



Latinstock

Como continuación de un trabajo anterior, en este artículo se presentan los resultados de un estudio sobre mecanismos eléctricos interiores (interruptores, tomas de corriente, conexiones de telefonía y tomas de televisión) realizado en 1.500 viviendas de toda España y las soluciones propuestas por los autores para mejorar esas instalaciones, tanto desde el punto de vista de la infraestructura de la vivienda como de su ubicación en las diversas estancias. Estas propuestas pueden ser la base para un nuevo modelo de equipamiento eléctrico y de telecomunicaciones de nuestros hogares que aporte mayores cuotas de seguridad y un uso más eficiente de la energía. Dicho modelo no solo incorporaría nuevos sistemas de montaje imbricados con las modernas técnicas constructivas, sino incluso la interacción entre los diferentes sistemas de instalaciones a través de la domótica.

DISEÑO Y UBICACIÓN DE LOS

MECANISMOS ELÉCTRICOS EN LAS VIVIENDAS

ANÁLISIS Y SOLUCIONES

Por **JOSÉ CARLOS TOLEDANO GASCA**. Licenciado en Ciencias Físicas, técnico de Iberdrola, gerente de Relaciones Institucionales. jc.toledano@acta.es. **JOSÉ MARÍA DE LAS CASAS AYALA**. Dr. ingeniero industrial del ICAI, profesor titular de Universidad, Escuela Técnica Superior de Arquitectura, Universidad Politécnica de Madrid. **CÉSAR BEDOYA FRUTOS**. Dr. arquitecto, catedrático de Universidad, Escuela Técnica Superior de Arquitectura, Universidad Politécnica de Madrid.

En marzo de 2010 publicamos un artículo en el nº 117 de esta revista, bajo el título «Mecanismos eléctricos en las viviendas», donde se exponía el trabajo de investigación realizado en 821 viviendas de la Comunidad de Madrid y se ponían de manifiesto las deficiencias encontradas en las mismas.

El estudio se ha ampliado a 1.500 viviendas de toda España y con los datos obtenidos se ha procedido a realizar un análisis de los mismos y a proponer una serie de soluciones a los problemas planteados.

En el presente artículo, por tanto, se va a exponer el resultado del análisis de las 1.500 viviendas encuestadas y las soluciones que a nuestro juicio nos parecen más operativas, prácticas y económicamente asumibles.

Análisis de los mecanismos de las instalaciones interiores de las viviendas

La muestra de 1.500 viviendas se ha realizado en 164 localidades de 34 provincias de 15 comunidades autónomas entre el año 2009 y el primer semestre de 2010. La encuesta utilizada es la misma empleada para el estudio de las 821 viviendas de Madrid que aparece en el artículo de marzo.

Del análisis de la investigación de campo se deduce, como conclusión más relevante, que las instalaciones interiores de las viviendas son manifiestamente mejorables en cuanto a la ubicación de los puntos de utilización de las instalaciones eléctricas, y en menor medida de los puntos de utilización de las instalaciones de telefonía y de televisión.

Como conclusiones del trabajo de investigación en las 1.500 viviendas encuestadas destacamos:

Incidencias en las instalaciones de electricidad

Cabe destacar en el caso de las instalaciones eléctricas, por su elevado porcentaje, las siguientes incidencias:

- El 23,87% de los interruptores de los salones han sido modificados.

- El 25,4% de los interruptores de los dormitorios han sido modificados.
- El 23,6% de los interruptores de las cocinas han sido modificados.
- El 35,13% de las tomas de corriente de los salones han sido modificadas.
- El 40,93% de las tomas de corriente de los salones están ocultas.
- El 35,20% de las tomas de corriente de los dormitorios han sido modificadas.
- El 38,07% de las tomas de corriente de los dormitorios están ocultas.
- El 29,6% de las tomas de corriente de las cocinas han sido modificadas.
- El 77,67% de las tomas de corriente de los salones tienen ladrones o alargaderas.
- El 64,20% de las tomas de corriente de los dormitorios tienen ladrones o alargaderas.

Estas incidencias se representan en el gráfico 1.

Incidencias en las instalaciones de telecomunicaciones

Cabe destacar en el caso de las instalaciones de telecomunicaciones, por su elevado porcentaje, las siguientes incidencias:

- El 31,7% de las conexiones de tele-

Gráfico 1. Frecuencia de las incidencias eléctricas más destacadas en %.

