

# Dispositivos de la vivienda domótica

Ramón J. Millán Tejedor  
Ing. de Telecomunicación

## 1. INTRODUCCIÓN

Una vivienda domótica no difiere mucho de una vivienda tradicional, en cuanto que en ella se encuentran también los habituales equipos domésticos e instalaciones, como pueden ser los electrodomésticos o las de agua, gas, electricidad y calefacción. La diferencia, únicamente, estriba en la incorporación de una serie de sistemas que permiten controlar y automatizar, de forma eficiente, estos equipos e instalaciones (por ejemplo, programación y zonificación de la calefacción, detección de escapes de agua con el corte automático del suministro y el aviso al usuario, etc.), que incrementan el valor de la vivienda por el sustancial aumento de la calidad de vida y seguridad que le reportan a su usuario.

Los distintos tipos de dispositivos que nos podemos encontrar en una vivienda domótica son: la pasarela; el sistema de control centralizado; los sensores, actuadores, e interruptores; y los aparatos electrónicos y electrodomésticos dotados de tecnología digital y capacidad de intercomunicación.

Las redes internas de la vivienda domótica son las encargadas de enlazar los dispositivos permitiendo la comunicación entre ellos. Las redes se caracterizan por

un determinado medio de transmisión (el soporte físico de la comunicación) y protocolo (el lenguaje utilizado para la comunicación). Existen distintos tipos de redes dependiendo de los dispositivos a interconectar:

- **Red de control o red domótica.**

Conecta la pasarela con los sensores, actuadores y electrodomésticos. La utiliza el sistema de control centralizado para gobernar los sistemas domóticos. Este tipo de red normalmente tiene un bajo ancho de banda. Entre las tecnologías utilizadas, cabe destacar: X-10, KNX, EIB, LonWorks, BACnet, etc.

- **Red de datos.**

Conecta los distintos ordenadores entre sí y con sus periféricos. Se utiliza para compartir recursos informáticos: acceso a Internet, ficheros, programas, impresoras, escáneres, etc. Normalmente requiere un ancho de banda medio-alto. Entre otras tecnologías, nos encontramos con: USB, FireWire, HomePlug, Bluetooth, Wi-Fi, etc.

- **Red multimedia o red de entretenimiento.**

Conecta los aparatos electrónicos de consumo entre sí. Se utiliza para la distribución de contenidos de audio de alta fidelidad y vídeo de alta calidad por todo el hogar. Requiere un ancho de

banda muy elevado. Las principales tecnologías son: HAVi, UPnP y Jini.

Este tipo de redes pueden emplear o no los mismos medios físicos y/o protocolos, aunque actualmente no es lo habitual. La posibilidad de utilizar como medio físico la red eléctrica la vivienda o tecnologías inalámbricas, facilita enormemente la instalación en la vivienda ya construida. En la vivienda nueva es preferible hacer un tendido nuevo de cable, pues los medios cableados suelen presentar bastantes ventajas (menor coste de los dispositivos, mayor seguridad y robustez de las comunicaciones, mayores distancias, etc.). Por otro lado, cada protocolo está adaptado a las aplicaciones concretas que van a ser soportadas, por lo que no es habitual utilizar el mismo en las tres redes. Cada uno de los protocolos tiene una serie de características a tener muy en cuenta a la hora de hacer una instalación: medios físicos soportados, número máximo de dispositivos a soportar, distancias máximas soportadas, anchos de banda soportados o velocidad máxima de transferencia entre dispositivos, capacidades de seguridad, etc. En definitiva, existe una gran variedad de tecnologías, que habrá que seleccionar dependiendo de los requisitos concretos de la instalación.

Junto a estas redes internas, deberá existir una **línea de acceso de banda ancha a Internet** (ADSL, cable, LMDS, satélite, PLC, GPRS, etc.), que comunicará la vivienda con el exterior. La línea de

banda ancha es el elemento fundamental en la vivienda domótica. Por una parte, permite tener una conexión permanente con el exterior, lo que es imprescindible para disfrutar de servicios como la teleasistencia, la televigilancia o la gestión remota de los dispositivos. Por otra parte, permite disponer de la capacidad de transmisión necesaria para disfrutar de servicios como el vídeo bajo demanda o la videovigilancia del hogar. También es posible tener un sistema domótico interconectado con el exterior únicamente por la **red telefónica** (RTB, RDSI o GSM), aunque con una funcionalidad mucho menor.

