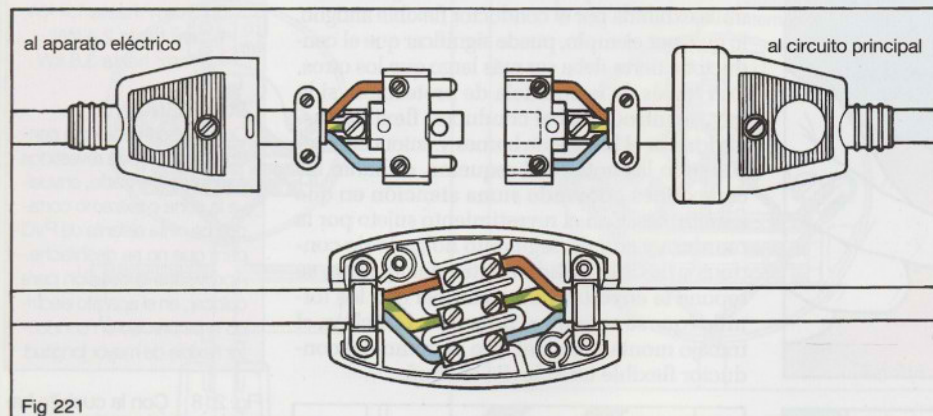


Fig. 221 Conexión de los conductores internos en unas clavijas enchufe macho y hembra y en un conector. Sirvanse siempre de las mordazas que aseguran el cable y déjese, dentro de los accesorios, cierta holgura en los conductores.

Prolongaciones de uso en exteriores

Si se tiene intención de utilizar la alargadera en el exterior, habrá que vigilar que los accesorios de conexión estén a prueba de salpicaduras y sean no de plástico, sino de caucho, que es un material más resistente a la rotura y a la presión cuando se los pise.

Quién disponga de un abanico amplio de herramientas mecánicas de jardinería –segadoras, cortasetos, rastrilladoras, etc.– puede incorporarle a cada una de ellas una clavija enchufe que después se acople a la alargadera.

Conviene advertir que cualquier aparato susceptible de uso en el exterior debe conec-

Utilización de alargaderas en bobina

Se acostumbran tener una alargadera en bobina, artefacto que consiste en un tramo de conductor flexible enrollado en un carrete cerrado donde hay montadas una o dos bases de enchufe.

Primero, *siempre* estará bien desenrollado antes de utilizarla, de lo contrario pueden producirse recalentamientos que deshagan el aislamiento y originen un corto circuito. Segundo, se comprobará, antes de utilizarla, que su capacidad concuerda con la potencia del aparato que vaya a alimentar, no en vano algunos conductores flexibles de alargaderas no resisten corrientes de más de 5 amperios.

Por muy cuidadoso que se sea, siempre podrá suceder que, al trabajar con la taladradora eléctrica, se atraviese un cable empotrado en la pared o tendido bajo las tablas de un suelo de madera; es éste y no otro el motivo de que el cableado deba seguir un recorrido de trazas verticales y horizontales y nunca en diagonal. Respetando esta norma, el particular tendrá una idea aproximada del curso seguido por los cables y evitará en lo posible dañarlos. También en previsión de este accidente, es preferible que los cables atraviesen el envigado por orificios en el centro y no por entalladuras en la cara superior de los mismos.

Pero es de lamentar que no todo el mundo observe esta pauta; cuando alguien se traslada a vivir a una vivienda donde los antiguos inquilinos hicieron trabajos en la instalación eléctrica, cabe esperar cualquier cosa. Cuando se hace un taladro y se afecta a un cable puede resultar dañado un conductor interno o varios y producirse un corto circuito. Probablemente se oír un chasquido y habrá un chispazo, señales de que el fusible o el pequeño interruptor automático ha detenido el suministro de energía al circuito, de modo que antes de restablecerlo se deberá reparar el desperfecto.

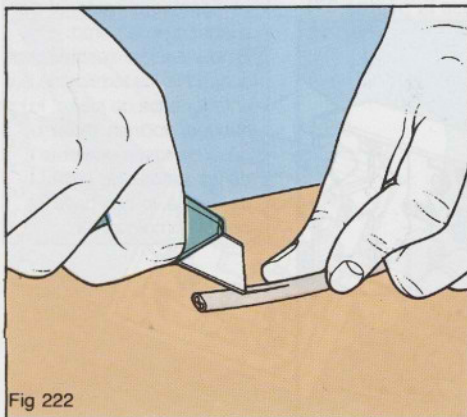


Fig 222

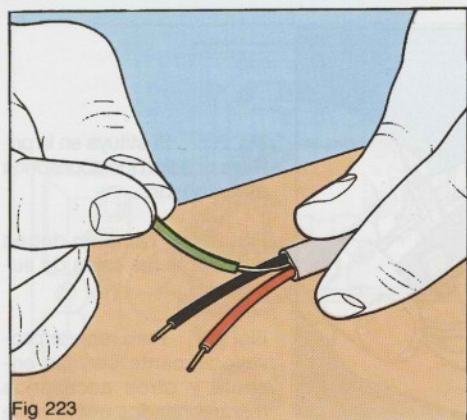


Fig 223

Proceso

Aunque el doble aislamiento de la taladradora evitara al usuario sufrir una descarga eléctrica, a buen seguro que el susto al tocar el cable no se lo ahorró. Y así, ya recobrada la calma, convendrá iniciar la reparación.

Opción 1 Cables empotrados en las paredes. Si se acierta con un cable que pasa por una roza desprotegida bajo el enlucido, se seguirá la traza ascendente o descendente del cable. Después se vaciará de yeso el tramo para sacar el cable desde el accesorio al que servía hasta el techo o el suelo, distancia que se cubrirá con el segmento de cable nuevo. Pero antes se habrá cortado el defectuoso en un punto próximo al de paso por el suelo o el techo. Se preparan los extremos y se conectan en una caja de derivación de tres bornes (fig. 224) guardando las correspondencias entre éstos y los conductores internos. Coloque la tapa de la caja y restituya el suministro eléctrico. A intervalos de 300 mm (1 pie) se fijará con grapas el cable en la roza, completándose la reparación con la aplicación de pasta de yeso para cerrarla.

Si el cable va bajo tubo protector aislante y en éste hubiera bastante espacio para acomodar una regleta, sería factible cortar un trozo de tubo para tener acceso al cable. Logrado esto, se hará en el cable una incisión longitudinal que dejará los conductores internos al descubierto para desforrarlos y conectarlos a la regleta que, a presión, se introducirá dentro del tubo. La tarea culminará con el restablecimiento del suministro y la cubrición del orificio con yeso.

Opción 2 Cables bajo tablas y envigado de madera. Si se toma contacto con un cable que pase por una entalladura ejecutada en la cara superior de una viga de madera, levante las tablas del suelo que sea preciso, corte el cable en la parte dañada y prepare los conductores internos según las indicaciones de la Opción 1. Finalmente, rehaga las conexiones en una caja de derivación.

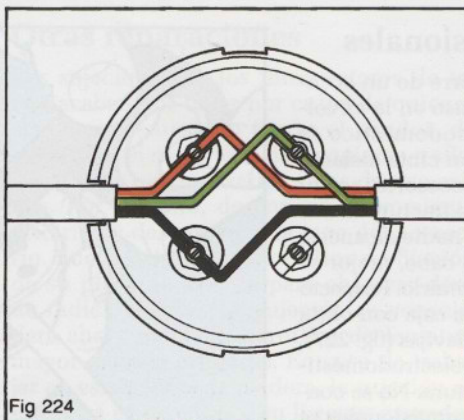


Fig 224

Material necesario

- caja de distribución de 3 bornes
- cincel o cortafíos
- maceta
- formón
- cortaalambres o alicates de corte lateral
- cuchilla afilada
- desforrador
- destornillador eléctrico
- manguito para el conductor a tierra

COMPROBACIÓN

- todos los conductores a tierra estén provistos de manguito antes de conectarlos en las cajas de derivación

SUGERENCIA

Si se encuentra con un cable que sigue un recorrido insólito, haga en el suelo o en la pared, según se trate, marcas que recuerden su curso.

Fig. 222 Corte el cable a la altura de la porción defectuosa, haga una incisión longitudinal en el revestimiento y elimínese el fragmento del mismo resultante de la operación.

Fig. 223 Prepare los conductores internos del cable para su conexión, colóquese además un manguito al conductor desnudo a tierra.

Fig. 224 Conéctense los conductores internos del cable a los tres bornes de la caja de derivación.

Los accesorios eléctricos con tapas de cierre se deterioran fácilmente, más aún los de superficie que se coloquen cerca del suelo, expuestos a recibir golpes de muebles o de niños revoltosos montados en triciclos y bicicletas. Fruto de este trato, los conductores activos o los bornes pueden quedar al descubierto al romperse una parte de la tapa de cierre o de la caja de montaje, con el consiguiente peligro de que alguien llegara a tocarlos.

Cuando una situación como ésta se plantee, se hará al momento una reparación provisional (véase abajo) por la que el accesorio deje de ser peligroso, posponiendo su utilización hasta haberlo sustituido por el nuevo, que se comprará tan pronto se pueda.

Quizá se presente asimismo la necesidad de sustituir algún accesorio como, por ejemplo, un rosetón de techo, debido a que, por falta de cuidado y al cabo de los años, la pintura lo ha ido cubriendo hasta hacer poco menos que imposible quitarle la tapa. La salida de esta situación implica una labor de demolición relativamente tosca.

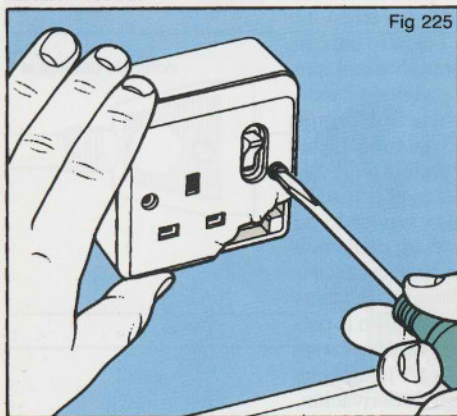


Fig 225

cuanto antes las partes o piezas nuevas reemplazando las defectuosas.

