



Hogar Digital

**Presente y Futuro del Hogar Digital.
Una visión desde Andalucía**

2008



colegio oficial-asociación
ingenieros de telecomunicación
andalucía occidental y ceuta

ASOCIACION

eticom



colegio oficial-asociación
ingenieros de telecomunicación
andalucía oriental y melilla



Presente y Futuro del Hogar Digital. Una visión desde Andalucía



colegio oficial-asociación
ingenieros de telecomunicación
andalucía occidental y ceuta

ASOCIACION

eticom



colegio oficial-asociación
ingenieros de telecomunicación
andalucía oriental y melilla

Informe elaborado por los Ingenieros de Telecomunicación:

Rafael Varo Navarro

Miguel Ángel Arroyo Gabiña

María Dolores Sanz González



Agradecimientos

Queremos transmitir nuestro sincero agradecimiento a todas aquellas entidades, profesionales y expertos del sector que han colaborado directamente en el desarrollo de este trabajo a través de los encuentros, jornadas de trabajo y entrevistas mantenidas. Sin sus opiniones y aportaciones no habría sido posible la elaboración de este Informe.

Índice

0 ■ Introducción	19
1 ■ Concepto de Hogar Digital	21
1.1 ■ Antecedentes del Hogar Digital	23
1.2 ■ Definición del Hogar Digital	24
1.3 ■ Alcance del Hogar Digital	25
1.3 ■ Agentes intervinientes	26
2 ■ Servicios en el Hogar Digital	31
2.1 ■ Servicios de Seguridad	31
2.1.1 ■ Seguridad de Personas	32
2.1.1.1 ■ Alumbrado automático	32
2.1.1.2 ■ Detectores de fugas	32
2.1.1.3 ■ Desactivación de la corriente	32
2.1.1.4 ■ Emisión de avisos	32
2.1.2 ■ Seguridad de bienes	32
2.1.2.1 ■ Detección de intrusos	32
2.1.2.2 ■ Alarmas técnicas	32
2.1.2.3 ■ Videovigilancia	34
2.1.2.4 ■ Control de accesos	35
2.1.2.5 ■ Simulación de presencia	35
2.2 ■ Servicios de Automatización y Control	36
2.2.1 ■ Control de Iluminación	36
2.2.2 ■ Control de Temperatura y Climatización	37
2.2.3 ■ Gestión de electrodomésticos	37
2.2.4 ■ Control de toldos y persianas	38
2.2.5 ■ Control de puertas y ventanas	38
2.2.6 ■ Control de riego	39
2.2.7 ■ Diagnóstico y Mantenimiento	39

2.3 ■ Servicios de Gestión Energética y Medioambiental	39
2.3.1 ■ Gestión de dispositivos eléctricos	39
2.3.2 ■ Gestión de tarifas y lectura remota de contadores	40
2.4 ■ Servicios de Ocio y Entretenimiento	41
2.4.1 ■ Radio Difusión Sonora	41
2.4.2 ■ Servicio de Televisión	41
2.4.3 ■ Vídeo bajo demanda	41
2.4.4 ■ Juegos de Red	41
2.4.5 ■ Distribución Multimedia Multicanal	42
2.5 ■ Servicios de Comunicaciones	42
2.5.1 ■ Telefonía Básica	42
2.5.2 ■ Acceso a Internet de Banda Ancha	42
2.5.3 ■ Red de Área Doméstica	43
2.5.4 ■ Telefonía IP	43
2.5.5 ■ Videoconferencia	43
2.5.6 ■ Mensajería unificada	43
2.6 ■ Servicios de Asistencia y Salud	44
2.6.1 ■ Teleasistencia	44
2.6.2 ■ Telemedicina	45
2.7 ■ Relación de los servicios con los ámbitos del Hogar Digital	45
3 ■ Tecnologías	51
3.1 ■ La Red de Acceso	52
3.1.1 ■ Tecnologías de Acceso cableadas	52
3.1.1.1 ■ xDLS	52
3.1.1.2 ■ HFC	54
3.1.1.3 ■ PLC	55
3.1.1.4 ■ FTTx	56

3.1.2 ■ Tecnologías de Acceso inalámbricas	57
3.1.2.1 ■ WiMAX y "preWiMAX"	57
3.1.2.2 ■ Acceso a través de satélite	59
3.2 ■ Las Redes Domésticas	60
3.2.1 ■ Medios de transmisión de las Redes Domésticas	60
3.2.2 ■ Arquitectura de las Redes Domésticas	61
3.2.3 ■ Subredes Domésticas	62
3.2.4 ■ Tecnologías para Redes Domésticas	63
3.2.4.1 ■ Tecnologías para interconexión de dispositivos	64
3.2.4.2 ■ Tecnologías para redes de datos	65
3.2.4.3 ■ Tecnologías para redes de control y automatización	67
3.2.4.4 ■ Estándares de interconexión	68
3.2.5 ■ Interfaces de usuario	70
3.2.5.1 ■ Interfaz local	70
3.2.5.2 ■ Interfaz de voz	70
3.2.5.3 ■ Interfaz de mensajes móviles	70
3.2.5.4 ■ Interfaz web	71
3.3 ■ Pasarela residencial	71
4 ■ Situación actual del hogar Digital	71
4.1 ■ Acceso a las TICs en los hogares	71
4.1.1 ■ Equipamiento en el hogar	72
4.1.2 ■ Equipamiento individual	86
4.1.3 ■ Uso de Internet	86
4.1.4 ■ Gasto en TIC de los hogares	89
4.1.5 ■ Características y hábitos del mercado español	90
4.2 ■ Estudios sobre la implantación del Hogar Digital	91
4.3 ■ Sector Inmobiliario	95
4.4 ■ Situación del Hogar Digital en Andalucía y España frente a Europa y resto del mundo	97
4.5 ■ Acceso a las TICs en los hogares	100

4.5 ■ El papel de los agentes involucrados en el Hogar Digital	100
4.5.1 ■ Fabricantes de equipos	100
4.5.2 ■ Integradores e instaladores	100
4.5.3 ■ Operadores de telecomunicaciones	101
4.5.4 ■ Proveedores de Servicios	102
4.5.5 ■ Promotores y constructores inmobiliarios	102
4.5.6 ■ Ingenieros de telecomunicación	103
4.5.7 ■ Colegio de Ingenieros de Telecomunicación	104
4.5.8 ■ Administraciones Públicas	104
4.5.9 ■ Usuario final	106
4.6 ■ Factores que intervienen en el desarrollo del Hogar Digital	107
5 ■ Proceso de desarrollo de un Hogar Digital	113
5.1 ■ Evolución de la ICT a la IHD	114
5.2 ■ Normalización	114
5.2.1 ■ Conceptos previos	115
5.2.1.1 ■ Normas técnicas	115
5.2.1.2 ■ Disposiciones legales	115
5.2.1.3 ■ Normas armonizadas	116
5.2.2 ■ Organismos de normalización	116
5.2.3 ■ Reglamentación Española	119
5.2.4 ■ Propuesta CEDOM-EA0026:2006	119
5.2.4.1 ■ Qué es CEDOM	119
5.2.4.2 ■ Planteamiento de CEDOM	120
5.2.4.3 ■ Certificación EA-0026:2006	120
5.2.5 ■ Propuesta ASIMELEC	125
5.2.5.1 ■ Qué es ASIMELEC	125
5.2.5.2 ■ Planteamiento de ASIMELEC	126
5.2.6 ■ Planteamiento del COIT	129

5.3 ■ Proyecto	130
5.3.1 ■ Contextualización del proyecto IHD	130
5.3.2 ■ Diseño de un Hogar Digital	131
5.3.2.1 ■ Fases de diseño	132
5.3.2.2 ■ Aspectos a considerar	133
5.3.3 ■ Estructura y contenido del Proyecto Técnico	134
5.3.3.1 ■ Memoria	134
5.3.3.2 ■ Planos	135
5.3.3.3 ■ Pliego de condiciones	135
5.3.3.4 ■ Mediciones y presupuesto	135
5.3.3.5 ■ Documentos anexos	135
5.3.4 ■ Visado del proyecto	135
5.4 ■ Ejecución	136
5.4.1 ■ Instalación	136
5.4.2 ■ Pruebas de funcionamiento	136
5.5 ■ Dirección de obra	137
5.5.1 ■ Rediseños del proyecto	137
5.6 ■ Certificación	137
5.7 ■ Documentación de la instalación	138
5.7.1 ■ Manual del usuario	138
5.7.2 ■ Documentación “as built”	138
5.8 ■ Mantenimiento	139
5.8.1 ■ Manual de mantenimiento	139
5.9 ■ Oportunidades del Ingeniero de Telecomunicaciones	139

6 ■ Futuro del Hogar Digital	145
6.1 ■ Desde el punto de vista sociológico	146
6.1.1 ■ Tendencias sociales	146
6.1.2 ■ Cambios sociodemográficos	146
6.1.3 ■ Evolución de la vivienda española a medio plazo	148
6.1.3.1 ■ Criterios de sostenibilidad y accesibilidad en la vivienda	148
6.1.3.2 ■ Servicios	148
6.2 ■ Desde el punto de vista tecnológico	149
6.2.1 ■ Dispositivos en el hogar	149
6.2.2 ■ El hogar accesible desde el exterior	150
6.2.3 ■ Inteligencia Ambiental	151
6.2.4 ■ Tecnologías aplicadas al Hogar Digital de Futuro	151
6.2.3.1 ■ Computación Ubicua	152
6.2.4.2 ■ Interfaces con el usuario	152
6.2.4.3 ■ Inteligencia Artificial	153
6.3 ■ Desde el punto de vista de los agentes intervinientes	154
6.4 ■ Sostenibilidad y eficacia energética	159
6.4.1 ■ Normativas de sostenibilidad y eficacia energética	160
6.4.1.1 ■ El Código Técnico de la Edificación	161
6.4.1.2 ■ Calificación y certificación energética de edificios	162
6.4.1.3 ■ Ley de Fomento de las Energías Renovables y el Ahorro Energético	162
6.4.1.4 ■ Plan Andalúz de Sostenibilidad Energética	163
6.4.2 ■ Sector de la Edificación	164
6.4.2.1 ■ Edificación Sostenible	164
6.4.2.2 ■ Energía	165
6.4.2.3 ■ Arquitectura sostenible	166
6.4.2.4 ■ Automatización en Edificación	167

6.5 ■ Accesibilidad y dependencia	168
6.5.1 ■ Definiciones previas	169
6.5.1.1 ■ Accesibilidad	169
6.5.1.2 ■ Dependencia y envejecimiento	169
6.5.1.3 ■ Teleasistencia	172
6.5.2 ■ Proyectos en iniciativas de desarrollo en España	175
6.5.2.1 ■ Proyecto INREDIS	175
6.5.2.2 ■ Convenio de Accesibilidad Universal 2008-2010	176
6.5.2.3 ■ Plataforma eVIA	176
6.5.2.4 ■ Centro de Referencia Estatal De Discapacidad y Dependencia	177
6.5.2.5 ■ INTECO (Instituto Nacional de Tecnologías de la comunicación)	177
6.5.2.6 ■ Otras actuaciones privadas	178
6.5.3 ■ Recomendaciones a futuro	179
7 ■ Iniciativas a adoptar por parte de los Agentes	185
7.1 ■ Fabricantes de equipos	186
7.2 ■ Integradores	186
7.3 ■ Operadores de telecomunicaciones	187
7.4 ■ Promotores y constructores inmobiliarios	188
7.5 ■ Administraciones Públicas	189
7.5.1 ■ A nivel de Administración Central	189
7.5.2 ■ A nivel de Comunidad Autónoma	190
7.5.3 ■ A nivel de Administración local	190
7.6 ■ Colegio de Ingenieros de Telecomunicaciones	191
7.6.1 ■ Definición de estándares normativos	191
7.6.2 ■ Certificación de Hogar Digital	192
7.6.3 ■ Regulación del Hogar Digital en el marco de la ICT	192
7.6.4 ■ Publicaciones de Hogar Digital	193
7.6.5 ■ Formación por parte del COIT	145

8 ■ Conclusiones	195
■ Anexos	200
■ Anexo I: Normativa	201
■ Anexo II: Listado de personas contactadas	205
■ Anexo III: Posibilidades de formación en HD	207
■ Bibliografía	213

0 Introducción

0 ■ Introducción

La aparición y el desarrollo del concepto de Hogar Digital constituyen un nuevo mercado para muchos agentes participantes. En este sentido, al Ingeniero de Telecomunicación se le presenta una gran oportunidad de liderar este nuevo mercado. Para ello es preciso conocer todos los aspectos que rodean al Hogar Digital: su alcance, los factores y agentes que intervienen en el mismo, el estado actual del sector y la opinión de expertos en la materia acerca de las previsiones futuras.

Este Informe surge con ese objetivo. A iniciativa de los Colegios Oficiales de Ingenieros de Telecomunicación de Andalucía Oriental y Melilla, y Andalucía Occidental y Ceuta por una parte, y de la asociación de empresas ETICOM, por otra, pretende servir como punto de partida para aquellos ingenieros o profesionales en general, que deseen introducirse en este mercado.

Se ha pretendido dar un carácter práctico al Informe, al margen de los necesarios conocimientos teóricos y técnicos, los cuales se exponen sin entrar en demasiada profundidad. En la bibliografía aparecen referencias para quienes pretendan un desarrollo teórico más completo.

Sin embargo, la información que se presenta aquí está basada principalmente en entrevistas realizadas con profesionales y expertos de este mercado, con objeto de encontrar las claves que nos permitan entender el Hogar Digital desde todos los puntos de vista de los agentes que intervienen en el desarrollo del mismo.

El Informe se estructura en diferentes capítulos, cada uno de los cuales desarrolla aspectos que intervienen o caracterizan el Hogar Digital.

El primer capítulo define el concepto de Hogar Digital, presenta su alcance y e identifica los actores que forman parte del mismo.

En el segundo se presentan los servicios que pueden ofrecerse a los usuarios, teniendo en cuenta el alcance definido anteriormente.

El capítulo tercero describe las tecnologías que subyacen en el Hogar Digital, tanto en el acceso a la vivienda como en el interior de la misma.

El capítulo cuatro presenta un estudio de la situación actual desde el punto de vista de todos los agentes intervinientes. Asimismo, se realizan diferentes análisis desde varios puntos de vista: la implantación de las tecnologías en los hogares a día de hoy, la situación del mercado inmobiliario español y los factores que intervienen en el desarrollo del Hogar Digital.

El capítulo quinto pretende ser una guía práctica para el ingeniero de telecomunicación que pretenda adentrarse en las diferentes fases del desarrollo del Hogar Digital (proyecto, ejecución, certificaciones, etc.).

El capítulo seis trata sobre el futuro del Hogar Digital desde el punto de vista sociológico, tecnológico, y de los agentes intervinientes, haciendo una mención especial a dos aspectos que van a ser decisivos en los próximos años: los servicios sociales y la sostenibilidad y eficiencia energética.

El capítulo séptimo presenta una serie de iniciativas que, a nuestro criterio, deben adoptar los diferentes actores participantes en este sector para fomentar el desarrollo del mismo.

Finalmente, a modo de anexos, se presenta toda la normativa relacionada con el Hogar Digital, las posibilidades de formación que tendrían aquellos que quieran instruirse en este sector y el listado de las personas contactadas, partícipes, todos ellos, en la elaboración de este Informe.

1 Concepto de Hogar Digital

1.1 ■ Antecedentes del Hogar Digital

En los últimos años se han producido cambios muy significativos en los hogares que han permitido mejorar la calidad de vida de las familias. En las casas tradicionales nos encontrábamos con un aparato de TV analógico con pocos canales, una línea de teléfono que marcaba por pasos, los electrodomésticos no tenían ninguna operatividad adicional a la de su propio funcionamiento, la música se escuchaba en cassettes o en discos de vinilo.

No había ordenadores, ni sensores de alarmas, ni equipos que pudieran regular la temperatura, o graduar la iluminación, ni había Internet, ni cámaras o videograbadores digitales, ni videojuegos, ni muchos otros dispositivos que ahora nos parecen tan obvios como imprescindibles, pero que en realidad llevan con nosotros no mucho más de una década.

La búsqueda del Hogar Digital implica la búsqueda de la vivienda perfecta. El origen de esta búsqueda se remonta a la década de los 70, con la aparición en Estados Unidos de los primeros automatismos, aunque éstos se aplicaron en un primer momento a oficinas. La tecnología que dio origen a estos incipientes sistemas fue derivada del aún utilizado protocolo X-10. Sin embargo, estos sistemas eran muy simples y de escasa aplicación.

A finales de los años 80 y principios de los 90 comenzó el verdadero desarrollo, tanto en Estados Unidos como en Europa y Japón, auspiciado por el auge de los ordenadores personales, así como con la aparición del cableado estructurado y el despliegue del mismo por los edificios. Ambos aspectos permitieron la interconexión entre diferentes dispositivos y un control de los mismos mediante los ordenadores. Surgieron así los llamados edificios inteligentes. Las aplicaciones desarrolladas entonces priorizaban sobre todo los sistemas de seguridad y la gestión de iluminación y temperatura.

Durante la década de los 90 la automatización en edificios se extendió a las viviendas. Apareció así el concepto de domótica (aplicado a casas) frente a inmótica (aplicado a edificios). Esto coincidió con la entrada de Internet en los hogares. Sin embargo, el mercado desarrollado era puramente vertical, donde los equipos domésticos que se desarrollaban eran independientes unos de otros y no existía necesidad de comunicación con otros dispositivos de la vivienda. Esta forma de concebir los productos dificultaba la definición y el desarrollo de servicios susceptibles de ser prestados al hogar.

En esa época aparecieron en España las primeras iniciativas de promotores y las primeras empresas dedicadas a sistemas domóticos. La automatización de equipos domésticos se realizó, en un primer momento, mediante un control de su alimentación eléctrica, siendo una manera muy sencilla de gestión, pero de poco atractivo tecnológico. Los equipos domésticos no tenían ningún tipo de comunicación eficiente con el sistema domótico. Por ello, la domótica estaba relegada a un mercado muy reducido comparado con la totalidad del mercado de productos domésticos, limitándose a necesidades de control en la vivienda. La comunicación con el exterior consistía en sencillas transmisiones de señales de avisos de alarma o al control remoto de un número reducido de equipos.

El desarrollo de nuevos estándares y la introducción de nuevos medios de transmisión posibilitaron mayores aplicaciones y servicios, aunque también trajo mayor complejidad a los usuarios y promotores debido a la ausencia de estándares y a la utilización de sistemas propietarios.

La domótica no tuvo el éxito que se esperaba de ella. El excesivo coste extra a pagar por los usuarios para conseguir una vivienda inteligente hizo que el desarrollo se centrara sobre todo en viviendas de lujo. A esto ayudó la escasa o nula formación de los instaladores, los cuales propiciaron en ocasiones verdaderas "chapuzas" sobre las que después los promotores tenían que responder, trayendo la desconfianza a los mismos. Por otra parte, hubo promociones que se vendieron dotadas de servicios domóticos y que realmente estaban muy lejos de contener estos servicios. Se producía una apropiación de la palabra, de tal manera que a cualquier cosa se le llamaba domótica. Esto dio mala prensa a los sistemas domóticos y todo ello redundó en una desconfianza general a este mercado y en un desconocimiento de las verdaderas posibilidades de estas tecnologías.

1.2 ■ Definición del Hogar Digital

La primera dificultad con la que nos encontramos para definir Hogar Digital es que no existe ninguna definición oficial para este concepto, común y aceptada por todas las partes que intervienen, sino que más bien cada una la entiende de una manera distinta, según su propia posición con relación al mismo.

El término de Hogar Digital apareció en España recientemente, siendo acuñado por Telefónica, en su Libro Blanco del Hogar Digital y las Infraestructuras de Telecomunicaciones (mayo de 2003). Sin embargo el concepto de Hogar Digital es, como se ha indicado, diferente dependiendo de quién hable del mismo. Incluso ha sido utilizado asociándolo a la dotación de ordenadores y líneas ADSL en los hogares, lo que es del todo desacertado.

Los operadores de telecomunicaciones entienden, y les interesa, ver el Hogar Digital como el hogar conectado, es decir, con conexión permanente a Internet a través de banda ancha, a partir de la cual pueden ofrecer múltiples servicios a los usuarios. Los fabricantes de equipos lo ven más como la casa domotizada, es decir, la vivienda dotada de una serie de dispositivos que permiten la automatización de la misma. Este es el concepto más tradicional, vinculado al que se utilizaba hace algunos años de edificios inteligentes. Hay quien entiende Hogar Digital como el hogar informatizado, donde los ordenadores, impresoras, escáner, dispositivos digitales de audio y vídeo son los protagonistas. Está la visión de aquellos que lo asocian al hogar seguro, dotado de sensores y actuadores cuya misión fundamental es la de conseguir una "vivienda bunkerizada". Por último, están los que asocian el Hogar Digital con la vivienda sostenible (también se ha utilizado el término de "edificios verdes"), es decir, aquella con el equipamiento tecnológico necesario que permita adaptar de forma inteligente la vivienda a las condiciones del medio ambiente, reduciendo el consumo energético y contribuyendo a la salud del planeta.

Pero, ¿cuál es el verdadero sentido del término Hogar Digital? Se ha visto en el punto anterior cómo se fueron desarrollando los sistemas domóticos pero, ¿qué diferencia hay realmente entre una casa domótica y el Hogar Digital? Una vivienda domótica dispone de un gran número de equipos y sistemas, principalmente autónomos, a los que hay que sumar diferentes redes, como la telefonía, las redes de datos (cableadas e inalámbricas), la televisión, electrodomésticos, equipamiento de audio y vídeo, calefacción, aire-condicionado, seguridad, riego, iluminación, etc. ¿Qué le falta a todo esto para ser un Hogar Digital?

El desarrollo de la Sociedad de la Información en los hogares ha dado un nuevo impulso al sector domótico, estancado en los últimos años, como se ha visto. Sin embargo, se hacía necesario dar un giro de vuelta más, sobre todo de cara al público en general, para perseguir el éxito en este nuevo empuje. Hacía falta proporcionar un nuevo aire al mercado, distinto al de "viviendas inteligentes", o sistemas domóticos. Por ello se ha buscado un nuevo término, que a su vez significara algo más que domótica, y que diera un valor añadido a lo ya existente. Este término ha sido el de Hogar Digital.

Hogar Digital, por tanto, incorpora un sentido más amplio que la domótica. Comprende múltiples tecnologías, servicios, mercados y estrategias; engloba la automatización de la vivienda y el servicio de banda ancha, y sobre todo la integración de todo ello en el hogar.

Conforme se ha ido aceptando el término por fabricantes e integradores, y posteriormente por el resto de agentes involucrados, han ido apareciendo diversas definiciones acerca de lo que es Hogar Digital. Una de las más amplias y significativas, es la que realizó la Comisión Multisectorial del Hogar Digital, dentro de ASIMELEC (Asociación Multisectorial de Empresas Españolas de Electrónica y Comunicaciones) la cual definió Hogar Digital como el lugar en el cual las necesidades de la familia, en materia de seguridad y control, comunicaciones, ocio y confort, integración medioambiental y accesibilidad, son atendidas mediante la convergencia de servicios, infraestructuras y equipamientos.

El Hogar Digital garantiza la extensión del uso de las TIC en las viviendas, para

la inclusión de los ciudadanos en la Sociedad de la Información y la utilización de los servicios y ventajas que ésta ofrece. En este hogar las TICs, complementadas por la extensión de la banda ancha, acercan al ciudadano a las tecnologías, y el objetivo de éstas es permitir que las facilidades que ofrecen se integren en la existencia cotidiana y la hagan más cómoda, pero de manera que estos cambios no precisen un esfuerzo por parte de los usuarios.

1.3 ■ Alcance del Hogar Digital

En el apartado anterior se ha visto que el Hogar Digital es algo más que un sistema domótico en las viviendas, se trata ahora de concretar el significado de "ese algo más". La palabra clave es convergencia, es decir, confluencia de equipos y de redes. En el Hogar Digital conviven, y lo hacen de forma integrada, dispositivos y sistemas que anteriormente habían permanecido aislados, cada uno con un papel asignado.

La Figura 1.1 muestra los ámbitos del Hogar Digital y a continuación se detalla lo que implica cada uno de ellos:

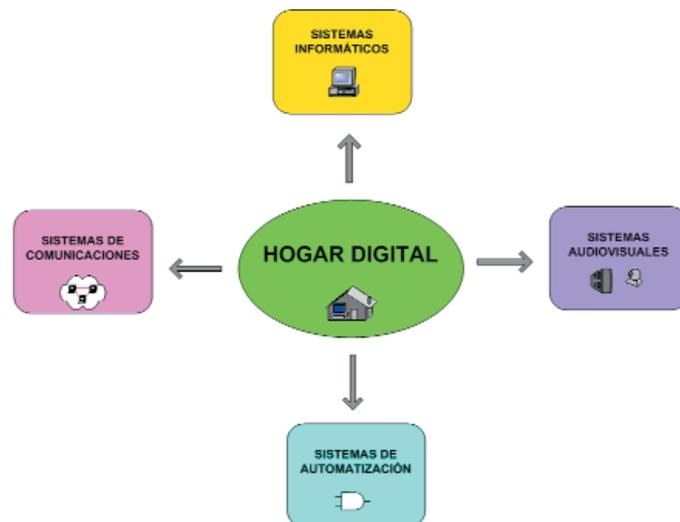


Figura 1.1 Ámbitos del Hogar Digital

■ **Sistemas de comunicaciones:** la red de comunicaciones permite dotar al hogar de banda ancha, imprescindible para ofrecer los servicios actuales de la vivienda.

■ **Sistemas de automatización:** los equipos de control determinan el sistema domótico de la vivienda, que permiten la automatización del hogar a través de sensores y actuadores diversos.

■ **Sistemas audiovisuales:** constituyen la red multimedia del hogar, que conectará la TV digital, equipos reproductores de audio y vídeo, cámaras digitales, etc.

■ **Sistemas informáticos:** constituye la red de datos, la cual interconectará los recursos informáticos del hogar (PC y sus periféricos, impresoras, escáner, etc.).

Estos cuatro sistemas son los que constituyen el verdadero alcance del Hogar Digital, funcionando todos en una perfecta integración, con el fin de satisfacer las necesidades de las personas que habitan en el mismo.

1.4 ■ Agentes Intervinientes

Son los agentes que intervienen en el Hogar Digital los que determinan la situación del mercado en cada momento. Por tanto el papel de cada uno de ellos es sin duda de gran importancia, y todos en su conjunto deben apuntar en la misma dirección para conseguir el definitivo desarrollo del mismo.

En este apartado se identifican todos los agentes, dejando para capítulos posteriores el papel que juegan los mismos en la situación actual y el que deberán jugar en el futuro.

Los agentes que intervienen en el Hogar Digital son los siguientes:

■ **Fabricantes de equipos:** son las empresas que diseñan y fabrican los dispositivos y soluciones para ser utilizados en el hogar. Entre ellos están los fabricantes de sistemas domóticos, de electrodomésticos, de electrónica de consumo, de dispositivos de seguridad, etc.

■ **Integradores de soluciones:** son los encargados de dar la mejor solución a los usuarios finales o promotores inmobiliarios, sin que éstos tengan que preocuparse por la tecnología. Además el integrador agregará soluciones de banda ancha y contactará con los proveedores de servicios. Existen empresas especializadas que realizan esta función, aunque con frecuencia y para ganar cuota de mercado también los propios fabricantes de equipos y los operadores de telecomunicaciones realizan tareas de integración.

■ **Instaladores:** de forma independiente o representados por las asociaciones de instaladores correspondientes, su función es realizar la instalación de los equipos, pudiendo incluir, además de los dispositivos, las infraestructuras de la solución (cableado, etc.).

■ **Operadores de telecomunicaciones:** son los responsables de hacer llegar la red de acceso a los hogares. Sin embargo su función no se limita sólo a proporcionar las redes externas de telecomunicaciones, sino que ellos mismos buscan un papel más protagonista, actuando cada vez más como proveedores de servicios e integradores.

■ **Proveedores de servicios:** son las empresas que ofrecen al usuario final los servicios del Hogar Digital. Son proveedores de servicios los propios operadores de telecomunicaciones, los proveedores de contenidos de ocio y entretenimiento, las empresas de seguridad, etc. También están entrando dentro de este grupo las empresas de suministros básicos del hogar, principalmente operadores eléctricos y empresas de gas, los cuales ven una oportunidad de entrar en el sector, y se encuentran en una situación privilegiada al disponer ya de los clientes. Hay que destacar que para ejercer verdaderamente como proveedores de servicios del Hogar Digital es necesario ser capaz de ofrecer la mayor parte de los mismos de forma integrada, y no limitarse a proporcionar únicamente determinados servicios de forma aislada.