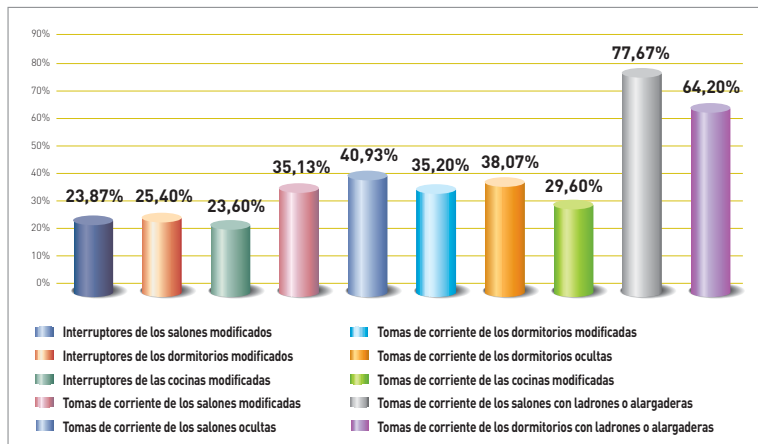
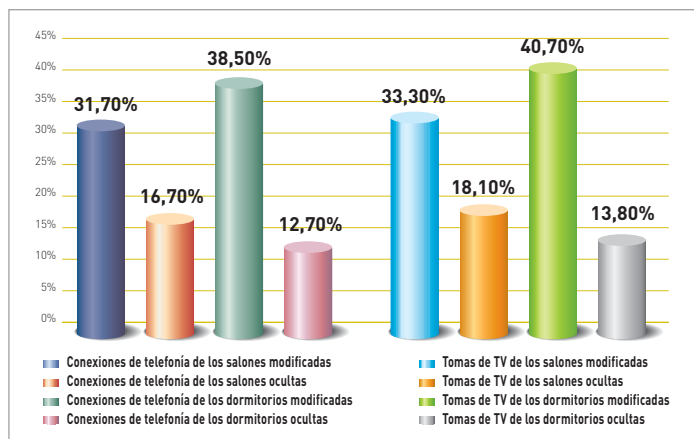


Gráfico 2. Frecuencia de las incidencias de telecomunicaciones más destacadas en %.



fonía de los salones han sido modificadas.

- El 16,7% de las conexiones de telefonía de los salones están ocultas.
- El 38,5% de las conexiones de telefonía de los dormitorios han sido modificados.
- El 12,7% de las conexiones de telefonía de los dormitorios están ocultas.
- El 33,3% de las tomas de TV de los salones han sido modificadas.
- El 18,1% de las tomas de TV de los salones están ocultas.
- El 40,7% de las tomas de TV de los dormitorios han sido modificadas.

- El 13,8% de las tomas de TV de los dormitorios están ocultas.

Estas incidencias se representan en el gráfico 2.

Incidencias más generales

Se destaca que las viviendas reformadas o rehabilitadas tienen un índice de incidencias inferior a la media. Esto puede deberse a que a la hora de hacer la rehabilitación el usuario de la vivienda da indicaciones al técnico que proyecta la rehabilitación o al instalador que la ejecuta de sus necesidades reales.

El *hall* de entrada y los pasillos no contemplan prácticamente modificaciones.

Las terrazas, al igual que los pasillos, no contemplan prácticamente modificaciones.

En los cuartos de baño no se suelen registrar incidencias, ni por variación de tomas de corriente, ni por la utilización de ladrones o alargaderas. Consideramos que esto es debido a la «prevención de riesgos eléctricos» por parte de los usuarios, ya que estas estancias de la casa combinan electricidad y agua, y además es donde las personas pueden ser más vulnerables al accidente eléctrico (manos mojadas, descalzos, etc.).

Las cocinas también presentan un índice de incidencias inferior a la media. Consideramos que esto es debido a que al estar la cocina alicatada cualquier cambio o variación de las tomas de corriente es más complicada. Solamente aparecen ladrones en alguna toma de corriente cerca de las encimeras, pues es escaso el número de tomas de corriente, y por el contrario proliferan los pequeños electrodomésticos.

La incidencia generalizada de utilización de ladrones, enchufes múltiples o alargaderas en el salón se produce como consecuencia de la ubicación, en esta estancia de la casa, de los aparatos de televisión, vídeo, CD, TDT, equipos de música, etc., todos los cuales necesitan tomas de corriente y se suelen colocar en un mueble *ex profeso* o en el mueble librería del salón.

Los dormitorios no principales (2, 3 y siguientes) se empiezan a utilizar como cuartos de estudio, cuartos de estar, etc., y en muchos casos es donde se colocan los ordenadores con todos los equipos auxiliares. Como consecuencia de ello

La muestra de 1.500 viviendas se ha realizado en 164 localidades de 34 provincias de 15 comunidades autónomas

El 77,67% de las tomas de corriente de los salones tienen ladrones o alargaderas y el 40,7% de las tomas de televisión de los dormitorios han sido modificadas

se instalan en estos dormitorios tomas de corriente adicionales, alargaderas y tomas de corriente múltiples, para dar servicio a los ordenadores, pantallas, impresoras, escáner, etc.

Asimismo, es necesaria la instalación de tomas de teléfono y en algunos casos de televisión, por lo que en las encuestas aparece de forma significativa la instalación de nuevas tomas para las instalaciones de telefonía y televisión.

En las viviendas de los últimos años (a partir de 2000), ya sean de nueva construcción o recientemente rehabilitadas, aparecen pocas incidencias en las instalaciones de telefonía, debido, por lo general, a la utilización de los teléfonos inalámbricos y a las instalaciones de ordenador con wi-fi, que evita cableados. Esta es una buena solución para evitar variaciones en las instalaciones de telefonía en un futuro.

Las incidencias de las instalaciones de telefonía y de TV se centran en las estancias salón, dormitorio y cocina, siendo en el resto de las estancias casi nulas.

Por último, como se comentaba en el artículo del pasado mes de marzo, hay que destacar el desconocimiento generalizado que tienen los «usuarios en general» de la instalación eléctrica y de la instalación de telecomunicaciones de su vivienda: potencia de la instalación, potencia contratada, número de circuitos, etc., y en menor medida de las tomas de telefonía y de televisión, ubicaciones de las tomas, etc.