Proceso

Como jamás debe sustituirse un accesorio eléctrico mientras el suministro no esté cortado, lo primero es desconectar el paso de corriente (véase la página 34). Desenrosque los dos tornillos que fijan la tapa de cierre a la caja de montaje y retírela con cuidado. Aflójense ahora los tornillos que sujetan las ánimas de los conductores internos a los bornes para desconectar la tapa de cierre y déjela a un lado. Lo siguiente será hacer las conexiones del nuevo accesorio, plegar y acomodar con miramiento el cable(s) dentro de la caja de montaje y colocar la tapa.

La única alternativa que existe cuando la tapa de un rosetón de techo está sellada por la pintura es romperla. Desconectado el fluido del circuito que alimenta el rosetón, el borde de la tapa se romperá con un pequeño cincel y un martillo lo necesario para poder arrancarla. Seguidamente se desconectarán los conductores internos empalmados en la placa de asiento y ésta se destornillará para quitarla y suplir el rosetón por otro nuevo (véase la página 37).

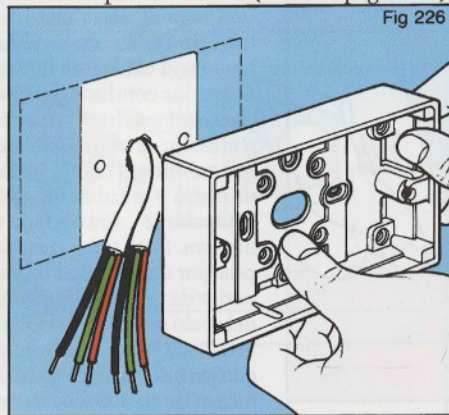


Fig 226

Reparaciones provisionales

Las roturas en la tapa de cierre de un accesorio, clavija enchufe o incluso en la envoltura de plástico de un electrodoméstico se reparan provisionalmente con cinta aislante de PVC. Tratándose de un accesorio, se colocan encima de la superficie fracturada dos o tres tiras de cinta para que nadie alcance a tocar las partes activas y, si cabe, mejor se hará no utilizándolo hasta restituirlo. Respecto a las clavijas enchufe, ciña la caja con cinta aislante pasándola entre las clavijas (fig. 227), y en cuanto a los aparatos y electrodomésticos, actúe igual con la envoltura. No se consentirá que las reparaciones provisionales se transformen en definitivas, por tanto coloque

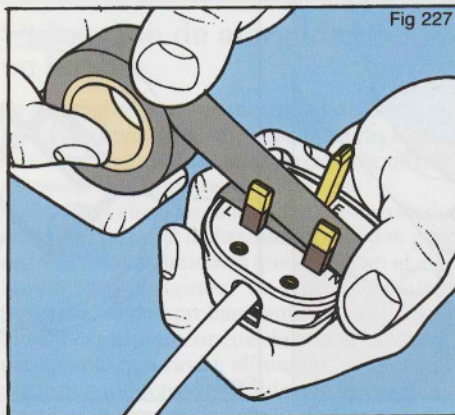


Fig 227

Material necesario

- accesorio de recambio
- caja de montaje en superficie de recambio
- destornillador
- destornillador eléctrico
- cuchilla afilada
- cincel o cortafíos
- martillo
- cinta aislante de PVC

COMPROBACIÓN

- desconexión de la corriente eléctrica antes de instalar el accesorio de recambio.

SUGERENCIA

Cuando se extraiga la tapa de cierre de un accesorio empotrado o la caja de montaje en superficie, pase antes la punta de un cuchillo por toda la junta a fin de eliminar la posible ligazón por la pintura y para evitar que al extraer la pieza se lleve consigo el material de acabado de la pared.

Empléense, al sustituir un accesorio, los tornillos de la anterior tapa de cierre; los nuevos podrían tener un paso de rosca diferente al de las patillas de sujeción de la caja, lo que haría imposible la colocación.

Fig. 225 Sustituya en la primera ocasión los accesorios defectuosos.

Fig. 226 También deben sustituirse las cajas de superficie.

Fig. 227 Para reparar provisionalmente clavijas enchufe y otros accesorios resquebrajados utilice cinta aislante de PVC.

Por razones de seguridad el uso de interruptores con tirador en los cuartos de baño está muy extendido, ya que el interruptor común ha de colocarse fuera del volumen de prohibición; no obstante, prestan también un excelente servicio en otros lugares de la vivienda como, por ejemplo, en el dormitorio para controlar los puntos de luz de las mesillas de noche. El tirador consta de dos partes: el tramo corto que sale de la caja del interruptor y el tirador propiamente dicho que es una pieza campaniforme colocada en el extremo del cordón.

Este cordón es el punto débil del conjunto, porque al recibir un uso continuado se desgasta, deshilacha y rompe. Cuando la rotura se produce por debajo del conector, no hay más que destornillarlo y reponer el tramo de cordón adquirido en un comercio de material eléctrico. Pero si la rotura se encuentra entre el conector y el interruptor, la reparación implica desconectar el circuito correspondiente.

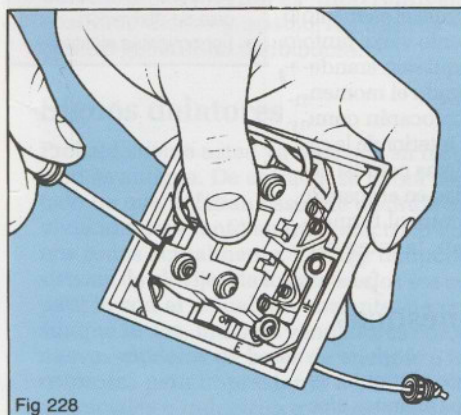


Fig 228

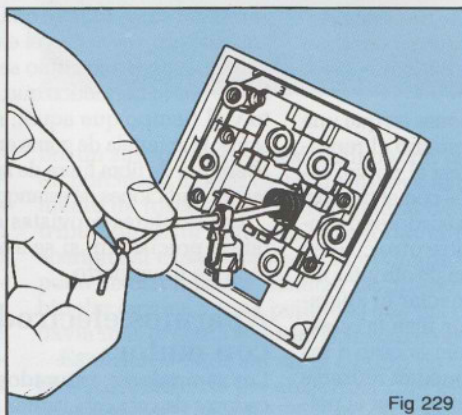


Fig 229

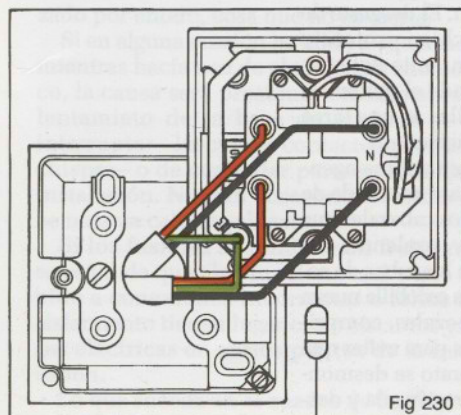


Fig 230

Proceso

Si la rotura afecta al tramo inferior del cordón, desatornille el conector y retire la sección defectuosa. Cuidando de que sea de la longitud necesaria, se cortará un nuevo cordón que se pasará por el conector y por el tirador, anudando acto seguido los extremos. Por último se atornillan las dos partes desmontadas del interruptor.

Cuando sea el tramo superior el que presente la rotura, desconecte ante todo el circuito que alimenta el accesorio (véase la página 34) y desatornille la tapa y la base a fin de desconectar los conductores internos y reparar el interruptor en el banco de trabajo.

Mientras se desenroscan los tornillos que sujetan la placa de embornamiento con la tapa del interruptor se sujeta con la mano para que el muelle interno no salte y dispare piezas a diestro y siniestro. Se levantará con cuidado hasta descubrir la pieza de anclaje del cordón y poder retirarlo. Hecho esto, se pasa uno nuevo anudándole un extremo, se vuelve a montar la placa de embornamiento y a conectar el interruptor al circuito.

Material necesario

- cordón de recambio
- destornillador
- destornillador eléctrico
- cuchilla afilada

COMPROBACIONES

- desconexión de la corriente que alimenta al interruptor antes de desenroscar los tornillos de la placa de asiento
- suavidad de funcionamiento del mecanismo del interruptor tras la sustitución del tramo superior del cordón, antes de reestablecer el suministro eléctrico.

SUGERENCIA

Después de haber hecho un nudo en cada extremo del cordón, derritirá y fundirá los nudos con un encendedor o una cerilla para que con el uso no se deshagan.

Otras reparaciones

Las sujeciones de los interruptores de techo acaban por fallar por culpa de quienes accionan demasiado fuerte el tirador, de suerte que, si se advierte que empiezan a aflojarse, haya que repararlas antes de que caigan. Por lo tanto, desconecte la corriente eléctrica y desenrosque la tapa del accesorio. Luego extraiga los tornillos de fijación de su placa de asiento para observar dónde radica el fallo. La sujeción se consolidará ahora mediante tornillos de longitud mayor que los primeros. En caso de trabajar en estructuras de madera, la sujeción se efectuará en las vigas o en listones cruzados entre vigas contiguas.

Fig. 228 Desmontado el interruptor de su placa de asiento, desenrosque los tornillos de fijación mientras se sostiene con la mano la tapa con bornes. Levante ésta con sumo cuidado para que el muelle interior no salte.

Fig. 229 Estire del cordón viejo para quitarlo y pase el nuevo por la pieza de anclaje. Haga un nudo y corte el tramo sobrante.