■ **Promotores y constructores inmobiliarios:** son los encargados de construir los edificios y viviendas, y por tanto de incluir soluciones de Hogar Digital en las mismas, por lo que su papel es fundamental en el desarrollo de este sector. Los promotores son los principales clientes de los fabricantes de equipos y de los integradores.

■ **Arquitectos:** el arquitecto es el que diseña el edificio, y por tanto responsable igualmente de la introducción de soluciones de Hogar Digital en el mismo.

■ **Ingenieros de telecomunicación:** son los encargados de realizar la parte del proyecto relacionada con las infraestructuras de telecomunicaciones. Su relación con los promotores y arquitectos, responsables de aplicar la normativa ICT, los colocan en una situación inmejorable para ejercer un papel de liderazgo en el desarrollo del Hogar Digital.

■ **Colegio de Ingenieros de Telecomunicación:** es el responsable de visar los pro-

yectos de ICT de las viviendas, única regulación existente en estos momentos con relación a las instalaciones de telecomunicaciones en los edificios. Su papel con relación al Hogar Digital es destacado en labores de divulgación y formación de tecnologías, y sobre todo, marcando directrices para que las Administraciones Públicas puedan realizar una regulación del Hogar Digital.

■ **Administraciones Públicas:** el papel de las Administraciones Públicas es también fundamental para el desarrollo del sector. Cabe diferenciar las diferentes Administraciones con competencias en el Hogar Digital, por una parte la Administración Central, donde intervienen varios Ministerios (Industria, Vivienda, Medioambiente, etc.), las Comunidades Autónomas (Junta de Andalucía), y las Administraciones Locales, representadas por las Diputaciones y sobre todo Ayuntamientos. Por último, es necesario destacar también los organismos europeos, encargados igualmente de promover la Sociedad de la Información.

■ **Usuario final:** son las personas que van a hacer uso de los servicios instalados en el Hogar Digital. Por tanto su papel en el desarrollo del mismo es determinante. El usuario debe percibir una mejora sustancial de la calidad de vida por el hecho de vivir en el Hogar Digital.

2 Servicios en el Hogar Digital

2 ■ Servicios en el Hogar Digital

Los principales beneficios que presenta un Hogar Digital frente a una vivienda convencional vienen asociados, principalmente, a la disponibilidad de los siguientes servicios presentes en el mismo, los cuales pueden agruparse en:

- Seguridad.
- Automatización y Control.
- Gestión Energética y Medioambiental.
- Ocio y entretenimiento.
- Comunicaciones.
- Asistencia y Salud.

2.1 ■ Servicios de Seguridad

En este grupo se incluyen los servicios que permiten, tanto de forma remota como local, la detección y control de las incidencias relativas a la seguridad de personas y de bienes dentro de la vivienda, permitiendo asimismo la comunicación del evento mediante una alarma, bien al usuario o al centro de control.

La secuencia de eventos asociada a estos servicios implica: detección, aviso, verificación y actuación.

En la actualidad el servicio de seguridad es uno de los más demandados dentro del Hogar Digital. Un esquema típico de un sistema de seguridad podría ser el siguiente:

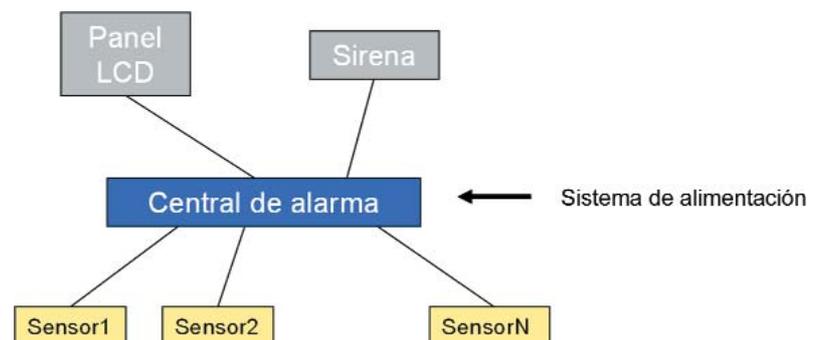


Figura 2.1 Topología Sistema de Seguridad

A partir de la definición anterior se podría hacer una división en seguridad de personas y seguridad de bienes.

2.1.1 ■ Seguridad de Personas

Dentro de este concepto se pueden distinguir las siguientes funcionalidades:

2.1.1.1 ■ Alumbrado automático

Se produce un alumbrado automático en caso de detección de presencia en zonas de riesgo como pueden ser unas escaleras, pasillos, fundamentalmente para evitar caídas (muy utilizado en caso de habitar en la vivienda personas mayores o niños).

2.1.1.2 ■ Detectores de fugas

Se realiza una detección de posibles fugas de gas o de agua, permitiendo que se cierren las válvulas de paso a la vivienda en el caso de producirse escapes.

2.1.1.3 ■ Desactivación de la corriente

Este servicio es muy utilizado en caso de haber niños en la vivienda, ya que si detecta la presencia de los mismos, desactiva la corriente eléctrica de los enchufes que puedan encontrarse en la zona, a través del sistema de automatización.

2.1.1.4 ■ Emisión de avisos

Permite la emisión de avisos telefónicos a número prefijados en caso de producirse una alarma en la vivienda.

La telemonitorización requiere una mención especial ya que incluye todo tipo de alarmas de salud en el caso de personas con necesidades especiales (ancianos, personas con discapacidad). Para este servicio se dispondrá de pulsadores, sensores de presencia, etc., cuya activación genera un aviso a una central receptora, a un familiar o a un hospital para solicitar ayuda urgente.

2.1.2 ■ Seguridad de bienes

En este concepto se incluyen las siguientes aplicaciones:

- Detección de intrusos.
- Alarmas técnicas.
- Videovigilancia.
- Control de accesos.
- Simulación de presencia.

2.1.2.1 ■ Detección de intrusos

Permite evitar o minimizar las entradas de intrusos a la vivienda. Se llevará a cabo mediante la instalación de diversos sensores (volumétricos para presencia, magnéticos para puertas y ventanas,...).

Permitirá tanto la emisión de alarmas como la notificación al usuario. Asimismo puede activar medidas intimidatorias como puede ser el parpadeo de la iluminación o la apertura y cierre de persianas, o cualquier otro tipo de acción programada por el usuario.

Los elementos más típicos susceptibles de producir alarmas son: barreras infrarrojas, rotura de cristales, detector de presencia, detector de presión, contacto magnético, etc.

En función a la programación realizada por el usuario se pueden llevar a cabo las siguientes acciones:

- Activación de una sirena acústica.
- Comunicación de alarmas al exterior mediante: llamadas telefónicas, mensajes SMS, correos electrónicos ...
- Comunicación de alarmas a dispositivos internos de la vivienda: teléfonos, TV, PC, a través del sistema de comunicaciones.
- Generación de medidas intimidatorias para el intruso, por lo que es necesario interactuar con los elementos de otros servicios, utilizando los sistemas de automatización y control.

2.1.2.2 ■ Alarmas técnicas

El servicio de alarmas técnicas permite evitar los accidentes domésticos más frecuentes como incendios, escapes de gas, inundación, fallos de suministro eléctrico, etc., mediante la vigilancia de las incidencias que se producen en el hogar, tanto si el usuario se encuentra en él como si está fuera del mismo.

El sistema tiene una doble actuación, por un lado emitiendo un aviso (alarma, llamada telefónica, SMS, correo electrónico...), y por otro actuando sobre la avería (cortando el suministro de agua, gas, etc. de la vivienda).

Se procede a partir de la recepción de una señal de alarma del dispositivo de detección correspondiente (detector de gas, detector de fuego, detector de humos, sondas de inundación, viento excesivo, cortes de suministro eléctrico, actuadores estropeados) a través de la red doméstica, tras lo cual comienzan las acciones programadas por el usuario.

Estas acciones pueden ser de diversa índole, como por ejemplo:

- Activación de una sirena acústica.
- Comunicación de alarmas al exterior mediante: llamadas telefónicas, mensajes SMS, correos electrónicos, a través del sistema de comunicaciones.
- Comunicación de alarmas a dispositivos internos de la vivienda: teléfonos, TV, PC, a través del sistema de comunicaciones.
- Actuación sobre el dispositivo correspondiente para corregir la avería a sus efectos, a través del sistema de automatización.

- **Actuación sobre dispositivos** que permiten interactuar con otros servicios de la vivienda.

2.1.2.3 ■ Videovigilancia

Permite la vigilancia de personas u objetos mediante una instalación de cámaras de vídeo en la vivienda.

Pueden definirse distintos niveles, en función del espacio que hay que proteger:

- **Vigilancia Perimetral:** del exterior de la vivienda. Avisa de la intrusión antes de llegar a la zona de protección.
- **Vigilancia Periférica:** en esta zona los sistemas deben avisar de un ataque directo sobre la vivienda, con el fin de una detección prematura antes de la entrada en la misma.
- **Vigilancia Volumétrica:** indica la presencia de individuos en el interior de la vivienda o en determinadas estancias de la misma.

La visualización puede realizarse tanto en directo como en diferido, de forma local o remota, permitiendo la visualización de todas las cámaras de vídeo instaladas en la vivienda en una sola pantalla.

Las cámaras de vídeo pueden ser cámaras tradicionales de televisión analógica en circuito cerrado de televisión (CCTV), digitales o con interfaces IP conectadas a la red de comunicaciones interna de la vivienda.

Por otra parte, se puede disponer de un servidor grabador de vídeo integrado en el sistema o externo al mismo.

En la siguiente figura se muestra una configuración típica de un sistema de videovigilancia.

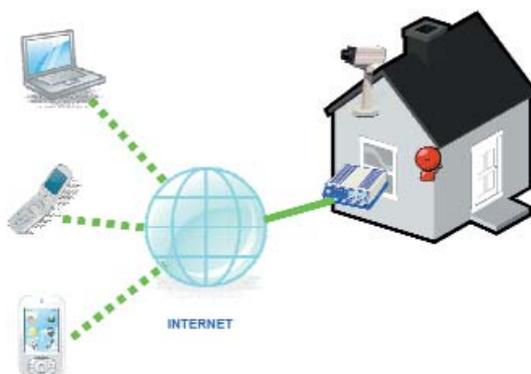


Figura 2.2 Sistema de videovigilancia

En función de las órdenes establecidas por el usuario, de forma local o remota, se pueden llevar a cabo las siguientes acciones:

- Envío de la señal a través de la red de comunicaciones hasta el exterior para que el usuario pueda visualizarla desde donde se encuentre.
- En caso de detectarse un evento realización de una llamada telefónica, envío de un SMS, MMS o correo electrónico de aviso al usuario.
- A través de la red interna y a través de los sistemas de comunicaciones y audiosisuales, envío de la señal a dispositivos internos de la vivienda (TV, PC).
- Almacenamiento de imágenes para poder visualizarlas posteriormente.
- Interacción con el servicio de detección de intrusos en caso de visualizar algún tipo de incidencia.

2.1.2.4 ■ Control de Accesos

Permite al usuario controlar cómodamente el acceso de personas a la vivienda, atendiendo las llamadas desde porteros automáticos o videoporteros y actuando sobre las puertas de la vivienda para la apertura a otras personas.

En el sistema se recibe el sonido y/o la imagen generados por porteros automáticos o videoporteros y desencadena las acciones programadas por el usuario, permitiendo la comunicación al exterior o al interior de la vivienda de las señales de audio y vídeo recibidas y en función de las órdenes del usuario, la intervención sobre los dispositivos actuadores correspondientes.

Todo este proceso se realiza a través del sistema de automatización que permite la conexión de la vivienda con el videoportero, y en su caso se realizarán las siguientes acciones en función de la programación del usuario, de forma local o remota.

- Transmisión de la solicitud de acceso a la vivienda.
- Realización de una llamada a través del sistema de comunicaciones para contactar con el usuario.
- Transmisión de la solicitud de acceso a otros dispositivos de la vivienda, como puede ser el teléfono, la televisión o un PC, a través de los sistemas de comunicaciones y audiovisuales.
- Activación del acceso a la vivienda en caso de que el usuario así lo autorice. Dicha autorización puede hacerse por el mismo dispositivo por el que se ha recibido la solicitud.

2.1.2.5 ■ Simulación de presencia

Este servicio intenta ahuyentar posibles intrusos de la vivienda, actuando sobre luces y persianas conforme a una secuencia horaria programada por el usuario con el propósito de aparentar que la vivienda esté habitada en todo momento.

Se produce una interacción entre los servicios de automatización y control.

Se pueden realizar programaciones por parte del usuario en función de la fecha y hora, y de las distintas dependencias de la vivienda.

2.2 ■ Servicios de Automatización y Control

Este servicio se orienta a la automatización y control de aparatos y sistemas de instalaciones eléctricas y electrotécnicos de forma centralizada y/o remota. Con todo esto se busca mejorar el confort, el ahorro energético y la mejora de la calidad de la vivienda.

La secuencia incluida en estos servicios contempla la recepción de órdenes, detección de eventos, actuación y en caso de ser necesario, aviso.

Dentro de este apartado se distingue la necesidad de la automatización y control de los elementos de la vivienda que se verán a continuación.

2.2.1. ■ Control de Iluminación

Con el control de la iluminación dentro de la vivienda se pretende no solo un mayor confort sino que contribuye al ahorro energético dentro de la misma.

El control se puede hacer sobre una única lámpara o sobre todas las lámparas y circuitos de la casa, pudiéndose realizar las funciones de apagado/encendido o regulación.

El control de la iluminación puede hacerse por sistemas detectores de presencia, por mediciones de la luz o bien a través de la creación de escenarios, para los cuales se hayan definidos una determinada intensidad de luz.

Asimismo se puede establecer una programación horaria que puede variarse en función de la época del año y siempre permitiendo el control manual.

En resumen, el usuario puede realizar la programación de los interruptores o de los dispositivos de intensidad luminosa en función de los siguientes parámetros:

- Fecha y hora.
- Distintas dependencias de la vivienda.
- Presencia de personas.
- Intensidad de luz natural.

Un esquema típico de control de iluminación podría ser el siguiente:

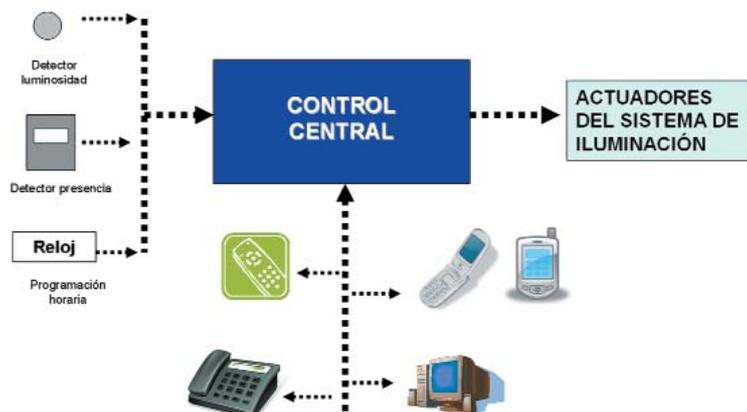


Figura 2.3 Esquema de control de iluminación

2.2.2. ■ Control de Temperatura y Climatización

Al igual que ocurría con la iluminación, además de aumentar el confort, con el control de la climatización se consigue un importante ahorro energético en la vivienda.

El servicio de control de temperatura y climatización permite al usuario disfrutar de una temperatura de confort en su vivienda, controlando la temperatura de las distintas dependencias de la vivienda y actuando sobre los sistemas de calor y frío para conseguir la temperatura programada por el usuario.

El usuario puede realizar la programación sobre los elementos generadores de calor y frío en función de los siguientes parámetros:

- Fecha y hora.
- Temperatura interior.
- Temperatura exterior.
- Presencia de personas.

Una forma de gestión básica de la climatización de una vivienda sería la conexión/desconexión del sistema bien según una programación horaria, por presencia de personas o de forma manual.

Un concepto más avanzado y con el que actualmente se trabaja es el de zonificación de la climatización dentro de la vivienda. Para crear dicha zonificación deben tenerse en cuenta parámetros tan importantes como son: uso, tipología de vivienda, acondicionamiento constructivo de la misma y por supuesto, el sistema de climatización que se ha instalado.

Se pueden definir también niveles de temperatura, fijando las preferencias de los habitantes de la vivienda, estableciendo horarios, etc.

El esquema del sistema de climatización es similar al mostrado para el sistema de control de iluminación (Figura 2.3) añadiendo al mismo un sensor de temperatura y los actuadores de un sistema de climatización (regulación de clima, de caldera y de aire acondicionado).

2.2.3. ■ Gestión de electrodomésticos

Este servicio está destinado a controlar una serie de capacidades específicas que están incorporando los nuevos electrodomésticos, como por ejemplo la posibilidad de programar la preparación de un plato en el microondas o elaborar una lista de la compra en función de los alimentos que queden en el frigorífico.

Otra funcionalidad es la de facilitar el mantenimiento de los electrodomésticos mediante avisos remotos de malfuncionamiento o de incidencias en los mismos, permitiendo la gestión automática, remota o local conforme a las órdenes puntuales o programadas por el usuario.

Las programaciones más típicas, locales o remotas, de los usuarios permiten que se lleven a cabo las siguientes acciones:

- Activación y desactivación.
- Programación de actividades.
- Consulta del funcionamiento de los equipos.
- Diagnóstico de fallos típicos (fallos de dispositivos electrónicos, averías de motores, puertas abiertas, etc.)

2.2.4 ■ Control de toldos y persianas

Integrar el control de las persianas motorizadas permite ahorrar energía, aumentar el confort y mejorar la seguridad del Hogar Digital.

Se puede controlar la subida y bajada de las persianas de forma centralizada y/o remota, por ejemplo mediante una programación horaria, el uso de sensores que detectan las condiciones meteorológicas o el estado de alarma de intrusión. El control y automatización de las persianas motorizadas se puede realizar en uno o varios grupos, normalmente divididos por estancias.

Los controles más típicos son: control por presencia, control para aprovechamiento de la luz natural, control según condicionantes meteorológicos (por ejemplo se cierran si comienza a llover).

Como en el resto de casos permite una programación horaria y la creación de escenas.

Se asocia también al servicio de seguridad en cuanto al papel que juega en lo concerniente a la simulación de presencia.

El esquema asociado a este sistema sigue la misma filosofía que los anteriores. Análogo al del sistema de iluminación (Figura 2.3) incluyendo los nuevos sensores asociados a éste como son: detector de lluvia, de luminosidad, sensor de viento y detectores de presencia y de temperatura.

La programación de los módulos monitorizados de toldos y persianas puede ser programada por el usuario en función de:

- Fecha y hora.
- Dependencias de la vivienda.
- Climatología.
- Presencia o no de personas.

2.2.5 ■ Control de puertas y ventanas

El control de puertas y ventanas de forma centralizada y remota redundará en un aumento del confort y también de la seguridad y la accesibilidad del Hogar Digital.

En el caso de las ventanas se tienen funcionalidades similares a las de toldos y persianas, buscando en todo caso resultados análogos.

2.2.6 ■ Control de riego

La automatización y control del riego automático permite no solo basar el riego en la temporización, sino tener el riego automático totalmente controlado tanto de forma local como remota.

El riego automático es una aplicación muy utilizada en viviendas unifamiliares y zonas comunes en las comunidades de vecinos, que ahorra tiempo, agua y mejora la calidad del riego en comparación de la apertura manual de las llaves de agua.

La selección del sistema de riego puede hacerse mediante una programación horaria, según la necesidad de la tierra y también se puede llevar a cabo una interacción puntual.

2.2.7 ■ Diagnóstico y Mantenimiento

Todos estos sistemas tendrán un control centralizado y la información de los mismos podrá manejarse de forma remota, de manera que pueda realizarse un diagnóstico de la situación en cada momento, y en caso de ser necesarios poder actuar sobre los elementos que se consideren en cada momento.

El diagnóstico se realiza en base a un registro de todos los sucesos que han ocurrido en la vivienda, divididos tanto por su importancia como por la fecha.

Por otro lado, el mantenimiento facilita la conservación de los distintos elementos del hogar sin necesidad de una presencia local del usuario, es el caso de poder acceder remotamente a la configuración de ciertos dispositivos internos de la vivienda a través de la red exterior.

2.3 ■ Servicios de Gestión Energética y Medioambiental

Uno de los valores fundamentales que aporta la presencia del Hogar Digital en la sociedad es su contribución al ahorro energético, ya que permite el máximo aprovechamiento de los recursos naturales, controlando en todo momento los consumos, lo que además supone un ahorro de costos para el usuario.

Dentro de este control energético se puede hacer una gestión tanto de dispositivos eléctricos de la vivienda, como de tarifas y del ahorro energético global. A continuación se detallan cada uno de ellos.

2.3.1 ■ Gestión de dispositivos eléctricos

La gestión de los dispositivos eléctricos no sólo mejora la calidad del servicio del suministro eléctrico sino que contribuye a un mejor control por parte de las empresas suministradoras.

La gestión se lleva a cabo haciendo una racionalización de cargas eléctrica, ya que el sistema puede desconectar una o varias líneas o circuitos eléctricos cuando se produzca un pico de demanda en la vivienda, superior a la potencia contratada, evitando que entren en funcionamiento las protecciones de la vivienda, con lo que no se llevaría a cabo la correspondiente desconexión.

Además de la ventaja anterior, esta aplicación permite reducir la potencia contratada por el usuario y por tanto disminuir su factura eléctrica, ya que procura que el encendido de los dispositivos eléctricos de la vivienda se produzca en las horas donde el precio es más reducido, conforme a los acuerdos con las empresas suministradoras de energía eléctrica.

La programación por parte del usuario se puede realizar en función de los siguientes parámetros:

- Fecha y hora.
- Dispositivos eléctricos a controlar.
- Potencia eléctrica contratada.

2.3.2 ■ Gestión de tarifas y lectura remota de contadores

La gestión de tarifas eléctricas puede llevarse a cabo gracias a que el uso de determinados equipos domésticos puede derivarse a horas no habituales, sin que ello suponga un problema para los usuarios de los mismos.

Se puede ir a esquemas de tarifas múltiples no solo basados en la hora del día sino que las tarifas pueden variar en función del día de la semana y del período estacional. Elementos típicos que pueden aprovechar estas tarifas son: acumuladores eléctricos para generación de agua caliente sanitaria, sistemas de calefacción eléctrica por acumulación, etc.

Por otro lado la liberalización del mercado eléctrico y la renovación de los contadores eléctricos abren la posibilidad de hacer una medición del consumo eléctrico sin acceder físicamente al edificio, siempre que el usuario lo autorice, suponiendo un importantísimo ahorro para la empresas energéticas.

El servicio de lectura remota de contadores permite al usuario conocer en todo momento y desde cualquier lugar, la lectura de los contadores de su vivienda.

Un esquema típico para poder llevar a cabo este sistema de lectura remota de contadores podría ser el siguiente:

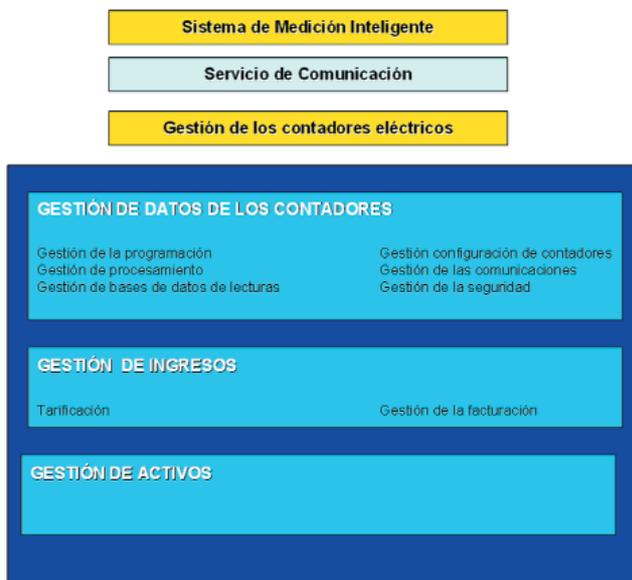


Figura 2.4 Sistema de lectura remota de contadores.

2.4 ■ Servicios de Ocio y Entretenimiento

Este grupo de servicios permite a los usuarios disfrutar de sus ratos libres dentro de la vivienda, de forma pasiva o interactiva, mediante el acceso a contenidos multimedia. Estos contenidos pueden encontrarse en el hogar o ser distribuidos por proveedores externos mediante una infraestructura de telecomunicaciones de banda ancha.

Dentro de los servicios de ocio y entretenimiento pueden separarse los siguientes:

2.4.1 ■ Radio Difusión y Sonora

Este servicio permite al usuario la sintonización de una emisora a partir de órdenes puntuales o programadas por el usuario (fecha y hora y de volumen), su emisión por la red interna y ser escuchada en los altavoces seleccionados de la vivienda.

2.4.2 ■ Servicio de Televisión

El servicio de televisión permite la visualización de las emisoras de televisión en los distintos receptores que puedan encontrarse en la vivienda, conforme a órdenes puntuales o programadas por el usuario de forma similar al servicio de radio difusión sonora.

Se realiza la sintonización de la emisora de televisión (analógica, TDT, IPTV), y la retransmisión por la red interna de la vivienda para que sea reproducida por los receptores seleccionados de la vivienda.

2.4.3 ■ Vídeo bajo demanda

Este servicio permite al usuario seleccionar y visualizar en su vivienda vídeos suministrados por un proveedor de contenidos con la misma operatividad de un reproductor DVD.

Para tener acceso a este servicio es necesario el uso de unos decodificadores especiales, conectados a la banda ancha o a la plataforma de satélite, y a partir de ahí los usuarios pueden acceder a una cartelera de películas, programas o cualquier otro contenido disponible.

El servicio permite la programación por parte del usuario de fecha y hora, receptores activos de la vivienda y vídeos seleccionados.

2.4.4 ■ Juegos de Red

Permite al usuario participar en videojuegos electrónicos disponibles en Internet, de manera interactiva, en tiempos reales y con respuestas inmediatas. Se puede tener la concurrencia de varios jugadores conectados desde distintos lugares dentro y fuera de la vivienda. Dentro de los juegos en red se pueden diferenciar dos modalidades:

■ **Servidores de juegos:** los jugadores deben disponer de una copia del juego en su PC o videoconsola y utilizan la conexión de banda ancha para establecer partidas en las que compiten contra otros jugadores que se encuentran conectados al servidor y que están jugando al mismo juego.

■ **Universos persistentes:** no existe una copia física del juego como tal, sino que los jugadores se conectan a una página web que pone a su disposición las herramientas necesarias para jugar. La característica principal de este tipo de juegos consiste en que, aunque el jugador se desconecte, el juego sigue existiendo en Internet, puesto que siempre habrá

alguien utilizándolo. Este tipo de juegos recrean mundos virtuales con componentes fantásticos que se actualizan constantemente. Para todo ello los usuarios deben pagar una cuota mensual.

2.4.5 ■ Distribución Multimedia Multicanal

El servicio de distribución multimedia multicanal permite al usuario reproducir en cualquier televisión o equipo de música de la vivienda los contenidos multimedia que se encuentren almacenados en cualquier servidor local conforme a órdenes puntuales del usuario u órdenes programadas.

La programación puede llevarse a cabo según criterios de fecha y hora, receptores activos de la vivienda o selección de contenidos.

2.5 ■ Servicios de Comunicaciones

En este apartado se agrupan los servicios que facilitan la comunicación de las personas dentro de la vivienda, tanto con el interior como con el exterior de la misma.

Se proporciona un medio de transporte, tanto para la información generada como para la recibida por el usuario o los distintos dispositivos del Hogar Digital.

Las funciones de los servicios de comunicaciones se detallan en los siguientes apartados.

2.5.1 ■ Telefonía Básica

El servicio de telefonía básica permite al usuario la conexión de cualquier teléfono convencional o inalámbrico instalado en la vivienda con la red de acceso exterior.

Entre las opciones más avanzadas se encuentra la posibilidad de que cuando se reciba una llamada desde el exterior, se genera, además de una llamada sobre el teléfono de la vivienda, una señal sobre cualquier PC conectado a la misma red, o incluso sobre un receptor de televisión.

2.5.2 ■ Acceso a Internet de Banda Ancha

El servicio de acceso a Internet facilita la conexión a Internet de los dispositivos IP de la vivienda a través de la red de los operadores de telecomunicaciones.

