

RESUMEN EJECUTIVO

El trabajo que se presenta en esta publicación es el resultado de la investigación llevado a cabo en el Departamento de Construcción y Tecnología Arquitectónicas de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de la Universidad Politécnica de Madrid, en el que han intervenido:

José Carlos Toledano, Físico, Dr. por la Universidad Politécnica de Madrid.

César Bedoya, Dr. Arquitecto, Catedrático.

José María de las Casas, Dr. Ingeniero Industrial del ICAI, profesor titular.

Daniel Herrera, Arquitecto, colaborador.

Como precedente, en 2009 se publicó bajo el título: "Mecanismos eléctricos y de telecomunicaciones en el interior de las viviendas". Realizado con una muestra de 821 viviendas de la Comunidad de Madrid, con el fin de conocer la situación de los mecanismos eléctricos y de telecomunicaciones en el interior de las viviendas. En esta obra, el estudio se hace extensible a todo el territorio nacional, con especial atención a las Comunidades de Andalucía, de Castilla-La Mancha, de Madrid y de Valencia.

En un rápido repaso a los antecedentes observamos que la parte normativa de las instalaciones eléctricas en el interior de las viviendas y la infraestructura común de telecomunicaciones obligan a unos mínimos de calidad y seguridad que todas las viviendas de nueva construcción deben cumplir, si bien, en la actualidad, la normativa no exige el mantenimiento de las instalaciones ni la posibilidad de adaptación a las nuevas tendencias sociales, por lo que los mínimos de calidad que se exponen quedan cortos pensando en la vida útil de los edificios.

Para el desarrollo de investigación se establecieron de forma escalonada los siguientes objetivos:

- Conocer los trabajos de seguimiento sobre la calidad de las instalaciones eléctricas que se han realizado, o que se llevan a cabo en la actualidad, tanto a nivel profesional como a nivel de trabajos de investigación.
- Conocer el estado de las instalaciones eléctricas y de telecomunicaciones de las viviendas pasados unos años desde su puesta en marcha, y en concreto conocer el estado de:
 - Los mecanismos de las instalaciones interiores de electricidad, interruptores y tomas de corriente.
 - Los puntos de conexión de las instalaciones interiores de telefonía e Internet.
 - Los puntos de conexión de las instalaciones interiores de TV e HiFi.
- Identificar las estancias de la vivienda donde más se modifican las instalaciones.
- Establecer líneas de correspondencia entre la antigüedad de la vivienda, la antigüedad de la instalación y las modificaciones de las mismas.
- Inventariar las modificaciones más comunes.
- Elaborar un panel de soluciones a las incidencias de las instalaciones detectadas.
- Seleccionar las incidencias más significativas en materia de seguridad para las personas y los bienes y proponer acciones para mejorarlas o eliminarlas.

- Implantar en una vivienda de nueva construcción las mejoras propuestas, seleccionadas en base al análisis de los respectivos impactos económicos y medioambientales.

Los datos que resumen la ficha técnica del trabajo realizado son las siguientes:

- Universo estadístico: viviendas de toda España, unifamiliares o en bloque
- Tamaño de la muestra: 3.127 encuestas obtenidas
2.022 encuestas válidas en el conjunto de España
1.105 Encuestas no válidas
- Error de muestreo:
 - ± 2,5 % para el conjunto de la muestra de toda España
 - ± 2,5 % para el conjunto de la muestra de la Comunidad de Madrid y de Madrid capital
 - ± 6 % para el conjunto de la muestra de la Comunidad Valenciana
 - ± 7 % para el conjunto de la muestra de Castilla La Mancha
 - ± 7 % para el conjunto de la muestra de Andalucía

No válido para el resto de las comunidades autónomas y de las localidades individualmente.

De las encuestas válidas obtenidas (2.022) se han estudiado siete variables, para su clasificación:

El *primer grupo* de variables está en el lugar donde se toman los datos (Población, Provincia, Comunidad Autónoma y Código Postal). Obteniendo el mayor número de encuestas válidas en las Comunidades de Andalucía, de Castilla-La Mancha, de Madrid y de Valencia.