## 2. LA PASARELA RESIDENCIAL

La **pasarela residencial** es el dispositivo frontera entre las distintas redes de acceso externas y las redes internas del edificio inteligente.

Las pasarelas residenciales vienen a cubrir las necesidades actuales de convergencia que se están produciendo con la aparición de nuevas tecnologías de comunicaciones en los hogares: la proliferación de conexiones a Internet de banda ancha; y el incremento del número de PC en los hogares y la aparición de nuevos dispositivos y electrodomésticos que necesitan estar en red para implementar nuevas y útiles prestaciones. Puesto que ahora hay varios equipos en la

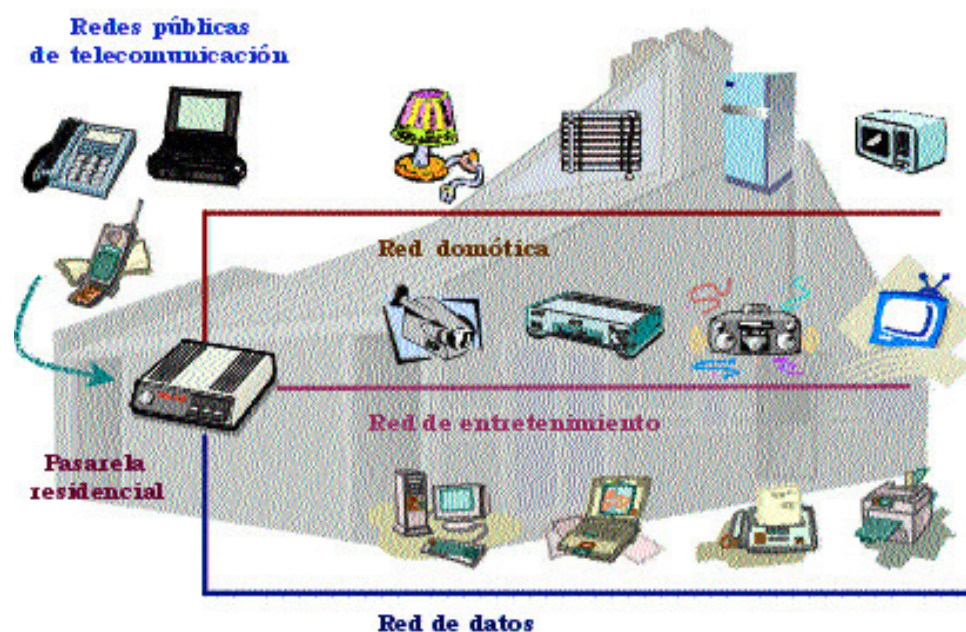


Figura 1: Redes de telecomunicación y dispositivos de la vivienda domótica.

vivienda que pueden conectarse a Internet u otras redes, es lógico pensar en la instalación de una red de área doméstica interna en la vivienda y que un único dispositivo, como la pasarela residencial, se encargue de gestionar un punto único de acceso a todas estas redes.



Figura 2: Pasarela residencial.

La pasarela residencial será, por lo tanto, el dispositivo encargado de realizar las siguientes actividades:

- La adaptación de los protocolos utilizados por los distintos dispositivos a todos los niveles.
- La monitorización y supervisión del funcionamiento de todas las redes de comunicaciones.
- La gestión de todos los dispositivos internos de forma local o remota.
- La gestión de servicios internos.
- La gestión de la seguridad y privacidad de las comunicaciones.

Para asegurar la compatibilidad de la pasarela residencial y los servicios ejecutados en ella, nació el **OSGi Alliance** ([www.osgi.org](http://www.osgi.org)) en marzo de 1999. El cumplimiento de las especificaciones del OSGi por la pasarela, permitirá a los usuarios descargar servicios bajo demanda de cualquier proveedor de servicios o contenidos, siendo la pasarela la que gestione la instalación y configuración de estos servicios sin interferir con el resto.

### 3. EL SISTEMA DE CONTROL CENTRALIZADO

El **sistema de control centralizado** es un cerebro electrónico encargado de recoger toda la informa-

ción proporcionada por los sensores distribuidos en los distintos puntos de control de la vivienda, procesarla, y generar las órdenes que ejecutarán los actuadores.



Figura 3: Sistema de control centralizado, sensores y actuadores.

Hace unos años, se utilizaban distintos sistemas de control para gestionar la iluminación, la seguridad, la calefacción, el aire acondicionado, el consumo energético, electrodomésticos, etc. Hoy en día, lo habitual es integrar todas las funciones en un único dispositivo, con el fin de reducir el equipamiento necesario en el edificio.