A través de este servicio el usuario puede acceder a áreas de Teletrabajo, Teleenseñanza, Telebanca, etc, siendo necesario en algunos casos el establecimiento de una conexión segura.

■ **Teletrabajo:** es una combinación de servicios básicos que permiten al usuario trabajar desde casa. Entre estos servicios se encuentran: acceso a Internet, acceso a datos de forma segura y a alta velocidad, servicios telefónicos, etc.

■ **Teleenseñanza:** este servicio implica la creación de un "aula virtual" que no está condicionada por el lugar donde viven los estudiantes y los profesores, de forma que el estudiante a distancia siempre disponga de todos los recursos necesarios.

■ **Telecompra/Telebanca:** constituyen un importante impulso dentro de la implantación de estos servicios dentro del Hogar Digital.

2.5.3 ■ Red de Área Doméstica

Este servicio, también denominado HAN (Home Area Network), está cobrando cada vez más protagonismo. Tiene como finalidad simplificar la conectividad entre los distintos dispositivos de la vivienda y facilitar su conexión con la red de comunicaciones externa.

Permite conectar entre sí distintos dispositivos: PCs, cámaras web, impresoras,...

Dependiendo de la vivienda, las redes pueden ser de distintos tipos:

■ **Red Inalámbrica:** muy recomendable para viviendas ya construidas por su facilidad a la hora de instalarla.

■ **Red Cableada:** la más usual y la que consigue mejores prestaciones. Más adecuada para viviendas de nueva construcción porque es necesario realizar un cableado dentro de la vivienda.

2.5.4 ■ Telefonía IP

El servicio de telefonía IP permite al usuario realizar desde su vivienda llamadas telefónicas utilizando la red de Internet, consiguiendo por una parte una reducción de costes en su factura de telefonía, y por otro lado aumentando el número de funcionalidades respecto a las ofrecidas por el servicio de telefonía básica.

Para la utilización de este servicio se pueden emplear teléfonos analógicos, teléfonos IP, softphone para PCs, teléfonos GSM/WiFi y terminales multimedia.

Al igual que en el caso de la telefonía básica, existe la posibilidad de que cuando se reciba una llamada desde el exterior, se genera, además de una llamada sobre el teléfono de la vivienda, una señal sobre cualquier PC conectado a la misma red, o incluso sobre un receptor de televisión.

Se puede incorporar también la funcionalidad de centralita IP permitiendo así el servicio de extensiones a todos los teléfonos IP de la casa, ofreciendo los servicios típicos de PBX-IP, como pueden ser música en espera, grupos de captura, contestador automático, desvíos,...

2.5.5 ■ Videoconferencia

En una versión más básica permite la comunicación bidireccional tanto de voz como de imágenes entre dos interlocutores, permitiendo otras prestaciones más sofisticadas que involucran a más de dos personas, con transferencia de voz e imagen entre todos.

Normalmente para este servicio se utiliza el PC aunque cada vez son más populares la inclusión del televisor, altavoces, cámaras y micrófonos de la vivienda.

2.5.6 ■ Mensajería unificada

Puede usarse en un entorno doméstico aunque no fue concebida así su funcionalidad. Permite a los usuarios de móviles, PDA, PC, simplificar sus comunicaciones.

Las plataformas existentes de mensajería facilitan el envío de todo tipo de mensajes independientemente de su naturaleza, así como el tratamiento que se puede hacer de ellos (reproducción, borrado, almacenamiento, etc.), ya que normalmente se ofrece una interfaz universal para el acceso, recuperación y gestión de los mensajes. Dicha interfaz suele ser tipo Web.

2.6 ■ Servicios de Asistencia y Salud

Estos servicios pretenden facilitar la asistencia médica y social de las personas dependientes o enfermas dentro de la vivienda. Se ofertan desde instituciones públicas o privada dedicadas a la asistencia social y sanitaria de las personas. Estas instituciones incluyen ayuntamientos, hospitales, centros de salud, ONGs, etc.

En los últimos años la demanda de este tipo de servicios ha sido muy elevada por lo que su incorporación al Hogar Digital está resultando cada vez más urgente.

2.6.1 ■ Teleasistencia

El servicio de teleasistencia es un sistema de ayuda dentro de la vivienda dedicado a cubrir las necesidades de aquellas personas que requieren atención social o médica, constante o puntual, así como asistencia rápida en casos de urgencia.

Al producirse una incidencia, el sistema enviará una señal de alarma a un centro de atención remota, cuando el usuario así lo solicita (pulsador inalámbrico), o se detecta una situación de emergencia a través de los sensores o detectores instalados en la vivienda (monitores de parámetros físico-químicos, detectores de presencia o movimiento, etc).

La comunicación con el centro de atención se realiza en función de las órdenes o de la programación realizada por el usuario, pudiendo ser de los siguientes tipos:

- Llamadas telefónicas.
- Mensajes SMS.
- Correos electrónicos.

Pueden distinguirse, de forma general, dos formas de teleasistencia:

■ **Teleasistencia básica:** representa el caso más sencillo, se suele contar con equipamiento complementario dentro de la vivienda, como pueden ser alarmas, activadas a través de botones de pánico (en forma de pulsera o collar), que el usuario acciona cuando se siente en peligro, o teléfono manos libres que permiten hablar por él aunque se esté físicamente lejos del mismo. Para la comunicación con los centros de control que ofrecen estos tipos de servicios, actualmente se suele utilizar la línea telefónica.

■ **Teleasistencia avanzada:** en este caso se incluyen algunas prestaciones más sofisticadas, como pueden ser la presencia de cámaras dentro de la vivienda que permiten informar visualmente del estado de la persona en caso de alarma. También es posible realizar una actuación remota sobre dispositivos, como puede ser la apertura de la puerta de la casa desde el centro de control, para permitir la entrada de los servicios de emergencia.

Asimismo se pueden definir situaciones de alarma que llevan asociadas una secuencia de actuaciones cuando suceden una serie de eventos que normalmente no producirían una alarma si se consideraran aisladamente.

En el apartado 6.5 se tratará con más detalle este servicio.

2.6.2 ■ Telemedicina

El servicio de telemedicina pretende facilitar la atención sanitaria del usuario enfermo mediante el acceso remoto al equipamiento médico de una vivienda, desde un hospital o centro médico.

En función de la órdenes o la programación realizada por el usuario, se realiza una conexión de la red de comunicaciones de la vivienda que soporta el equipamiento médico (tensiómetro, glucómetro, etc.), con el hospital o centro médico encargado de su supervisión remota, transmitiendo las alarmas técnicas producidas, enviando periódicamente las lecturas de los indicadores sanitarios, y atendiendo las peticiones realizadas desde el hospital o centro médico.

2.7 ■ Relación de los servicios con los ámbitos del Hogar Digital

Tal y como hemos visto en el Apartado "1.3 Alcance del Hogar Digital", dentro del mismo pueden separarse cuatro ámbitos que son:

- Sistemas de comunicaciones.
- Sistemas de automatización.
- Sistemas audiovisuales.
- Sistemas informáticos.

En este apartado se muestra un cuadro en el que se relacionan los servicios según este criterio:

	Sistemas de Comunicación	Sistemas de Automatización	Sistemas Audiovisuales	Sistemas Informáticos
SEGURIDAD				
Seguridad de Personas				
Alumbrado Automático		x		
Detección de fugas		x		
Desactivación de corriente		x		
Emisión de avisos				x

	Sistemas de Comunicación	Sistemas de Automatización	Sistemas Audiovisuales	Sistemas Informáticos
SEGURIDAD				
Seguridad de Bienes				
Detección de intrusos	x	x		
Alarmas Técnicas	x	x		
Videovigilancia	x	x	x	x
Control de accesos	x	x		
Simulación de presencia		x		
AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL				
Control de iluminación	x	x		x
Control de temperatura y climatización	x	x		x
Gestión de electrodomésticos	x	x		
Control de toldos y persianas	x	x		
Control de puertas y ventanas	x	x		
Control de riego	x	x		
Diagnóstico y mantenimiento	x			x
GESTIÓN ENERGÉTICA Y MEDIOAMBIENTAL				
Gestión de dispositivos eléctricos	x	x		
Gestión de tarifas y lectura remota de contadores	x	x		x
OCIO Y ENTRETENIMIENTO				
Radiodifusión sonora	x		x	
Servicio de Televisión	x		x	x
Vídeo bajo demanda	x		x	x
Juegos en red	x		x	x
Distribución multimedia multicanal	x		x	x
COMUNICACIONES				
Telefonía Básica	x			
Acceso a Internet de Banda ancha	x			x
COMUNICACIONES (cont.)				
Red de área doméstica	x			x
Telefonía IP	x			x
Videoconferencia	x		x	x
Mensajería unificada	x			x
ASISTENCIA Y SALUD				
Teleasistencia	x	x	x	x
Telemedicina	x	x	x	x

Tabla 2.1 Alcance del Hogar Digital

A la vista de este cuadro se pone de manifiesto que para proporcionar los servicios que ofrece el Hogar Digital es necesaria la “convivencia” de estos cuatro sistemas para tener el máximo alcance que éste puede ofrecer.

3 Tecnologías

3 ■ Tecnologías

Este capítulo hace un recorrido por las tecnologías presentes en el Hogar Digital. No obstante, antes de entrar a describir las características tecnológicas, se hace necesario establecer los ámbitos de aplicación de las redes que intervienen en los hogares, según el tramo donde se apliquen. En este sentido hay que distinguir entre la Red de Acceso y las Redes Domésticas, tal y como se recoge en la Figura 3.1.

La Red de Acceso es la que proporciona banda ancha a la vivienda, es decir, la interconexión con el mundo exterior a través de los operadores de telecomunicaciones.

Las Redes Domésticas están constituidas por la infraestructura necesaria para integrar los sistemas de seguridad, domótica, telecomunicaciones y multimedia del Hogar Digital.

Otro concepto importante es el de Pasarela Residencial, también reflejado en la figura anterior. Ésta actúa como nexo de unión entre la Red de Acceso, exterior, y la Red Doméstica, interior.

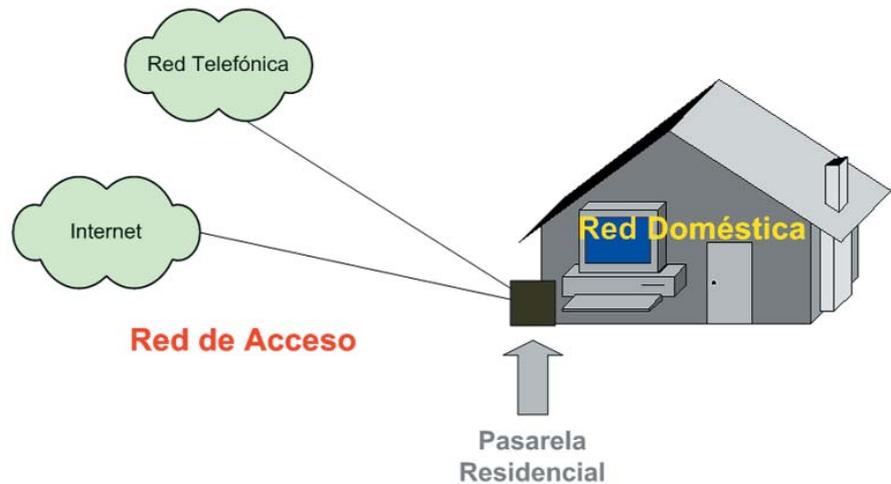


Figura 3.1 Esquema de Red de Acceso y Red Doméstica

3.1 ■ La Red de Acceso

Este apartado presenta las principales tecnologías de Acceso, centrándonos en aquellas de banda ancha, que permiten la conectividad de la vivienda a otras redes con una velocidad adecuada para cubrir todos los servicios y necesidades del Hogar Digital.

Nos centraremos en las principales características de las tecnologías más utilizadas a día de hoy, sin entrar en un extenso detalle de las mismas, lo que quedaría fuera de este trabajo.

Estas tecnologías se dividen en dos tipos, en función del medio de transmisión que utilicen: cableadas e inalámbricas.

3.1.1 ■ Tecnologías de Acceso cableadas

3.1.1.1 ■ xDSL

Las tecnologías xDSL permiten disponer de una línea digital de alta velocidad, apoyada en el par de cobre que lleva la línea telefónica convencional (o línea de abonado), siempre y cuando el alcance no supere una determinada distancia (que está en función de la tecnología xDSL utilizada) medida desde la Central Telefónica. Permite, por tanto, convertir el bucle de abonado convencional de cada usuario en un potente sistema de acceso a las redes de banda ancha¹.

Esto se consigue mediante la utilización de una banda de frecuencias más alta que la utilizada en las conversaciones telefónicas convencionales (300 - 3400 Hz) separadas sendas bandas por un filtro. De esta forma, en una línea xDSL se establecen tres canales de comunicación: el de envío de datos, el de recepción de los mismos y el de servicio de voz.

Dentro de esta familia de tecnologías, la que posee una mayor difusión es sin duda el ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line). De hecho, se ha convertido en el sistema de acceso más desplegado en la actualidad en todo el mundo, con unos 100 millones de abonados. Este éxito radica de manera fundamental en dos hechos de gran importancia: la amplia comercialización del mercado residencial, y la liberalización del bucle de abonado.

La denominación de ADSL proviene como consecuencia de utilizar velocidades de transmisión y recepción diferentes, consiguiendo de esta manera comunicaciones bidireccionales asimétricas sobre el par trenzado.

Las características que presenta ADSL son:

- Mantiene la conexión de datos activa en llamadas telefónicas de voz.
- Puede ofrecer velocidades de transmisión máximas de hasta 7 Mbps en el sentido red-usuario y 800 Kbps en sentido ascendente.
- No todas las líneas telefónicas pueden ofrecer este servicio. La tecnología de transmisión de ADSL exige unos determinados parámetros de calidad, tanto de ruido como de atenuación, en el par trenzado que actúa como bucle de abonado.
- Se aprovecha de una infraestructura de comunicaciones existente.
- Los usuarios de ADSL disponen de conexión permanente a Internet, ya que no se establece conexión alguna mediante marcación o señalización hacia la red. Al disponer de una conexión punto a punto entre el equipamiento de usuario y la central local del operador se puede garantizar un ancho de banda dedicado a cada usuario, lo que redundará en un aumento de la calidad del servicio (QoS).

¹ Banda ancha se designaba como a aquella que permite una velocidad de conexión mayor de la ofrecida por los antiguos módem analógicos. Hoy día podemos entender que tenemos banda ancha si la velocidad en la vivienda es de al menos 1 Mb/s.

En mayo de 2002 se consensaron una evolución de estas normas, conocidas de forma genérica como ADSL2, introduciendo mejoras derivadas de la experiencia obtenida con los despliegues realizados. Además permite usar todo el espectro para el transporte de la señal digital (desde 0 Hz) en aquellas aplicaciones en que no se requiera servicio telefónico simultáneo y se posibilita el uso de usar varios pares simultáneamente así como transportar directamente Ethernet sobre ADSL.

De esta forma, con ADSL2 es posible alcanzar velocidades mayores que con ADSL, hasta 8 Mbps en el canal descendente y 1 Mbps en el ascendente.

Además existen otra línea de evolución, el ADSL+, que consiste en ampliar la banda utilizable hasta 2,2 MHz (el doble de la permitida en ADSL) y sobre todo ADSL2+, que llega a bandas más altas. Este estándar, del año 2003, permite incrementar de forma muy importante la velocidad del canal descendente, llegando a 24 Mbps en este enlace. Esto lo hace propicio para aplicaciones de IPTV (TV sobre IP) y TV de alta definición, así como aplicaciones de VoD (vídeo bajo demanda). También hay mejoras en la calidad de servicio (QoS). En este sentido, es posible dividir el ancho de banda en distintos canales, proveyendo a cada aplicación un canal con características independientes. Asimismo se pueden asignar prioridades de ancho de banda y latencia a las aplicaciones según su funcionalidad.

Recientemente está adquiriendo cada vez más fuerza otras tecnologías dentro de la familia DSL, en concreto VDSL (Very high speed Digital Subscriber Line), y sobre todo VDSL2.

VDSL es utilizado junto con una red de fibra óptica. La fibra se extiende lo más cerca de las áreas residenciales, y donde se queda ella, el servicio de cableado telefónico tradicional es utilizado por el VDSL para transmitir la información a los hogares. La Figura 3.2 muestra una típica conexión de esta tecnología.

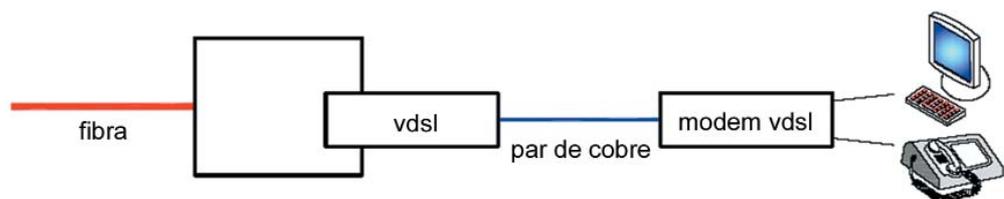


Figura 3.2 Esquema de una conexión VDSL

VDSL fue ratificado en el año 2004 y permite alcanzar velocidades descendentes de hasta 55 Mbps y ascendentes de 15 Mbps. Sin embargo las distancias que cubre son siempre inferiores a 1,5 Km, incluso a estas distancias su rendimiento, y por tanto su velocidad de transmisión, es ya bastante inferior (unos 13 Mbps a 1500 m).

La versión mejorada, el VDSL2, del año 2005, permite alcanzar teóricamente velocidades en línea de hasta 100 Mbps, tanto en el enlace ascendente como descendente. Es una tecnología aún inmadura, si bien algunos operadores comienzan a utilizarla, llegando a velocidades de 50 Mbps.

VDSL2 está diseñado para soportar los servicios conocidos como "Triple Play", que incluyen voz, video, datos, televisión de alta definición (HDTV) y juegos interactivos. No está limitada a bucles cortos como VDSL y puede utilizarse con calidad en medias distancias.

Un aspecto bastante importante es que permite la migración a través de ADSL2+, de hecho lo están haciendo ya diferentes operadores (Telefónica, Jazztel, etc.). Por ello

VDSL2 es la tecnología por la que apuestan los principales operadores a nivel mundial, ofreciendo el mejor rendimiento en las líneas de cobre, y proporcionando suficiente ancho de banda para los años venideros.

Estas no son las únicas tecnologías de la familia xDSL. Existen también variantes con velocidades de transmisión simétricas, como son HDSL, SHDSL, etc., cuyos usos tienen más sentido en entornos de oficinas que en aplicaciones para hogares.

La tabla siguiente muestra un resumen de las principales tecnologías de la familia xDSL.:

Estándar	Transmisión	Velocidades máximas	Características
ADSL	Asimétrica	Descendente: 7 Mbps Ascendente: 800 kbps	Distancias max. hasta 5,5 km QoS: garantiza BW mínimo
ADSL2+	Asimétrica	Descendente: 24 Mbps Ascendente: 1 Mbps	Distancias max. hasta 5,5 km QoS: prioridades BW y latencia/servicio
HDSL	Simétrica	1,54 Mbps (T1) / 2 Mbps (E1)	Adecuado PABX o enlaces operadores
SHDSL	Simétrica	5,6 Mbps	Exclusiva de datos, permite VoIP Optimiza velocidad / distancia
VDSL	Asimétrica	Descendente: 55 Mbps Ascendente: 15 Mbps	Utilizada en distancias muy cortas Combinado con redes de fibra óptica
VDSL2	Simétrica	100 Mbps	Permite migrar ADSL Proporciona BW para el futuro próximo

Tabla 3.1 Resumen de las tecnologías xDSL

3.1.1.2 ■ HFC

Las redes HFC (Híbrido Fibra-Coaxial) fueron concebidas para proporcionar servicios de distribución de TV, si bien posteriormente se utilizaron también para ofrecer servicios de voz y datos.

En España la tecnología HFC está muy ligada a los operadores de cable, que a finales de la década de los 90 delimitaron zonas geográficas de actuación. De esta forma, Supercable ofrecía servicio en gran parte de las provincias de Andalucía, Madritel en Madrid, Menta en Cataluña, Telecable en Asturias, R en Galicia, ONO en el Levante, parte de Andalucía y otras provincias, etc. La mayoría de estas compañías se fusionaron dentro del grupo AUNA, que posteriormente fue absorbido por ONO. Quedaron fuera de esta fusión algunas de ellas como R, Telecable o Euskaltel.

La combinación de fibra para acercarse a los hogares y cobre ya dentro de los edificios resultó una aventura bastante cara para algunos operadores. En las principales ciudades españolas se han venido ejecutando costosas obras de infraestructuras para el tendido de redes de fibra óptica.

Hoy día el despliegue de esta tecnología está siendo prácticamente sustituida por ADSL.

3.1.1.3 ■ PLC

PLC son las siglas de Power Line Communication, también conocida como DPL (Digital Power Line) y como BPL (Broadband Power Line). Es una tecnología que permite ofrecer servicios de telecomunicaciones a través de la red eléctrica.

En la actualidad, esta tecnología nos proporciona una alternativa a la banda ancha, ya que PLC utiliza una infraestructura ya desplegada, como son los cables eléctricos. Basta un simple enchufe para estar conectado a la red de comunicaciones (cada enchufe es un posible punto de conexión al mundo de Internet). Además ofrece una alta velocidad, suministra múltiples servicios con la misma plataforma y permite disponer de conexión permanente.

■ Este sistema cubre la denominada “última milla” del acceso de los usuarios, ya sean residenciales o empresas, aportando la posibilidad de emplear PLC como LAN. La tecnología PLC es posible utilizarla en dos ámbitos:

■ Sistema Outdoor: comprende la red eléctrica que va desde el lado de baja tensión del transformador de distribución hasta el contador de la energía eléctrica que se encuentra en los sótanos de los edificios.

Sistema Indoor: cubre el tramo que va desde el contador del usuario hasta todas las tomas de corriente (enchufes) ubicadas en el interior de las casas. Para ello, este sistema utiliza como medio de transmisión los cables eléctricos internos de la vivienda. Esta topología permite crear redes LAN en las casas sirviéndose de los propios enchufes existentes en la misma. Por tanto su ámbito de actuación pertenece al de Redes Domésticas.

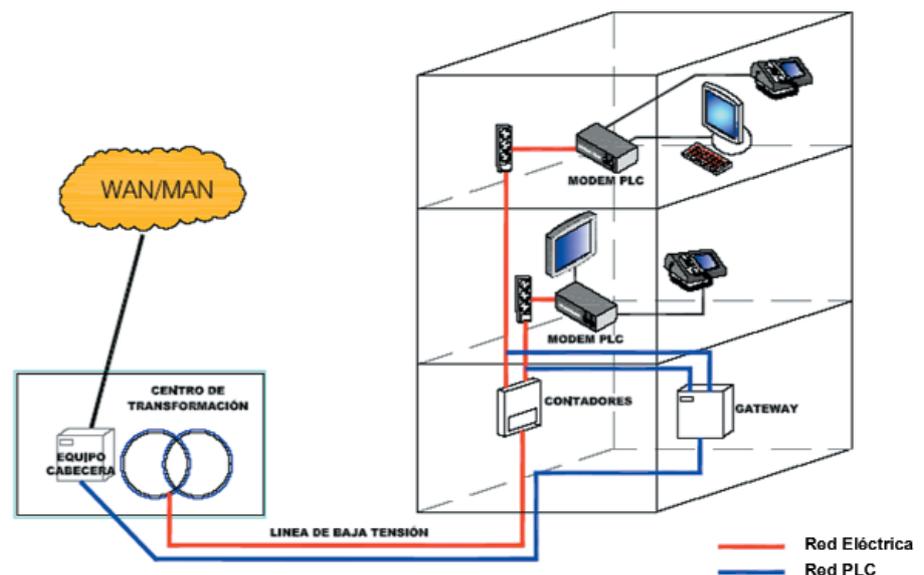


Figura 3.3 Acceso a través de PLC

La tecnología PLC presenta a día de hoy graves inconvenientes, que se enumeran a continuación:

- Es una tecnología en desarrollo, inmadura, y sobre la que hay que seguir progresando.
- Existe una falta de estándares que faciliten la interoperabilidad entre productos de distintos fabricantes.
- La línea eléctrica es un sistema ruidoso y variante en el tiempo, por lo tanto, requiere de técnicas robustas de modulación, adaptación al canal, control de errores, etc.
- Como los cables eléctricos no están apantallados, el sistema PLC es una fuente de ondas electromagnéticas que pueden interferir, y de hecho lo hacen, con las ondas de radio, afectando a otros servicios y equipos.
- Relacionado con el comentario anterior se extraen también problemas de seguridad, ya que la señal PLC puede ser captada vía radio.
- No existe una normativa clara sobre esta tecnología, lo que hace que existan problemas legales, más acuciados en algunos países donde incluso se prohíbe su utilización.

3.1.1.4 ■ FTTx

FTTx (Fibre To The x) designa un conjunto de tecnologías muy novedosas cuyo principal medio de transmisión es la fibra óptica. La diferencia entre ellas estriba en el punto en el que se queda la misma, con relación al hogar.

Así, tenemos los siguientes tipos:

- FTTN (Fibre To The Node/Neighborhood): fibra hasta el vecindario.
- FTTC (Fibre To The Curb): fibra hasta la arqueta.
- FTTB (Fibre To The Building): fibra hasta el edificio.
- FTTH (Fibre To The Home): fibra hasta el hogar.

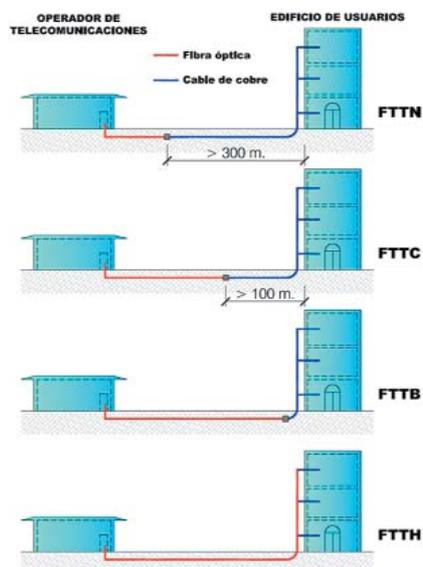


Tabla 3.1 Resumen de las tecnologías xDSL

Estas tecnologías van a permitir alcanzar velocidades mucho mayores que las que actualmente se dispone con el ADSL, llegando hasta 100 Mbps. Algunos operadores, como Telefónica, ya están anunciando la migración de parte de su Red de Acceso a este tipo de tecnología.

Estas tecnologías van a adquirir un gran protagonismo en los próximos años, ya que se prevé su incorporación en la nueva normativa sobre redes de acceso a hogares.

3.1.2 ■ Tecnologías de Acceso Inalámbricas

Las tecnologías radio están siendo cada vez más utilizadas. Sus ventajas de rápido despliegue y bajo desembolso las hace muy propicias para el acceso a hogares. A esto hay que sumar que los inconvenientes de estas tecnologías, relacionados sobre todo con seguridad, bajas velocidades y también normalización, están siendo superados claramente en los últimos años. Se puede agrupar el conjunto de estas tecnologías dentro de la denominación de WMAN².

Antes de entrar al detalle con estas tecnologías, hay que reseñar previamente dos comentarios:

- Algunas tecnologías de Acceso utilizadas hasta hace muy poco en diferentes países han caído en desuso. Tal es el caso de LMDS. Hoy día no hay ningún operador en España que esté ofreciendo dicha tecnología, y por tanto no hablaremos de ella.
- Existen otras tecnologías inalámbricas cuyo ámbito de aplicación no es el del acceso a los usuarios, y sin embargo, y a pesar de ello, en los últimos años se están utilizando para tal fin. Tal es el caso de los estándares 802.11, o más vulgarmente llamado WiFi. Su aplicación más común está en las redes WLAN. Sin embargo, hoy día es posible ver esta tecnología como medio de conexión a hogares, sobre todo en Estados Unidos. Tampoco hablaremos en este apartado de ellas, reservándolas para las Redes Domésticas inalámbricas.

² WMAN: Red de Área Metropolitana Inalámbrica

Realizadas estas salvedades, nos centraremos ahora en las tecnologías de mayor uso a día de hoy.

3.1.2.1 ■ FTTx

WiMAX (Worldwide Interoperability for Microwave Access) es una tecnología de acceso inalámbrico fijo y móvil basada en estándares, que trabaja tanto en las bandas de 2-11 GHz como de 10-66 GHz. Suministra conectividad de banda ancha inalámbrica fija, nómada, portátil y móvil sin necesidad de línea de visión directa con una estación base.