El *segundo grupo* de variables es la antigüedad de la vivienda. La mayoría de las viviendas analizadas, el 64,09%, han sido construidas entre 1975 y 2002, correspondiendo al periodo 1986 a 2002 la mayor concentración de viviendas construidas, con un 36,00%.

El *tercer grupo* de variables es la antigüedad de la instalación eléctrica. Los datos reflejan que la mayoría de las instalaciones eléctricas, el 89,91%, se han realizado a partir de 1975 (rehabilitadas, reformadas o de nueva ejecución). Siendo el 10,09% de las instalaciones anteriores a 1975. Por otro lado el 31,16% presenta una instalación anterior a 1986.

De lo que se puede concluir que:

- 1 de cada 3 viviendas analizadas presenta una instalación eléctrica con una antigüedad mayor de 24 años.
- 1 de cada 10 viviendas analizadas presenta una instalación eléctrico con una antigüedad mayor de 35 años.

Estos datos, resultan especialmente significativos si consideramos que el grado de equipamiento de electrodomésticos hace 25 años era muy inferior al que actualmente poseemos.

El *cuarto grupo* de variables es la superficie de la vivienda. Predominan las viviendas entre 81 y 100 m² de superficie con un 30,42%, seguido del grupo de menos de 80 m²: con 25,07%, ambas representan el 55,49% de la muestra. A su vez, del 52,18% de las viviendas analizadas tienen 3 dormitorios y el 31,40% tienen 4 o más dormitorios. (Al hacerse un estudio cualitativo, cuantos más dormitorios tiene la vivienda se detectan más anomalías, en cuanto a la variación de los mecanismos eléctricos y de telecomunicaciones. Por lo general se hacen instalaciones adicionales para llevar telefonía, TV, tomas de corriente, etc. a los dormitorios no principales).

El *quinto grupo* de variables corresponde a las diferentes partes estudiadas de las instalaciones de las viviendas y las anomalías que presentan (modificados, ocultos, etc.).

El *sexto grupo* de variables son las estancias en las que se producen las anomalías.

Del análisis de estas dos variables se determina que:

Para las instalaciones eléctricas, las mayores incidencias son las siguientes:

- La estancia donde más se ha modificado al menos uno de los interruptores es el dormitorio con un 23,59%, seguido de la cocina con 22,4% y el salón con 21,6%.
- Encontramos más tomas de corriente modificadas en el salón y en el dormitorio, con valores de 31,26% y 31,21% respectivamente.
- Las tomas de corriente ocultas adquieren los máximos valores para los salones 40,4% y para los dormitorios 37,6%.
- A su vez, estas estancias es donde más generalizado está el uso frecuente de tomas de corriente con ladrones o regletas, en el salón es del 74,9% y en el dormitorio del 61,9%.

Pudiendo determinar que existe una incidencia generalizada de la utilización de ladrones, enchufes múltiples o alargaderas en el Salón es como consecuencia de la ubicación en esta estancia de la casa de los aparatos de TV, video, CD, TDT, aparatos de música, etc. y que todos ellos necesitan tomas de corriente. De igual forma aparecen estos elementos en los dormitorios no principales (2, 3 y siguientes) que 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.

Para las instalaciones de telecomunicaciones las incidencias más significativas que se han detectado son:

- La estancia donde más se ha modificado al menos una de las conexiones de telefonía es el dormitorio 34,32%, seguida de la salón 29,53%.
- Encontramos al menos una de las conexiones de telefonía oculta en el salón en el 16,9% y en el dormitorio del 12,12%.
- Las tomas de TV modificada adquieren los valores para los dormitorios de 36,65% y para los salones de 32,64%.
- Siendo nuevamente estas estancias, donde encontramos más tomas de TV oculta: en el salón es del 18,25% y en el dormitorio del 13,16%.