Fig. 230 Cuando se conecten los cables del circuito al interruptor, hay que asegurarse de que el de «alimentación» va a los bornes equivalentes y que el del aparato eléctrico va a los bornes de «carga».

Reparaciones básicas de aparatos electrodomésticos

Muchos electrodomésticos, en particular los de la «línea blanca» —congeladores, neveras, lavavajillas y lavadoras— son demasiado complejos para el aficionado medio que, devoto del «hágalo usted mismo», aspira a reparar lo que no funciona. Habitualmente, la anomalía proviene del fallo del motor, del calentador, en suma, de algún componente básico, o acaso del mal funcionamiento de los cada vez más intrincados sistemas eléctricos de control, exhortándose en estos casos a confiar la reparación a la persona cualificada. Pero son igualmente muchos los electrodomésticos de menor tamaño cuyos componentes se deterioran con el uso y no forzosamente por una avería, de modo que sustituirlos no es tarea difícil. A pesar de todo, téngase en cuenta que si el electrodoméstico goza todavía de garantía, el hecho de intentar una reparación puede invalidar los términos de la misma. Por tanto es prudente comprobar este extremo en el certificado antes de actuar.

Los electrodomésticos se clasifican en tres grupos amplios: con elemento calefactor, con motor y con motor calefactor.

Reparaciones generales

Cuando un electrodoméstico deje de funcionar verifique el enchufe fusible, las conexiones internas del aparato, la clavija enchufe y la continuidad del conductor flexible (véase la página 73).

Abundan asimismo las ocasiones en que una simple limpieza mejora con mucho el rendimiento del aparato al eliminarse el polvo, cabello, pelusa y grasa acumulados con el tiempo. Los aspiradores, convectores, secadores de cabello y extractores suelen, entre otros, verse aquejados de este mal. La forma de afrontar un fallo de este género es desconectar el aparato, desenroscar los tornillos que fijan la carcasa, a fin de desmontarla y tener acceso a los residuos que por su tamaño puedan retirarse con la mano, mientras que, para extraer el polvo y la pelusa depositados en piezas calientes, se empleará el pincel y un trapo enjabonado para eliminar la grasa de las palas del extractor. Monte de nuevo la carcasa.

Aparatos eléctricos de calefacción

A los aparatos de esta índole, compuestos por elementos radiantes, puede fallarles alguno de estos elementos y, si éstos son numerosos, no cuesta nada quitar el averiado y suplirlo con uno de recambio. Desenchufe entonces el aparato y desmonte la pieza de protección que impide acceder al elemento. Según el modelo, el siguiente paso será desenroscar las tuercas que lo fijan o extraerlo a tracción y, ya en posesión del mismo, llevarlo consigo a un comercio especializado para adquirir el de re-

cambio. No está de más aportar también a esta gestión la marca y el modelo del aparato.

La reparación de los elementos calefactores de los convectores debe cederse a un experto.

Planchas eléctricas

Tal como ocurre en los aparatos eléctricos, en las planchas también se queman los elementos calefactores. En un modelo antiguo de plancha no automática cabe llevar personalmente a cabo su reparación quitando la tapa y desenroscando los tornillos de fijación para liberar las regletas de conexión. Después se extraerán las tuercas que aguantan la placa de plancha, que entonces podrá separarse, dejando a la vista la base termorresistente y el elemento dañado. Acto seguido, y tras sustituir éste por uno nuevo, se repite la secuencia descrita, pero a la inversa.

Las planchas automáticas y de vapor serán reparadas por un experto.

Cafeteras eléctricas

Una vez más será por lo común el fallo de un elemento lo que averíe una cafetera eléctrica. Tratándose de modelos que no sean automáticos la reparación es relativamente asequible; se desenrosca el collarín que asegura el elemento a la cafetera y se extrae el elemento viejo. Junto al elemento de recambio se adquieren arandelas de cierre hermético que, llegado el momento y al tiempo que aquél, se colocarán como sigue: la arandela de goma en el interior de la cafetera y la de fibra fuera de la misma para así obtener condiciones de estanqueidad en el aparato.

Las cafeteras provistas de control termostático precisarán, si se averían, la intervención de un experto.

Aparatos electrodomésticos con motor

Los aspiradores, trituradores de alimento, secadores de cabello y tantos otros aparatos eléctricos toman energía de un rotor provisto de pequeñas escobillas de carbón. El desgaste de las escobillas se traduce en chisporroteos y en un funcionamiento intermitente del aparato. En aquellos modelos donde el motor sea accesible, cambiar las escobillas es una tarea relativamente sencilla. Veamos cómo.

En primer lugar, adquieráanse en una agencia acreditada de la marca la clase adecuada de escobillas. Localice y extraiga los cabezales que las protegen, retire las viejas y, soplando, elimínese el polvo depositado en los tubos de soporte. Coloque en cada tubo una escobilla nueva y reponga los respectivos cabezales, comprimiendo entre tanto los muelles para evitar que salten. Si la envoltura del aparato se desmontó para realizar la reparación, repóngala y después verifique el funcionamiento del motor.

Material necesario

- piezas de recambio
- surtido de destornilladores
- útiles de limpieza
- escobillas de recambio

COMPROBACIONES

- desconexión del aparato eléctrico del circuito de alimentación antes de iniciar el trabajo de reparación
- no ensayar ninguna reparación si existe el riesgo de perder los derechos que contempla el certificado de garantía del aparato.

Material necesario

- base de enchufe de seguridad
- cable con fase, neutro, tierra y secciones de 1,5 o 2,5 mm²
- manguito para el conductor a tierra
- conector con fusible o caja de derivación
- herramientas eléctricas

TRABAJOS ELÉCTRICOS DE ALTO PRECIO

Ningún proyecto de los descritos en este libro desborda la capacidad del aficionado al «hágalo usted mismo» competente, metódico y despierto que disponga de una instalación eléctrica un tanto reciente. Sin embargo, todavía funcionan instalaciones obsoletas que incumplen la reglamentación y, como ya se indicó, toda tentativa de ampliar una instalación potencialmente sobrecargada y en un estado de salud precario no es más que buscarse complicaciones.

Si su instalación se inscribe en este grupo, llame a un electricista profesional para que diagnostique si es segura y sólo en caso afirmativo usted podrá proponerse introducir en la misma ampliaciones y cambios; aun así, deberá actuar con prudencia, pues lo que la instalación verdaderamente necesita es una renovación absoluta: cables y accesorios nuevos y un cuadro general de distribución.

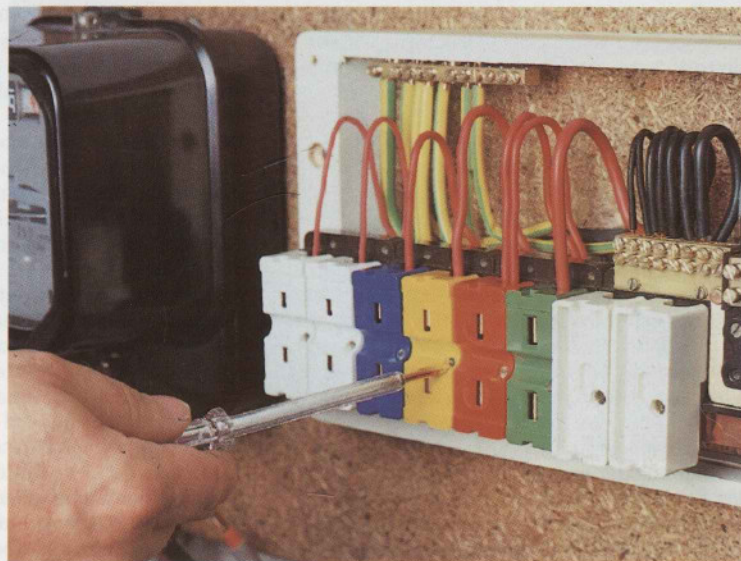
Signos delatores

Probablemente usted ya sepa que su instalación es antigua. De entrada, se habrá percatado de que le faltan bases de enchufe en la vivienda para tanto aparato eléctrico como nos rodea actualmente. Tal vez tampoco el sistema de clavijas de los accesorios sea compatible con el actual; no obstante, no se fíe aunque lo sea, muchos vendedores colocan nuevos modelos de bases de enchufe e interruptores para impresionar a compradores potenciales e inducirles a pensar que la instalación de la vivienda en venta se ha remozado por entero, cosa que no es cierta.

Si en alguna ocasión ha oído a «quemado» mientras hacía uso de algún electrodoméstico, la causa será presumiblemente el calentamiento de la base de enchufe o del interruptor—los malos contactos producen chispas—o de cualquier parte interna de la instalación. Ningún accesorio eléctrico debe notarse caliente al tacto.

Si los fusibles se funden con frecuencia es señal de que algo funciona mal y que debido a conexiones incorrectas o fallos del aislamiento tienen lugar corto circuitos y fugas eléctricas en varios puntos de la instalación.

Lo que suceda en el cuadro de fusibles revela el estado de la instalación. Si se descu-



bre un surtido de fusibles, algunos con bases de porcelana e hilos de toda clase, ya es momento de instalar un cuadro general de distribución. Esta decisión será todavía más acertada si cada circuito de la vivienda dispone de dos fusibles, sistema de protección bipolar arcaico y muy peligroso que hace todavía más urgente renovar la instalación.

Examínese también en el cuadro de fusibles los cables de los circuitos; si el aislamiento es de caucho en vez de PVC, de colores gris o blanco, es muy probable que su estado sea quebradizo. De ser así, el aislamiento de la instalación puede fallar en un punto cualquiera de la instalación; la situación es equiparable a una bomba de tiempo a la espera de provocar un incendio causado por la electricidad.

A partir de los datos acumulados puede elaborarse un diagnóstico virtualmente definitivo: cualquier instalación que se encuentre (o vaya camino de hacerlo) en estas condiciones debe renovarse a la primera oportunidad; ya pasó el momento del apañeo. Se trata de una situación literalmente de vida o muerte: una instalación vieja de fontanería acaso provoque un incidente, pero una instalación eléctrica vieja puede causar la muerte.