La tecnología WiMAX se puede utilizar en una topología punto multipunto, a través de una estructura celular, o punto a punto, sustituyendo los tradicionales radioenlaces PDH. Respecto a la primera configuración, el éxito de WiMAX ha derivado en que los Operadores con licencia LMDS en España se hayan inclinado (los que aún sobreviven) a abandonar definitivamente el LMDS y realizar despliegues de red con WiMAX, aprovechando la banda de frecuencias que tenían concedida.

Las frecuencias de funcionamiento de WiMAX son las siguientes:

- **Bandas exentas de licencia:** la principal es la banda de 5 GHz (entre 5,25 - 5,85 GHz). La única banda libre en España está centrada en 5,4 GHz. Sin embargo también están disponibles en otros países 5,8 GHz y 4,9 GHz. En realidad no existen pruebas de interoperabilidad en bandas no licenciadas, y las soluciones presentes en el mercado en banda libre no son sobre WiMAX, sino soluciones de acceso a banda ancha propietarias. Por ello, a estas soluciones se las conoce popularmente como soluciones pre-WiMAX.
- **Bandas con licencia:** distinguiendo dos bandas, la de 3,5 GHz y la de 2,5 GHz. La primera se refiere a las frecuencias entre 3,4 y 3,6 GHz (en España coincide con la banda baja de LMDS), aunque también hay algunas asignaciones nuevas en 3,3-3,4 GHz (China, India) y en 3,6-3,8 GHz (Francia, Reino Unido). Respecto a la banda en 2,5 GHz, también en 2,7 GHz, hay asignadas licencias en Estados Unidos, México, Brasil y algunos países del sudeste asiático. Sobre estas bandas con licencia sí está desarrollada la tecnología WiMAX, tanto en su versión fija como móvil.

La tecnología WiMAX pertenece al grupo de estándares IEEE 802.16. Concretamente hay desarrollados dos arquitecturas: 802.16d (conocido comúnmente como WiMAX fijo) y 802.16e (conocido como WiMAX móvil). Éste último permite la posibilidad de itinerancia en la red, razón por la cual se habla de que esta tecnología podría convertirse en la 4ª generación de telefonía móvil.

Algunas de las ventajas más destacadas de la tecnología WiMAX son las siguientes:

- Posee un gran alcance.
- Tiene un bajo coste de implantación.
- Permite de alta velocidad de transmisión.
- No necesita visión directa.
- Soporta tecnología IP extremo a extremo.
- Permite una topología celular, en la que cada estación base puede soportar a gran cantidad de usuario, así como configuraciones punto a punto.
- A nivel de Operadores, éstos pueden utilizar las frecuencias de LMDS para realizar un despliegue de red WiMAX.
- Permite aportar una solución cómoda y fácil a zonas de difícil acceso, como áreas rurales con baja densidad de población, debido a su alcance y velocidad.
- Soporta múltiples servicios: conexión a Internet, redes WMAN, voz, vídeo...

Asimismo esta tecnología presenta ciertos inconvenientes y debilidades, entre los que hay que citar:

- Tecnología en fase de desarrollo. De hecho en los despliegues realizados en banda libre se habla de pre-WiMAX.
- Hay carencia respecto a la disponibilidad de espectro adecuado y homogéneo. No hay de momento una banda de frecuencias universalmente disponible.
- A la hora de implantar una tecnología a corto/medio plazo, es necesario optar por WiMAX fijo (802.16d) o móvil (802.16e), pues los sistemas actuales de WiMAX fijo no son actualizables a la versión móvil.

³HSDPA (High Speed Downlink Packet Access): evolución de la tecnología UMTS. Consiste en un nuevo canal compartido en el enlace descendente que mejora significativamente la capacidad máxima de transferencia de información hasta alcanzar tasas de 14 Mbps. A esta tecnología se le llama 3,5G frente al 3G de UMTS

- Otras tecnologías más recientes suponen una amenaza para WiMAX, concretamente HSDPA³, desarrollada por los operadores de telefonía móvil para aprovechar sus infraestructuras de red.

3.1.2.2 ■ Acceso a través de satélite

Los satélites han resultado un elemento fundamental en el desarrollo de las comunicaciones y las tecnologías de la información como soporte universal para el intercambio y la difusión de la misma. El éxito de las comunicaciones vía satélite en muy diferentes ámbitos (militar, empresarial, ocio, hogar, etc.) viene asociado a sus especiales características. Estas características han permitido el desarrollo de múltiples aplicaciones, así como la comunicación global, al romper las barreras físicas, geográficas y espaciales impuestas por la superficie terrestre.

El servicio vía satélite ha sufrido múltiples variaciones y transformaciones desde que está operativo. La introducción de un canal de retorno terrestre ha permitido prestar además servicios interactivos y multimedia, que requieren de doble sentido de comunicación, rompiendo el panorama de satélite, sinónimo de difusión. Además, en la actualidad los servicios IP sobre las redes vía satélite son una realidad operativa, lo que ha permitido el desarrollo de las aplicaciones multimedia e Internet.

Los sistemas VSAT (Very Small Aperture Terminals) son redes privadas de comunicación por satélite los cuales permiten el establecimiento de enlaces entre una serie de estaciones remotas (equipadas con antenas de pequeño tamaño) y una estación central, llamado Centro de Control de Comunicaciones, llamado HUB (Figura 3.5).

Las principales características de este tipo de redes son:

- Son redes privadas diseñadas a la medida de las necesidades de las compañías que las usan.
- Aprovechan las ventajas del satélite para obtener servicios de telecomunicaciones a un bajo coste y fácil instalación.
- Las antenas montadas en los terminales son de pequeño tamaño (típicamente 1,3 m).
- Permite la transferencia de datos, voz y video.
- La red puede tener gran densidad (1000 estaciones VSAT).
- Son enlaces asimétricos.
- Permiten configuraciones punto a punto y punto multipunto.

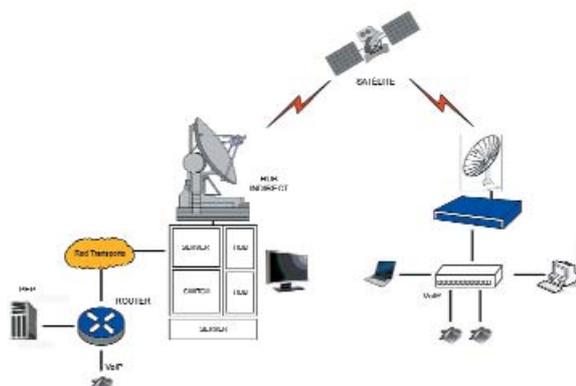


Figura 3.5 Elementos de una red VSAT

3.2 ■ Las Redes Domésticas

Las Redes Domésticas son aquellas que permiten la comunicación entre los diferentes dispositivos de la vivienda, entre sí y con el exterior a través de la Pasarela Residencial.

En un Hogar Digital convivirán, por tanto, diferentes redes: la red telefónica, la red de distribución de TV, la red de datos y la red domótica. Cada una de ellas dispone de su propio medio físico, independiente de las demás. Sin embargo, también algunas de estas redes pueden compartir el mismo medio, por ejemplo la telefonía y la red de datos.

Esta variedad hace que no sea fácil encontrar una tecnología única que se adapte a todos los requisitos necesarios para la diversidad de aplicaciones y servicios posibles. Por ello ha surgido toda una gama de tecnologías. Sin embargo, antes de entrar a describirlas hay que aclarar varios aspectos relacionados con ellas.

3.2.1 ■ Medios de transmisión de la Redes Domésticas

El soporte físico de transmisión de cada una de las redes domésticas que conviven en una vivienda puede ser diferente dependiendo de la red, o común a algunas de ellas. No se puede generalizar en que unos resulten mejores que otros, sino que dependerá de la red y tecnología utilizadas. De hecho, lo común es encontrarse con varios medios físicos utilizados en una misma vivienda.

Los medios de transmisión utilizados son los siguientes:

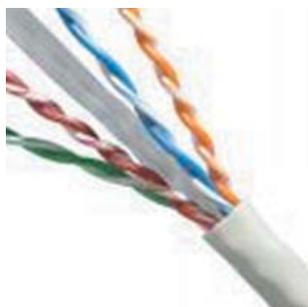


Figura 3.6 Cable UTP de Cat 6

- **Cable de pares:** son cables formados por varios conductores de cobre, los cuales pueden dar soporte a un amplio rango de aplicaciones. Este tipo de cables pueden transportar datos, voz y alimentación de corriente continua. El más utilizado es el cable UTP (Unshielded Twisted Pair), constituido por varios pares trenzados, sin apantallar. El propio trenzado compensa las inducciones electromagnéticas producidas entre unos pares con otros dentro mismo cable. Este cable es barato y sencillo de instalar, siendo por ello el típico de las redes LAN Ethernet en oficinas, e instalándose cada vez más en viviendas. El conector más típico de este cable es el RJ-45. Conforme avanzaba la tecnología han ido certificándose diferentes categorías UTP, para dar demanda a los mayores anchos de banda requeridos por las aplicaciones de comunicaciones. Así tenemos, como más utilizadas, la categoría 3 (utilizada actualmente en aplicaciones de voz), la categoría 5 y sobre todo 5e para transmisión de datos (ambas ya desfasadas), y la última categoría certificada, la categoría 6, que permite conexiones de 1 Gbps. Sin embargo, ya se están instalando en varias empresas cables de categoría 6A (categoría 6 ampliada), los cuales permiten la transmisión de señales a 10 Gbps. La distancia máxima que puede cubrirse con estos cables (para mantener las prestaciones en la señal) es de 100 m.



Figura 3.7 Cable coaxial

- **Cable coaxial:** constituido por dos conductores cilíndricos, uno filiforme, que ocupa el eje longitudinal del otro conductor en forma de tubo, separados ambos mediante un dieléctrico apropiado. Este tipo de cables permite el transporte de las señales de video, TV y señales de datos a alta velocidad. Presentan mejor inmunidad a las interferencias, por lo que el ancho de banda puede ser mayor. Existen diferentes grosores según su diámetro, lo que permiten alcanzar distancias diferentes (cuanto más grueso es el cable, mayores distancias puede cubrir la señal transmitida a través del mismo), así se dispone de los cables RG-8, RG-11 y el RG-58, conocido como cable coaxial delgado, que presenta las ventajas de ser más flexible y por tanto más fácil de instalar, si bien sus posibilidades de transmisión son inferiores. Los conectores utilizados con este cable son los BNC.



Figura 3.8 Fibra óptica

- **Fibra óptica:** está constituida por un material dieléctrico transparente, conductor de luz, compuesto por un núcleo con un índice de refracción menor que el del revestimiento, el cual envuelve dicho núcleo. Estos dos elementos forman una guía para que la luz se desplace por la fibra. Tiene como ventajas la fiabilidad en la transferencia de datos, inmunidad frente a las interferencias electromagnéticas y de radiofrecuencias (ya que a través de la misma viajan señales luminosas, no eléctricas), alta seguridad y elevada transferencia de datos. Con fibra óptica se consigue mayores velocidades de transmisión en mayores distancias, puede conseguirse la transmisión de señales de 40 Gbps (y se habla ya de 100 Gbps) sin técnicas de multiplexación en longitud de onda. La principal desventaja es su mayor coste, aunque con la extraordinaria subida del cobre en los últimos 2 años, los precios se han equiparado. Sin embargo las conexiones en fibra siguen siendo más caras. Existen dos tipos de fibras ópticas: fibras multimodo y fibras monomodo. Las primeras tienen un diámetro del núcleo mayor, por lo que son más baratas, si bien soportan menores distancias y velocidades que las segundas. Respecto a los conectores utilizados, hay de varios tipos: SC (conector cuadrado), FC (conector redondo), ST y últimamente se está usando cada vez más, sobre todo en las conexiones a los equipos de electrónica, el conector más pequeño, LC.
- **Radiofrecuencia:** permite la transmisión y recepción de datos a través del aire, sin emplear ningún tipo de cableado. Esto permite indudables ventajas, como una mayor flexibilidad, movilidad, rapidez de despliegue, y no requiere la realización de ningún tipo de obra en viviendas ya existentes. Es un medio de transmisión que está cada vez más en uso, resultando idóneo para el control a distancia de los sistemas domóticos. Tecnologías como WiFi, Bluetooth o ZigBee utilizan este medio, las cuales utilizan la banda libre (sin necesidad de licencia) en 2,4 GHz. Estas tecnologías se verán más adelante.
- **Infrarrojos:** la comunicación se realiza entre un diodo emisor (que emite una luz en la banda de infrarrojos), sobre la que se superpone una señal, convenientemente modulada con la información de control, y recibida por un fotodiodo receptor cuya misión consiste en extraer de la señal recibida la información de control. Al tratarse de un medio de transmisión óptico es inmune a las radiaciones electromagnéticas producidas por los equipos domésticos o por los demás medios de transmisión.
- **Líneas eléctricas:** ya vimos en el apartado de Redes de Acceso que las líneas eléctricas pueden ser también un medio de transmisión para señales de comunicaciones. Su principal ventaja radica en que son infraestructuras ya existentes. Sus inconvenientes están derivados del ruido de las líneas eléctricas y las interferencias con otros sistemas. El nuevo estándar HomePlug, sobre líneas eléctricas en el interior de edificios, está impulsando este medio de transmisión, también en el Hogar Digital.

3.2.2 ■ Arquitectura de las Redes Domésticas

Existen dos posibles arquitecturas para una Red Domótica de una vivienda:

- **Arquitectura centralizada:** es aquella en la que los múltiples sensores y elementos de la red están conectados a un sistema de control central. Desde el punto de vista físico, cuando la topología de la red es en estrella, el controlador será el centro de la misma. En esta topología los distintos dispositivos no pueden comunicarse directamente entre sí, sin pasar por el control central. Éste es, por tanto, el corazón de la vivienda. La principal ventaja está en el menor coste de los equipos, si bien los costes derivados de su instalación, más complicada, son mayores. El principal inconveniente de esta arquitectura estriba en que un fallo en el controlador redundaría en todo el sistema. Actualmente está cayendo en desuso.

Arquitectura distribuida: en este caso no existe la figura del controlador centralizado, sino que la inteligencia del sistema está distribuida por todos los módulos, sean sensores o actuadores. Para que esto suceda es necesario que cada elemento ■ tenga cierta inteligencia y sea capaz de elegir a quién enviar datos, así como reconocer los mensajes que van destinados a él. Por ello, cada dispositivo del sistema tiene su propia capacidad de proceso y puede ser ubicado en cualquier parte de la vivienda. Esta característica proporciona al instalador domótico una libertad de diseño que le posibilita adaptarse a las características físicas de cada vivienda en particular. La principal desventaja es el coste de los equipos de red, obviamente más caros. Sin embargo, lo que predomina de estos sistemas es su robustez ante los fallos y el fácil diseño y uso, características muy valoradas por los usuarios finales, instaladores y fabricantes, que hacen que esta arquitectura sea la más utilizada a día de hoy.

3.2.3 ■ Subredes Domésticas

En un hogar se encuentran dispositivos muy variados: electrodomésticos, sensores de alarmas, televisión, vídeos digitales, ordenadores personales, impresoras, programadores de climatización, etc.

El objetivo final de las redes domésticas es la interconexión de todos estos dispositivos entre sí y con el mundo exterior a través de la pasarela residencial. Sin embargo, todos estos aparatos utilizan hoy día medios físicos distintos. Todos ellos pueden englobarse en tres subredes:

- **Red de datos:** cada vez está tomando más protagonismo en los hogares, englobando las comunicaciones de voz y la transmisión de datos entre ordenadores y sus periféricos, permitiendo compartir recursos informáticos y acceder a Internet desde todas las dependencias de la vivienda. El medio físico por excelencia de las redes de datos es el cableado UTP (categoría 6), aunque también puede utilizar soluciones inalámbricas.
- **Red de control:** está constituida por todos los elementos de automatización de la vivienda (control de iluminación y climatización, sensores de intrusión y alarmas, control de persianas, etc.). El despliegue de esta red se ha visto ralentizado por falta de estándares, el desarrollo de sistemas propietarios o la desconfianza hacia la tecnología en general. Sin embargo, esta situación está cambiando debido al avance de la tecnología, a precios más asequibles, a un mayor conocimiento por parte del usuario, etc. El medio físico que utilizan estos equipos es muy diverso: cableado propietario en bus, cable de red UTP, red eléctrica, Bluetooth, señales de radiofrecuencia, etc.
- **Red multimedia:** es aquella a la que se conectan los equipos de audio y vídeo de la vivienda (televisores, vídeos, radios, cámaras fotográficas y de vídeo digitales, videojuegos en red, etc.). En el caso del Hogar Digital, estos equipos intercambian señales con un alto volumen de información (ya que transportan vídeo de alta calidad y de audio de alta fidelidad). Por este motivo requieren un mayor ancho de banda que el proporcionado por el resto de redes de la vivienda, lo que confiere a la red multimedia unas características específicas. No obstante, esta red podría utilizar el mismo medio físico que otras redes.

3.2.4 ■ Tecnologías para las Redes Domésticas

El desarrollo del Hogar Digital ha conllevado la aparición de una serie de tecnologías y protocolos, algunas de uso específico de los hogares y otras heredadas del entorno empresarial.

Estas tecnologías deben cumplir con unos condicionantes determinados, como:

1. Proporcionar una elevada velocidad de transferencia de información, tanto en el interior de la vivienda, como en su conexión hacia el exterior.
2. Disponer de una conexión continua a la red exterior, lo que implica que no es necesario realizar una llamada para efectuar la conexión a un servicio externo ni para acceder a las funcionalidades del interior del hogar.
3. Contar con una seguridad en las comunicaciones adecuada que respete la privacidad de los usuarios.
4. Permitir la movilidad del usuario dentro de la vivienda.
5. Proporcionar una independencia de los servicios, lo que implica que las tecnologías deben ser lo más abiertas posibles, y no pueden restringirse a la provisión de determinados servicios, cerrando las posibilidades a nuevas aplicaciones.

Por otra parte, se hace necesario introducir los siguientes conceptos:

- **Estándar:** es aquel protocolo o tecnología que ha sido reconocida por organismos nacionales o internacionales de normalización (IEEE, ETSI, etc.).
- **Estándar de facto:** es aquella tecnología que se caracteriza por no haber sido consensuada ni legitimada por un organismo de estandarización al efecto, aunque sea generalmente aceptada y ampliamente utilizada por iniciativa propia de un gran número de interesados.
- **Sistema abierto:** un sistema es abierto cuando sus componentes están sujetos a normas que garantizan su compatibilidad con diferentes fabricantes. Sin embargo, un sistema abierto no implica que sea un estándar reconocido por organismos nacionales o internacionales.
- **Sistema propietario:** es aquel cuyos elementos sólo pueden interactuar con otros del mismo fabricante u otros especificados explícitamente.

Como consecuencia de la diversidad de equipos existentes, es imprescindible hacer una clasificación de las tecnologías presentes en el hogar. La Figura 3.9 muestra las principales tecnologías en el entorno de las redes domésticas, clasificadas según se indica:

- Tecnologías para la interconexión de dispositivos.
- Tecnologías para redes de datos.
- Tecnologías de control y automatización.
- Estándares de interconexión.

A continuación se analizan, sin entrar en gran detalle, cada una de ellas.

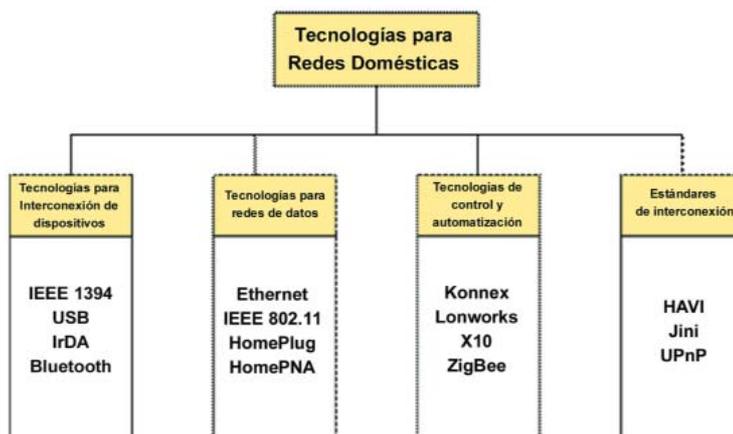


Figura 3.9 Clasificación de las tecnologías y protocolos de las Redes Domésticas

3.2.4.1 ■ Tecnologías para interconexión de dispositivos

Estas tecnologías permiten la comunicación entre los distintos elementos que forman parte de la Red Doméstica, pero no con el objeto de crear una red local entre ellos. Los estándares utilizados para ello son los que se exponen a continuación.

IEEE 1394

También conocido como FireWire, es un estándar que permite la comunicación entre ordenadores y equipos electrónicos (por ejemplo de vídeo, cámaras, y en general equipos de electrónica de consumo). Poseen una elevada tasa de información, y al ser Plug and Play elimina la necesidad de que los dispositivos periféricos tengan su propia alimentación.

Permite alcanzar velocidades máximas de 800 Mbps.

USB

De gran difusión y popularidad hoy día, permite la conexión entre ordenadores y periféricos de una forma sencilla. Puede alcanzar velocidades de hasta 480 Mbps (en la versión 2.0), menor que el FireWire, si bien tiene como ventaja ser más asequible en cuanto a coste.

IrDA

Esta tecnología utiliza un haz de luz enfocado, en la banda de frecuencias de infrarrojos, para el envío de información. La transmisión únicamente es posible entre dos dispositivos que estén físicamente enfrentados, y en distancias muy cortas.

Aunque es muy usada en PDAs, ordenadores portátiles y teléfonos móviles, es evidente que tiene grandes limitaciones, por lo que está siendo ampliamente superada, en lo que a funcionalidad se refiere, por otras tecnologías radio, como Bluetooth.

Existe dos aplicaciones distintas: IrDA-Data, que permite comunicaciones bidireccionales a velocidades entre 9,6 Kbps y 4 Mbps a distancias de hasta 2 metros; e IrDA-Control, ideado para conectar periféricos de control (ratones, mandos a distancia, etc.), con distancias mayores de 5 metros y velocidades de transmisión de 75 Kbps.

Bluetooth

Es una tecnología vía radio, de origen europeo, que nació inicialmente

con el objetivo de mejorar las prestaciones y limitaciones de las conexiones infrarrojas IrDA, de una forma barata, y aportando mayores velocidades.

Con el desarrollo del concepto PAN (Personal Area Network), varios dispositivos Bluetooth pueden, en un instante dado, formar una microrred de área local, pero sin llegar a las prestaciones de una red de área local convencional.

La tecnología utiliza la banda libre de 2,4 GHz, soportando tasas de hasta 720 Kbps con alcances de hasta 10 metros, que se pueden extender hasta 100 m. aumentando la potencia de transmisión. Como ventajas adicionales hay que añadir que posee un bajo consumo de potencia y un coste reducido.

3.2.4.2 ■ Tecnologías para redes de datos

Las redes de datos, típicas en oficinas, están adquiriendo cada vez más protagonismo en los hogares, sobre todo con la introducción de sistemas domóticos.

Las posibilidades que se tienen para una red LAN en una vivienda son las siguientes:

Redes Ethernet

Hoy día las redes de comunicaciones son, en una gran mayoría, redes IP. Esto significa que cada elemento de red tiene una dirección IP que lo identifica frente a otro elemento.

Las tecnologías que se han usado más en la última década son las antiguas redes de paquetes de datos X.25, las redes Frame Relay y ATM. Sin embargo se utilizan cada vez más las redes Ethernet (representadas por el conjunto de estándares IEEE 802.3), en sus distintas modalidades en función de la velocidad de la red. Así tenemos:

802.3i: 10BASE-T, Ethernet a 10 Mbps sobre par trenzado de cobre.

802.3u: Fast Ethernet, a 100 Mbps, tanto sobre par trenzado (100BASE-TX) como sobre fibra óptica (100BASE-FX).

802.3ab: 1 Gigabit Ethernet sobre par trenzado (1000BASE-T), a 1 Gbps.

802.3z: 1 Gigabit Ethernet sobre fibra óptica (1000BASE-X), a 1 Gbps.

802.3ae: 10 Gigabit Ethernet sobre fibra óptica (10GBASE-SR, 10GBASE-LR, 10GBASE-SX, 10GBASE-LX, etc.), a velocidades de 10 Gbps.

Como se ve, las conexiones pueden realizarse en cable UTP (par trenzado) de cobre, o bien a través de fibra óptica.

Están apareciendo además nuevas tecnologías IP, tales como MPLS o Metro Ethernet, basadas en redes Ethernet. Una red de este tipo puede establecer comunicación entre distintas ubicaciones de la red a través de direcciones IP sin necesidad de reservar circuitos entre dichos puntos, permitiendo garantizar calidades de servicio. Además permiten otras ventajas, como redundancia automática, recuperación de la red en caso de catástrofe, menor complejidad, optimización del ancho de banda, y ser, además, más económicas.

Tecnologías IEEE 802.11

Las tecnologías WLAN, acrónimo en inglés de Wireless Local Area Network (Red de Área Local Inalámbrica), permiten implementar un sistema de comunicación de datos inalámbrico flexible, muy utilizado como alternativa a la LAN cableada o como una extensión de ésta.

Dentro de este conjunto, las tecnologías que han experimentado una

mayor difusión son las asociadas al conjunto de estándares IEEE 802.11, que vienen a representar lo que se conoce comúnmente como WiFi (Wireless Fidelity). Hoy día están presentes en escenarios tanto de negocio como domésticos, y permite que se desarrollen soluciones mucho más económicas, a un ritmo más rápido y con menos complicaciones que las soluciones de cable, ya que en la instalación no requieren obras de ningún tipo.

A continuación se presenta, de forma resumida, los estándares existentes:

Estándar 802.11a: transmite en la banda de 5 GHz, con velocidad de hasta 54 Mbps. Permite un mayor número de canales por celda.

Estándar 802.11b: en la banda 2,4 GHz, con velocidad de hasta 11 Mbps. En realidad éste es el estándar WiFi tradicional, si bien hoy día WiFi hace referencia a un ámbito más amplio, incluyendo el resto de estándares aquí citados.

Estándar 802.11g: en la banda 2,4 GHz, con velocidad de hasta 54 Mbps. Es la evolución del anterior, por lo que los puntos de acceso de este estándar también soportan 802.11b. Por ello suele hablarse de 802.11b/g.

Estándar 802.11n: este estándar no está aún publicado, funcionará en la banda de 5 GHz con velocidad de hasta 100 Mbps, lo que supondrá unas mayores velocidades en la red. Se espera que sea publicado a lo largo del 2009.

Es posible encontrar puntos de acceso duales, es decir, que soportan los estándares 802.11a y 802.11b/g. Sin embargo, el 802.11n implicará puntos de acceso específicos de esta tecnología.

Existen otros estándares que tratan temas específicos de la red WLAN. Por ejemplo, el estándar 802.11e determina la adecuada calidad de servicio para aplicaciones de voz, datos o vídeo en redes de este tipo, o el 802.11i, que hace referencia a la seguridad en redes WLAN.

HomePlug

HomePlug representa un nuevo estándar para el envío de señales a través de la red eléctrica de las viviendas. Está promovido por un consorcio industrial que agrupa a más de 90 empresas, el cual promete soluciones seguras, eficaces y económicas.

En realidad este estándar no deja de ser un desarrollo de un sistema Indoor PLC, que aprovechan los cableados eléctricos dentro del hogar para intercomunicar dispositivos domésticos.

Es una tecnología muy novedosa, si bien actualmente es ya posible encontrar soluciones desarrolladas y equipos en el mercado. Las velocidades que permiten alcanzar son de 20 Mbps, si bien las perspectivas son llegar a los 100 Mbps.

Implantar esta tecnología en una casa o edificio de viviendas implica contar con los siguientes dispositivos:

Equipo Gateway: el cual se instala en la sala de contadores del edificio, en el lado de la Red Eléctrica del cliente (es decir, pasados los contadores). Este equipo recibirá la señal de comunicaciones externa (a través de un router conectado a Internet, por ejemplo).

Módem de usuario: pequeño, normalmente autoinstalable, se conecta a los enchufes eléctricos, proporcionando servicios de voz y datos (poseerá conexiones de red y en RJ-11 para teléfonos).