Las nuevas tecnologías de transmisión para las telecomunicaciones, aparecidas en los últimos años, facilitan la implantación de equipos y receptores en cualquier estancia de la vivienda sin necesidad de cambios o modificaciones en las instalaciones existentes, gracias a los sistemas de telefonía inalámbrica y de Wi-Fi para Internet.

El *séptimo grupo* engloba variables como el número de personas que habitan la vivienda, si se ha rehabilitado o no y el año de rehabilitación y el régimen de la vivienda (alquiler o propiedad).

El número de viviendas en alquiler, 220 viviendas alquiladas, que representan el 11%, en comparación con las viviendas en propiedad, 1.802 viviendas, que representan el 89% de las viviendas analizadas.

No se aprecian variaciones significativas en cuanto a las modificaciones de las instalaciones, ni tampoco si están o no reformadas o rehabilitadas. Por lo general las viviendas más antiguas son las que presentan un mayor número de alquileres, aunque no se ha podido establecer una relación clara entre la antigüedad de la vivienda y el régimen de la misma, alquiler o propiedad.

Con respecto a la rehabilitación (instalación eléctrica), el número de viviendas analizadas que han sido rehabilitadas o reformadas ha sido del 34,36% y las que no se han rehabilitado o reformado ha sido de 65,63%.

La mayoría de las viviendas está habitada por 2, 3, 4 o 5 personas, siendo lo más habitual 4 personas (38,23%) seguido de las de 3 habitantes con 27,99%.

Con todos los datos el paso siguiente fue definir una operativa para poder analizarlos, con ello se establecieron los siguientes criterios:

1. Interesa saber que se han modificado los mecanismos y no importa tanto el número de veces.
2. Se toma como dato básico el año en el que se ha realizado la última rehabilitación o reforma de la instalación eléctrica y de telecomunicaciones y no el año de construcción de la vivienda o de la primera instalación.
3. Se crea un índice que agrupa a las 63 variables que analizan, estancia por estancia de la vivienda, todas las anomalías o modificaciones que se han realizado, tanto en los puntos de utilización de las instalaciones eléctricas, como en los puntos de utilización de las instalaciones de telecomunicaciones. A este parámetro se ha denominado el índice de anomalías y se establecen el Índice de anomalías de instalaciones eléctricas, el Índice de anomalías de instalaciones de telecomunicaciones y el índice total de anomalías. Obteniéndose:

Total de anomalías en las instalaciones eléctricas	11.889
Rango de anomalías de	0 a 25
Media del índice de anomalías en las instalaciones eléctricas	5,88
Total de anomalías en las instalaciones de telecomunicaciones	4.580
Rango de anomalías de	0 a 14
Media del índice de anomalías en las instalaciones de telecomunicaciones	2,27
Índice de anomalías total:	

Total de anomalías	16.469
Rango de anomalías de	0 a 31
Media del índice de anomalías total	8,14

Con las premisas del año de la instalación actual y del índice de anomalías, se hace el estudio relacional de las diferentes variables antes descritas, para obtener la evaluación de los resultados. Se relacionan las siguientes variables del estudio:

- Relación entre el año de la instalación eléctrica y el número de anomalías. El número de anomalías disminuye a medida que disminuye la antigüedad de la instalación eléctrica o de telecomunicaciones. Esto nos indica que al paso de los años las estancias de la vivienda se van adecuando a otros usos o se van adaptando a nuevas tecnologías.
- Relación entre el año de la instalación eléctrica y el número de anomalías en el total de las viviendas, viviendas no rehabilitadas y viviendas rehabilitadas. Se puede observar que las viviendas que han sido rehabilitadas tienen un índice de anomalías algo inferior a las viviendas no rehabilitadas del mismo año.
Podemos suponer que esto se debe a que a la hora de hacer la rehabilitación el propietario de la vivienda conoce sus necesidades y ubica los mecanismos eléctricos en el lugar donde los va a utilizar. La reducción del índice oscila según el año de la instalación eléctrica.
- Relación índice de anomalías - régimen de la vivienda. Se puede afirmar que no influye sensiblemente en el índice de anomalías el régimen de la vivienda, ya sea en alquiler o en propiedad.
- Relación entre superficie de la vivienda e índice de anomalías. Las viviendas de mayor superficie, de más de 150 m², tienen menos anomalías, por lo que podemos pensar que están mejor equipadas y necesitan menos modificaciones.
- Relación entre el número de dormitorios y el índice de anomalías. Se comprueba que a mayor número de dormitorios el índice de anomalía es mayor.
- Relación entre el número de personas por vivienda y el número de anomalías medio. Se observa que en el rango de 3 a 6 personas el resultado varía poco. Para más de 6 personas aumenta más del 30%, aunque dado el escaso número de viviendas analizadas, 18 de las 2.022 estudiadas, el resultado es poco representativo.
- Número de puntos de telefonía. La media del número de puntos de conexiones es de 2,7 por vivienda. Los valores más representativos son 1, 2 y 3 puntos de conexión telefónica, aunque este número tiende a disminuir al introducirse los teléfonos inalámbricos.
- Número de puntos de utilización de TV por vivienda. La media del número de puntos de conexión es de 2,8 por vivienda. Lo normal es 1, 2, 3 o 4 por vivienda. Llevar la señal de TV a los dormitorios no principales y a la cocina es lo que ocasiona la mayor cantidad de incidencias del apartado de telecomunicaciones.
- Instalación de telefonía y de televisión y el número de anomalías. Por lo general el número de tomas de teléfono y de TV en las viviendas anteriores a 2000 es 1 por vivienda o como mucho 2, lo que explica las modificaciones en este tipo de instalaciones, para poner tomas en dormitorios y cocinas. La media del índice de anomalías de telecomunicaciones por vivienda ha sido de 2,26. Las tomas de telefonía tuvieron un incremento grande de 1990 a 2000, para poder colocar un segundo teléfono o instalar ordenadores con Internet ADSL en los dormitorios y otras zonas de la vivienda. A partir de 2000, con la comercialización de teléfonos inalámbricos y los router Wi-Fi, ya no es necesaria la toma de telefonía. Hasta el año 2000 se solía colocar una toma de TV en el salón y como mucho una 2ª en el dormitorio principal, por lo que han sido muchas viviendas las que han colocado otra toma de TV en otros dormitorios y en la cocina.
- Relación del índice de anomalías con la rehabilitación. Las viviendas rehabilitadas o reformadas tienen un descenso del número de anomalías se aprecia fundamentalmente en el salón y en el dormitorio, con la eliminación en muchos casos de alargaderas y enchufes múltiples. Si se eliminara del grupo de viviendas no rehabilitadas o reformadas las construidas a partir de 2003, que tienen un índice de anomalías de 5,70, y que por ser modernas no se han rehabilitado, el índice de anomalías en viviendas no rehabilitadas o reformadas ascendería a 9,22, es decir, un diferencial con las viviendas reformadas de 2,35 puntos.

Posteriormente se realizó el estudio comparativo se ha centrado en cuatro comunidades autónomas, que por su importancia desde el punto de vista de su población, interesaba conocer y relacionar con los resultados obtenidos en el total del país.

Se ha realizado un análisis pormenorizado de las encuestas recibidas de las siguientes comunidades autónomas: Andalucía y Castilla-La Mancha, Madrid y Valencia.

Aunque, en conjunto, los resultados obtenidos parecen muy similares, un estudio más detallado de los mismos muestra significativas diferencias en algunos de los aspectos evaluados.