Fig. 231 (arriba) Algunos trabajos, como la instalación de un cuadro general de distribución que sustituya al viejo cuadro de fusibles, han de cederse a la pericia del electricista profesional.

LISTA DE COMPROBACIÓN DE LA INSTALACIÓN

La instalación que registre alguna de estas características necesitará una renovación:

- interruptores de aluminio de planta circular, de baquelita o metálicos montados sobre una base de madera
- cables bajo tubo protector metálico
- cuadro de fusibles e interruptor general independientes
- cables con revestimiento de caucho

Renovación de la instalación eléctrica

La renovación de la instalación eléctrica de una vivienda es un trabajo de electricistas profesionales cuyos conocimientos garantizan que el diseño de la instalación sea correcto y que la ejecución cumpla las normas establecidas. Por si esto fuera poco, los electricistas llevarán a cabo el trabajo mucho más rápido que un aficionado —aspecto importantísimo cuando ante el particular se presenta un futuro sin corriente eléctrica—. A pesar de todo esto, no hay motivo para no comprometerse en la planificación del tipo de instalación que se quiere.

Planificación

Quien vaya a padecer las molestias que acarrea la total renovación de la instalación eléctrica del hogar tiene la ocasión de oro para pensar en el futuro y crear una instalación que no proveerá sólo las posibles necesidades venideras, sino que será más sencillo modificarla y ampliarla que una instalación tradicional. Veamos a continuación algunos puntos que a este respecto han de considerarse.

Cuadro general de distribución Las dimensiones dependen del número de circuitos. El número y la clase de circuitos que necesita una vivienda moderna están sujetos al grado de electrificación de la misma. Electrificación única: un circuito para puntos de luz y tomas de corriente para alumbrado y otro circuito para tomas de corriente destinadas a aplicaciones diversas. Electrificación media: un circuito para puntos de luz y tomas de corriente para alumbrado, un circuito para lavadora, calentador de agua y secadora y un tercero destinado a tomas de corriente para otras aplicaciones. Electrificación elevada: dos circuitos para puntos de luz y tomas de corriente para alumbrado, un circuito para lavadora, calentador de agua y secadora y un último circuito reservado a cocina. Concretadas las necesidades actuales, escójase un cuadro general de distribución que tenga como mínimo dos salidas adicionales que, llegado el caso, se puedan aprovechar sin perjuicios para instalar otros circuitos.

Bases de enchufe Salvo en localizaciones que por alguna razón de peso requieran bases de enchufe específicas, se recomienda el empleo de bases dobles e incluso triples, es-

pecialmente en estancias como la cocina y el cuarto de estar, donde se utilizan muchos receptores. Recuerde que no habiendo límite de tomas de corriente alimentadas por un circuito, siempre es preferible pecar por exceso que por defecto.

En cuanto a la distancia respecto al suelo, las bases de enchufe de 10/16 amperios tendrán su caja a 200 mm del pavimento, excepción hecha de cocinas y baños, que será de 1.100 mm; las bases de enchufe de 25 amperios tendrán la caja de mecanismos a 700 mm del suelo.

Puntos de luz La introducción paulatina de rosetones de techo con enchufe (véase la página 39) se traduce en mayor flexibilidad para planificar la instalación de alumbrado. Los techos y paredes de todas las habitaciones pueden, gracias a este modelo de rosetón, tener una toma de corriente para alumbrado; si por ahora no se necesita, déjese empotrada. Prevéngase asimismo la utilización de lámparas compactas integradas a cambio de lámparas convencionales de tungsteno, gozan de una durabilidad superior y las facturas de consumo eléctrico descenderán.

Cableado de la instalación eléctrica El modo de organizar la instalación eléctrica de la vivienda se diferencia mucho de lo que era tradicional. En unos tiempos en que dominan las moquetas y los muebles empotrados parece un tanto necio pasar los cables bajo las tablas de madera del suelo o empotrarlos en las paredes, considerando que será imposible acceder a ellos como no sea a costa de deteriorar la decoración de las habitaciones.

Los sistemas modernos de canalización facilitan que todo el cableado de la instalación discurra en forma de zócalos, alimentando las bases de enchufe y posibilitando sin grandes engorros introducir los cambios que se deseen. Es más, con estos sistemas se tienen zócalos que no han de pintarse.

Los modelos de canal especiales para contornear puertas y ventanas salvan los problemas de alimentar interruptores de alumbrado y de llevar cables hasta accesorios montados en techos o lejos de paredes perimetrales. Cobra sentido aquí pasar los cables bajo tubo protector aislante y un hilo de nylon al que atar los cables para pasarlos cuando se haga alguna modificación.

COMPROBACIONES

- prestación de servicios por parte de electricistas cualificados
- verificación a cargo de personal responsable de la polaridad, efectividad de la puesta a tierra, aislamiento y continuidad de la instalación. Se expedirá, concluido el examen, un certificado que acredite el buen estado de la misma.

INFORMACIÓN EXACTA

Esta sección aspira a ser una guía de los accesorios y material eléctricos que probablemente se precisen para llevar adelante trabajos en el interior y exterior de la vivienda. Servirá para saber de un vistazo qué cosas se ofrecen y qué se requiere, de suerte que se pueda hacer un listado de necesidades con todo detalle para facilitar las compras, aspecto fundamental que permitirá mantener bajo control el coste de los trabajos.

Ofrece un resumen de las instalaciones eléctricas de uso más frecuente, sean de alumbrado o de toma de corriente, a fin de encontrar la información exacta en el libro en vez de pasar hojas adelante y atrás.

Finalmente, la página 94 facilita un glosario de algunos términos utilizados en este texto.

Cables y conductores flexibles

La lista que viene a continuación ayudará a elegir el cable y el conductor flexible del tipo y características exigidas por el trabajo.

Cable de instalación interior Compuesto por un conductor de fase, un conductor neutro y un conductor de protección, o tierra, aislados y revestidos de PVC. Utilícese en la instalación general de circuitos.

1 mm²: circuitos de alumbrado protegidos por un fusible de 4 amperios o por un pequeño interruptor automático.

1,5 mm²: circuitos de toma de corriente protegidos por un fusible de 10 amperios o por un pequeño interruptor automático que alimenten receptores de hasta 3,6 kW.

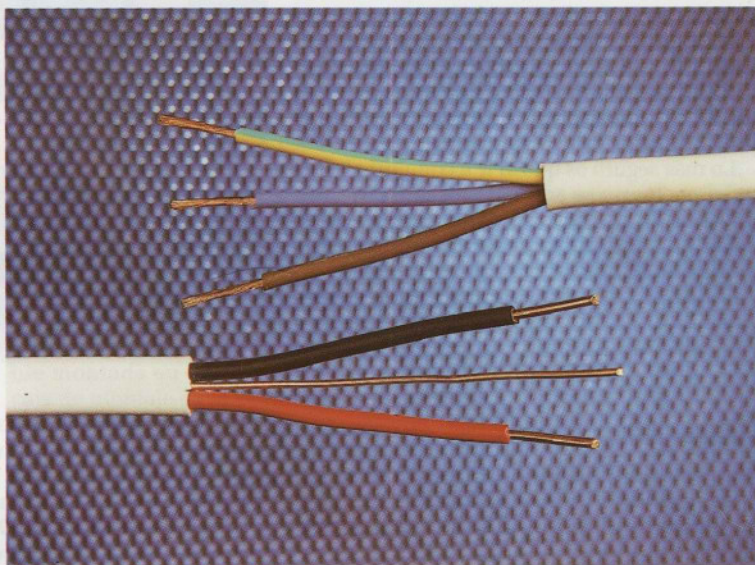
2,5 mm²: circuitos anulares y radiales protegidos respectivamente por un fusible de 25 y 20 amperios y por un pequeño interruptor automático; derivaciones de los antedichos circuitos.

4 mm²: circuitos radiales protegidos por un fusible de 25 amperios y sus derivaciones; circuitos de toma de corriente que alimenten receptores de hasta 7 kW.

6 mm²: circuitos de toma de corriente que alimenten receptores de hasta 8,4 kW, protegidos por un fusible de 35 amperios o por un pequeño interruptor automático.

10 mm²: circuitos de toma de corriente que alimenten receptores de hasta 11,5 kW, protegidos por un fusible de 35 amperios o por un interruptor automático.

Cable trifilar y conductor a tierra Normalmente sólo se utiliza de una dimensión:



1 mm²: conmutadores en circuito de alumbrado.

Cable monofilar Se ofrece de las siguiente secciones:

4,6 o 10 mm²: con aislamiento de colores amarillo y verde para cables de toma a tierra e integrantes de la red equipotencial.

16 mm²: con aislamiento de color rojo o negro para utilizarse en salidas de contador y conexiones, a través de una caja de derivación, al cuadro general de distribución o a un interruptor fusible independiente.

Conductor flexible trifilar aislado y con revestimiento de PVC Para todos los receptores que exijan toma de tierra y portalámparas metálicos.

Conductor flexible bifilar aislado y con revestimiento de PVC Para receptores con aislamiento doble y portalámparas que no sean metálicos.

Conductor flexible bifilar aislado, con revestimiento de PVC y sección plana Modelo alternativo para receptores móviles provistos de doble aislamiento.

Conductor flexible bi y trifilar con trenza de textil Para receptores como, por ejemplo, los aparatos de calefacción; de uso limitado a espacios interiores.

Conductor flexible trifilar «ensortijable» Para receptores que, como las planchas y las cafeteras, son de uso manual.

Fig. 232 (arriba) El cable y el conductor flexible son las materias primas de los trabajos eléctricos. Los cables rojos y los conductores marrones son activos, o fases; los cables negros y los conductores azules son los neutros.