Actuaciones y mejoras en las instalaciones interiores de las viviendas

Una vez analizadas las encuestas y de acuerdo a los resultados de las mismas, se procede a la búsqueda de soluciones que resuelvan el problema de la ubicación de mecanismos en el interior de las viviendas y faciliten la adaptación de los mismos a las lógicas modificaciones de uso que tienen las viviendas a lo largo de su vida útil.

Para buscar estas soluciones se ha contactado con entidades, organismos, aso-

ciaciones, escuelas universitarias, etc. que desarrollan su actividad en el campo de la construcción residencial: es necesario conocer lo que se hace en la actualidad, lo que se está proponiendo como idea de futuro y las propuestas legislativas que se están estudiando para mejorar esta anómala situación.

Fruto de estas reuniones y contactos fue la celebración de una mesa redonda, el 20 de enero de 2010, bajo el título «Mecanismos eléctricos y de telecomunicaciones en el interior de las viviendas», celebrada en el salón de grado de la Escuela Universitaria de Arquitectura Técnica de Madrid, donde se incluye el resumen de la reunión y de las propuestas planteadas, así como reseña de la misma en revistas técnicas del sector).

A esta mesa redonda asistieron miembros de las siguientes entidades y organismos:

- Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Comunidad de Madrid.
- Laboratorio Central de Electrotecnia.
- Fundación Innovación Industrial.
- Comisión Multisectorial Hogar Digital (ASIMELEC).
- AENOR.
- Asociación Profesional de Instaladores Electricistas y de Telecomunicaciones de Madrid (APIEM).
- Escuela Técnica Superior de Arquitectura.
- Escuela Universitaria de Arquitectura Técnica.
- Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Industrial de Madrid.
- Consejería de Presidencia de la Comunidad de Madrid. Infraestructuras locales.
- Empresa Municipal de la Vivienda y Suelo. Dirección de Proyectos de Innovación Residencial.
- Grupo Editorial El Instalador.



Latinstock

Se analizaron los problemas que surgen en las viviendas ante la ubicación de los mecanismos eléctricos, la diferencia entre lo que se instala y lo que el usuario necesita en el momento de la adquisición y en años posteriores, los problemas que se derivan de calidad, seguridad y mal uso de la energía, etc. Los asistentes expusieron múltiples soluciones.

El 23 de marzo de 2010, organizada por la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Comunidad de Madrid y FUNDACIÓN MAPFRE, se celebró una jornada técnica sobre «Diseño y ubicación de mecanismos eléctricos: optimización y seguridad». La jornada, que estuvo presidida por el director general de Industria de la Comunidad de Madrid y por el director general del Instituto de Prevención, Salud y Medio Ambiente de FUNDACIÓN MAPFRE, aportó una serie de propuestas y posibles soluciones a la ubicación de los mecanismos en las viviendas.

El 28 de octubre de 2010, organizada por la Dirección General de Industria, Energía y Minas, la Fundación de la Energía de la Comunidad de Madrid y FUNDACIÓN MAPFRE, se celebró la jornada

sobre «Mecanismos eléctricos en las viviendas: análisis y soluciones». La jornada, enmarcada dentro de las jornadas técnicas organizadas con motivo de MATELEC 2010, fue presidida por el director general de Industria, el presidente de MATELEC y el presidente de la Asociación de Instaladores de Madrid (APIEM). Los diferentes ponentes aportaron el análisis y las soluciones a los problemas detectados en las 1.500 viviendas analizadas.

A tenor de los resultados de las encuestas analizadas y del estudio de las diferentes propuestas de solución para la mejora en el diseño y la ubicación de los mecanismos eléctricos en las viviendas salidas de la mesa redonda y las jornadas técnicas antes descritas, se han identificado quince soluciones de mejora en los elementos constructivos de las viviendas como las más viables tanto desde el punto de vista de la ejecución como desde el punto de vista económico. Se reseñan a continuación:

- Utilizar «paneles industrializados».
- Colocar «zócalos portables».
- Utilizar regletas y canaletas.
- Implantar zonas técnicas de techo o suelo en las viviendas.

- Realizar instalaciones domóticas.
- Mejorar las instalaciones eléctricas interiores.
- Aplicar la norma de la «Guía para la revisión periódica de las instalaciones eléctricas de las viviendas», elaborado por el comité técnico AEN/CTN 202 Instalaciones eléctricas.
- Utilizar la electricidad sin hilos.
- Utilizar muebles de cocina y baño con regletas de conexión incorporadas.
- Promover que los muebles de salón, muebles para ordenador, muebles para TV y música, etc. lleven incorporadas regletas de conexión.
- Fomentar las preinstalaciones.
- Fomentar las viviendas industrializadas.
- Potenciar la entrega a los usuarios del «Dossier de información de la vivienda».
- Renovar las instalaciones cada 30 años.
- Potenciar las iniciativas e innovaciones en las instalaciones eléctricas para que las demanden los usuarios mediante proyectos como el Hogar Digital, viviendas de demostración, etc.

Las soluciones seleccionadas se pueden aplicar tanto en viviendas de nueva construcción como en viviendas a rehabilitar o a reformar. También se ha tenido en cuenta el sistema de construcción, tradicional o industrializado, por lo que los sistemas seleccionados y las propuestas planteadas son aptas para estos dos tipos de construcción.