Equipo repetidor: el alcance del gateway es de unos 100 m. Para edificios de un número alto de plantas o bien con gran superficie, se recurre a repetidores para hacer llegar la señal a todos los puntos del mismo. Se permiten varios repetidores en cascada.

HomePNA

HomePNA (Home Phoneline Networking Alliance), como sus siglas indican, es la alianza de varias empresas, las cuales buscan el desarrollo de una tecnología que permita implementar redes de área local usando la instalación telefónica de las viviendas. El objetivo de esta tecnología es (al igual que las redes inalámbricas) construir una red de área local sin necesidad de realizar el tendido de nuevos cables ni llevar a cabo obras molestas.

Esta tecnología se utiliza sobre todo en Estados Unidos. En Europa su penetración es escasa, ya que en las viviendas europeas, cuando se necesita construir una red de área local sin hacer obras, se recurre a tecnologías inalámbricas como el WiFi y en menor medida a tecnologías de ondas portadoras por la red de baja tensión, como el HomePlug.

3.2.4.3 ■ Tecnologías para redes de control y automatización

La red domótica es aquella que permitirá la automatización del hogar. Las tecnologías de control y automatización son aquellas que permiten el intercambio de paquetes de datos de pequeño tamaño y con bajas latencias (tiempo de respuesta limitados), típico de entornos de manejo de sensores y actuadores.

A continuación se describen de manera resumida los principales protocolos domóticos.

Protocolo X10

A pesar de ser uno de los protocolos (no propietarios) más antiguos (comenzó a diseñarse en 1976), X-10 es una tecnología que está siendo muy utilizada en aplicaciones domóticas, sobre todo en el mercado americano por su bajo coste, facilidad de instalación y configuración y la multitud de dispositivos disponibles en el mercado.

Utiliza la red eléctrica de baja tensión para transmitir datos a muy baja velocidad, aunque actualmente también soporta como medio físico señales de radiofrecuencia. Esto permite a los productos X-10 ser idóneos en viviendas ya construidas, muy baratos y de fácil instalación, ya que no se necesita realizar obras para el cableado.

Protocolo LonWorks

LonWorks es una tecnología domótica propietaria de una compañía americana, y por tanto está más difundida en Estados Unidos que en Europa. Se caracteriza por ser una tecnología robusta y fiable, aunque con un coste elevado, por lo que si bien está especialmente indicada para la automatización industrial, sus dispositivos no han tenido implantación masiva en los hogares.

LonWorks presenta una ventaja respecto a otras tecnologías de control, y es que permite implementar todos los niveles del modelo de referencia OSI. Por ejemplo, los servicios como reenvío automático tras la pérdida de una trama o la autenticación del emisor de la trama, están completamente implementados.

Esta tecnología presenta una gran flexibilidad con respecto al medio de transmisión, pudiendo utilizarse el par trenzado, coaxial, fibra, red eléctrica y ondas de radio. Requiere la instalación de nodos (elementos controladores) en la red para gestionar los distintos sensores. Estos nodos deben utilizar un microcontrolador especial. La configuración e instalación de estos nodos tiene que estar realizada por profesionales competentes.

Protocolo Konnex (KNX)

KNX nace como iniciativa de diferentes asociaciones y compañías europeas, con el objetivo de unificar los esfuerzos de los fabricantes europeos para crear un único estándar de automatización en las viviendas y oficinas, capaz de competir con otros sistemas norteamericanos como LonWorks.

Este estándar es el resultado de la convergencia de los otros tres estándares europeos más antiguos: EHS, EIB y Batibus, estando reconocido como estándar europeo, con la aprobación de CELENEC (European Committee for Electrotechnical Standardization).

KNX se basa en la tecnología EIB y expande su funcionalidad añadiendo nuevos medios físicos a dicho estándar y los modos de configuración de Batibus y EHS. De esta forma engloba la oferta de productos de los anteriores protocolos.

Contempla tres modos de configuración:

Modo Sistema (Modo-S): los diversos dispositivos del sistema son instalados y configurados por profesionales con ayuda de una aplicación software diseñada específicamente para este propósito.

Modo Fácil (Modo-E): los dispositivos son programados en fábrica para realizar una función concreta. Algunos detalles serán configurados durante su instalación, con un controlador central o mediante unos microinterruptores alojados en el mismo dispositivo.

Modo Automático (Modo-A): este modo sigue una filosofía Plug & Play, donde ni instalador ni usuario final tienen que configurar el dispositivo. Es exactamente la misma filosofía a la que tienden muchos productos informáticos. Este modo está especialmente indicado para el empleo en electrodomésticos y equipos de entretenimiento.

ZigBee

ZigBee es un estándar de facto inalámbrico que permite la transmisión de datos a baja velocidad (con tasas comprendidas entre 20 kbps y 250 kbps) que cubre distancias de 10 m a 75 m, usando las bandas libres de 2,4 GHz y 868 MHz (Europa) y 915 MHz (EEUU). La principal característica que presentan los equipos diseñados con esta tecnología es el bajo consumo. Por otra parte, los módulos ZigBee tienden a ser los transmisores inalámbricos más baratos jamás producidos de forma masiva. Disponen de una antena integrada, control de frecuencia y una pequeña batería.

Una red ZigBee puede estar formada por hasta 255 elementos, los cuales tienen la mayor parte del tiempo el transceiver dormido, para reducir el consumo.

ZigBee Alliance es una alianza formada por decenas de empresas, la mayoría de ellas fabricantes de semiconductores, con el objetivo de auspiciar el desarrollo e implantación de una tecnología inalámbrica de bajo coste. Cualquier dispositivo ZigBee de un fabricante determinado debería poder interactuar con otro del mismo perfil de otro fabricante.

3.2.4.4 ■ Estándares de interconexión

Como se ha visto, la red multimedia requiere de unas características especiales, relacionadas con el elevado flujo de información entre sus dispositivos.

Por esta razón los protocolos empleados por las redes multimedia deben estar integrados dentro de la arquitectura global de diseño de las aplicaciones, que facilite el proceso de programación a los fabricantes. Las tres arquitecturas más relevantes existentes en la actualidad son: HAVi, Jini y UPnP, las cuales se verán a continuación.

HAVi

HAVi (Home Audio Video interoperability) es una iniciativa de los fabricantes más importantes de equipos de entretenimiento (Grundig, Hitachi,

Panasonic, Philips, Sharp, Sony, Thomson y Toshiba) para crear un estándar que permita compartir recursos y servicios entre los televisores, los equipos HiFi, los vídeos, etc. La especificación HAVi asegura la interoperatividad a los dispositivos de audio y vídeo que cumplan el estándar, independientemente del fabricante.

Con HAVi los usuarios podrán usar la pantalla del televisor para controlar el equipo de música o la cámara de vídeo, o podrán escuchar la música del reproductor de CDs del salón en el equipo mini de la habitación. De la misma manera, permitirá que todos estos equipos bajen automáticamente el volumen cuando suene el teléfono. Igualmente, el sistema de alarma de la vivienda podrá usar la TV como pantalla y el vídeo como sistema de almacenamiento.

A nivel físico, HAVi utiliza el estándar IEEE 1394, el cual es idóneo para manejar simultáneamente múltiples flujos de audio y vídeo en tiempo real. HAVi es una arquitectura abierta, distribuida, que contempla la posibilidad de integrar otras redes de la vivienda (como la red telefónica, o redes inalámbricas) mediante bridges hacia estas redes.

Jini

Jini es una tecnología desarrollada por Sun Microsystems que ofrece un mecanismo sencillo para que diversos dispositivos conectados a una red puedan colaborar y compartir recursos sin necesidad de que el usuario final tenga que planificar y configurar dicha red.

La arquitectura es distribuida, por lo que todos los dispositivos pueden hablar entre sí y no es necesario que un ordenador central controle a los mismos. Tiene un procedimiento de descubrimiento automático para que cualquier dispositivo recién conectado a la red sea capaz de ofrecer sus recursos a los demás. Soporta cualquier medio físico (IEEE 1394, Bluetooth, IrDA, etc.).

UPnP

Universal Plug&Play (UPnP) es una arquitectura software abierta y distribuida, auspiciado por Microsoft, que persigue los mismos objetivos que el Jini de Sun Microsystems, facilitar la vida al usuario final. Por tanto permite el intercambio de información de forma transparente, sin necesidad de requerir a un experto en configuración de redes, dispositivos o sistemas operativos. Esta arquitectura software está por encima de protocolos como TCP, UDP e IP y es independiente de éstos. Asimismo, es independiente del fabricante, sistema operativo, lenguaje de programación de cada dispositivo, y del medio físico usado para implementar la red, pudiendo trabajar sobre la línea telefónica, la red eléctrica de la vivienda, Ethernet, radiofrecuencia e IEEE 1394.

Este protocolo es capaz de descubrir cuando se conecta un nuevo equipo o dispositivo a la red, asignándole una dirección IP, un nombre lógico, e informando a los demás de sus funciones y capacidad de procesamiento, e informarle, a su vez, de las funciones y prestaciones de los demás. De esta forma, el usuario no tiene que preocuparse de configurar la red ni de instalar drivers o controladores de dispositivos.

3.2.5 ■ Interfaces de usuario

El usuario que habita la vivienda digital debe poder controlar o configurar los dispositivos de la casa. Esto lo realiza a través de los denominados interfaces de usuario.

En los últimos años las posibilidades de actuar con los elementos de la vivienda se han multiplicado enormemente. Si hasta hace poco la interacción se producía de forma local, mediante una pantalla y un teclado, hoy día las posibilidades son mucho mayores, pudiendo interactuar con dispositivos que entonces no eran utilizadas para estas funciones, como es la TV o el móvil, así como con otros nuevos, como la PDA o pantallas táctiles de control.

Por norma general, los interfaces de usuario deberán ser sencillos de utilizar, obviando detalles técnicos que al usuario no le interesan. Es importante además que los interfaces presenten uniformidad de símbolos y comandos entre unos y otros. Debido a la variedad existente de interfaces, resulta conveniente hacer una clasificación de los mismos.

3.2.5.1 ■ Interfaz local

El interfaz local por excelencia es el ordenador. Mediante el mismo el usuario podrá gestionar los diferentes dispositivos del hogar, conectados al mismo normalmente mediante un cable de red. También son muy usuales los sencillos interfaces que constan de una pantalla y un teclado (o bien de una pantalla táctil). Otros interfaces pertenecientes a este grupo son los pulsadores (por ejemplo para activar o desactivar un sistema de alarmas), y los mandos a distancia, generalmente funcionando mediante infrarrojos.

Con la entrada en los hogares de la TV digital (o TV analógica con decodificador), su utilización como interfaz se está convirtiendo en algo cotidiano, por ejemplo para la gestión de canales interactivos, y cada vez más el control del resto de dispositivos domóticos.

3.2.5.2 ■ Interfaz de voz

El interfaz de voz más tradicional es el que utiliza la telefonía, tanto fija como móvil. De esta forma el usuario podrá programar su vivienda desde cualquier teléfono, fijo o móvil. Es necesario que cuando sea el usuario el que realice la llamada, se identifique previamente, por motivos de seguridad (por ejemplo marcando una contraseña numérica mediante el teclado del teléfono). Sin embargo también es posible que sea el propio sistema el que llame al usuario, ante la activación de una determinada alarma.

Un factor determinante de estos interfaces son los sistemas de reconocimiento de voz, que permitan un diálogo natural del usuario con el sistema domótico.

Estos interfaces son especialmente útiles a personas con deficiencia visual. En este sentido se está trabajando en desarrollos específicos que aumenten las prestaciones de estos sistemas, y permitan una mayor flexibilidad.

3.2.5.3 ■ Interfaz de mensajes móviles

Los sistemas GSM (a través del envío de SMS) cada vez son más utilizados para el control de los elementos de una vivienda, a pesar de la poca resolución que suelen presentar las pantallas de los teléfonos. Sin embargo la comodidad y el bajo coste que presentan este sistema, unido a la penetración del móvil en la sociedad, está haciendo que este interfaz adquiera una gran popularidad.

La comunicación es bidireccional, el sistema puede enviar un SMS al usuario ante una determinada alarma o incidencia, y por supuesto el usuario puede dar órdenes al sistema mediante el envío de SMS.

Los dispositivos capaces de comunicarse con cámaras digitales o dispositivos similares podrían utilizar mensajes MMS, aunque esta opción aún no está muy difundida. El principal inconveniente que presenta el interfaz móvil es la fiabilidad, ya que el mensaje enviado podría no llegar a su destinatario.

3.2.5.4 ■ Interfaz web

Este interfaz requiere de un servidor Web integrado en la solución domótica, el cual permitirá acceder a los diferentes dispositivos del hogar desde cualquier PC, la propia TV y en general desde cualquier equipo con posibilidad de conectarse a Internet, como PDA o terminales móviles utilizando las tecnologías GPRS o UMTS.

Este sistema posee una gran flexibilidad, es rápido y fácil de utilizar. Sin embargo la comunicación se establece únicamente desde el usuario hacia la vivienda. En caso de alarma, el sistema deberá avisar al usuario a través de una llamada a su móvil o el envío de un SMS.

3.3 ■ Pasarela residencial

La pasarela residencial es el elemento puente entre la Red de Acceso y las Red Doméstica, recibiendo señales desde una red hacia la otra y viceversa. Constituye, por tanto, el elemento frontera entre ambas, con inteligencia para permitir dicha conexión.

Los componentes de la pasarela son los siguientes:

Interfaz WAN: es el que permite que la pasarela se conecte a la Red de Acceso. Actuará como extremo del operador de telecomunicaciones, y permitirá transmitir los datos entrantes y los datos de salida hacia éste. Puede ocurrir que tenga varios interfaces para la Red de Acceso (xDSL, WiMAX, UMTS, etc.), pero sólo uno estará activo.

Interfaces LAN: compuesto por los interfaces de conexión a las Redes Domésticas. Actúa como extremo de las redes domésticas, transmitiendo y enviando información desde y hacia ellas, traduciéndolos en caso necesario. Puede contener interfaces de redes de área local (Ethernet, WiFi, etc.) e interfaces de servicios específicos (sistemas audiovisuales, telefonía, etc.).

Adaptación de protocolos: gestiona la interconexión entre las redes LAN y WAN, adaptando los protocolos a todos los niveles y medios físicos, y procesando los flujos de tráfico.

Funciones de control: gestiona las operaciones de direccionamiento de las conexiones, la identificación de dispositivos, procesado de alarmas, y gestión y monitorización de todos los dispositivos de la vivienda.

Seguridad: se encarga de la definición y aplicación de las políticas de seguridad, incluyendo la autenticación de usuarios (algo que resulta fundamental, ya que la pasarela es la puerta de entrada al usuario y también a posibles piratas informáticos) y encriptación de datos.

Gestión de los servicios internos: la pasarela es el punto de acceso único a los

servicios ofrecidos por los operadores y proveedores de contenidos. Desde la pasarela, el servicio será dirigido al dispositivo apropiado, de forma transparente para el usuario.

La mayoría de las pasarelas controlan la ejecución completa de los servicios para los que han sido diseñadas. Sin embargo, comienzan a aparecer en el mercado pasarelas que controlan parcialmente los mismos, en un modelo cliente-servidor, ejecutando la pasarela la parte local del servicio y el resto controlado por servidores externos habilitados de manera centralizada por proveedores de servicios. Los máximos interesados en este tipo de pasarelas son los Operadores de telecomunicaciones, que ven en este tipo de pasarelas una manera de mantener el control del cliente.

Para que una pasarela cubra con éxito sus funciones, debe incluir las siguientes características:

- Contará con los puertos físicos precisos.
- Adaptará los protocolos de las diferentes redes y dispositivos.
- Deberá ser segura, evitando accesos indeseados y usos fraudulentos de las redes privadas.
- Permitirá realizar funciones de mantenimiento.
- Permitirá configurar y controlar los dispositivos del interior de la vivienda.
- Gestionará los diferentes servicios del Hogar Digital.
- Su instalación deberá ser sencilla (debería de ser capaz de configurarse automáticamente al enchufarla).
- Deberá ser escalable, para permitir adaptarse a futuros cambios en los estándares de la red o incluir nuevas interfaces. Para ello dispondrá de una arquitectura abierta y modular.
- Dispondrá de capacidad de proceso y memoria suficiente para soportar múltiples servicios concurrentes.
- Serán programables de forma local y remota.

La realidad es que en el mercado no se encuentran pasarelas capaces de cubrir todo el abanico de posibilidades existentes en el Hogar Digital, sino que se ofrecen soluciones especializadas por grupos de servicios.



4 Situación actual del Hogar Digital

4 ■ Situación actual del Hogar Digital

El objeto de este informe es, como su propio título indica, evaluar el futuro del Hogar Digital. Para ello es fundamental conocer el estado de su situación a día de hoy y de su entorno, para que, de esta forma, podamos encontrar las claves que permitan indicarnos cómo va a producirse el desarrollo del mismo en los próximos años.

Para conocer el estado actual del Hogar Digital es necesario analizar no sólo la implantación de las tecnologías en el hogar actual, sino tener también un conocimiento preciso del sector inmobiliario, de los agentes que intervienen (y cómo lo están haciendo) en el Hogar Digital, así como evaluar los factores que están influyendo actualmente en su desarrollo, tanto de forma positiva como negativa.

4.1 ■ Acceso a las TICs en los hogares

Tanto el acceso como el manejo de la información se convierten en elementos cada vez más importantes, no solamente en el entorno empresarial, sino también desde el punto de vista del ciudadano. Muestra de ello es el incremento experimentado en los cuatro indicadores que miden el grado de desarrollo de la Sociedad de la Información. Como puede observarse en el Gráfico 4.1, el acceso a las TIC desde los hogares españoles se ha incrementado significativamente en el año 2007 respecto a años anteriores. Si bien alrededor de nueve hogares de cada diez disponen de un teléfono móvil, este indicador parece estar alcanzando su máximo desarrollo y son precisamente el resto de indicadores los que experimentan un mayor incremento, destacando, sobre todo, el acceso a Internet por medio de la conexión de banda ancha.

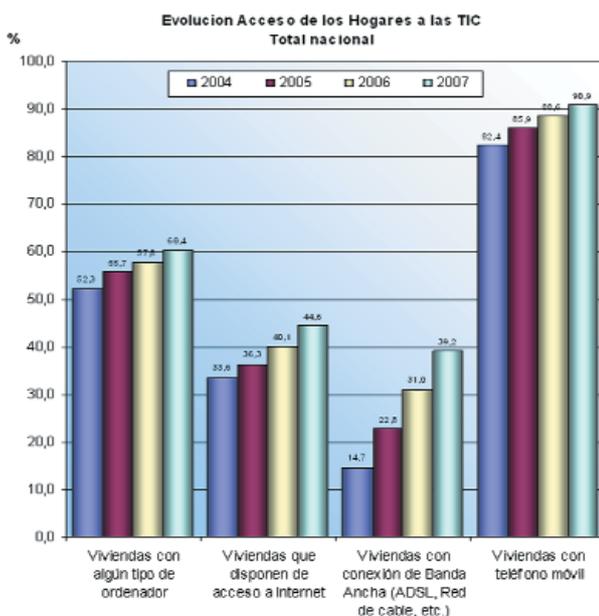


Gráfico 4.1 Evolución del Acceso de los Hogares Españoles a las TICs (Fuente: INE)

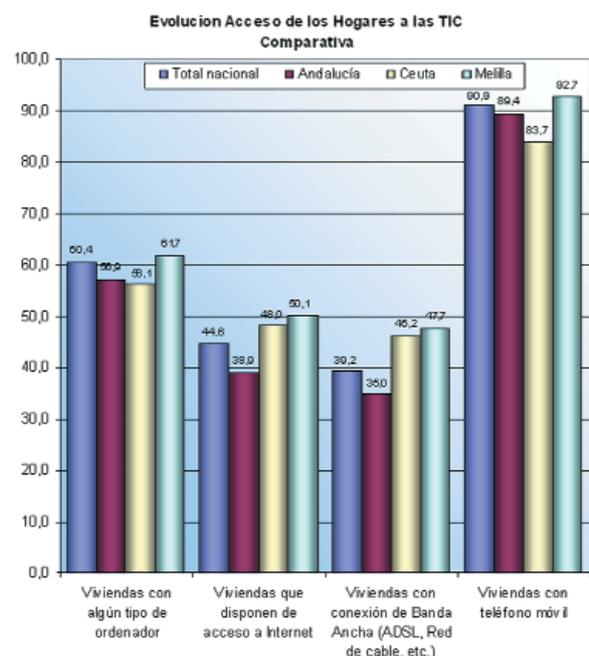


Gráfico 4.2 Comparativa de la evolución del Acceso de los Hogares Españoles a las TICs en 2007 (Fuente: INE)

Según datos del Instituto Nacional de Estadística, en 2007 (primer semestre) más de seis millones y medio de hogares españoles tenían acceso a Internet, de los cuales aproximadamente 975.000 en Andalucía y 9.900 en Ceuta y Melilla.

Según datos de Red.es en Septiembre de 2007 en España había 6,7 millones de hogares conectados, un 42% del total, lo que supone un crecimiento mensual del 1%, es decir, 66.000 hogares.

A vista de estos datos, se comprueba que Andalucía está experimentando un gran impulso en el ámbito de las TIC, situándose como la Comunidad Autónoma que más ha crecido en el número de usuarios de Internet en los últimos años (aproximadamente un 20% del total de nuevos usuarios de España).

Por otro lado, las empresas, y en especial las micropymes, han conseguido situarse entre los primeros puestos del ranking en España en cuanto al uso de Internet, y son las primeras en conexiones en banda ancha (según los datos del INE, el 43,4% de estas empresas están conectadas y de éstas más del 91% lo hacen en banda ancha).

Por último, la Administración Andaluza está avanzando en transparencia y eficacia gracias a la incorporación de nuevas tecnologías, siendo modelo a nivel nacional por el proceso de modernización que está aplicando, tanto en su gestión interna, como en los servicios que proporciona al ciudadano, ofreciendo la mayoría de sus servicios de manera automatizada, y convirtiéndose en la primera administración española que pone a disposición de ciudadanos, empresas y otras administraciones el software libre desarrollado en la Junta de Andalucía.

4.1.1 ■ Equipamiento en el hogar

En los últimos 10 años se han producido grandes cambios en los hogares, lo que está permitiendo mejorar la manera de vivir de las familias. Las posibilidades de comunicarse, ver la televisión, realizar las tareas cotidianas o simplemente divertirse en casa se han multiplicado, haciendo del hogar un lugar con más bienestar. En todo ello, las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones constituyen un elemento de gran importancia para mejorar la calidad de vida de la familia.

En poco tiempo se ha producido un cambio espectacular, hemos pasado de disponer de poco más que de televisión y teléfono, a contar con una amplia variedad de formas de comunicación (teléfono fijo, móvil, mensajería y Chat por Internet), de divertirnos y ver la televisión (consolas, juegos de PC y con otros jugadores a través de Internet, radio y televisión por Internet, equipos de música, home cinemas, TDT,...), de mejorar la seguridad y facilitar los quehaceres cotidianos con los nuevos elementos tecnológicos a nuestra disposición.

La tabla 4.1 siguiente presenta de forma resumida el grado de implantación del equipamiento TIC en los hogares andaluces en comparación con media nacional.

**Equipamiento de los
Hogares
Primer septiembre
2007 (%)**

	Total nacional	Andalucía	Ceuta	Melilla
Total Viviendas	14.692.323	2.506.317	20.702	19.894
Televisión	99,5	99,5	100	97,7
Ordenador de sobremesa	52,4	51	49,9	58,5
Ordenador portátil	20,2	16,7	28,3	19,2
Otro tipo de ordenador (PDA, Pocket PC,...)	3,2	2,4	6,1	7,4
Teléfono fijo	81,2	74,5	67	73,5
Teléfono móvil	90,9	89,4	83,7	92,7
Cadena musical, equipo alta fidelidad, laserdisc ...	67,3	61,8	57,1	64,2
Radio	87,7	83,3	80,6	86,9
MP3	41,8	38,9	46,6	46,4
Vídeo	67,1	65,1	57,3	54,2
DVD	75,6	75	75	82,7
Fax	6,4	5,2	3,3	3

Tabla 4.1 Equipamiento de los hogares (Fuente: INE)

Ahora se analizará con mayor detalle el grado de implantación del equipamiento más significativo de los hogares andaluces y españoles en general.

Telefonía fija


Gráfico 4.3 Evolución de las viviendas españolas con teléfono fijo (Fuente: INE)

El 81,2% de los hogares españoles disponen de teléfono fijo según los resultados de la encuesta sobre equipamiento y uso de Tecnologías de la Información y Comunicación en los hogares publicados por el INE y referidos al primer semestre de 2007.

Se confirma la tendencia a la baja de los últimos años en lo que se refiere a este equipamiento del hogar, en 2002 el porcentaje de hogares que disponían de teléfono fijo era de 90,2%, 9 puntos porcentuales más que en la actualidad.

Telefonía móvil

La penetración de la telefonía móvil en los hogares españoles mantiene su tendencia de crecimiento, en junio de 2007 el 90,9% de los mismos disponían de teléfono móvil, en contra de la progresiva disminución de hogares que sólo disponen de fijo (81,2%), lo que sugiere que se está consolidando un nuevo tipo de hogar que contrata el servicio de telefonía móvil en sustitución del servicio de telefonía fija. Incluso un 17,7% de los hogares españoles dispone única y exclusivamente de teléfono móvil y un 73,1% de los mismos disponen de teléfono fijo y móvil.

Como dato curioso, cabe destacar que del 90,9% de la población que dispone de teléfono móvil, tan sólo el 75,1% lo tiene activo, es decir, lo ha usado en el último mes.

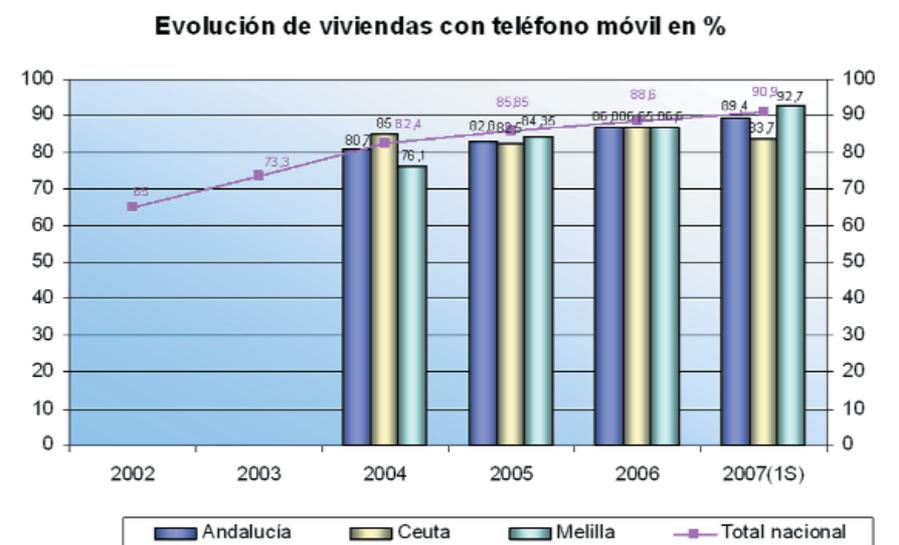


Gráfico 4.4 Evolución de las viviendas españolas con teléfono móvil (Fuente: INE)

Los servicios de valor añadido más comunes en telefonía móvil son los mensajes multimedia (MMS), la cámara de fotos y acceso a Internet. Los más usados en el tercer trimestre de 2007 han sido la cámara de fotos y el Bluetooth coincidiendo con las dos prestaciones con mayor capacidad de movilización para la compra de un próximo terminal.

Servicios del móvil	Tiene	Usa	Quiere
Chat	27,4	4,3	8,7
Navegación WAP	36,8	7,7	13,1
Marcación por voz	34,2	11,4	15,9
Acceso a Internet	49,7	7,5	18,2
Acceso correo electrónico	40,7	5,5	16,9
Grabación de voz	50,8	12,9	20,2
MP3	29,5	39,8	24,5
Radio FM	27,0	36,8	22,1
MMS	63,9	28,7	31,2
Bluetooth	47,6	54,3	36,6
Infrarrojos	36,3	29,6	23,2
Videomensajes	28,8	10,9	16,3
Videollamada	15,7	7,5	15,3
Conexión de datos GPRS	36,6	12,7	17,8
Grabación de vídeo	46,7	33,0	24,9
Cámara de fotos	64,1	54,1	35,9
Base	Teléfono móvil	Tiene servicio móvil	Tiene móvil

Tabla 4.2 Servicios en el móvil

Televisión

Como se puede apreciar en la tabla 4.3, prácticamente todos los hogares de España y en particular, de Andalucía, Ceuta y Melilla, disponen de al menos una televisión. Sin embargo, si comparamos la media nacional de hogares con televisores de última generación (tipo plasma o LCD), con la de las comunidades de Andalucía, Ceuta y Melilla, la primera es sensiblemente superior.