SECCIONES DE CABLES Y CONDUCTORES FLEXIBLES

Seleccíonese el cable o conductor flexible de sección apropiada a la potencia de consumo del receptor:

0,5 mm ²	720 W
0,75 mm ²	1,4 kW
1 mm ²	3,6 kW
1,5 mm ²	3,6 kW
2,5 mm ²	4,8 kW
4 mm ²	>4,8 kW

Circuitos de toma de corriente

Una vivienda debe estar dotada de varios circuitos de toma de corriente que alimenten a la diversidad y número de accesorios eléctricos que, desde las bases de enchufe comunes a los exóticos enchufes de seguridad para máquinas de afeitar y los controles de cocina, van poblando la casa. El compendio que seguidamente se facilita comprende distintas clases de accesorios, particularidades de ciertos modelos y profundidades de las cajas de montaje.

Lo más seguro es que al ir a comprar el material necesario se adquieran una o dos unidades del o de los accesorios precisos; sin embargo, téngase en cuenta el ahorro económico que puede conseguirse al comprar, por ejemplo, de diez en diez aquellos que, como las bases de enchufe, van a emplearse con más frecuencia.

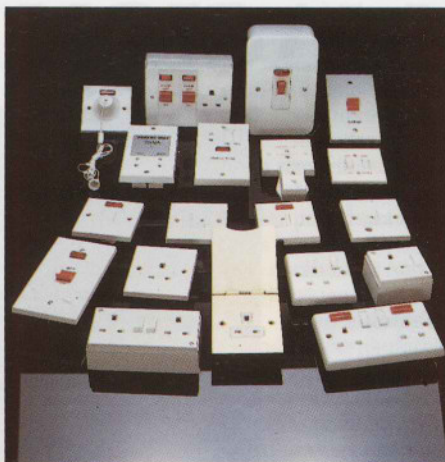


Fig. 233 Bases de enchufe e interruptores.

Bases de enchufe

Base de enchufe simple Tiene una tapa de cierre cuadrada de 10 mm de lado o circular de 80 mm de diámetro, que se coloca en una caja de montaje cuya profundidad mínima será de 40 mm. La base de enchufe simple puede incluir interruptor, acompañado o no de piloto de neón.

Base de enchufe doble Las medidas aproximadas de la tapa de cierre son 150 x 80 mm y entre 30 y 40 mm la profundidad de la ca-

ja de montaje. Se encuentra en las versiones citadas en el apartado anterior.

Base de enchufe triple De igual profundidad que los modelos que anteceden, la tapa de cierre mide unos 200 x 80 mm. Algunas versiones actuales se presentan con interruptor.

Base de enchufe con interruptor diferencial Tiene las mismas dimensiones que la base de enchufe doble. Aunque acepte una caja de montaje de unos 30 mm de profundidad, es preferible que tenga 40 mm.

Conectores con fusible

El modelo convencional de conector con fusible tiene las mismas dimensiones que la base de enchufe simple —planta cuadrada de unos 80 mm de lado— y precisa una caja de montaje de unos 30 mm de profundidad. La primera de las tres versiones en que se ofrecen tiene una entrada frontal para el conductor flexible, la segunda la tiene lateral y la tercera, especial para derivacio-

nes, cuenta con entradas y salidas para cables.

Estas versiones pueden asimismo acomodar o no interruptor y piloto de neón. El fusible del portafusibles es uno de cartucho de 10 amperios; no obstante, este amperaje estará condicionado a la potencia del receptor o de la derivación que alimente.

Las cajas de montaje dobles permiten instalar dos conectores independientes uno junto a otro.

Interruptores bipolares

Interruptores bipolares de 10 y 25 amperios Tienen iguales dimensiones que las bases de enchufe y los conectores con fusible y requieren también una caja de montaje de profundidad mínima de 40 mm. Los modelos que por lo común se utilizan en las instalaciones de las viviendas sirven para accionar el calentador de agua y la cocina, supliendo en este caso a la base de enchufe, debido a lo cual

han de ser de 10 y 25 amperios respectivamente. Se pueden asociar a otros accesorios en placas dobles y triples y complementar con pilotos luminosos.

Interruptores bipolares de superior amperaje Cuando la instalación eléctrica de una vivienda incluya el control de potencias superiores a 2,2 kW, éste se encomendará no a interruptores bipolares de gran amperaje, sino a pequeños interruptores automáticos.

Circuitos de toma de corriente

Interruptores de techo

Los interruptores bipolares de techo, al igual que los convencionales, son de 10 o 25 amperios. El montaje de la mayoría es de su-

perficie, aunque también los hay que se colocan en las cajas normales de empalme para empotrar circulares y rectangulares; la existencia o no de piloto luminoso depende del modelo.

Controles de cocina

Unidad de control de cocina Se trata de una caja de bornes provista de tapa y de interruptor bipolar de 25 amperios para el accionamiento de la misma que viene a sustituir, si se desea, a la base de enchufe de

25 amperios característica de la instalación ordinaria.

Unidad de conexión de cocina Tiene por objeto permitir que la cocina se alimente a través del circuito principal. Se trata de un conector que generalmente se monta en una caja de unos 40 mm de profundidad mínima.

Bases de enchufe para máquinas de afeitar

Base de enchufe para máquina de afeitar Se instala en estancias que no sean ni baños ni aseos. Sus dimensiones son las mismas que una base de enchufe simple y hay versiones para empotrar y para montar en superficie.

Base de enchufe de seguridad para máquina de afeitar Incorporan un transfor-

mador y se instalan en baños y aseos. Son de igual tamaño que una base de enchufe doble montada en vertical y precisan de una caja de montaje cuya profundidad ronde los 50 mm.

Base de enchufe para máquina de afeitar en aparato de alumbrado Constituye, con el aparato de alumbrado del espejo del baño o aseo, un conjunto en superficie sobre una caja de empalme empotrada.

Tomas de señal de TV/FM y de telefonía

Toma de señal de TV/FM Es de igual tamaño que las bases de enchufe simples y necesita caja de montaje de 40 mm de profundidad. El mercado facilita modelos con una o con dos tomas. La toma doble sirve

para dos conexiones de TV/FM, o bien para una conexión de UHF/VHF y otra de VHF/FM. Si por exigencias de la instalación se requiere mayor número de tomas, utilícense cajas de montaje dobles.

Toma de señal telefónica Se trata de una base de enchufe simple montada en caja de 40 mm de profundidad.

Cajas de derivación

Caja de derivación Se intercala en los circuitos de toma de corriente empotrada o en superficie. Los modelos circulares admiten un número máximo de cuatro tubos y los rectangulares, de ocho. Las conexiones se efectuarán

en su interior mediante conectores aislados a torsión, dedales y regletas de bornes.

Regleta con bloque de bornes Facilita el embornado dentro de las cajas de derivación y empalme sin interferir con los tornillos de fijación y con posibilidad de proteger los bornes con tapas cubrebornes.

Tubos protectores aislantes, microcanales y minicanales

Tubo protector de PVC y sección circular Los diámetros más comunes son 130, 160 y 230 mm. Como norma orientativa, la sección del tubo será el triple de la de los conductores que protege, incluido el grueso de sus aislamientos. Los tubos protectores y las cajas de derivación (véase, para más información, la página 91) son accesorios que van emparejados en las instalaciones eléctricas de las viviendas.

Tubo protector de PVC y sección elíptica

Se ofrece de diámetros equivalentes al de sección circular.

Microcanales y minicanales Ambos se utilizan en instalaciones de superficie. Las dimensiones usuales de los microcanales son 7 x 12 y 10 x 16 mm, mientras que las de los minicanales son de 16 x 16 mm para secciones cuadradas y de 10 x 22 hasta 20 x 60 para secciones rectangulares; tómense, estas dimensiones como medidas de referencia. Además de varias piezas de complemento, estos accesorios tienen previstos sistemas de sujeción que abarcan desde cintas autoadhesivas y colas a tornillos y tacos de fijación.

Comprobación de un circuito anular

- 1 A la salida del cuadro general de distribución, con dispositivo de protección de 32 amperios, se conectan los dos conductores activos del cable del circuito.
- 2 Cable del circuito con fase, neutro y tierra, revestimiento de PVC, aislado y 2,5 mm² de sección.
- 3 Capacidad de alimentar un número ilimitado de bases de enchufe y de conectores con fusible instalados en el circuito principal.
- 4 Capacidad de alimentar tantas derivaciones como bases de enchufe y conectores contenga el circuito principal.
- 5 Una derivación puede alimentar a una sola base de enchufe sea simple, doble o triple o a un único conector con fusible.
- 6 Una toma de corriente o una caja de distribución del circuito principal sólo puede alimentar a una derivación.
- 7 Con un circuito anular es posible alimentar las tomas de corriente y conectores con fusible de una estancia de 100 m² (1.080 pies²) de superficie útil.