De todas las propuestas se han seleccionado tres, que son las que se van a desarrollar como propuestas de soluciones:

- Soluciones de mejora en los elementos constructivos de las viviendas.
 - Zonas técnicas en techos o suelos.
 - Paneles industrializados.
 - Zócalos portables.
- Mejoras en las instalaciones eléctricas interiores.
- Instalaciones domóticas.



Jornada del 23 de marzo de 2010. De izquierda a derecha, Santos de Paz, Carlos López Jimeno, Antonio Guzmán Córdoba y José Carlos Toledano.

Actuaciones de mejora en los elementos constructivos de las viviendas

En este apartado se van a analizar las tres soluciones seleccionadas relativas a la mejora de los elementos constructivos.

■ Zonas técnicas en techos o suelos

Desde hace varios años el uso de zonas técnicas por suelo o por techo en instalaciones del sector industrial y terciario está muy extendido por las facilidades que otorga a los cambios y modificaciones a las que suelen estar sujetas las instalaciones eléctricas y de telecomunicaciones de industrias y oficinas.

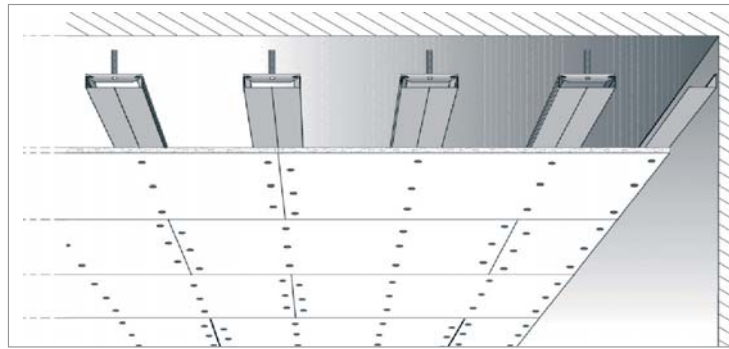
Esta técnica no se suele emplear en el sector residencial no por ninguna razón especial, sino porque la tradición de las rozas y las instalaciones fijas priman sobre otro tipo de técnicas.

Las zonas técnicas de suelo no son bien vistas por los proyectistas, pues modificarían el tradicional sistema de solado de las viviendas (baldosa, parquet, moqueta, suelos decorativos en general, etc.), y prácticamente no se realizan.

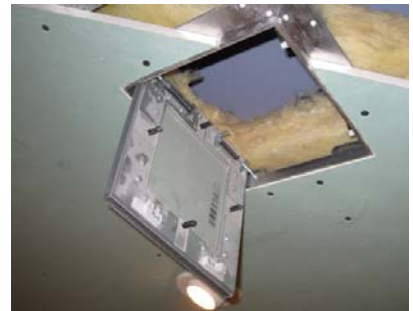
Las zonas técnicas de techo ya se empiezan a utilizar en zonas «comunes», como recibidor o *hall* de entrada, pasillos, cuartos de baño y aseo, cocinas, etc. Se colocan falsos techos de escayola por donde pueden circular libremente los tubos de los diferentes circuitos y las instalaciones de electricidad y telecomunicaciones.

Desde el cuadro general de mando y protección se puede acceder al falso techo del *hall* de entrada y llevar todos los tubos de los diferentes circuitos, realizar un falso techo registrable, y desde allí acceder a las diferentes estancias de la

Se han identificado quince soluciones de mejora en los elementos constructivos de las viviendas como las más viables



Esquema de una zona de falso techo.



Falso techo en los pasillos y rozas verticales en los paramentos.

vivienda por el falso techo de los pasillos o zonas comunes.

En estas zonas se pueden colocar, si es necesario, cajas de conexiones y salidas de los circuitos de alumbrado.

Desde el falso techo de los pasillos se accede a las diferentes estancias de la vivienda y mediante rozas verticales se llega a la zona baja de los paramentos, donde se ubicarán las tomas de corriente y las tomas de televisión y telefonía e Internet. Lo ideal es realizar estas rozas pegadas a las jambas de las puertas.

Posteriormente, la distribución de tomas de corriente, de televisión, telefonía, etc. se realizará de forma tradicional o mediante zócalos portacables.

Los interruptores del circuito de iluminación, los termostatos del circuito de calefacción o aire acondicionado, los mecanismos domóticos o pantallas táctiles domóticas, se pueden colocar en los espacios creados en estas verticales.



Falso techo en los pasillos y rozas verticales en los paramentos.

Muchos instaladores electricistas consultados proponen la instalación de falso techo en todas las estancias de la vivienda, que facilita la instalación eléctrica y la colocación de elementos de iluminación en techo.



Colocación de paneles industrializados.

■ Paneles industrializados

Los paneles industrializados son placas de yeso laminado, de fabricación industrial, que se pueden utilizar para albañilería interior y decoración en general.

La utilización que se va a analizar en este apartado es como material de albañilería apto para el trasdosado de muros y tabiques.

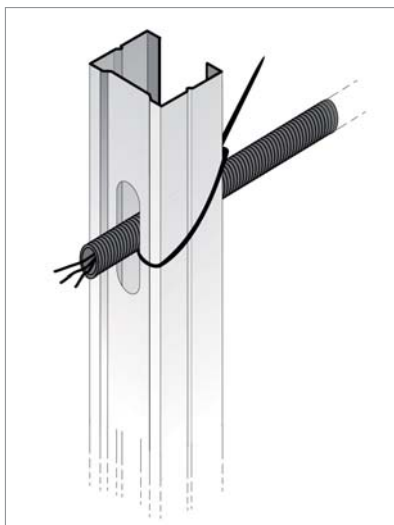
Se define trasdosado como el recubrimiento o forrado de muros o tabiques ya existentes, en una obra nueva o en una rehabilitación, con placas o paneles industrializados, por lo general placas de yeso laminado.