- Es significativo que en general se aprecia un importante descenso en el índice de anomalías en las instalaciones interiores cuando las viviendas están rehabilitadas, especialmente en la comunidad de Madrid, donde se reduce un 27%. Sin embargo, en los casos analizados en Andalucía, las viviendas rehabilitadas presentan un índice de anomalías mayor que las viviendas sin rehabilitar.
- Con respecto a las incidencias en la ubicación de los puntos de utilización de las instalaciones eléctricas. En la Comunidad Valenciana la frecuencia de las incidencias en las instalaciones eléctricas es más baja en todas las estancias estudiadas. Aunque la distribución por estancias de estas incidencias es similar (salones, dormitorios y cocinas principalmente), la frecuencia es mucho menor. Es especialmente destacable la reducción de incidencias en las tomas de corriente con alargaderas o ladrones en salones y dormitorios, 23% y 16% respectivamente.
- A su vez, en Castilla-La Mancha el porcentaje de incidencias es más bajo en interruptores y en tomas de corriente, pero las anomalías en las tomas de corriente debidas al uso de alargaderas en los salones es un 10% superior a la media.
- La frecuencia de las incidencias de telecomunicaciones en la Comunidad Valenciana es más baja que la media en todas las estancias estudiadas. Aunque la distribución por estancias de estas incidencias es similar (salones, dormitorios principalmente), la frecuencia es mucho menor. Es especialmente destacable la reducción de incidencias por tomas de telefonía modificadas en salones y dormitorios, en torno a un 14% menos.

Una vez realizado el trabajo estadístico, se analizó la repercusión de los accidentes de origen eléctrico que se producen en el interior de las viviendas y su repercusión en las personas y los bienes, así como los elementos de seguridad y protección con los que debe contar una vivienda.

Para realizar este apartado se ha contado con la colaboración de la Dirección General de Industria Energía y Minas de la Comunidad de Madrid, de los Servicios de Bomberos del Ayuntamiento de Madrid, de Valencia, de Sevilla y de Málaga, a través del departamento que se encarga del seguimiento y evaluación de siniestros, de las asociaciones de consumidores, y de las empresas aseguradoras que nos han facilitado la documentación y las estadísticas que se resumen en este estudio.

Los datos que nos han sido facilitados requieren conocer previamente que los servicios de extinción de incendios tienen como primer objetivo sofocar el fuego o el incidente que ha producido el siniestro. Bomberos interviene cuando la incidencia ha alcanzado un considerable nivel de gravedad. Probablemente muchos de estos incendios quedan como un "incidente" menor.

Como conclusión de los estudios realizados a los datos estadísticos facilitados por los bomberos de Madrid que tienen los datos estadísticos más completos sobre siniestros en viviendas, se puede afirmar:

- Cuando el incendio es grave, es difícil determinar su origen por lo que desconocemos la responsabilidad de las instalaciones y equipos eléctricos como origen de incendios graves.
- En la actualidad los incendios eléctricos no suponen un porcentaje demasiado elevado sobre el conjunto de incendios de vivienda, un 10 %, si bien se hace necesario explicar que una vez sofocado el siniestro se visualiza la posible causa del siniestro y se anota, mediante claves, el posible origen y lugar de ubicación o inicio del siniestro. Solo en el caso que se intuya, o se haya denunciado una posible intencionalidad en el siniestro, intervienen los servicios técnicos, para determinar las causas del mismo y localizar todos los datos relacionados con el mismo. Por otro lado, los bomberos intervienen cuando la incidencia ha alcanzado un considerable nivel de gravedad, y, afortunadamente, en la mayoría que se presentan los usuarios pueden hacer frente sofocándolos.
- La formación ciudadana sobre mantenimiento y buen uso de instalaciones se considera como un pilar básico para la seguridad.

Las pautas que siguen las empresas aseguradoras al evaluar los siniestros, principalmente incendios, en las viviendas son similares a los expuestos en el apartado de los bomberos.

El número de incidentes que manejan es bastante superior pues, en la mayoría de los casos, no hace falta la actuación de los bomberos ni de otros servicios de emergencia, ya que al ser de pequeño volumen lo solucionan los propios usuarios. Pero, al estar asegurados los bienes y recurrir al seguro para que les restituya su valor de lo accidentado, hay que hacer un parte del incidente y, por lo tanto, queda reflejado como tal en las estadísticas oficiales.

Teniendo cada uno de ellos un peso sobre el total de los incidentes, la electricidad alcanza el 24,4% de los siniestros, siendo uno de los más altos junto con los siniestros intencionados. (Fuente CEA).