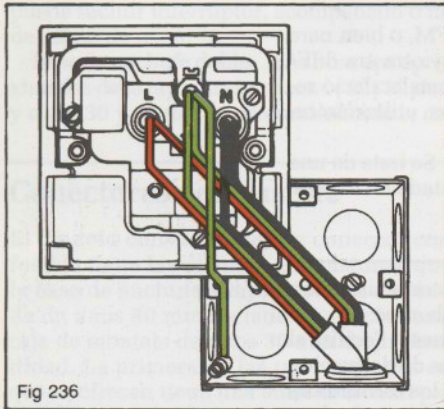


Fig 236

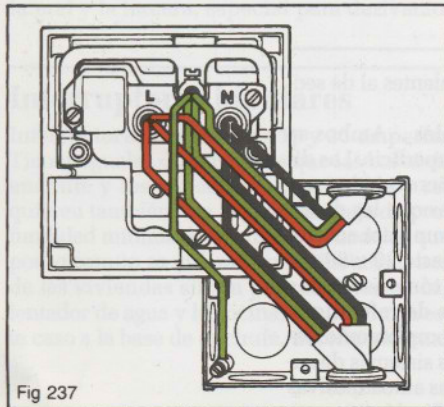


Fig 237

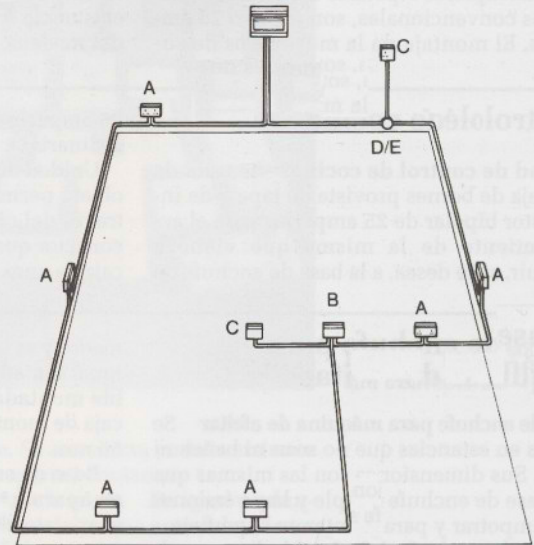


Fig. 234 Circuito anular.

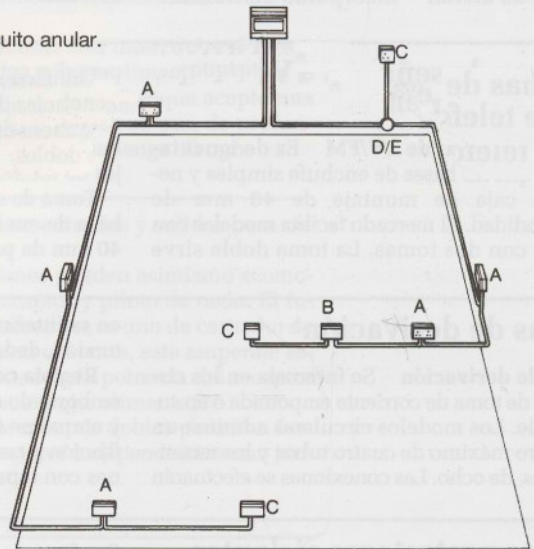


Fig. 235 Circuito radial.

Comprobación de un circuito radial

- 1 Los circuitos con salida del cuadro general de distribución, dispositivo de protección de 20 amperios y cable con fase, neutro y tierra y 2,5 mm² de sección pueden alimentar un número ilimitado de tomas de corriente, siempre que la superficie útil de la estancia servida por cada circuito no exceda de 20 m² (215 pies²).

Fig. 236 Base de enchufe tipo A.

Fig. 237 Base de enchufe tipo B.

Fig. 238 Base de enchufe tipo C.

Fig. 239 Caja de derivación especial para colocar bajo suelos de madera (D).

Fig. 240 Caja de derivación de superficie (E).

Circuitos de toma de corriente

2 Los circuitos con salida del cuadro general de distribución, dispositivo de protección de 32 amperios y cable de 4 mm² de sección pueden alimentar un número ilimitado de tomas de corriente, siempre que la superficie útil de la estancia servida por cada circuito no exceda de 50 m² (540 pies²). El dispositivo de protección no debe ser un fusible recambiable, sino un fusible de cartucho.

Comprobación de derivaciones con dispositivo de protección

1 Teóricamente, un conector con fusible colocado en un circuito anular puede alimentar receptores de hasta 3,6 kW, pero es mejor solución crear otro circuito.

2 Las derivaciones, a través de un conector dotado de un fusible de 4 amperios, pueden alimentar otros circuitos.

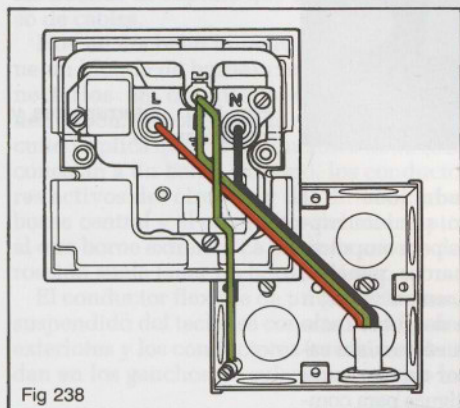


Fig 238

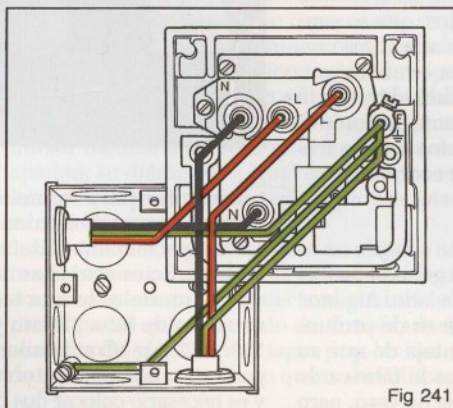


Fig 241

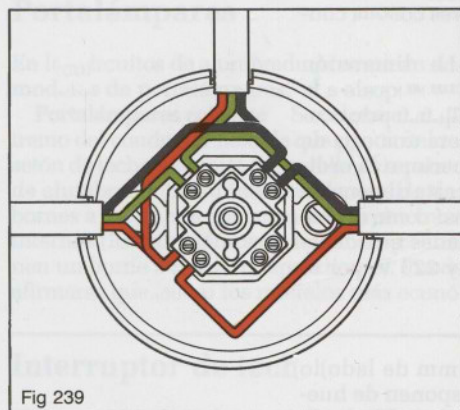


Fig 239

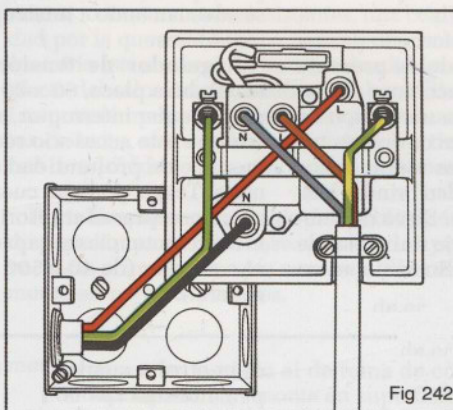


Fig 242

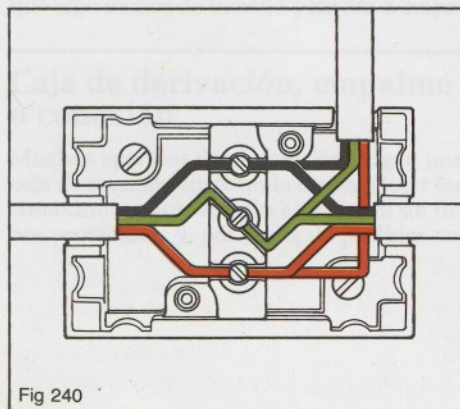


Fig 240

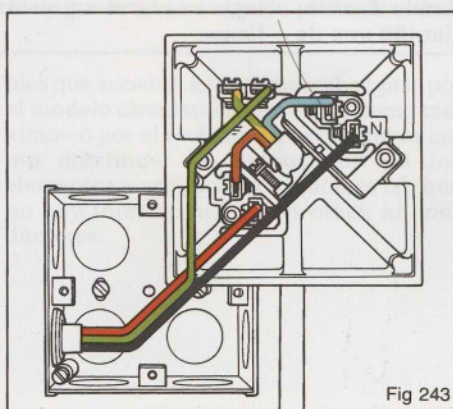


Fig 243

Fig. 241 Alimentación de la derivación a un receptor mediante un conector con fusible.

Fig. 242 Alimentación del conductor flexible de un receptor mediante un conector con fusible.

Fig. 243 Conexión en la placa de salida de un conductor flexible de un receptor con el cable del conector con fusible.

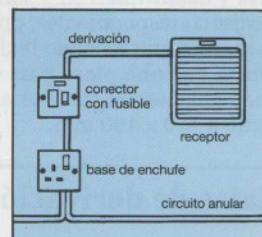


Fig. 244 Derivación, protegida por fusible, desde la base de enchufe del circuito anular a fin de alimentar a un receptor (I).

Circuitos de alumbrado

El conjunto de accesorios eléctricos que forman los circuitos de alumbrado de la vivienda es más reducido que los de toma de corriente. Sin embargo, habida cuenta que los accesorios que lo integran ocupan por lo general lugares visibles, su apariencia externa es un extremo más relevante que cuando se trataba de circuitos de toma de corriente. Los fabricantes, percatándose de esta circunstancia, suministran un surtido de accesorios que abarca tantos estilos y acabados, que es sencillo encontrar el modelo que armonice con la decoración y colores de una estancia.

Reiterando lo que ya se señaló al tratar de los circuitos de toma de corriente, la compra por cajas de aquellos accesorios de uso frecuente se refleja en un ahorro económico.

Interruptores

Interruptor simple Es por lo general de forma cuadrada de unos 80 mm de lado. Algunos modelos, cuya caja de montaje es de profundidad reducida, tienen la ventaja de que su instalación no obliga a rebajar la fábrica de ladrillo, sino solamente la capa de yeso, pero el inconveniente de ceder poco espacio a los cables.

Interruptor doble Con el formato de una placa simple, el interruptor doble presenta dos teclas basculantes para accionar el mecanismo interno. Si se precisa un equipo de varias teclas, se optará por marcos dobles, triples y cuádruples que, con los mecanismos y cajas correspondientes, pueden brindar hasta un máximo de ocho teclas. Sirva de referencia que una placa para caja universal de cuatro elementos tiene unas dimensiones en torno a 160 x 160 mm.