Con este sistema se consigue que los paramentos y muros de una vivienda mejoren su aislamiento térmico y acústico, eviten condensaciones, se consigan paramentos con una alta calidad de terminación, fácilmente decorables, etc.; también se consigue ocultar y proteger instalaciones eléctricas y de telecomunicaciones.

Se pueden colocar de forma directa mediante masa de agarre, con adhesivos o anclajes.

También se puede trasdosar mediante la utilización de maestras metálicas ancladas al tabique o estructuras autoportantes, a las que se atornillan las placas.

Las instalaciones eléctricas y de telecomunicaciones transcurrirán por de-

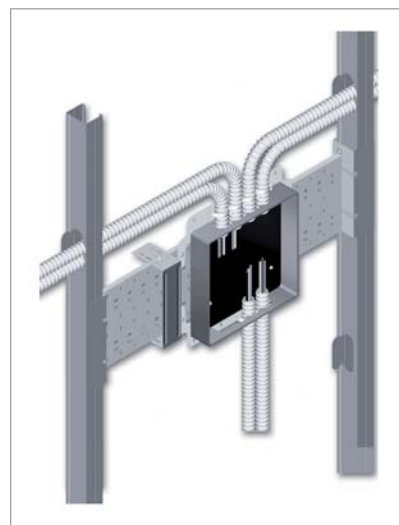


Detalle de tubos y registros eléctricos.

Muchos instaladores electricistas consultados proponen la instalación de falso techo

trás de las placas de yeso y accederán al exterior para su utilización a través de orificios.

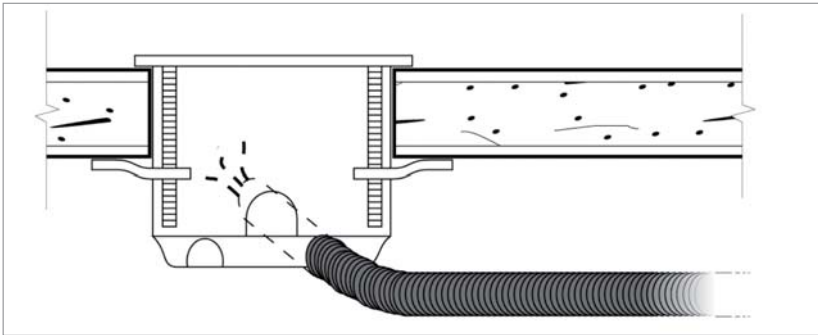
Como se observa en esta secuencia de imágenes sobre practicados *ad hoc* en las placas de yesos, según las indicaciones del instalador, la gran ventaja de este sistema radica en que, una vez se ha terminado la instalación, si se necesita



otra toma de corriente o se necesita modificar un interruptor solo es necesario hacer un nuevo hueco en el lugar elegido, llevar la instalación eléctrica por detrás del trasdosado y colocar el nuevo mecanismo, sin obras ni deterioro de la decoración existente.

■ Zócalos practicables portacables

El zócalo portacables es un canal técnico que tiene la misma función y dimensiones que un zócalo ornamental convencional, pero con la ventaja añadida de permitir discurrir por su interior todos los servicios eléctricos y de tele-



Detalle de instalación eléctrica con paneles industrializados.

comunicaciones de las diferentes estancias de una vivienda.

Estas instalaciones se describen en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (RD 842/ 2002), en sus instrucciones ITC BT 20 e ITC BT 21, como una canal protectora cerrada. Asimismo, están regulados por la norma EN 50085-1.

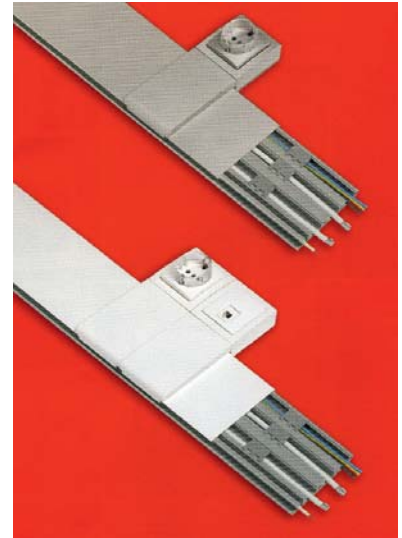
También cumplen las especificaciones del Reglamento de las Infraestructuras Comunes de Telecomunicaciones, aprobado por el RD 401/2003.

Este sistema dota de una gran flexibilidad a la instalación de los mecanismos eléctricos y de telecomunicaciones en las viviendas, tanto a las de nueva construcción como a las rehabilitadas o reformadas. Estos sistemas cumplen todas las normativas de seguridad y aptitud a la función, aislamiento eléctrico, resistencia al impacto y al fuego, y deben estar certificadas por organismos normalizadores como AENOR o entes similares de la Unión Europea.

El sistema de zócalos portables permite la modificación y la ampliación de

los mecanismos de conexión y la adecuación de la vivienda a las necesidades de los usuarios de una forma fácil y sin obras adicionales.