Por lo general, los fabricantes de sistemas domóticos comercializan soluciones que constan de un sistema de control centralizado y una extensa gama de sensores y actuadores, que pueden ir siendo adquiridos poco a poco por los usuarios según se vayan necesitando. Esto asegura la compatibilidad total entre el sistema de control central y los sensores y actuadores distribuidos por toda la vivienda. Es importante asegurarse también de que el sistema de control centralizado y la pasarela son compatibles.

El sistema de control centralizado deberá ubicarse cerca de un enchufe, pues generalmente requieren alimentación de la red eléctrica. Para evitar la caída de la centralita ante un fallo de potencia, éste suele incluir también pilas de litio de larga duración.

La información recibida de los sensores en la unidad de control centralizada se trata según un algoritmo introducido en la memoria del sistema; además, la unidad de control es capaz de proporcionar información del estado del sistema al operador. Por otro lado, el operador tiene la posibilidad de intervenir en el proceso, o bien tomar el mando completo del mismo. Las acciones a tomar serán enviadas a los distintos actuadores, con el fin de que se produzca la respuesta deseada.

Desde el sistema de control centralizado, el usuario puede programar y controlar todos los sensores y actuadores de su hogar. Hasta hace pocos años, existían pocas alternativas para interactuar con los sistemas domóticos. Los sistemas se podían operar principalmente de forma local, a través de un teclado y pantalla embebidos en la misma centralita; no obstante, las alternativas actuales son mucho mayores: nuevas interfaces locales como los pulsadores y mandos, interfaces vocales accesibles mediante las redes telefónicas, interfaces Web accesibles a través de Internet o la Intranet, mensajes móviles que permiten informar al usuario de determinados eventos o incidencias, etc. Cuando en la vivienda haya una pasarela, en vez de conectar el sistema de control centralizado a las redes telefónicas y de datos externas, será dicha pasarela la que haga de intermediaria.

## 4. LOS SENSORES

Los **sensores** son los elementos encargados de recoger la información de los diferentes parámetros que controlan (la temperatura ambiente, la existencia de un escape de agua, la presencia de luz solar suficiente en una habitación, etc.) y enviarla al sistema de control centralizado para que actúe en consecuencia.

Los sensores no se conectan por lo general a la red eléctrica sino que llevan una pila incorporada, con una duración de dos a cinco años. Esto supone una mayor flexibilidad respecto a otros dispositivos como los actuadores a la hora de ser introducidos en la vivienda domótica, ya que así se pueden instalar en cualquier lugar, aunque esté lejos de una toma de corriente.

Existe una gran variedad de sensores o detectores utilizados para la automatización en edificios, siendo los más comúnmente utilizados: el termostato de ambiente, el detector de gas, los detectores de humo y calor, la sonda humedad y los sensores de presencia.

## 5. LOS ACTUADORES

Los **actuadores** son los dispositivos utilizados por el sistema de control centralizado, para modificar el estado de ciertos equipos o instalaciones (el aumento o la disminución de la calefacción o el aire acondicionado, el corte del suministro de gas o agua, el envío de

una alarma a una centralita de seguridad, etc.). Estos dispositivos suelen estar distribuidos por toda la vivienda y, según el modelo, pueden admitir baterías. En algunos casos, el sensor y el actuador son integrados en el mismo dispositivo.

Entre los más comúnmente utilizados están: los contactores (o relés de actuación) de carril DIN, los contactores para base de enchufe, las electroválvulas de corte de suministro (gas y agua), las válvulas para la zonificación de la calefacción por agua caliente, y sirenas o elementos zumbadores para el aviso de alarmas en curso.

## 6. LOS ELECTRODOMÉSTICOS INTELIGENTES

Los electrodomésticos tradicionales nos facilitan las tareas cotidianas, mejorando así nuestro tiempo disponible para el ocio. La nueva generación de electrodomésticos (frigoríficos, lavadoras, lavavajillas, hornos, microondas, secadoras, etc.), que no tardarán en formar parte del mobiliario de los hogares (en especial de las cocinas), no tienen nada que ver con los que habitualmente están disponibles en los comercios. Estos electrodomésticos, conocidos por **electrodomésticos inteligentes** o **electrodomésticos domóticos**, estarán interconectados a través de la red de control y la pasarela residencial, pudiendo intercambiarse información y comunicarse los unos con los otros, o ser programados y controlados por teléfono o por Internet. Estos electrodomésticos, por sus necesidades de potencia, deberán ser conectados a la red eléctrica.