	% viviendas con televisión	% viviendas con televisión de pantalla plana
Total nacional	99,5	20,1
Andalucía	99,5	17,2
Ceuta	100	13,9
Melilla	97,7	15,2

Tabla 4.3 Viviendas con televisión

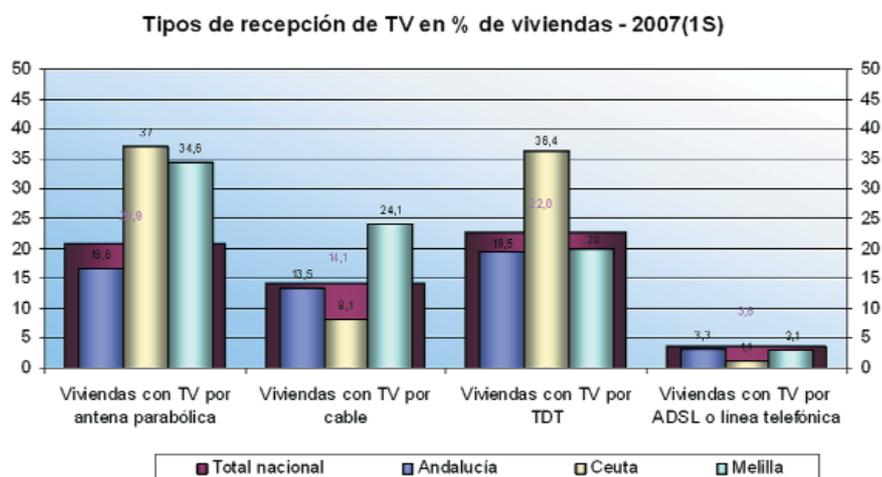


Gráfico 4.5 Tipos de recepción de la Televisión en los hogares (Fuente: INE)

La penetración de la TV de pago se sitúa en el 21,4% de los hogares en el tercer trimestre de 2007, lo que representa un incremento respecto al mismo periodo de 2006.

La recepción de TV de pago a través de ADSL muestra una expansión muy notable durante 2006 y 2007 alcanzando los 771.000 hogares en septiembre de 2007.

Ordenador

El porcentaje de viviendas equipadas con algún tipo de ordenador (de sobremesa, portátiles y agendas electrónicas) sigue creciendo en los hogares españoles alcanzado el 60,4% en junio de 2007.

Por tipo de ordenador, el de sobremesa (PC) está presente en más de la mitad de los hogares el 52,4% de viviendas, mientras que los portátiles sigue creciendo y ya se encuentra en el 20,2%. La presencia de otros tipos de ordenador (PDA, Pocket PC, etc.) se sitúa en el 3,2%.

	Ordenador de sobremesa	Ordenador portátil	Otro tipo de Ordenador
Total nacional	52,4	20,2	3,2
Andalucía	51	16,7	2,4
Ceuta	49,9	28,3	6,1
Melilla	58,5	19,2	7,4

Tabla 4.4 Porcentaje de Viviendas con algún tipo de ordenador (Fuente INE)

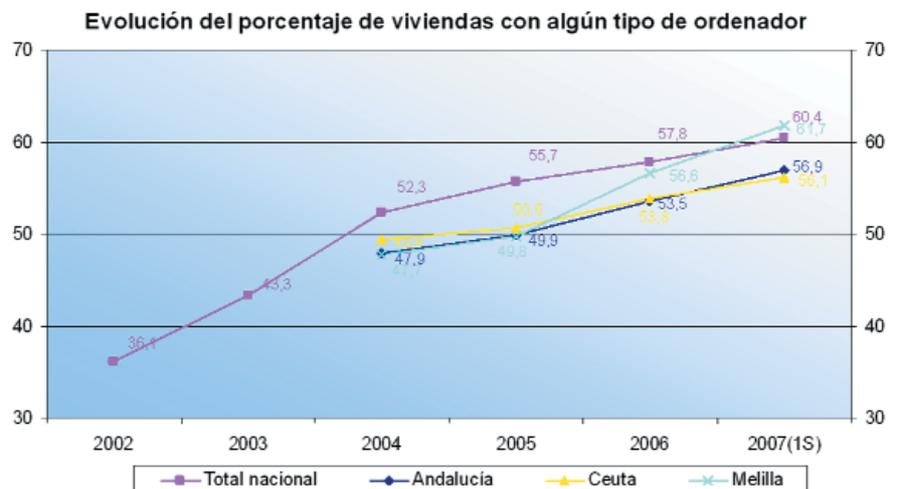


Gráfico 4.6 Evolución de las viviendas españolas con algún tipo de ordenador (Fuente: INE)

Acceso a Internet

En junio de 2007 el 44,6% de los hogares españoles estaban conectados a Internet, un 5,5% más que en el año anterior.

El número de hogares con individuos de 16 a 74 años con conexión a Internet fue de 6.416.534, de los cuales el 40%, se encuentra en poblaciones de más de 500.000 habitantes y capitales de provincia.

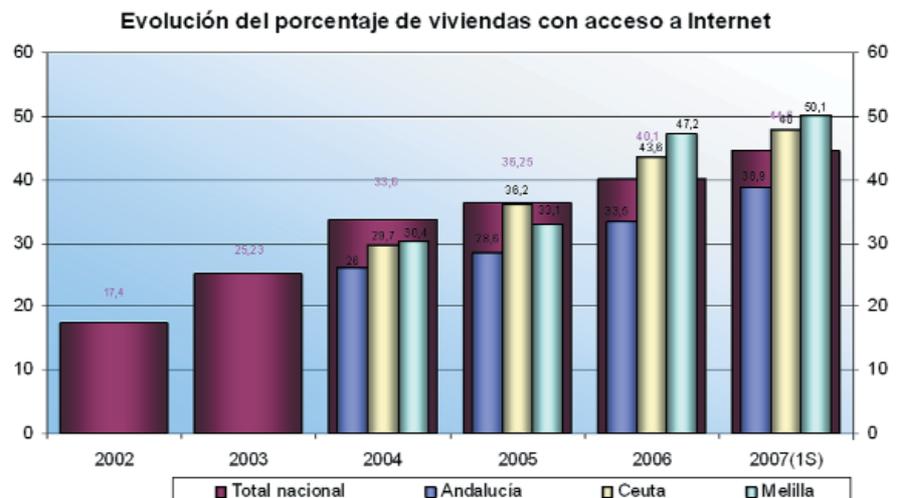


Gráfico 4.7 Evolución de las viviendas con acceso a Internet (Fuente: INE)

El 39% de los hogares (casi 5,8 millones de viviendas) tienen conexión de banda ancha a internet (ADSL, red de cable, ...), lo que supone un incremento de 10 puntos respecto al año 2006.

PENETRACIÓN DE LA BANDA ANCHA (líneas / 100 habitantes)

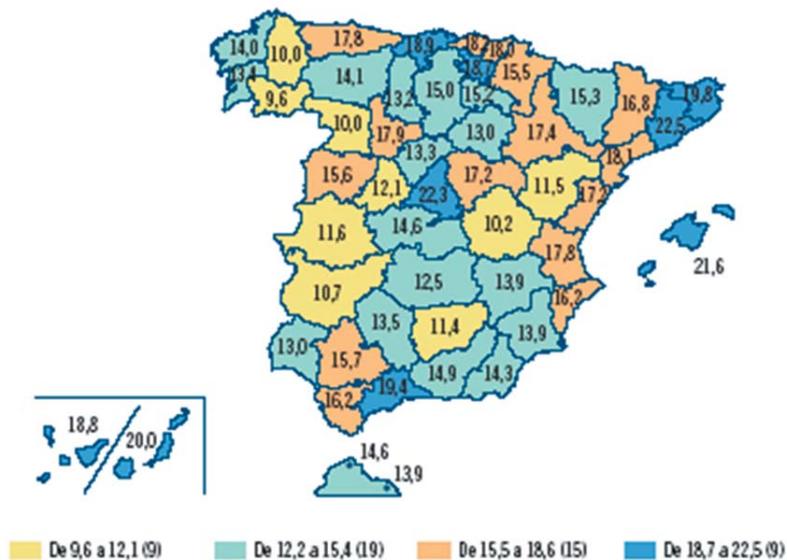


Figura 4.1 Penetración de la banda ancha por provincias (Fuente: CMT)

El informe de la CMT del 2007 destaca que Madrid (con 22,3 líneas/100 habitantes), Baleares (21,6), Cataluña (21,5), Canarias (19,4), Cantabria (18,9), País Vasco (18,2) y Asturias (17,8) son las Comunidades Autónomas con las tasas de penetración de banda ancha más altas en España. Por su parte, Andalucía se sitúa en 15,5, Ceuta en 14,6 y Melilla en 13,9 líneas/100 habitantes.

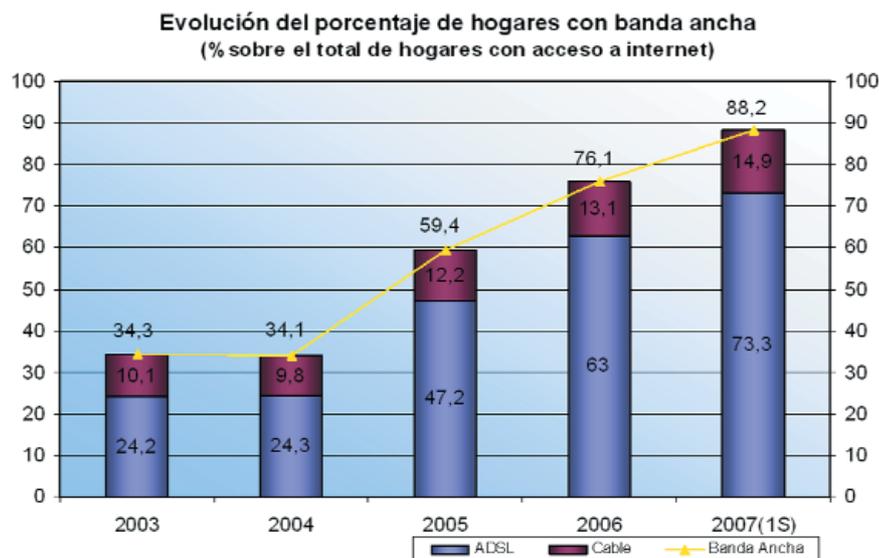


Gráfico 4.8 Evolución de los hogares con banda ancha (Fuente: CMT)

Las principales formas de conexión a Internet por banda ancha son la línea ADSL (el 73,3% de las viviendas con acceso a Internet la tienen) y la red de cable (14,9%). Por detrás se queda la conexión por línea telefónica a través de módem o RDSI (17,6%).

Si se relaciona la variable conexión de banda ancha con la renta de los hogares,

se observa una relación positiva, de tal manera que a mayor renta media anual en los hogares, mayor es el número de ellos con conexión a Internet de banda ancha. Esto confirma la vinculación existente entre el poder adquisitivo de los hogares y el acceso a las nuevas tecnologías.

Los principales equipos que se utilizan en las viviendas para conectarse a internet son el ordenador de sobremesa (en el 85,0% de las viviendas), el portátil (en el 33,5%) y el teléfono móvil (en el 7,3%). El acceso mediante otro tipo de ordenador, como las agendas electrónicas o las PDAs, o por televisión o videoconsola, no supera el 3% en cada caso.

	Ordenador de sobremesa	Ordenador portátil	Teléfono móvil
Total nacional	84,8	33,5	7,3
Andalucía	86,6	29,7	11,2
Ceuta	92,4	38,9	8,3
Melilla	95,6	20,3	6,6

Tabla 4.5 Equipo utilizado para acceder a Internet

Equipamiento para el ocio y el entretenimiento

El equipamiento de las familias para el ocio y el entretenimiento constituye otro de los pilares para el desarrollo del Hogar Digital en España. Gran parte de los equipos que se encuentran en el salón de nuestra casa tienen, en la mayor parte de los casos, un elevado componente tecnológico, cuya adopción empieza generalmente por las familias tecnológicamente más avanzadas.

% viviendas 2007 (1S)	Cadena musical, equipo de alta fidelidad, laserdisc	Vídeo	DVD
Total nacional	67,3	67,1	75,6
Andalucía	61,8	65,1	75
Ceuta	57,1	57,3	75
Melilla	64,2	54,2	82,7

Tabla 4.6 Equipamiento para el ocio y el entretenimiento en los hogares (Fuente: INE)

El porcentaje de viviendas que disponen de cadena musical, equipo de alta fidelidad o similar, se ha mantenido estable en los últimos años y está relacionado con el tamaño del mismo, de tal forma que según aumenta el número de miembros también aumenta el porcentaje de viviendas con aparatos reproductores de música.

El vídeo o equipo electrónico que permite visualizar filmaciones audiovisuales a través de una pantalla o televisión estaba llamado a convertirse en un aparato de uso universal (un 75% de las viviendas lo disponían en el año 2000). Pero no pudo llegar al nivel de saturación en las viviendas españolas por la aparición de una nueva innovación que, gracias a la tecnología digital, permite mejorar las prestaciones del vídeo y además combinarlas con la tecnología informática.

Así, el DVD empezó a introducirse en las viviendas españolas a finales de los años 90 de tal forma que en los primeros años el porcentaje de viviendas que lo poseían ya alcanzó el 25%. Su gran salto en popularidad ocurrió en 2004 cuando el 46% de los hogares disponían de un aparato de DVD y su ascenso no ha parado en los últimos años: en 2005, el 60% de las viviendas; en 2006 alcanzó el 66% y en 2007 llegó al 70%.

De esta forma en 2007 por primera vez el porcentaje de viviendas con DVD fue superior al de las viviendas con aparato de vídeo, de tal forma que la tecnología digital continúa su trayectoria ascendente en detrimento de la tecnología analógica.

4.1.2 Equipamiento individual

En dispositivos personales aumenta la penetración del ordenador portátil y especialmente del reproductor MP3. Si consideramos el ordenador portátil sobre el universo de hogares, su penetración a nivel nacional en el tercer trimestre de 2007 es del 33,5%.

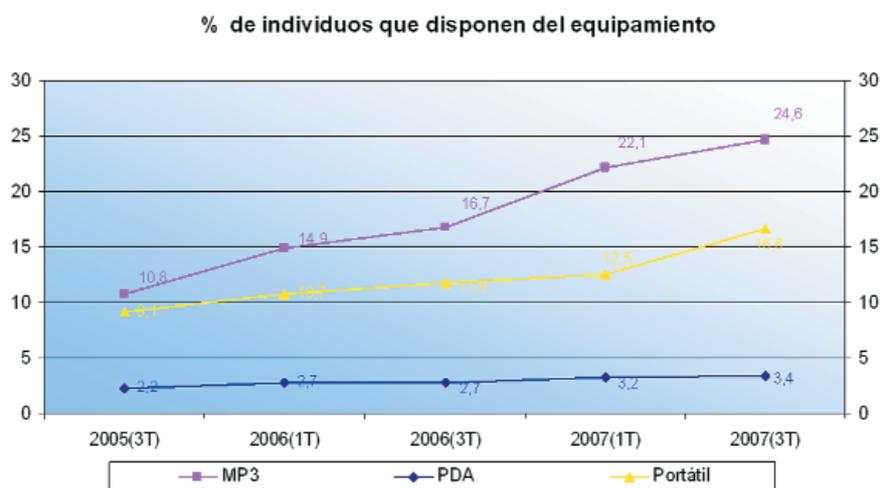


Gráfico 4.9 Disponibilidad de equipamiento individual (Fuente: INE)

Si analizamos el éxito de las consolas, sólo a lo largo del 2007 se han vendido en España 163.500 unidades, algo más del 4% respecto al total de las ventas en el mundo. En estos momentos la media de hogares españoles con al menos una consola supera a la de Europa.

En cuanto a los servicios y posibilidades de estos equipos, se ha cambiado tanto la forma de jugar como el tipo de juegos. Hemos pasado de jugar de una forma independiente a otra colectiva, en la que a través de Internet se puede jugar simultáneamente con cualquier persona del mundo. Actualmente existen juegos que simulan y conviven en nuestros quehaceres diarios: existen juegos de deportes para hacer ejercicio físico, para aprender idiomas, para ejercitar la mente, con recetas de cocina para confeccionar menús saludables,...

4.1.3 Uso de Internet

Un 53,5% de individuos de 15 y más años han accedido a Internet en alguna ocasión, de los cuales un 70,9% son internautas frecuentes -ya que lo hicieron en la última semana. Este grupo de internautas frecuentes representa el 37,9% de la población de 15 y más años.

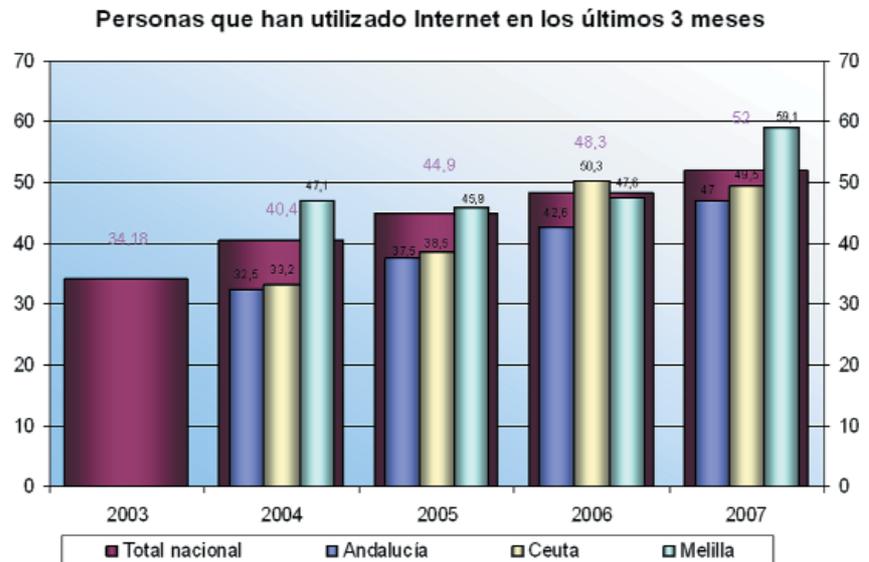


Gráfico 4.10 Personas que han utilizado Internet en los últimos 3 meses (Fuente: INE)

Es importante destacar que no existe una correlación clara entre disponibilidad de acceso a Internet e intensidad de uso. Por ejemplo, las Islas Baleares o la Comunidad Foral de Navarra se sitúan por encima de la media en relación con el acceso a Internet y al mismo tiempo muy por debajo de la media nacional si se analiza el tiempo medio de uso de Internet.

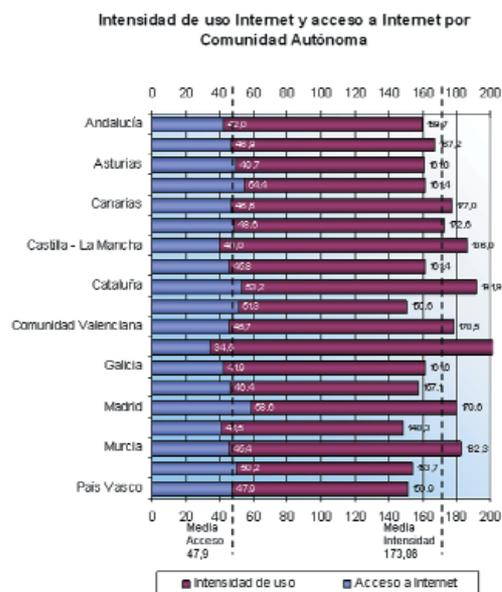


Gráfico 4.11 Intensidad de uso y acceso a Internet por comunidad Autónoma (Fuente: Fundación Orange)

Este resultado significa que la disponibilidad de una tecnología como Internet no implica automáticamente su uso. La inexistencia de una correlación entre la intensidad de uso y el acceso a Internet indica que la Sociedad de la Información no necesita solamente políticas de fomento del acceso a Internet sino también políticas de fomento del uso de Internet. Se podría afirmar que el acceso a Internet es condición necesaria, pero no suficiente para

el desarrollo de la Sociedad de la Información.

Conforme ha aumentado el número de usuarios de Internet en los últimos tres años, se ha modificado el perfil sociodemográfico de este colectivo. Una mayor incorporación de mujeres al uso de Internet favorece que se alcance el equilibrio entre géneros, lo que permite que se reduzca la brecha digital entre hombres y mujeres, aproximándose estas últimas, en porcentaje, al acceso registrado entre los hombres.

Edad

Los mayores de 50 años todavía muestran un uso menor entre los usuarios de Internet. Sin embargo, las nuevas generaciones están próximas a un pleno uso de la Red ya que el 87,3% de los jóvenes de 15 a 24 años son usuarios.

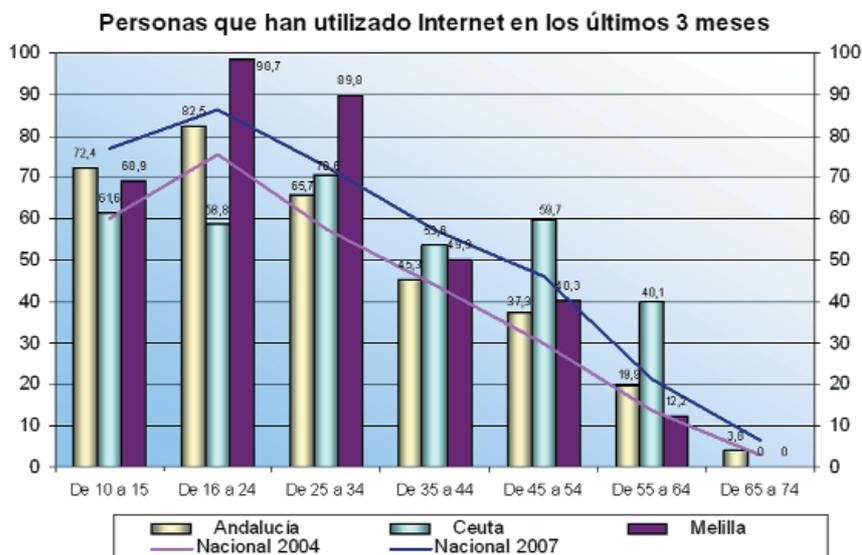


Gráfico 4.12 Porcentaje de personas que han utilizado Internet en los últimos 3 meses por edades (Fuente: INE)

Evolución del uso de Internet

En la actualidad, no sólo aumenta el número de usuarios de Internet, sino que además su uso se intensifica.

El incremento en la implantación de la dirección de correo electrónico ha sido importante: el 76,6% de los internautas dispone de dirección e-mail, existiendo claro predominio de direcciones personales (69%) sobre las de trabajo. Son precisamente las direcciones particulares las que más han aumentado en el último año.

Lugar de acceso a Internet

El hogar se refuerza como lugar de acceso preferente y desde el que se accede mayoritariamente a Internet, con un 72% de usuarios en el tercer trimestre del 2007 que se conectan desde él. Comparado con los años anteriores, se ha registrado un incremento de 12 puntos porcentuales en tres años.

Del mismo modo, la conexión desde el puesto del trabajo incrementa su porcentaje alcanzado un 42%, un 5,2% más que en el año anterior.

Actividades realizadas en Internet

Los principales servicios de internet utilizados por motivos particulares han sido el correo electrónico (81% de los internautas), la búsqueda de información sobre bienes y servicios (80%), la utilización de servicios relacionados con viajes y alojamientos –información,

reservas, compras, etc.– (64%), el chat (52%), las actividades de ocio –descarga o uso de juegos, música, imágenes, películas, etc.– (48%), la obtención de información de páginas web de la administración (48%) y la lectura o descarga de periódicos o revistas de actualidad on-line (46%).

Los actividades relacionadas con la comunicación tales como mensajería instantánea, foros, chat, juegos en red o la formación online, tienen una evolución creciente y son más específicas de los segmentos de internautas progresivos y de incorporados. Estas actividades son igualmente interesantes para otros segmentos, sin embargo se observa que, probablemente relacionado con una media de edad menor, estas actividades son más afines a su perfil.

Mercado del ocio

En la actualidad cerca del 15% de los compradores en Internet afirman haber comprado música o vídeos a través de la red, sin embargo se ha producido un descenso de la demanda relativa. Esta caída coincide con las cifras globales de la industria en España, donde las ventas de vídeos y música han descendido más de un 25%.

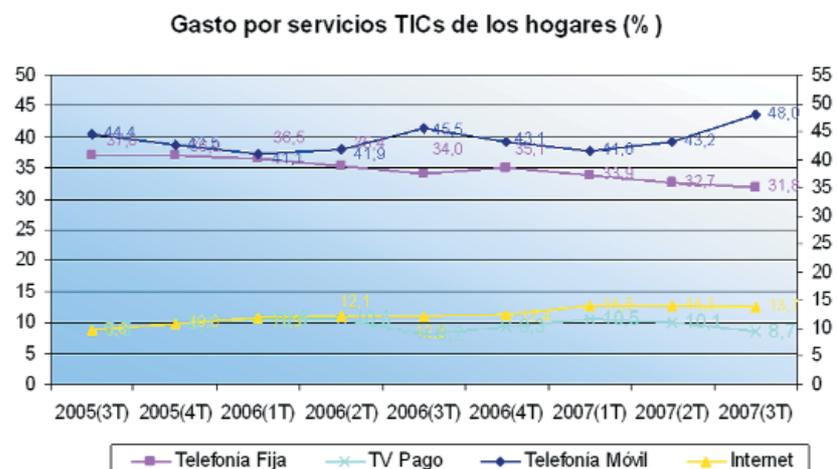
Otros sectores vinculados a los del vídeo o la música, como por ejemplo las cadenas musicales de radio, han experimentado una evolución similar en los últimos años.

Contrariamente a lo que sucede en el mercado de la música y el vídeo, el volumen de negocio en el mercado de los videojuegos mantiene una tendencia ascendente en los últimos años. Sin embargo, el mercado de los videojuegos en Internet es todavía incipiente.

La mayor penetración de los juegos on-line se ve frenada principalmente por las limitaciones técnicas actuales existentes a nivel de redes de comunicaciones. De hecho, para los jugadores on-line españoles los tres principales problemas de jugar en Internet son los técnicos (37,4%), la velocidad del juego (17,4%) y la frecuencia con la que los juegos se bloquean (13,6%).

4.1.4 ■ Gasto en TIC de los hogares

El gasto en servicios TIC realizado por los hogares españoles sigue subiendo, resultando un incremento de un 10% respecto al 2006. El consumo en telefonía móvil junto con el de Internet supone el 60% del gasto, mientras que el de telefonía fija pierde peso respecto del total.



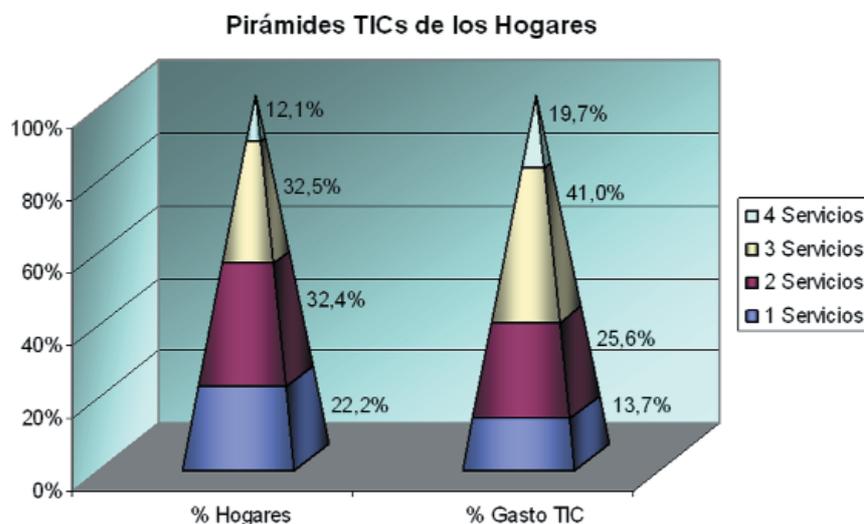


Gráfico 4.14 Comparativa del gastgo en TICs de los hogares respecto al número de servicios disponibles (Fuente: Red.es)

Los hogares con mayor equipamiento TIC, los de 4 servicios (telefonía fija, móvil, televisión de pago e Internet), representan algo más del 12% del total de hogares y realizan casi el 20% del gasto total TIC. Destacan del mismo modo los hogares que disponen de 3 servicios, que con una representación del 32,5% del total, consumen el 41% del mercado TIC, superando o igualando a los hogares con dos, lo que evidencia el desarrollo tecnológico en el mercado residencial.