Una vez colocado el zócalo o rodapié, se sitúan sobre él los mecanismos eléctricos, tomas de corriente o de telecomunicaciones, tomas de televisión, de teléfono y de Internet, en el lugar más adecuado según la ubicación de los aparatos eléctricos o de telecomunicaciones (TV, ordenador, etc.).



Zócalo portables con toma de corriente y toma de TV.

El zócalo portables es un canal técnico que tiene la misma función y dimensiones que un zócalo ornamental



Detalle de los canales de un zócalo portables.



Esquema donde se aprecia la ubicación de tomas de corriente, de TV y de Internet.

La colocación de los zócalos prefabricados se realiza fácilmente en seco, mediante tacos sujetos al paramento, de forma flexible y que permite adaptar las instalaciones interiores de las viviendas a la peculiaridad de cada estancia.

Los mecanismos de tomas de corriente, de televisión o de telefonía se colocan mediante adaptadores de una forma sencilla sobre el zócalo, conectándolo con el cable correspondiente.

La ventaja de estos sistemas es que se pueden modificar los mecanismos, cambiarlos de sitio, aumentar los necesarios, etc. adaptando la instalación a las evoluciones lógicas que se producen a lo largo de la vida útil de la vivienda; también permite el acceso a las nuevas tecnologías, evitando que al cabo de unos años la instalación quede técnicamente obsoleta.

En las modificaciones no hay que realizar ningún tipo de obra, reduciendo el coste de los proyectos y de las obras de ejecución al hacer las modificaciones.

En viviendas industrializadas el sistema de zócalo portables evita la costo-

sa y laboriosa realización de rozas, con el consiguiente ahorro en la ejecución de la obra. Se pueden instalar y combinar con cualquier tipo de material: hormigón, ladrillo, yeso, escayola, madera, piedra, etc.

Otra ventaja de los zócalos portables es que al no hacer rozas los muros no se debilitan y el aislamiento térmico y acústico permanece intacto.

Mejoras en las instalaciones eléctricas interiores de las viviendas

Son muchas las ideas y sugerencias que se han planteado para decidir cómo diseñar y ubicar los mecanismos eléctricos en las viviendas, de forma que se adapten a la evolución natural y social que sufren las mismas.

A continuación se relacionan las más significativas a nivel general de la vivienda y estancia por estancia.

■ A nivel general

- Poner como mínimo una toma de corriente en cada uno de los paramentos de las diferentes estancias de la vivienda.

La ventaja de estos sistemas es que se pueden cambiar de sitio los mecanismos

- Dejar tubos y cajas vacías estratégicamente colocadas en las estancias para posteriores modificaciones, igual que se plantea en el Reglamento de Infraestructura Común de las Telecomunicaciones.
- Colocar un cuadro general de mando y protección con mayor capacidad y huecos libres para poder albergar nuevas utilidades (va muy unida a la anterior).
- Fomentar las preinstalaciones.
- En salón, comedor y otras estancias, colocar las tomas de corriente en el vértice de las paredes, a 25–30 cm. de las esquinas, evitando que se queden detrás de muebles, sillones, etc.
- Las tomas de corriente deben ser como mínimo dobles, y en muchos casos triples, como en los salones y comedores.
- En los muebles de salón, muebles para ordenador, muebles para TV y música, etc. que lleven incorporadas tomas de corriente múltiples, como mínimo con cuatro tomas.
- Allado de las tomas de televisión colocar una toma de corriente doble o. aún mejor, triple.

■ Salón

- Las tomas de corriente deben ser como mínimo dobles y en muchos casos triples, sobre todo las colocadas al lado de las tomas de televisión y/o teléfono.
- Colocar las tomas de corriente en el vértice de las paredes, a 25–30 cm. de las esquinas, que evita que se queden detrás de muebles, sillones, etc.
- Colocar una toma de corriente por

cada 6 m² y como mínimo cuatro tomas, además de las tomas de corriente dobles correspondientes a los aparatos de televisión, vídeo, equipo de música, etc.

- Instalar el circuito C2 de tomas de corriente de uso general a lo largo de los cuatro paramentos del salón, colocando una caja de mecanismos vacía cada metro lineal.

■ Dormitorios

- Las tomas de corriente deben ser dobles o triples.
- Colocar una toma de corriente cada 6 m², como mínimo cuatro tomas y



Toma de corriente en dormitorio.



Toma de corriente en cocina.

las tomas de corriente correspondientes a los aparatos de TV, ordenador, equipo de música, etc.

- Colocar las tomas de corriente y los interruptores de las mesillas a una altura de 70–80 cm. sobre el suelo y no a nivel del zócalo, lo que permite que queden por encima de las mesillas, cabeceros de cama, etc.
- Al lado de las tomas de TV y/o de teléfono colocar una toma de corriente doble o, aún mejor, triple.

■ Cuartos de baño

- Colocar al menos tres tomas de corriente: cepillo de dientes, máquina de afeitar, secador de pelo, etc.
- Los muebles de cuarto de baño deben llevar incorporadas tomas de corriente múltiples.