Cajas de derivación

Las cajas de derivación que forman parte de los circuitos de alumbrado son empuotrables y de planta circular (80 mm de

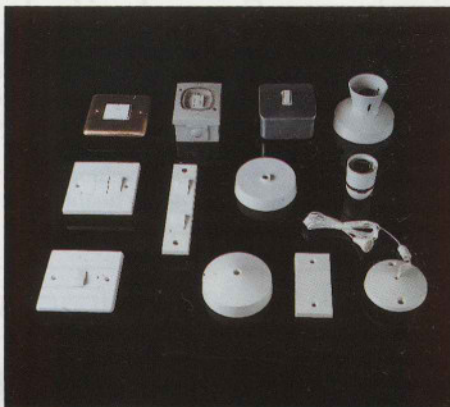


Fig. 245 Interruptores y portalámparas.

Interruptor para espacios reducidos Tal como indica su denominación, son interruptores especialmente diseñados para empotrar en superficies estrechas de marcos, paneles, etc. El modelo de una tecla, en su versión usual, mide 82 x 32 mm y la de doble tecla 153 x 32 mm. Con frecuencia sólo existe caja de montaje para interruptor de una tecla y es necesario colocar dos contiguas para completar placas de doble tecla. Estos accesorios se adecuan tanto a interruptores como a conmutadores.

Regulador de tensión La dimensión usual de la placa, 80 x 80 mm, equivale a la de cualquier interruptor, aunque puede ocurrir que este accesorio requiera una caja de montaje de profundidad superior a la ordinaria. Tenga, pues, en cuenta esta dimensión al ir a comprar el accesorio, así como el abanico de potencias y capacidades que deberá controlar (de 40 a 500 W y 220 V, por lo general).

diámetro) o cuadrada (100 mm de lado) y profundidad de 400 mm. Disponen de huecos de ruptura para el paso de cables y de tapa de cierre a presión, rosca o atornillada.

Circuitos de alumbrado

Rosetones de techo

Los rosetones de techo estándar acostumbran tener un diámetro en torno a 80 mm y un fondo de 40 mm. Su diseño determina que casi siempre se monten en superficie, aunque también puedan colocarse, si es necesario, sobre una caja de derivación y sea factible, según donde se instalen, hacer practicables las huellas de ruptura que convengan al paso de cables.

Hoy en día buen número de rosetones tiene un bloque de bornes con el que cabe conectarlos en circuito o en una caja de derivación. La conexión de un rosetón en circuito implica que los conductores neutros se conectan a un borne extremo, los conductores activos del circuito y del interruptor al borne central y el conductor del interruptor al otro borne extremo. La placa de asiento del rosetón suele tener un borne a tierra.

El conductor flexible de un portalámparas suspendido del techo se conecta a los bornes exteriores y los conductores internos se anudan en los ganchos de sujeción para que las

conexiones de los bornes no sufran tracciones. Los rosetones son capaces de sostener cargas de hasta 5 kg (11 libras) mediante un conductor flexible de 1 mm² de sección; existen, no obstante modelos especiales para cargas superiores.

Rosetones con enchufe El gran inconveniente de los portalámparas que penden de un rosetón convencional es la necesidad de desconectar su instalación cuando, por motivos de limpieza o de reparación, urge desmontarlos. Los rosetones con enchufe facilitan la conexión y desconexión del aparato de alumbrado merced a un modelo especial de enchufe situado en el mismo conductor flexible o en el interior de la base del aparato; su diámetro es igual que el de los rosetones convencionales, pero la profundidad es casi siempre algo mayor.

Los apliques de pared tienen un sistema semejante, que consta de una base de enchufe empotrada a la que se conecta el enchufe especial por el que el aparato de alumbrado se alimenta del circuito. Hay tapas para las tomas de corriente de este género que no se utilicen.

Portalámparas

En los circuitos de alumbrado se emplean dos modelos de portalámparas.

Portalámparas colgante Se coloca en el extremo del conductor flexible que pende del rosetón de techo y soporta la pantalla del aparato de alumbrado. En su interior dispone de dos bornes a los que se conectan los conductores internos (los portalámparas metálicos contienen un borne a tierra independiente). Puede afirmarse que, salvo los modelos más econó-

micos, todos son termorresistentes, una cualidad por la que vale la pena pagar, pues de lo contrario este accesorio se torna quebradizo por efecto del calor desprendido por la bombilla. Los portalámparas que se colocan en los cuartos de baño, aseos y estancias húmedas tienen unas «faldas» que evitan malos contactos.

Portalámparas con zócalo Combinación de portalámparas y de base circular de apoyo, recta o inclinada, que se monta directamente en paredes y techos.

Interruptor de techo

El interruptor de techo para alumbrado, aunque algo menor de tamaño y de 5 o 6 ampe-

rios, se parece en esencia al de toma de corriente. Se empotra o se monta en superficie, es interruptor o conmutador —según se precise— y puede contar o no con piloto de neón.

Caja de derivación, empalme o conexión

Muchos aparatos de alumbrado exigen una caja de montaje empotrada donde alojar las conexiones. Con arreglo al número de tubos protectores y, por tanto, de posibles ca-

bles que accedan a la misma, cabe optar por el modelo circular —cuatro tubos como máximo— o por el rectangular —ocho tubos como máximo—. La disposición de los elementos y orificios de fijación es tal, que no hay interferencias con tubos ni conductores.

Circuitos de alumbrado

Comprobación de un circuito de alumbrado

- 1 Circuito con salida del cuadro general de distribución y dispositivo de protección de 4 amperios.
- 2 Cable con fase, neutro y tierra, aislado, con revestimiento de PVC y entre 1 y 1,5 mm² de sección; en la instalación de conmutadores se emplea cable de dos fases, neutro y tierra y 1 mm² de sección.
- 3 Asignando 100 vatios teóricos a cada punto de luz, un circuito puede alimentar un máximo de doce. En la práctica este número se reduce a ocho, a fin de que sea posible usar lámparas más potentes o de instalar luminarias con múltiples puntos de luz sin riesgo de sobrecargar el circuito.
- 4 Circuito radial con un cableado que alcanza el punto más lejano. Si fuese preciso, cabe montar derivaciones a partir de cajas de derivación intercaladas en el circuito principal.
- 5 Un circuito de alumbrado no está sujeto a límites por la superficie útil de la estancia que sirva.

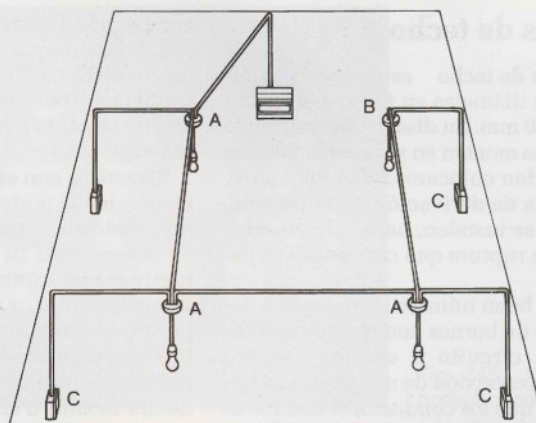
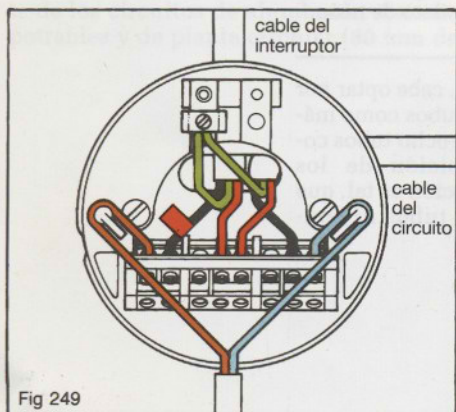
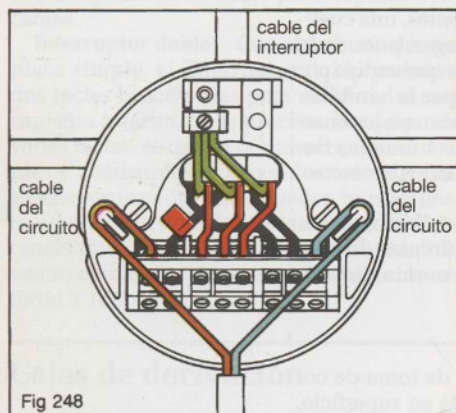


Fig. 246 Conexión de puntos de luz en circuito.

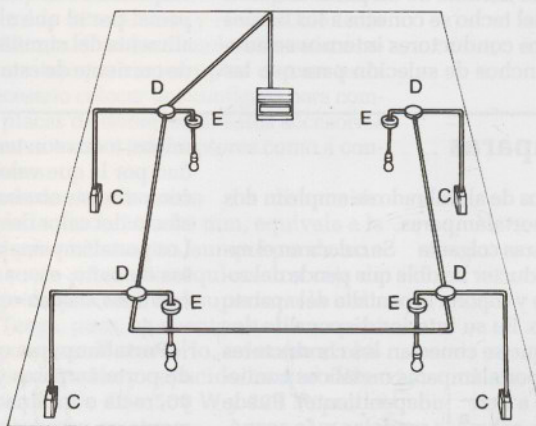


Fig. 247 Circuito de alumbrado con cajas de derivación.

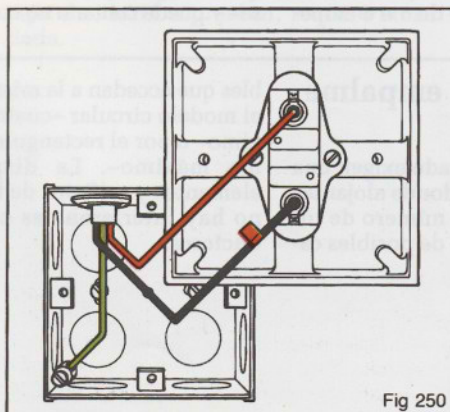


Fig. 248 Rosetón intercalado en circuito (A).

Fig. 249 Rosetón final en circuito (B).