4.1.5 ■ Características y hábitos del mercado español

A continuación se recogen, a modo de resumen, algunos de los aspectos más importantes que caracterizan el mercado español:

Características	Consecuencias
Mercado muy tradicional	Se tarda en implantar las innovaciones
Mercado muy reacio al cambio	Muy poca penetración en el mercado
Ausencia de normativas oficiales	Demasiada tecnología y muy variable
Descoordinación entre proveedores de tecnología con intereses particulares	Desconfianza en el producto
Gran cantidad de información tecnológica	Confusión en el mercado Gran dificultad en organizarla.
Connotaciones especulativas de la vivienda	Difícil de asimilar por el usuario no técnico. Dificultad para promover viviendas protegida con nuevas funciones

Tabla 4.7 Características del Mercado Español

Actualmente hay otros factores que impiden que el Hogar Digital se implante en todas las viviendas de nueva construcción:

- Tecnología con una imagen asociada a “algo caro”, siendo ésta la principal barrera (aunque realmente el coste de implantación no sea elevado).
- Introducción lenta de soluciones medioambientales en el mercado.
- El usuario desconoce las ventajas.
- Posición pasiva del usuario final, por falta de conocimiento de las ventajas que le aporta.
- Una parte importante del parque de viviendas actual está deteriorada, por lo que son necesarias políticas de ayuda al alquiler y a la rehabilitación de edificios.

Si nos centramos en el mercado propio de la domótica y el Hogar Digital:

- Según datos de CEDOM (Informe 2004), el 85% de los sistemas domóticos se instalan en obra de nueva promoción.
- El boom de la construcción ha repercutido de forma muy perjudicial en la domótica. Las ventas de viviendas se han llevado a cabo “sobre plano”, con lo cual el promotor no ha necesitado incorporar más valor a la vivienda para diferenciarse de su competencia.
- La mayoría de las instalaciones han fracasado por la inexperiencia en la puesta en marcha y falta de adaptación al uso y condiciones del cliente.
- Posición pasiva del usuario final por falta de conocimiento de las ventajas que le aporta.

4.2 ■ Estudios sobre la Implantación del Hogar Digital

La información disponible sobre el mercado del Hogar Digital es relativamente escasa. Alguno de los estudios más relevantes que aportan información sobre su implantación en hogares son:

- Estudio ProHome” publicado en 2003 y parcialmente financiado por el programa PROFIT, del Ministerio, Turismo y Comercio. El estudio analizaba la Prospección del Mercado de la Domótica, Implicaciones de la tecnología en la vivienda y necesidades básicas de los usuarios.
- Estudio “MercaHome” publicado en 2004 y también parcialmente financiado por el programa PROFIT. Incluía una análisis de la oferta actual, evolución del mercado español y una guía para la adecuación de la oferta.
- Estudio “Del Hogar Digital a la Comunidad Digital - Datos actuales y Perspectivas de futuro”, presentado en 2007 y realizado por ASIMELEC. En él se trataban el equipamiento actual, hábitos e inversiones previstas relacionadas con el Hogar Digital desde el punto de vista del usuario, y una valoración del mercado referente a la implantación de sistemas de domótica en nuevas viviendas desde el punto de vista del fabricante.
- “Estudio MINT-CASADOMO 2008: Sistemas de Domótica y Seguridad en Viviendas de Nueva Promoción” publicado en el mes de julio de 2008 y situado en el contexto de la planificación de los Foros Mint y las actividades que realiza la empresa Casadomo Soluciones S.L.

En Informe MINT-CASADOMO recoge el resultado de una encuesta realizada a 200 personas que asistieron al Salón Inmobiliario Internacional de Madrid en Abril de 2007. Los servicios del Hogar Digital que más valoraban los usuarios encuestados son las relacionadas con las alarmas técnicas. También son consideradas como importantes la disponibilidad de telefonía, banda ancha y televisión digital.

Por contraposición las menos atractivas serían los sistemas de acceso electrónico o biométrico, las cámaras de seguridad en el interior de la vivienda y los electrodomésticos inteligentes.

El mismo estudio recoge que en España se han instalado a lo largo del año 2007 un total de 47.715 sistemas de domótica y 84.536 sistemas de seguridad (teniendo en cuenta que en muchas de estas viviendas se pueden haber instalado un sistema domótico que incluye un sistema de seguridad y por tanto se contabilizan dos veces). Según datos del Ministerio de la Vivienda, en el 2007 se entregaron 579.665 viviendas de obra nueva. Según estos datos, el 8,23% de las viviendas libres (7,65% del total de viviendas) se entregaron con un sistema domótico, y un 14,58% disponían de un sistema de seguridad.

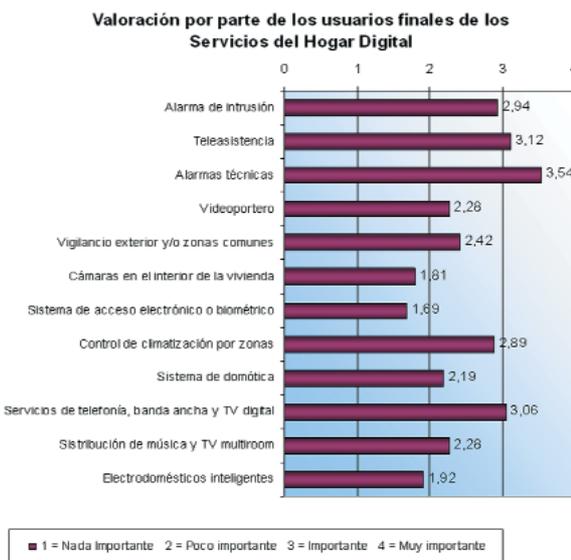


Gráfico 4.15 Valoración por parte de los usuarios de los Servicios del Hogar Digital (Fuente: Casadomo Soluciones S.L.)

En el gráfico siguiente se recoge la distribución del número de sistemas domóticos instalados según las franjas de precio definidas.



Gráfico 4.16 Número de sistemas domóticos instalados en Viviendas de Nueva Promoción en 2007 (Fuente: Casadomo Soluciones S.L.)

Un dato relevante a extraer del gráfico anterior es que el 80% de los sistemas domóticos instalados tiene un precio de 3.000 € o menos.

En cuanto a funcionalidades instaladas, existe una gran variedad. Las que se instalan en un 90% o más son las relacionadas con la seguridad, las de control encendido/apagado de iluminación, climatización, persianas y aparatos.

En el lado contrario de la balanza, los servicios menos comunes son los relacionados con el ocio y nuevas tecnologías (soporte de VoIP, VideolP, grabación remota de imágenes, acceso on-line a servicios,...).

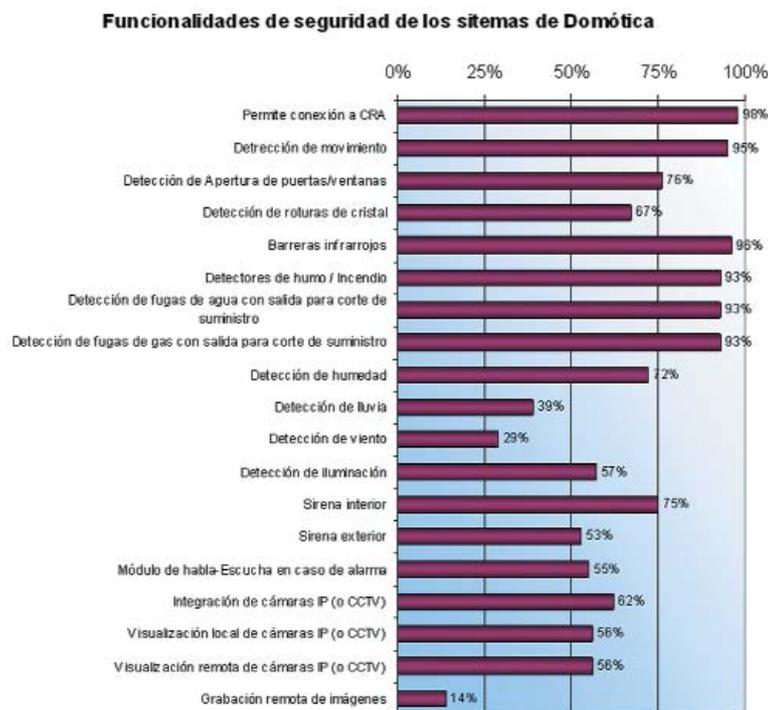


Gráfico 4.17 Funcionalidades de seguridad de los sistemas domóticos instalados en el 2007 (Fuente: Casadomo Soluciones S.L.)

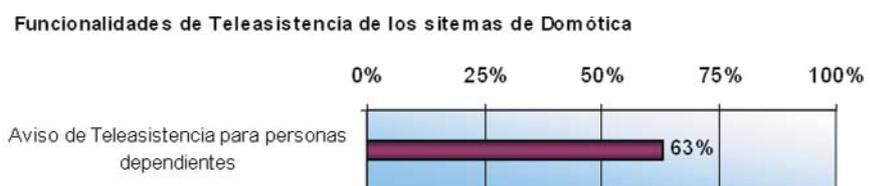


Gráfico 4.18 Funcionalidades de Teleasistencia de los sistemas domóticos instalados en el 2007 (Fuente: Casadomo)

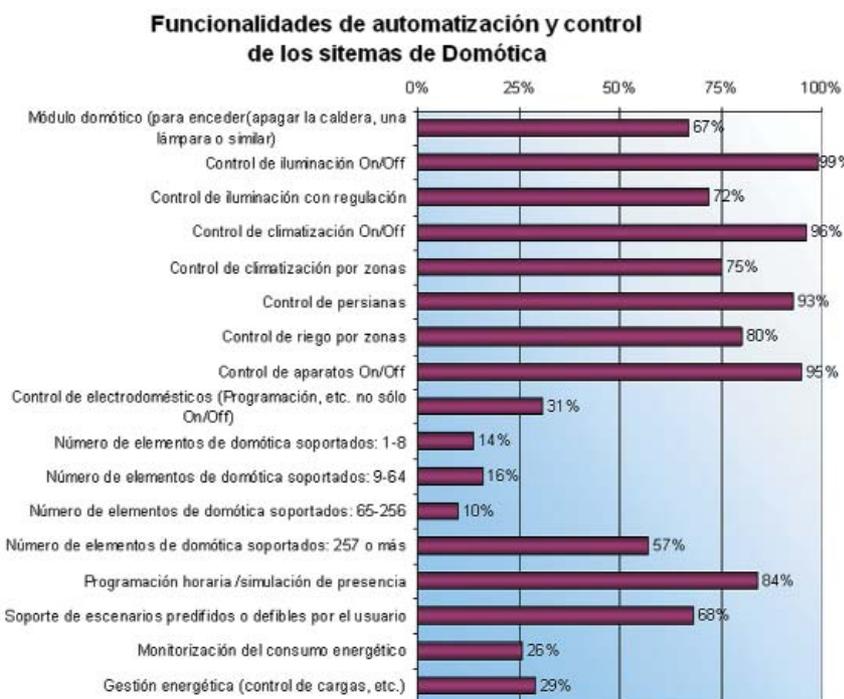


Gráfico 4.19 Funcionalidades de Control y automatización de los sistemas domóticos instalados en el 2007 (Fuente: Casadomo)

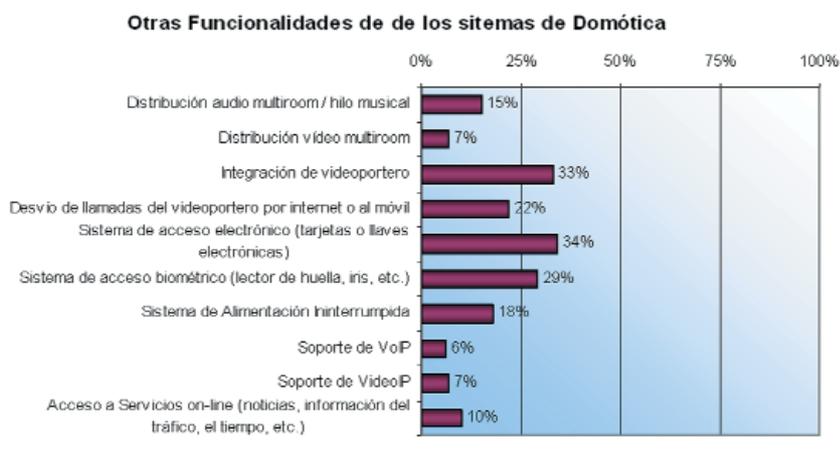


Gráfico 4.20 Otras funcionalidades de los sistemas domóticos instalados en el 2007 (Fuente: Casadomo Soluciones S.L.)

En cuanto a las características del diseño, los datos de las instalaciones realizadas serían los siguientes:

Arquitecturas utilizadas: no se ha dado ningún tipo como claro predominante, el 42% ofrecía una arquitectura centralizada, un 32% distribuida, un 12% descentralizada, un 23% mixta y otros un 2%.

Medio de transmisión: en este caso considerando que una misma instalación puede usar distintos medios, se han usado cableado propio (75% de los casos), medios inalámbricos (55%), corrientes portadoras (24%), cable UTP (14%), fibra óptica (5%) y otros (2%).

Protocolos utilizados: predominan los protocolos propietarios (un 43%) y el TCP/IP (34%), seguidos del KNX/EIB (20%) y X10 (20%), teniendo en cuenta la misma consideración que en el caso anterior.

Conectividades: se disponen de múltiples posibilidades sin un dominador definido: RTB (58%), serie RS-232/RS-485 (55%), Ethernet (55%), GSM/GPRS (43%), USB (42%), etc.

Central de control: predominan las instalaciones con una centralita de domótica (63%). A mucha distancia se sitúan las instalaciones sin centralita (23%), con pasarela residencial (7%) y otras.

4.3 ■ Sector Inmobiliario

Los factores que rodean al Hogar Digital lógicamente influyen en el desarrollo del mismo. Uno de los más críticos es la situación inmobiliaria en España, directamente relacionada con el Hogar Digital. En este apartado se hablará de este sector, su evolución en los últimos años, su situación actual, y haremos una previsión sobre los próximos años.

Entender el mercado inmobiliario y su evolución nos proporcionará las pautas necesarias para aprovechar al máximo las circunstancias actuales y venideras a favor del desarrollo del Hogar Digital. Sin embargo, un estudio pormenorizado del mercado inmobiliario español queda fuera del objeto de este Informe, por lo que nos limitaremos a exponer de manera resumida las variables más importantes del mismo.

La vivienda es un componente fundamental de la riqueza de las familias, las cuales representan en torno al 60% del PIB en el conjunto de los países desarrollados. El valor de las viviendas supone en torno a 2/3 de la riqueza total de las familias. Por ello, el precio de este activo ocupa un lugar destacado entre los indicadores relevantes en cualquier análisis de la estabilidad financiera de un país.

En número de viviendas construidas en el año 2007 en España fue de 641.419 viviendas, un 9,5% más que el año anterior. Desde el año 2001 la cifra de viviendas construidas en todo el país no ha dejado de crecer cada año. La de 2007 es la cifra más alta de los últimos años, y está próxima de duplicar los más de 365.000 pisos que se construyeron en el año 2001. Desde este año la tendencia siempre ha sido al alza, como puede observarse en la Tabla 4.8, donde los valores para el año 2008 y 2009 se corresponden con el número de viviendas iniciadas.

Sin embargo, como puede verse, el descenso en la construcción en el presente año ha sido espectacular. Las expectativas dan para 2008 un número de viviendas construidas similares a la cifra de del año 1993, y el descenso seguirá en 2009.

Año	Nº Viviendas construidas	Incremento frente año anterior
2002	416.683	
2003	458.683	10,08%
2004	496.785	8,31%
2005	524.479	5,57%
2006	585.583	11,65%
2007	641.419	9,54%
2008	240.094	-62,57%
2009	156.061	-35,00%

Tabla 4.8 Viviendas construidas en España (Fuente: Ministerio de Fomento)

Un dato revelador es el que proporcionó la empresa Euroconstruct. Publicó que prácticamente un tercio de las viviendas nuevas acabadas en 2005 en Europa, concretamente un 28,4%, correspondieron a España, país que supone sólo un 9,7% de la población europea. Esto ha sido una tónica repetida hasta 2007.

El mercado de la vivienda en España ha vivido un importante ciclo expansivo en los últimos años, deteniéndose bruscamente en 2008. El descenso en sólo un año del número de viviendas construidas en más de un 60%, pasando del año en que más viviendas se han construido en este país (2007), a llegar en el presente año a un nivel en cifras similar al de 1993, año de crisis financiera, ha llevado al cierre de numerosas constructoras y al despido de miles de personas. La crisis inmobiliaria continuará en 2009, y según los expertos se producirá una normalización en el sector en 2010. Será entonces cuando vuelva a producirse un ciclo alcista en la construcción, si bien no será tan espectacular como el de los últimos años.

Para entonces los usuarios se volverán más críticos a la hora de adquirir una vivienda. Se exigirán todos los elementos de calidad de la misma, y uno de ellos es sin duda las tecnologías del hogar.

Con relación a la ICT, los datos muestran un comportamiento similar. Las certificaciones han ido creciendo desde 1999 y han sufrido un descenso en 2008.

Hay que aclarar previamente la diferencia entre los visados en la fase de proyecto y las certificaciones para fin de obra. Todos los edificios de vivienda requieren actualmente un Proyecto visado por un ingeniero de telecomunicación, proceso que se realiza en el Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación, o bien en el de Ingenieros Técnicos. Sin embargo, para la Certificación Fin de Obra no siempre se requiere un ingeniero para visar tal certificación. Cuando el edificio posee un número de viviendas inferior a 20 no es necesaria la presencia del ingeniero, sino que bastaría con el Boletín de Instalación y Protocolo de Pruebas entregados por el instalador (estos documentos sí se entregan siempre, independientemente del edificio). Estos datos llegan a la Jefatura Provincial de Telecomunicaciones, quien recopila y ratifica tal hecho.

La gráfica 4.21 muestra el número de proyectos de ICT visados por los Colegios de Ingenieros e Ingenieros Técnicos de Telecomunicación en España y Andalucía (datos ofrecidos por el COIT). La gráfica 4.22 presenta la evolución de las certificaciones fin de obra, en concreto los Boletines de Instalación, en España y Andalucía, en este caso desglosando por provincias (datos ofrecidos por la Secretaría de Estado de Telecomunicaciones y para la Sociedad de la Información).

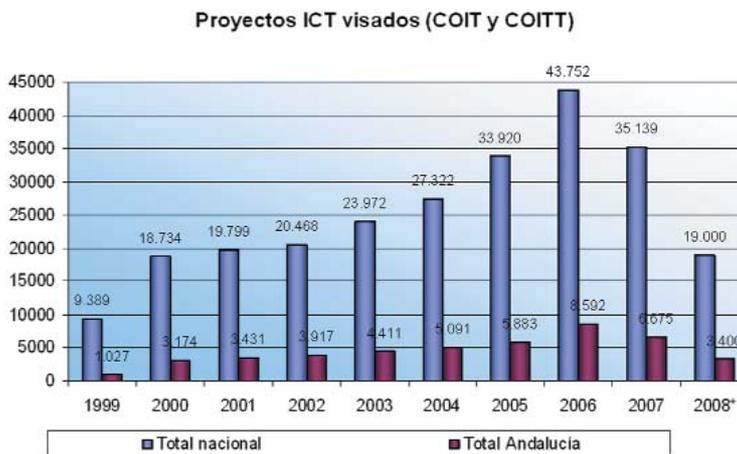


Gráfico 4.21 Evolución de Proyectos ICT visados por el COIT y el COITT en España (Fuente: COIT)

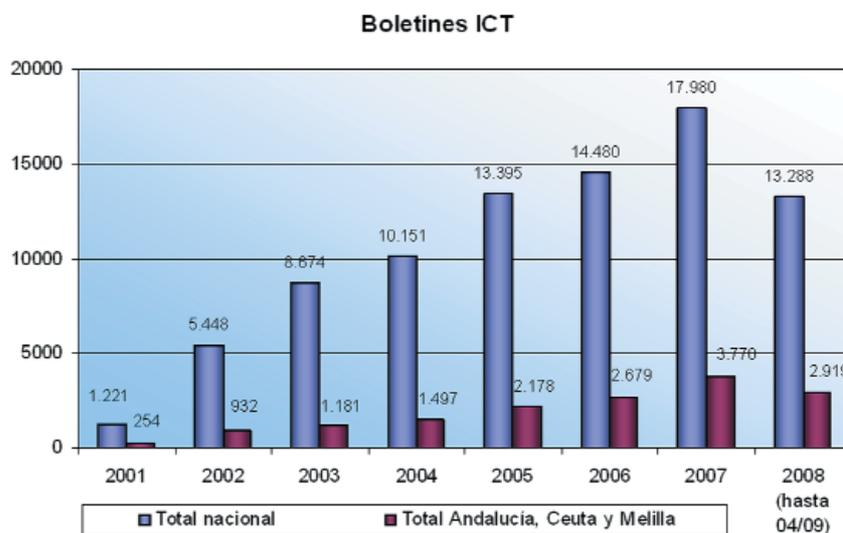


Gráfico 4.22 Evolución de entregas de Boletines ICT (Fuente: SETSI)

4.4 ■ Situación de Hogar Digital en Andalucía y España frente a Europa y resto del mundo

El objetivo de este apartado es conocer el grado de implantación del Hogar Digital en Andalucía frente al resto del país, y de España, en comparación con Europa y el resto del mundo.

Uno de los elementos que aporta información al respecto de la situación del Hogar Digital en Andalucía se deriva del número de empresas que existen en la Comunidad Autónoma andaluza dedicadas a este sector. Estos datos son bastante reveladores, puesto que proporcionan directamente información acerca del volumen de negocio y de la actividad existente en Andalucía en Hogar Digital, frente al resto de Comunidades.

En este sentido, Andalucía es una de las Comunidades Autónomas que se halla a la cabeza de este mercado en España, junto con la zona levantina y Madrid. En nuestra Comunidad se encuentra un número elevado de empresas dedicadas al sector doméstico, ya sean integradores y/o instaladores, así como fabricantes y distribuidores.

Por citar unos datos representativos de este hecho, la Tabla 4.9 proporciona el número de empresas integradoras más instaladoras dentro del sector de Hogar Digital, presentado por Comunidades Autónomas, que están dadas de alta en el portal Casadomo (muestra bastante representativa de empresas existentes dedicadas a este sector).

Empresas Integradoras e Instaladoras		
Comunidad Autónoma	Nº empresas	% empresas
Andalucía	39	17,7%
Aragón	7	3,2%
Asturias	5	2,3%
Baleares	3	1,4%
Canarias	4	1,8%
Cantabria	6	2,7%
Castilla-La Mancha	9	4,1%
Castilla y León	3	1,4%
Cataluña	41	18,6%
Ceuta y Melilla	0	0,0%
Extremadura	1	0,5%
Galicia	9	4,1%
La Rioja	3	1,4%
Madrid	48	21,8%
Murcia	11	5,0%
Navarra	3	1,4%
País Vasco	4	1,8%
Valencia	24	10,9%
	220	100,0%

Tabla 4.9 Integradores/Instaladores en Casadomo por Comunidades Autónomas, Septiembre 2008 (Fuente: Portal Casadomo)

Con relación a la posición de España frente a otros países, hemos de decir que nuestro país lidera la investigación sobre Hogar Digital en Europa. Sin embargo resulta bastante difícil extraer datos comparativos entre países con relación a la implantación en los mismos de las tecnologías de Hogar Digital, que remarquen este hecho.

Un dato que puede servirnos de comparativa entre los diferentes países europeos para este mercado son los proyectos de I+D en Hogar Digital que se están desarrollando actualmente. En este sentido, la Tabla 4.10 recoge los proyectos europeos en I+D centrados en pasarelas residenciales. Los números son bastante significativos a favor de España.

Proyectos europeos en pasarelas residenciales		
País	Nº Proyectos	Porcentajes
España	6	28,6%
Italia	2	9,6%
Grecia	3	14,2%
Holanda	2	9,6%
Francia	3	14,2%
Alemania	3	14,2%
República Checa	1	4,8%
Noruega	1	4,8%
	21	100,0%

Tabla 4.10 Proyectos Europeos en desarrollo sobre pasarelas residenciales
(Fuente: Informe de Vigilancia Tecnológica 2007 Pasarelas Residenciales e Interoperabilidad.
CITIC. Universidad Politécnica de Madrid)

El liderazgo de España queda refutado también por ciertas iniciativas desarrolladas en nuestro país, y que son pioneras en Europa, como la creación de la Comisión Multisectorial del Hogar Digital (dentro de ASIMELEC), constituida en grupo de trabajo para estudiar todos los aspectos relacionados con el Hogar Digital. También España está siendo pionera en la promulgación e implantación de la normativa de Infraestructuras Comunes de Telecomunicación (ICT), y más allá, la futura IHD (Infraestructuras de Hogar Digital).

Lo que sí está claro es que el Hogar Digital comienza a ser una realidad en cada vez más países. Hay estudios que anuncian que el 83% de los hogares europeos se habrán vuelto "digitales" en el año 2011 (entendiendo aquí por digital que contengan algunos de los servicios de Hogar Digital). Por poner un ejemplo en uno de estos servicios, actualmente en Europa hay alrededor de 2,6 millones de hogares con IPTV y se prevé que esta cifra ascienda a 10,2 millones en 2011⁴. Lógicamente, hay países más receptivos que otros a la implantación de estas tecnologías, dependiendo de cuestiones sociales, económicas, políticas y tecnológicas.

Europa está bien situada en el sector del Hogar Digital con relación al resto del mundo, si bien aún está por detrás, en volumen de negocio, de los mercados americano (principalmente Estados Unidos y Canadá) y asiático (Japón y Corea). No obstante, las perspectivas de crecimiento en Europa para los próximos años son mayores (se estiman en un 15%) frente a los mercados americanos y asiático (estimados en un 8%).

El desarrollo del Hogar Digital (tal como se conoce en España) no es el mismo que en el resto del mundo, incluso el término utilizado es diferente. En cada zona del mundo prevalecen unas tendencias frente a otras. Así, por ejemplo, Francia y Alemania destacan por ser unos de los principales países más avanzados en automatización de edificios, en Estados Unidos prevalece las redes de hogar y las pasarelas residenciales, mientras que en Japón los avances más significativos se centran en aparatos electrodomésticos y electrónicos inteligentes.

⁴ Fuente: "El futuro del Hogar Digital", elaborado por Fujitsu Siemens Computer

4.5 ■ El papel de los agentes involucrados en el Hogar Digital

En el capítulo 1 se identificaron los agentes que intervienen en el Hogar Digital. Se trata ahora de definir el papel que está jugando cada uno de ellos en el sector en general y en la Comunidad Autónoma andaluza en particular.

4.5.1 ■ Fabricantes de equipos

En Andalucía, al igual que ocurre con el resto del país, no existen muchas empresas que se dediquen a la fabricación de equipos domésticos. Sin embargo la presencia de fábricas que desarrollan tal actividad resulta de gran importancia para el desarrollo del sector en la Comunidad Autónoma, pues paralelamente a los fabricantes surgen numerosas empresas integradoras e instaladoras; además los promotores tienen más próximas estas tecnologías.

Hay que distinguir dos grupos de fabricantes (ambos presentes en Andalucía): los especializados en diseñar y desarrollar soluciones domóticas por una parte, y los grandes suministradores de electrodomésticos por otra, pudiendo incluir también aquí a aquellas empresas que desarrollan sistemas que proporcionan algún tipo de servicio en las viviendas, como son las empresas de seguridad o de climatización.

Los pertenecientes a este segundo grupo están cada vez más involucrados en el sector, ya que el Hogar Digital les ofrece grandes oportunidades de mejorar su negocio. Algunas de ellas están reorientando sus productos para proporcionar nuevos servicios e incluir más automatización en sus dispositivos, de forma que estas nuevas prestaciones les permitan diferenciarse de otros suministradores. Así, aparecen en el mercado una nueva generación de electrodomésticos con tecnología digital (lavadoras, lavavajillas, frigoríficos, hornos), aparatos electrónicos inteligentes (como la televisión, donde además de ver sus programas favoritos, el usuario se podrá realizar consultas, operar con las cuentas bancarias...), dispositivos de control de climatización que permitirán un ahorro eficiente de energía, etc. Sin embargo, hay que tener cuidado con las "soluciones parciales" que se venden como verdaderos sistemas de Hogar Digital (tal y como ocurrió en su día con la domótica) lo cual viene a incrementar el desconcierto e incertidumbre.