Por otro lado, los nuevos electrodomésticos se suelen caracterizar por una alta eficiencia, un bajo nivel de ruido, un bajo consumo y la incorporación de sistemas de ahorro energético. Las funciones especiales para mejorar y controlar el consumo energético, son especialmente importantes en estos dispositivos, ya que suelen ser los equipos con mayor consumo de energía eléctrica en una vivienda. Se tienen así por ejemplo los gasodomésticos o electrodomésticos que funcionan con gas natural (una energía limpia y no contaminante), que consumen mucho menos que los eléctricos y tienen además un tiempo de vida mucho mayor. También son de destacar los lavavajillas y lavadoras bitérmicos, que permiten que el agua caliente que usan entre directamente desde la red de agua caliente del calentador de la caldera de gas, consiguiendo así un menor coste y un menor tiempo de lavado.



Su programación y control es además mucho más sencillo que el de los electrodomésticos tradicionales, ofreciendo intuitivas interfaces gráficas embebidas en sus pantallas táctiles.

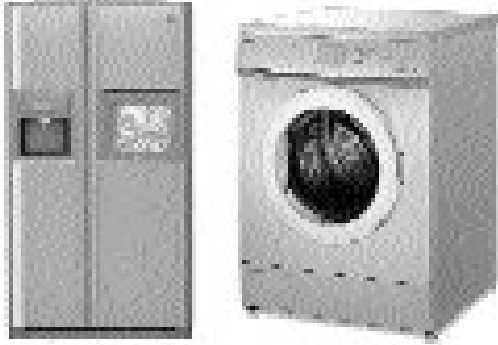


Figura 4: Electrodomésticos inteligentes.

## 7. APARATOS ELECTRÓNICOS INTELIGENTES

Mientras los electrodomésticos suelen estar destinados a la realización de tareas cotidianas lo más cómodamente posible, los aparatos electrónicos de consumo, cada vez más habituales en nuestros hogares, suelen estar dedicados más a actividades de entretenimiento.

Los **aparatos electrónicos inteligentes** son dispositivos que integran cada vez más funciones, teniendo un ámbito de aplicación mayor a aquel para el que fueron concebidos. Los contenidos digitales creados también a partir de estos aparatos pueden ser además fácilmente retocados, modificados y transferidos de unos a otros. Así, estos dispositivos, tradicionalmente aislados unos de otros, están incorporando funciones de comunicación entre ellos, posibilitando la transferencia de información (vídeos, fotos, música, etc.) de una forma rápida y sencilla. Para conseguir este objetivo de interoperabilidad, se creó precisamente el **DHWG** ([www.dhwg.org](http://www.dhwg.org)) en junio del año 2003. El manejo de estos nuevos dispositivos digitales va siendo también cada vez más sencillo, gracias a la mejora de las interfaces con el usuario y los continuos avances en los protocolos de configuración automática.

El ejemplo más claro es el teléfono móvil, que de mero teléfono, ha ido integrando funciones propias de una agenda, grabadora, cámara de fotos, consola de videojuegos, etc. El teléfono móvil, junto a las PDA (*Personal Digital Agenda*), se convertirán también en el dispositivo que permitirá controlar, en cualquier momento y desde cualquier lugar, la vivienda domótica. También merecen especial mención: las cámaras de fotos digitales, las cámaras Web, las Web Pad, las videoconsolas, los jukebox o reproductores MP3 con disco duro, los sistemas de cine en casa o Home Cinema, los decodificadores de televisión digital terrestre, los DVR (*Digital Video Recorder*) o grabadoras de vídeo digital con disco duro, o las radio Internet o i-radios.

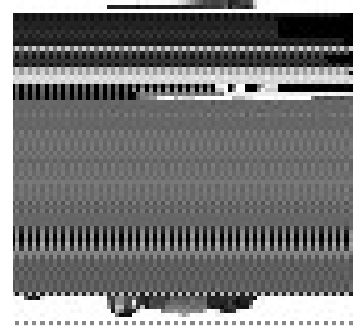
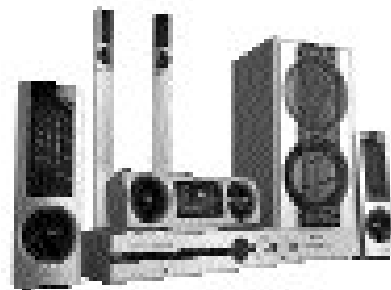


Figura 5: Aparatos electrónicos inteligentes.