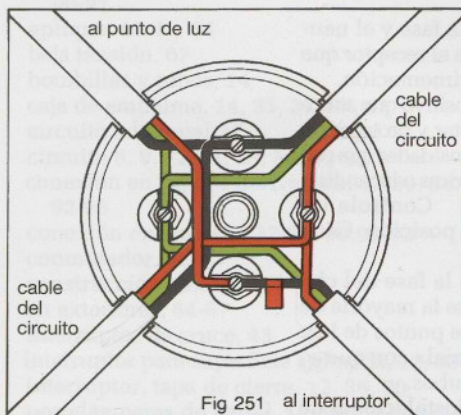
Fig. 250 Interruptor unidireccional (C).

Fig. 251 Caja de derivación con cuatro bornes (D).

Fig. 252 Alimentación del rosetón desde la caja de derivación (E).

Comprobación de un circuito de empalmes

- 1 En este género de circuitos el cable del circuito va de un punto de luz a otro y el cable de los interruptores se empalma en los rosetones (o en las regletas de las cajas de empalme).
- 2 Los conductores internos que muestran aislamiento de color negro han de identificarse con una señal de cinta roja.



Comprobación de circuitos con cajas de derivación

- 1 El cable del circuito une la serie de cajas de derivación con cuatro bornes hasta llegar al punto de luz más lejano.
- 2 Los cables de los puntos de luz y de sus correspondientes interruptores se conectan en las cajas de derivación.

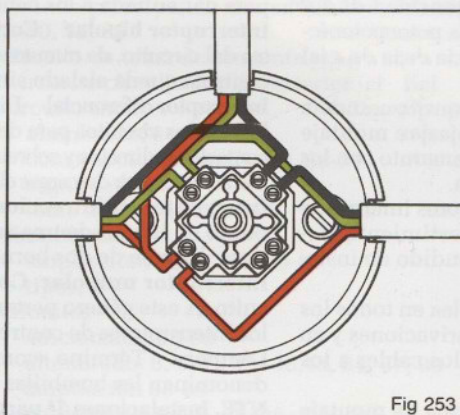
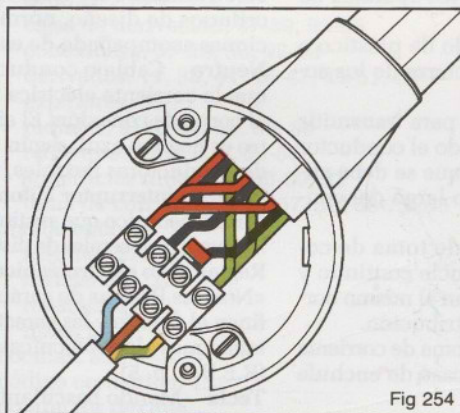
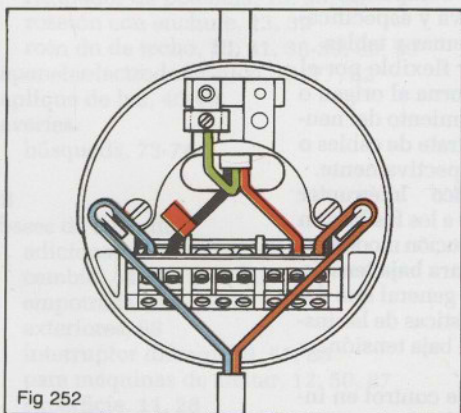


Fig. 253 Alimentación de una derivación del circuito de alumbrado a través de una caja de derivación (F).



CAJAS DE EMPALME

Las conexiones en circuito, de empalme o intercalación se efectúan en el interior de las cajas por medio de regletas (véase la fig. 254).



Fig. 255 Las conexiones dentro de una caja de derivación necesitan sólo tres conectores (H).

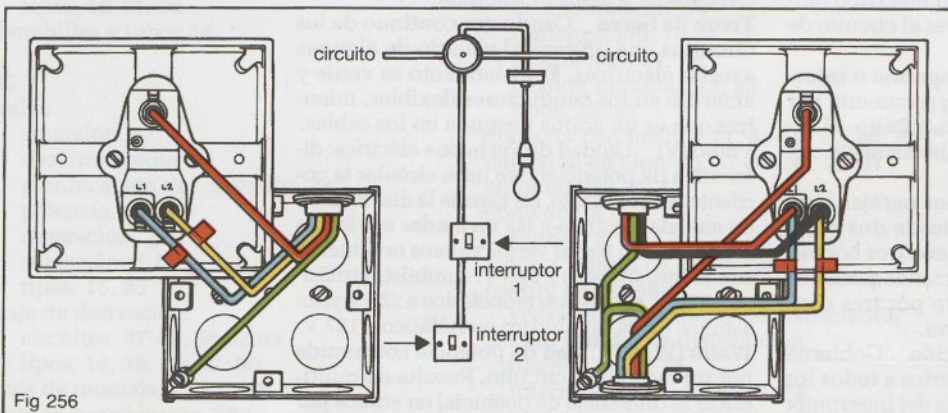


Fig. 256 Instalación convencional de conmutación (I).

Activo Conocido más bien por fase, es el cable o conductor flexible por el que la corriente eléctrica circula hasta un accesorio, un receptor o al borne que esté conectado. El aislamiento del cable activo o fase es de color rojo y el del conductor flexible, marrón o negro.

Aislamiento Tanto cables como conductores flexibles disponen de aislamiento para proteger a los usuarios de aparatos eléctricos de tomar contacto con conductores activos.

Amperio (A) Unidad de intensidad de corriente que resulta de dividir la potencia eléctrica en vatios por la diferencia de potencial medida en voltios.

Arandela de protección Pequeña arandela de goma empleada en las cajas de montaje para proteger al cable del rozamiento con los bordes del orificio de entrada.

Cable Conjunto de conductores internos, o ánimas, cubierto por un revestimiento aislante que se utiliza para el tendido de instalaciones eléctricas.

Caja de derivación Se emplea en todos los circuitos para conectar las derivaciones y en los de alumbrado para unir los cables a los rosetones e interruptores.

Caja de empalme Es una caja de montaje que aloja las conexiones de los aparatos de alumbrado.

Caja de montaje. Receptáculo de plástico o metal que recibe la tapa de cierre de los accesorios.

Circuito Camino utilizado para transmitir la corriente eléctrica, siguiendo el conductor activo o fase, hasta el punto que se debe alimentar y para retornarla a lo largo del conductor neutro.

Circuito anular Circuito de toma de corriente constituido por un bucle continuo y cuyos dos extremos se conectan al mismo borne del cuadro general de distribución.

Circuito radial Circuito de toma de corriente cuyo extremo se sitúa en la base de enchufe más lejana del circuito.

Conductor flexible Cordón eléctrico empleado para conectar receptores al circuito de alimentación.

Conexión en circuito, de empalme o intercalación El cable pasa sucesivamente por cada uno de los rosetones del circuito. El cable del interruptor empalma directamente con el rosetón que controla.

Conmutador Se emplea por parejas para controlar un punto de luz desde dos posiciones distintas. Cada tecla tiene tres bornes. Los conmutadores están conectados mediante un cable especial compuesto por tres conductores internos y el de tierra.

Cuadro general de distribución Governa el suministro de energía eléctrica a todos los circuitos de la vivienda. Consta del interruptor diferencial, de los pequeños interruptores au-

tomáticos y del interruptor de control de potencia.

Derivación Líneas secundarias que, conectadas a un circuito, alimentan puntos de luz o tomas de corriente adicionales.

Fusible Dispositivo usado en circuitos y enchufes clavija para proteger de sobreintensidades.

Huella de ruptura Puntos de menor resistencia que en las cajas de montaje se rompen para dar entrada a los cables.

Interruptor bipolar Corta la fase y el neutro del circuito, de manera que el receptor que controla queda aislado sin alimentación.

Interruptor diferencial Dispositivo que se coloca en los circuitos para detectar y proteger de contactos indirectos y sobreintensidades que pudieran ocasionar descargas eléctricas o incendios.

Interruptor unidireccional Controla un punto de luz desde una sola posición. Cada tecla dispone de dos bornes.

Interruptor unipolar. Corta la fase del circuito. A este género pertenece la mayoría de los interruptores de control de puntos de luz.

Lámpara Término «comercial» con que se denominan las bombillas y tubos.

NTE, Instalaciones 1ª parte. Instalaciones de electricidad, baja tensión Compendio de criterios de diseño, normativa y especificaciones acompañado de esquemas y tablas.

Neutro Cable o conductor flexible por el que la corriente eléctrica retorna al origen o al borne de conexión. El aislamiento del neutro es negro o azul, según se trate de cables o de conductores flexibles, respectivamente.

Pequeño interruptor automático Interruptor electromecánico que sustituye a los fusibles en los cuadros generales de distribución modernos.

Reglamento electrotécnico para baja tensión «Normas Básicas de carácter general que definen el ámbito y las características de las instalaciones electrotécnicas de baja tensión...» (R.E.B.T. p. 5).

Tecla Mando basculante de control en interruptores y bases de enchufe.

Toma de tierra Conductor continuo de los circuitos que protege al usuario de algunas averías eléctricas. El aislamiento es verde y amarillo en los conductores flexibles, mientras que es un ánima desnuda en los cables.

Voltio (V) Unidad de «presión» eléctrica: diferencia de potencial que hace circular la corriente por el circuito. En España la distribución de energía eléctrica a las viviendas se efectúa a baja tensión según varios valores nominales: suministro trifásico a 380 V, suministro trifásico a 220 V, suministro monofásico a 220 V y, en algunos casos, suministro monofásico a 127 V.

Watio (W) Unidad de potencia consumida por un receptor o circuito. Resulta de multiplicar la diferencia de potencial en voltios por la intensidad en amperios. 1000 vatios = 1 kW.

INSTALACIONES **ELECTRICAS** E ILUMINACIÓN