Centrándose en los siniestros de procedencia eléctrica, las causas principales de incendio en los edificios, en concreto en las instalaciones interiores de las viviendas, son:

- Conexionado de electrodomésticos inapropiados.
- Alargaderas de tomas de corriente con varios puntos de conexión.
- Errores de diseño. Secciones inadecuadas para las cargas a alimentar y protecciones instaladas.
- Ejecución de instalaciones defectuosas (ampliaciones). Cambios de sección con reducciones significativas.
- Uso incorrecto de las instalaciones.
- Derivaciones inadecuadas.
- Incumplimiento de reglamentación.

Como se puede observar, las alargaderas y las derivaciones inadecuadas son dos de los factores determinantes en los incendios de procedencia eléctrica.

Para conocer el punto de vista de los consumidores sobre los incidentes de procedencia eléctrica en las viviendas, se ha contactado con varias asociaciones de consumidores y asociaciones de vecinos.

En 2003, la OCU, hizo un estudio sobre bases múltiples, que dio como resultado que de los 15 modelos de alargadores eléctricos analizados, 11 eran inseguras (insuficiente sección, falta de aislamiento, falta de la norma CE o de algún país de la unión europea, carcassas fabricadas con materiales de muy baja calidad, no cumplimiento de normativa, etc.).

Es necesario recordar que este mecanismo eléctrico es el más utilizado en las viviendas para “duplicar” la capacidad de las tomas de corriente de las diferentes estancias, sobre todo en salón, dormitorio y en algunas ocasiones de cocinas.

En 2007, esta misma entidad, hizo un estudio sobre seguridad en pequeños electrodomésticos y de los 96 analizados 12 presentaban problemas de seguridad y 25 tenían problemas en cuanto a la temperatura que se alcanzaba en zonas accesibles. Como en el caso de las bases múltiples suelen ser aparatos sin marca CE, no homologados y fabricados con materiales de muy baja calidad, de ahí su bajo coste que les hace ser objetos fácilmente vendibles.

En resumen el resultado de las reclamaciones y los análisis canalizados a través de las asociaciones de consumidores ponen de manifiesto, en primer lugar, la mala conservación de las instalaciones eléctricas, la falta de tomas de corriente en las viviendas (sobre todo en las más antiguas) y la manipulación de las instalaciones y las tomas de corriente, añadiendo elementos poco fiables como ladrones, alargaderas y bases múltiples no reglamentarias o de muy baja calidad y capacidad.

Por otro lado, con el objetivo de mejorar 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 se han propuesto una serie de actuaciones y mejoras en las instalaciones eléctricas interiores de las viviendas. Tomamos de partida que 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. (Las mejoras propuestas no afectan a la integridad de los elementos constructivos de las viviendas, ni a las condiciones térmicas y acústicas de los paramentos). Entre estas propuestas, destacamos:

- *Zócalos porta cables*, estos elementos permiten el aumento de las tomas de corriente o el cambio de la ubicación de las mismas sin la realización de ningún tipo de obra, con la sola intervención del instalador electricista autorizado.
- *Paneles industrializados* son otra alternativa en la mejora de la ubicación de los mecanismos eléctricos y el aumento o cambio de ubicación a lo largo del tiempo. Una simple perforación en los paneles industrializados y la extensión del tubo y el conductor desde la anterior ubicación, permiten al instalador electricista aumentar o trasladar el mecanismo de un lugar a otro sin ningún tipo de obras.

- La *domótica* otorga una gran flexibilidad a las instalaciones interiores de iluminación, pudiendo incluso eliminar los interruptores fijos en lugares como salón y dormitorio, sustituyéndolos por mandos a distancia, a ser posible sin pilas. En zonas comunes o de paso los detectores de presencia simplifican las instalaciones de iluminación, a la vez que producen un ahorro de energía durante toda la vida útil de la instalación.

Estas 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 fácilmente asumible por los profesionales, a tenor de la aceptación de los operarios que han realizado las instalaciones en las viviendas modelo, y de los miembros consultados de la Asociación de Instaladores Electricistas de Madrid.