■ Cocinas

- Colocar en las encimeras tomas de corriente doble o triple para poder conectar la gran cantidad de pequeños electrodomésticos que pueblan actualmente en las cocinas.
- Colocar al menos cuatro tomas de corriente en las zonas de trabajo.
- Colocar una toma de corriente al lado de la toma de televisión.
- Colocar tres tomas de corriente para los aparatos de lavar: lavadora, lavavajillas y termo.
- Colocar una toma de corriente para los aparatos de cocinar: cocina y horno.
- Colocar dos tomas de corriente para extractor (a su altura conveniente) y frigorífico en el circuito C2 de tomas de corriente de uso general.
- En las cocinas hay que tener presente el tema de las zonas húmedas, la separación de las diferentes instalaciones (agua y gas), etc.
- Colocar las tomas de corriente de los diferentes electrodomésticos según las normas DIN.

■ Hall, pasillos y terrazas

- Colocar detectores de presencia para encendido y apagado de las luces.
- Colocar una toma de corriente como mínimo en el *hall* de entrada.
- Colocar tomas de corriente en los pasillos, como mínimo una cada 5 metros.
- Colocar dos tomas de corriente en la terraza.

■ Garajes: adecuación de las instalaciones eléctricas para la recarga de vehículos eléctricos

Es conveniente colocar dos tomas de corriente en los garajes de las casas unifamiliares.

Por otro lado, tras la aparición de los vehículos eléctricos (coches, motos, bicicletas, etc.) es necesario acondicionar los garajes para poder hacer las recargas de los mismos.

Aplicaciones domóticas para la mejora de las instalaciones interiores

Las instalaciones domóticas constituyen una buena opción para la mejora de las instalaciones eléctricas de las viviendas en general y de la ubicación de los mecanismos eléctricos en particular. Los avances registrados en los últimos años, en soluciones y mecanismos, permiten considerar a la domótica como una parte integral actual de las instalaciones de las viviendas, aunque la penetración tanto en vivienda de nueva construcción como en vivienda existente es aún muy reducida.

La domótica se plantea como una alternativa de mejora a las instalaciones interiores de la vivienda y como una mejora en la disposición y ubicación de los mecanismos eléctricos, fundamentalmente interruptores.

Son varios los dispositivos y mecanismos existentes ya en el mercado que gestionan los circuitos de iluminación, pero solo nos vamos a centrar en aquellos

que no requieren una gran inversión y que son una clara alternativa a los interruptores de luz tradicionales: Nos referimos a los detectores de presencia y a los interruptores domóticos.

■ Detectores de presencia

Los detectores de presencia, también llamados detectores de movimiento o interruptores de proximidad, sirven para conectar o desconectar la iluminación de cualquier espacio en función de la existencia o no de personas en el mismo.

El encendido y apagado del circuito de iluminación se hace automáticamente, sin intervención manual.

La colocación de detectores de presencia para encendido del circuito de iluminación permite reducir el número de interruptores para iluminación en salas grandes, pasillos, etc., e incluso eliminar los interruptores conmutados de dos y tres posiciones que se suelen instalar en los pasillos, *hall*, dormitorios, etc. de las viviendas, con el consiguiente ahorro en los gastos de instalación.

Los detectores de presencia son una fuente de ahorro de energía. Aunque su coste de instalación es superior a las instalaciones tradicionales, se amortizan en 2/3 años en el caso de las viviendas (o antes dependiendo de su ubicación) por el gran ahorro de energía que llevan aparejado.

La mayoría de estos detectores de presencia funciona por radiación infrarroja, que se encarga de captar la presencia y el movimiento de las personas dentro de su área de alcance. Al detectar la temperatura corporal de una persona, pone en marcha el dispositivo, que enciende automáticamente el interruptor.

En zonas comunes de comunidades de propietarios, como pasillos, rellanos de escalera y ascensores, y en el interior de la vivienda en zonas de paso, como pasillos, *hall* de entrada, terrazas, etc.,

La domótica se plantea como una alternativa de mejora a las instalaciones interiores de la vivienda

su utilización lleva aparejado un ahorro de consumo considerable.

En el mercado se comercializan actualmente dos tipos de detectores de presencia: el primero es el que se coloca en la parte superior de las paredes, a una altura de 2 a 2,20 metros, o en el techo, cubriendo la zona de alcance que se desea iluminar.

El segundo, que se suele denominar interruptor detector, se coloca en la caja portamecanismo estándar, sustituyendo al interruptor tradicional.

Por lo general, tanto el modelo de techo como el interruptor detector tienen la posibilidad de regular el tiempo de encendido una vez que cesa el movimiento que lo ha accionado. Algunos mecanismos calibran la conexión en función de la cantidad de luz ambiental, lo que les hace muy útiles para zonas exteriores como jardines, entradas de vivienda, etc.

Este sistema es ya conocido por los profesionales pero está poco introducido en el sector de las viviendas. Su utilización llevaría aparejado ahorro de energía, menor costo de las instalaciones del

circuito de iluminación, aumento de seguridad para las personas y mejora en la calidad de la instalación.

■ Interruptores domóticos

Los interruptores son uno de los mecanismos con más anomalías en salón y dormitorio (según se deduce de los resultados de la encuesta) debido a que quedan muchas veces ocultos detrás de muebles, cabeceros de cama, etc.

La utilización de interruptores domóticos permite que, con un solo mando, se acceda al encendido y apagado de los circuitos de iluminación de una estancia.

El interruptor domótico consta de dos partes: el mando de accionamiento o emisor y el mecanismo de encendido y apagado o receptor.

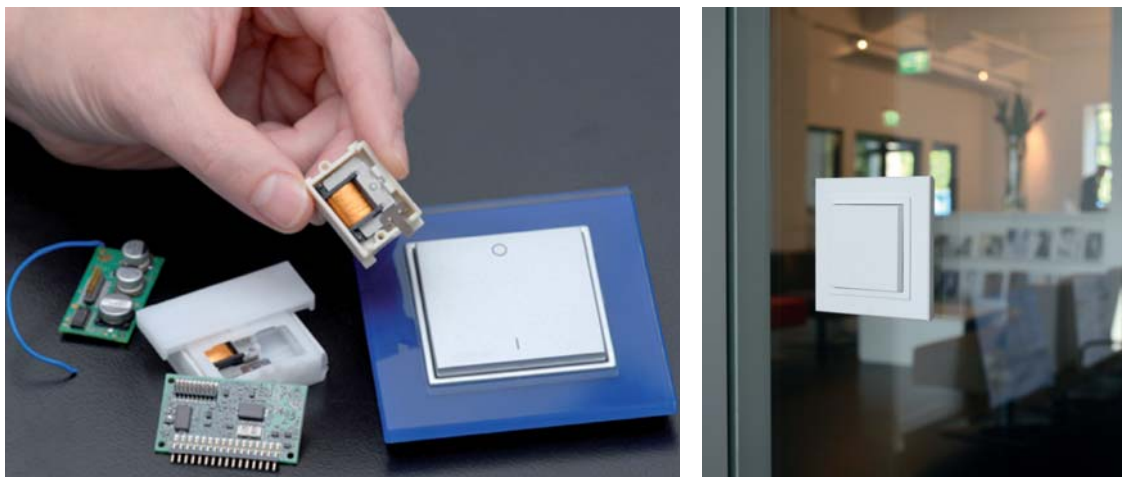
El mando de accionamiento o emisor se puede colocar en el sitio de la estancia que más convenga, pero con la posibilidad de poderlo desplazar en cualquier momento. Se suele colocar en un soporte a la entrada de la estancia y se coloca un segundo o tercer soporte cerca del lugar lógico de utilización, como es, por ejemplo, el cabecero de la cama en un dormitorio.

El mecanismo de encendido y apagado o receptor domótico se coloca en la lámpara o luminaria, intercalado en el conductor de fase de la instalación, o en la caja del mecanismo del interruptor convencional.



Interruptor domótico sin cables.





Control domótico que se comunica por radiofrecuencia, sin necesidad de cables ni pilas.

Una de las ventajas del interruptor domótico, cuando el mecanismo receptor domótico se coloca en la lámpara, es que no hace falta la instalación tradicional de tubo empotrado, evitando la realización de rozas, colocación de tubos, cableado, caja de mecanismos y el mecanismo de interruptor propiamente dicho.

En edificios de nueva construcción es importante por el ahorro que supone, pero en viviendas rehabilitadas es mucho más significativo, pues al ahorro de la instalación se añade el ahorro de acondicionamiento posterior de la estancia: tapado de rozas, pintado, etc. Es uno de los mecanismos más recomendables y útiles en la rehabilitación de edificios.

Actualmente existen en el mercado mando piezoeléctricos activables con la simple presión de los dedos, que generan una pequeña corriente eléctrica, suficiente para alimentar al sistema de radiofrecuencia y emitir la orden de encendido o apagado.

Estos mecanismos, que sustituyen a los interruptores tradicionales, son una gran novedad que aporta notables beneficios: reducción del coste de la instalación del circuito de alumbrado, ampliación de las ventajas y la versatilidad

del mecanismo; en viviendas industrializadas agilizaría y abarataría el coste de la instalación eléctrica.

Conclusiones

Las actuaciones y mejoras descritas pueden mejorar sustancialmente el diseño y ubicación de los mecanismos eléctricos en las viviendas, adaptándolos a la lógica evolución de las tendencias sociales del mayor equipamiento eléctrico, y por lo tanto, haciéndolas más útiles para el futuro.

Son muchas las ideas y sugerencias que se han planteado en los últimos años sobre cómo diseñar y ubicar los mecanismos eléctricos en las viviendas para que se adapten a la evolución natural y social que registran las viviendas en sus primeros 30 años de vida.

Se basan fundamentalmente en la ubicación adecuada de los mecanismos en las diferentes paredes de las estancias y

Los zócalos portables pueden minimizar los problemas planteados por el cambio de ubicación de las tomas de corriente

del número necesario según el tipo de estancia que se trate: salón, dormitorio, cocina, etc.

Las mejoras propuestas en los elementos constructivos requieren un cambio en cuanto a la concepción tradicional de las instalaciones (a base de rozas y tubos empotrados), pero son fácilmente asumibles por los profesionales.

La domótica permite hacer más ágil y flexible las instalaciones interiores de iluminación, pudiendo incluso eliminar los interruptores fijos en lugares como salón y dormitorio.

Los puntos más problemáticos para hacer flexible la instalación interior de la vivienda y evitar manipulaciones, sobrecargas, derivaciones no aconsejables, etc. son las tomas de corriente. La aparición de los zócalos portables puede minimizar este problema. Los zócalos portables permiten el cambio de la ubicación de las tomas de corriente sin la realización de ningún tipo de obra, con la sola intervención del instalador electricista. En las viviendas industrializadas, la solución de los zócalos portables y los sistemas domóticos sin cables para la iluminación se plantean como alternativa real a las instalaciones tradicionales empotradas. ♦