Otro factor importante que afecta a los fabricantes tiene que ver con el tipo de tecnología que desarrollan, si es abierta y permite la integración de unos fabricantes con otros, o por el contrario se desarrollan soluciones propietarias difícilmente integrables. Desgraciadamente, la situación hoy día apunta más por esta segunda vía, donde cada fabricante intenta vender su producto sin tener en cuenta que debe estar integrado con otros sistemas y permitir su interoperabilidad. Como consecuencia de ello, se crea mayor desconcierto entre los usuarios y promotores.

4.5.2 ■ Integradores e instaladores

Andalucía es una de las Comunidades Autónomas con mayor número de integradores de soluciones domóticas. De hecho, su presencia hace que, junto con la zona levantina, esté a la cabeza del mercado español. Sin embargo, esto no debe relajarnos, sino al contrario, habría que aprovechar tal circunstancia para dar un empuje definitivo al mercado.

El papel que desempeñan los integradores es cada vez más determinante por dos razones:

Son los poseedores del conocimiento: conocen y aplican las tecnologías para dar una solución personalizada a cada cliente según sus necesidades y sus posibilidades económicas. Es muy diferente dar una solución domótica a una vivienda de personas mayores, donde primará la seguridad y teleasistencia, que una solución para una vivienda habitada por una pareja joven, que buscará más servicios de entretenimiento y ocio.

Son los que tratan con los clientes: ya sean usuarios finales o promotores inmobiliarios. La relación con ellos es fundamental, debiendo transmitir confianza y animándoles a incorporar tecnologías de Hogar Digital a sus viviendas o edificios en construcción. Además, resulta habitual que sean los integradores los que realicen las funciones de mantenimiento, por lo que el contacto con el cliente es continuo.

Algo similar ocurre con los instaladores, la imagen que ellos transmiten en la propia casa del cliente determina el nivel de confianza del mismo. En este sentido, es fundamental que los instaladores posean la adecuada formación, algo que no ocurre en muchas ocasiones. De hecho, la opinión general de los integradores, los cuales suelen subcontratar la instalación (bien equipos y cableado, bien únicamente cableado), nos indica la escasa formación de los instaladores en soluciones domóticas. Y puesto que actualmente no hay ningún tipo de normativa con relación a estas instalaciones, ocurre a veces que son instaladores generalistas sin una formación específica los que realizan este tipo de instalaciones.

Integradores e instaladores coinciden con el cliente cuando un integrador subcontrata a un instalador, realizando por tanto la función de ingeniería el primero, y la instalación de los equipos y cableado el segundo. Sin embargo, también puede suceder que sendos grupos posean una cuota de mercado diferente, es decir, un tipo de clientes distinto para cada grupo. Tal es el caso de un cliente que acude a un centro comercial y adquiere un producto domótico cuya solución es básica y cerrada. Estas soluciones no requieren de ninguna ingeniería y basta con acudir a un instalador. La ventaja para el cliente es el reducido coste, el inconveniente de estas soluciones, aunque perfectamente válidas, es que no poseen ninguna flexibilidad y que posiblemente no se adapten plenamente a las necesidades del cliente.

Esta pérdida de cuota de mercado para los integradores no es demasiado importante para ellos, de hecho a veces la prefieren. Esto ocurre sobre todo en las viviendas unifamiliares, cuando de forma individual su propietario decide incorporar una solución domótica en su casa. Por lo general, estos clientes no son fácilmente accesibles, a veces en lejanas urbanizaciones y la solución que demandan es sencilla. De esta forma no compensa al integrador desplazarse hasta estos clientes, y posteriormente ofrecerles el mantenimiento de los dispositivos instalados. Claro está que esta circunstancia no es positiva para el desarrollo del sector, pues el cliente acaba por tener una idea muy limitada de lo que es Hogar Digital.

4.5.3 ■ Operadores de telecomunicaciones

El papel principal que desempeñan los Operadores de Telecomunicaciones es el de proporcionar las redes externas de telecomunicaciones a las viviendas, es decir, la conexión en banda ancha a Internet. Sin embargo, esto les sitúa en una posición privilegiada para dar un paso más y actuar a su vez como agregadores de servicios.

Telefónica ya mostró su clara apuesta por entrar en las viviendas a través de su Libro Blanco del Hogar Digital (2003). También desde un principio es parte activa de la Comisión Multisectorial del Hogar Digital dentro de ASIMELEC.

Hay quienes esperan que sea Telefónica, debido a su posición como operador dominante en España, quien tome la iniciativa y dé el impulso necesario para lograr el éxito del sector. Para los que son de esta opinión, el papel de Telefónica en particular, y del resto de operadores en general, no es lo suficientemente activo como para apostar de manera clara por las tecnologías del Hogar Digital. Lo cierto es que ninguno de los operadores de telecomunicaciones ofrece actualmente servicios adicionales al de telefonía e Internet, si exceptuamos la transmisión de televisión a través de Internet (IPTV).

Hay, por otra parte, quienes ven a Telefónica como una amenaza. Tal podría ser el caso de los integradores. Si los operadores (y volvemos a reiterar a Telefónica por su posición como operador dominante) deciden en el futuro ofrecer un servicio integrador a los clientes, serían aquellos quienes perderían cuota de mercado.

Lo que está claro es que los operadores de telecomunicaciones tienen una visión clara sobre este mercado y están orientando su negocio hacia las Redes de acceso de Nueva Generación (RNG), como lo demuestra la apuesta que están haciendo para llevar la fibra óptica hasta los edificios (FTTx) y tener la oportunidad así de potenciar los servicios de Hogar Digital. El objetivo de ellos es llevar el Hogar Digital a la situación que habíamos definido en el capítulo 1 de hogar conectado.

La brecha digital es otro asunto de importancia, cuya responsabilidad recae en gran parte sobre los operadores. La normativa actual obliga a Telefónica, como operador dominante, a llegar a todos los hogares para ofrecer un servicio de telefonía (Ley 11/1998 y Real Decreto 530/2002, establece como una prestación del servicio universal de telecomunicaciones la conexión a la red telefónica fija, un servicio que debe garantizarse a la generalidad de ciudadanos). Sin embargo, no entra dentro de este servicio la conexión a Internet, y mucho menos la banda ancha. Por esta razón, los operadores despliegan sus redes en función de sus propios intereses, los cuales no coinciden muchas veces con la de los ciudadanos. De esta forma se potencia la banda ancha en determinados hogares, mientras que en otros, de menos interés para el operador, se resuelve, y no siempre, con una conexión a Internet a baja velocidad. Ésta es la mencionada brecha digital y es responsabilidad de los operadores dar un servicio de calidad a todas las viviendas, reduciendo así la citada brecha.

4.5.4 ■ Proveedores de servicios

Los proveedores de servicios son los encargados de ofrecer al usuario final los servicios del Hogar Digital, ya sean contenidos de ocio y entretenimiento, u otros servicios del hogar, como teleasistencia, seguridad, etc. A veces se les denomina también agregadores de servicios.

Este agente es relativamente nuevo y su papel va a ser decisivo en el futuro. Por ello, sus funciones resultan bastante atractivas a los operadores de telecomunicaciones y también a empresas de suministros básicos del hogar (principalmente operadores eléctricos y empresas de gas), los cuales están reorientando su oferta para ofrecer a sus clientes servicios de Hogar Digital, que les permitirá diferenciarse de su competencia.

Como ejemplo de ello, la mayoría de los operadores eléctricos ofrecen servicios basados en sistemas domóticos que permiten optimizar el consumo energético, disponer de un sistema inteligente para la gestión de la climatización del hogar (regulando la temperatura en función de la hora, el día de la semana, la estación anual, etc.).

4.5.5 ■ Promotores y constructores inmobiliarios

Son los verdaderos clientes del Hogar Digital, los que deciden la incorporación de estas tecnologías en los edificios que construyen. Esto los hace protagonistas indiscutibles en su desarrollo.

El sector inmobiliario necesita tiempo para asimilar los cambios, en este caso los que suponen las nuevas tecnologías en los hogares. Por esta razón no cabe esperar, a corto plazo, una aceptación masiva del Hogar Digital. El proceso es lento y la labor de divulgación del resto de agentes es importante para acelerar esta implantación.

Los promotores muestran, por lo general, una natural reactividad al Hogar Digital. En primer lugar porque lo desconocen y desconfían de las tecnologías asociadas. En segundo lugar porque incorporar Hogar Digital a las viviendas supone asumir la responsabilidad, durante varios años, de los elementos instalados en las mismas, elementos que son ajenos a ellos. Por último, y en tercer lugar, está el hecho de que el promotor no ve un claro beneficio, a corto plazo, derivado de la introducción del Hogar Digital en las viviendas.

No obstante, en la situación actual del mercado inmobiliario español, donde la venta de viviendas ha caído tan considerablemente, el Hogar Digital puede ser un elemento diferenciador que los promotores pueden utilizar para favorecer la venta de viviendas.

Sin duda la vivienda pública (VPO) está adquiriendo más protagonismo y cada vez se construye con mejores calidades. Esta circunstancia también influye en la venta de viviendas privadas. Nuevamente el Hogar Digital puede ser un elemento que proporcione un plus adicional a la vivienda privada que decante a los compradores por la misma, o una obligación, si por el contrario se incluyeran sistemas del Hogar Digital en las viviendas VPO, las viviendas libres estarían obligadas por el mercado a incluir los mismos o mejores servicios que las primeras.

Sin embargo, la restricción en el sector inmobiliario ha sido tan brusca que los promotores están pensando más en cómo evitar la rescisión de su negocio que en incorporar una solución que incrementa el precio de la vivienda, como lo es el hecho de introducir el Hogar Digital en las viviendas. Hay expertos que piensan que si el descenso en el sector inmobiliario se hubiera producido de una manera más paulatina, los promotores hubieran tenido más en cuenta la solución del Hogar Digital por la diferenciación que se señalaba arriba.

Por ello, hay que considerar otras ventajas como consecuencia de introducir el Hogar Digital en las viviendas, como puede ser la contribución del Hogar Digital a la sostenibilidad del edificio. Este hecho permitiría a las Comunidades Autónomas aumentar el coeficiente de edificabilidad como compensación al incremento de coste que suponen los servicios de Hogar Digital y animar a los promotores a la construcción de estos “edificios sostenibles”.

4.5.6 ■ Ingenieros de telecomunicación

La relación de los ingenieros de telecomunicación con los promotores y arquitectos, como consecuencia de la aplicación de la normativa ICT, coloca a aquéllos en una situación inmejorable para promotores del desarrollo del Hogar Digital ante éstos.

Por otra parte, al no existir una regulación sobre Hogar Digital, no hay garantía para los compradores de viviendas de lo que se les ofrece bajo la denominación de “Hogar Digital”. También aquí debe intervenir el ingeniero de telecomunicación, clarificando este concepto de forma adecuada.

Hoy día el ingeniero de telecomunicación no es consciente de las posibilidades (en términos de negocio) que puede proporcionarles el desarrollo del Hogar Digital. Su implantación en el mercado no sólo significaría equipamiento domótico en hogares, sino que debemos quedarnos con el término más amplio de Hogar Digital, y ver las oportunidades de negocio que éste puede ofrecer en materia de energía, seguridad, servicios sociales, etc.

La cercanía del ingeniero con el promotor debe ser aprovechada por aquél para permitir el cambio de mentalidad en éstos. En el momento que un constructor vea que lo que ahora es un gasto adicional (como lo es la incorporación del Hogar Digital en las viviendas) pueda convertirse en una fuente de nuevas inversiones, entonces será el momento del verdadero desarrollo del Hogar Digital y con ello ganaremos todos: los promotores, los ingenieros, y desde luego los usuarios finales.

4.5.7 ■ Colegio de Ingenieros de Telecomunicación

El papel que está desempeñando el COIT es sin duda de gran importancia para el desarrollo del Hogar Digital, destacando las labores de divulgación, formación de tecnologías, y sobre todo marcando las directrices para que las Administraciones Públicas realicen una regulación, actualmente inexistente, en el Hogar Digital.

De forma resumida se muestran a continuación las labores más reseñables en las que ha participado el Colegio de Ingenieros de Telecomunicación:

- El COIT forma parte del grupo de trabajo que constituye la Comisión Multisectorial de Hogar Digital (CMHD), dentro de ASIMELEC, donde ha participado en la definición de los servicios de Hogar Digital, el contenido y estructura del proyecto de Infraestructura de Hogar Digital (IHD), el proceso de Certificación y Sello de Calidad de esta Comisión, etc. Igualmente, el COIT está negociando con la CMHD un acuerdo para el visado técnico de los Proyectos de IHD que verifique el cumplimiento de los requisitos establecidos para el otorgamiento del Sello de Calidad de la CMHD.
- El COIT participó en la redacción del informe final de la ponencia sobre el Plan de Convergencia del Consejo Asesor de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información, de junio de 2005, el cual, en su Medida INF.07 sobre Tecnología e Infraestructuras establece: "Definir una normativa de estándares comunes para el Hogar Digital (servicios domóticos de confort, seguridad, ahorro energético, comunicación y acceso a contenidos multimedia, teletrabajo, formación y ocio) e impulsar la integración de estos servicios de Hogar Digital en los proyectos de ICTs".
- El COIT ha solicitado oficialmente a la Secretaría de Estado de Telecomunicaciones y para la Sociedad de la Información (SETSI) la regulación del Hogar Digital en el marco de la ICT. Esto permitirá, a corto plazo, iniciar un proceso de elaboración de una normativa de mínimos para aplicar el Hogar Digital. Sin ir más lejos, el pasado 16 de julio de 2008, la SETSI y el COIT firmaron un acuerdo marco de colaboración en varias áreas, entre ellas la incorporación a las viviendas del Hogar Digital.
- El COIT ha puesto a disposición de sus colegiados las publicaciones "El Proyecto Domótico" y "El Proyecto Telemático" como ayuda a la elaboración de los proyectos de Hogar Digital. Asimismo ha publicado, conjuntamente con el organismo Red.es, el libro divulgativo "La Casa Digital".
- El COIT colabora en las campañas de divulgación del Hogar Digital. Un ejemplo de ello es este mismo Informe, iniciativa de las dos demarcaciones que cubren la Comunidad Autónoma Andaluza y las ciudades autónomas de Ceuta y Melilla.
- El COIT imparte cursos sobre Proyectos de Hogar Digital a sus colegiados y colabora en el Máster sobre Domótica y Hogar Digital de la Universidad Politécnica de Madrid.

4.5.8 ■ Administraciones Públicas

Son varias las Administraciones Públicas involucradas. De hecho, existe un problema de dispersión de competencias entre ellas. Esto es debido al hecho de que en el Hogar Digital intervienen las siguientes:

Administración Central, donde a su vez hay que distinguir:

o *Ministerio de Industria, Turismo y Comercio*: competencias en materia de industria, energía y telecomunicaciones (a través de la SETSI).

o *Ministerio de la Vivienda*: con competencias en edificación y vivienda.

o *Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino*: con competencias básicas en materia de sostenibilidad medioambiental.

o *Ministerio del Interior*: el cual interviene en la seguridad privada.

o *Ministerio de Trabajo e Inmigración*: que interviene en la accesibilidad de personas discapacitadas.

Administración autonómica: las cuales poseen las competencias de urbanismo y suelo.

Administración local: los Ayuntamientos intervienen en urbanismo y edificación.

Es importante que las diferentes Administraciones colaboren conjuntamente en apoyo del desarrollo de este sector.

De esta forma, la Administración Central deberá ser quien haga posible salvar uno de los principales impedimentos en el desarrollo del Hogar Digital, como es la falta de regulación en el mismo.

En este sentido es importante el papel que comienza a tener la SETSI, y las negociaciones que han comenzado a establecerse entre este organismo y, por una parte el COIT, por otra la CMHD (dentro de ASIMELEC), lo que parece va a desembocar, en un plazo no muy lejano, en el ya citado proceso de elaboración de una normativa de mínimos para el Hogar Digital. Esta normativa debe ser reforzada por las Comunidades Autónomas y los Ayuntamientos, legislando a favor y de acuerdo a sus competencias en urbanismo y vivienda.

Hay otros aspectos importantes derivados del resto de Administraciones centrales, como son la Ley de Dependencia o el Código Técnico de la Edificación, éste último de gran importancia para el ahorro energético, faceta en la que el Hogar Digital tiene mucho que decir.

Por otra parte la Junta de Andalucía deberá seguir apoyando económicamente a las empresas del sector. Ya lo está haciendo, por ejemplo a través de la Orden de Incentivos para el Fomento de la Innovación y el Desarrollo Empresarial de Andalucía, donde se invertirá más de 1.000 millones de euros en el periodo 2007-2009 (esta Orden permite cuatro grandes líneas de incentivación: a la creación de empresas, a la modernización de las mismas, a la cooperación competitiva, y a la I+D+I de las empresas); o mediante el Plan ASI (Andalucía Sociedad de la Información), el cual durante el periodo 2007 a 2010 establece medidas para favorecer las infraestructuras y contexto digital.

Sin embargo, la Junta de Andalucía no ofrece ayudas a empresas específicas del Hogar Digital, sino que las ayudas para estas empresas son las mismas con las que cuenta cualquier otra empresa andaluza de innovación.

Los Ayuntamientos, a su vez, deben, en primer lugar, velar por el cumplimiento y control de la normativa actual, y a partir de ahí realizar diferentes acciones sobre las promotoras públicas, las cuales edifican las viviendas en régimen de protección oficial (VPO).

El problema con el que se encuentran los municipios es el escaso margen que tienen para maniobrar. Por una parte los precios por metro cuadrado de una vivienda de este tipo vienen marcados según la zona donde se ubique, por unos valores establecidos por las

Comunidades Autónomas. Por otra parte está el propio coste de la vivienda, dado por las promotoras. Sobre este pequeño margen trabaja el Ayuntamiento.

Por último, cabe recordar que España es un país más dentro de la Comunidad Europea. En este sentido, con el fin de promover la Sociedad de la Información, la Unión Europea ha creado el Plan de Acción e-Europe 2005, el cual prioriza el uso de redes de banda ancha en toda la Unión e incentiva el uso de servicios a través de Internet (administración electrónica, servicios sanitarios a través de la red, etc.).

4.5.9 ■ Usuario final

Las investigaciones de mercado indican que los clientes están cada vez más informados, que buscan un mayor protagonismo y participación, y que poseen más capacidad de decisión e iniciativa en productos y servicios relacionados con el Hogar Digital, si bien hay que aclarar que el concepto de Hogar Digital es un término no usado ni reconocido por los clientes.

Igualmente las encuestas realizadas a integradores y fabricantes (como consecuencia de la elaboración de este trabajo⁵) indican que los españoles, con relación a la introducción de las nuevas tecnologías en los hogares, se decantan en primer lugar hacia soluciones de seguridad. Este hecho coincide con investigaciones realizadas en el mercado nacional por asociaciones especializadas en Hogar Digital. En segundo lugar se encuentran las preferencias relacionadas con ocio y entretenimiento, donde los sistemas audiovisuales y juegos interactivos son los que van cobrando una mayor difusión. Por detrás de ellos están las funcionalidades de control y automatización que permiten un ahorro energético (y por tanto económico).

El usuario es el que al final recibe y utiliza los servicios de Hogar Digital. Es la población en general la que hace que triunfe o fracase un determinado producto, o en este caso un determinado sector.

Hay quien piensa que las personas actuamos deseando lo que tienen los demás (movidos por cierta "envidia"), es decir, si nuestro vecino tiene tal producto o tal dispositivo, entonces lo queremos. Este hecho desde luego ha influido en parte en la rápida divulgación de los nuevos servicios en los terminales móviles (imágenes, música, juegos, etc.) o en la difusión de ordenadores portátiles. ¿Sería esta idea aplicable al Hogar Digital? La respuesta no está clara.

En general, se puede decir que aún existe entre los usuarios bastante desconocimiento, también desconcierto y desconfianza, acerca de lo que es Hogar Digital y los servicios que proporciona. Es necesaria una mayor formación y divulgación, pues aunque el cliente final conoce más todo lo relacionado con ocio, comunicación, confort y seguridad, desconoce otras áreas como la eficiencia energética, alarmas técnicas o servicios sociales. En este sentido queda un importante trabajo de marketing por hacer, que permita acercar las tecnologías del hogar a los usuarios. Y esto le corresponde a todos los demás agentes vistos anteriormente.

⁵ El listado de las personas y organizaciones encuestadas aparecen en los Anexos de este documento

4.6 ■ Factores que intervienen en el desarrollo del Hogar Digital

Hay numerosos factores que intervienen en el Hogar Digital, unos actúan favoreciendo su desarrollo, otros en cambio lo retrasan. Por otra parte, existen factores que actúan de forma directa, mientras que otros lo hacen indirectamente.

En este apartado se identifican los factores críticos que afectan al desarrollo de este sector, ya sea de forma positiva o negativamente.

En primer lugar vamos a comenzar por el factor regulatorio, el cual condiciona de forma clara el mercado, y además lo hace de una manera negativa. Mientras no existan unos mínimos que definan y determinen las infraestructuras del Hogar Digital, habrá quien utilice esta denominación según le interese, lo que causa incertidumbre y confusión acerca de las verdaderas posibilidades que ofrece el Hogar Digital. Por otra parte, con una regulación establecida, los promotores inmobiliarios no tendrán más remedio que introducir masivamente estos sistemas en los hogares, como en su día ocurrió con la ICT. En cambio, mientras esto no ocurra, es realmente difícil que se produzca un verdadero despliegue del sector. El siguiente punto, también esencial, es el de las infraestructuras. No tiene sentido el Hogar Digital sin unas infraestructuras que permitan que se dé este escenario. Estas infraestructuras deben facilitarse en tres niveles:

Infraestructuras de red: este nivel recae directamente de los operadores de telecomunicación. Como se ha visto en el capítulo 3, es necesario que los edificios dispongan de banda ancha como paso previo para construir un verdadero Hogar Digital. La forma idónea para hacer llegar a todos los hogares estas infraestructuras sería que la ley obligara a los operadores a ofrecer un servicio universal de conexión a Internet en todas las viviendas, de la misma forma que lo hace con la telefonía básica. Mientras esto no ocurra, estará presente la brecha digital, es decir, unos hogares dispondrán de banda ancha mientras que otros no, en función de los intereses de los operadores de telecomunicaciones.

Infraestructuras en edificios: no serviría de nada que los operadores lleguen con su red de banda ancha a las puertas de los edificios si después ésta no se extiende a cada una de las viviendas con una infraestructura adecuada. Aquí es la actual normativa ICT quien define estas infraestructuras, estructurando el cableado entre los diferentes hogares del edificio. Con relación al Hogar Digital, las necesidades de este cableado son ciertamente similares al que ahora se demanda para la ICT y que cubre los actuales servicios de telecomunicaciones disponibles en las viviendas. Por esta razón cobra bastante sentido la opinión de los que afirman que la regulación para el Hogar Digital debería tomar como punto de partida la actual ICT, definiéndose como una ampliación de la misma.

Infraestructuras en el interior de la vivienda: por último, es necesario habilitar dentro de la vivienda las conexiones necesarias para permitir la entrada de los nuevos servicios, aparte de los ofrecidos por la ICT (que básicamente son la televisión, la telefonía y la conexión a Internet). Esta parte recae en los promotores inmobiliarios, los cuales deberían realizar la instalación de las infraestructuras necesarias en las viviendas para que se dé el escenario de Hogar Digital en las mismas.

Otro factor a tener muy en cuenta tiene relación con la falta de estandarización de las tecnologías. Existen múltiples tecnologías que son propietarias, y por tanto incompatibles entre sí, lo que impide integrar dispositivos de diferentes fabricantes. Como consecuencia de ello, se incrementa la imagen de desconcierto del sector y aumenta la inseguridad en las tecnologías y en las soluciones que ésta ofrece. En esta situación es donde entra el integrador. Su papel es fundamental para ofrecer su conocimiento a los clientes, buscando la mejor solución según las necesidades del mismo y sus posibilidades económicas.

Ya se ha hablado de la importancia de los operadores, proporcionando las infraestructuras de banda ancha a las viviendas. Sin embargo, su papel no se queda ahí, sino que

al parecer van a apostar por este mercado. Este es otro importante factor, el papel de los operadores de telecomunicaciones como agregadores de servicios, que sin duda ayudará al desarrollo del mismo. En este sentido, Telefónica tiene previsto incrementar su oferta actual en el mercado residencial (telefonía, Internet y TV a través de Imagenio) y hacer llegar a sus clientes toda una gama de servicios domóticos, controlados a través de una pasarela residencial. Así afianzará su concepto de hogar conectado, donde una serie de dispositivos (sensores, alarmas técnicas y de intrusión, juegos en red, cámaras IP, etc.) emitirán y recibirán tráfico hacia la red, informando al usuario, a través de un terminal móvil específico, del estado de su vivienda. Obviamente, Telefónica tendrá el control de sus clientes, a pesar de que el mantenimiento de los mismos e incluso la provisión de otros servicios, los subcontrate a empresas del sector, ya sean integradores, instaladores o proveedores de los mismos.

Otros factores que igualmente cobran su importancia en el desarrollo del Hogar Digital son los siguientes:

- La legislación sobre los edificios en pro de la eficiencia energética (Código Técnico de la Edificación), lo que implicará la necesidad de una gestión eficiente de la energía limpia a través de los dispositivos domóticos adecuados.
- Las actuaciones de las Administraciones Públicas, apostando por las empresas de innovación y las TIC en general.
- La necesidad de introducir servicios sociales como consecuencia del envejecimiento de la población, tales como teleasistencia, telemedicina, etc.
- El incremento de la demanda de servicios en el hogar, sobre todo los relacionados con la seguridad, ocio y entretenimiento y sistemas audiovisuales.
- El fomento el uso de estas tecnologías y el establecimiento de políticas de precios justos y accesibles por toda la sociedad.



5 Proceso de desarrollo de un Hogar Digital

5 ■ Servicios en el Hogar Digital

Como se ha mencionado anteriormente, en el mercado existen diversas tendencias tecnológicas, cada una de ellas con sus propias soluciones.

Este apartado pretende servir como referencia para el desarrollo de cada una de las fases en la creación de una Infraestructura de Hogar Digital (IHD). Para ello se detallarán qué condiciones deben cumplir cada uno de los elementos del Hogar Digital para ofrecer los servicios definidos.

Ante la falta de legislación oficial y unificada, en alguna de las fases que se definen, existen diferentes propuestas de normalización más reseñables definidas por organismos distintos. En los siguientes apartados se recogerán las aportaciones de cada una de ellas a día de hoy.

A continuación se presenta un esquema en el que se reflejan cada una de las fases del proceso:



Figura 5.1 Fases del Desarrollo del Hogar Digital

5.1 ■ Evolución de la ICT a la IHD

Actualmente, el Real Decreto 1/1998, de 27 de febrero, relativo a las Infraestructuras Comunes en los edificios para el acceso a los servicios de Telecomunicación (ICT), establece que todos los edificios de nueva construcción dispongan de los sistemas de telecomunicación y las redes de acceso necesarias para el acceso a los servicios básicos de telecomunicación.

De la misma forma que esta reglamentación garantiza el acceso a todos los ciudadanos desde sus hogares a los avances más importantes en telecomunicaciones a los contenidos, un proyecto de Infraestructura del Hogar Digital (IHD) supondrá la mejora de las prestaciones en las viviendas para poder garantizar todos los servicios definidos en el capítulo 2 y conseguir así el bienestar de sus inquilinos.

El proyecto de ICT incluye las infraestructuras para recibir televisión analógica o digital, vía satélite, terrestre o cable; telefonía básica o red digital de servicios integrados (RDSI); telecomunicaciones por cable (voz, vídeo o datos) en las dependencias del hogar. El proyecto de IHD facilitará a los ciudadanos el acceso a los más avanzados servicios desde el hogar, recogerán las nuevas tendencias en la promoción, construcción y acceso a las comunicaciones a las viviendas con un objetivo único y definido, mejorando la calidad de vida de sus potenciales usuarios.

Un proyecto IHD recogerá la Gestión Integrada de las Telecomunicaciones en el hogar, según el nivel definido por los promotores y constructores como mejoras o valores añadidos de calidad/precio en sus viviendas. Podrá incluir desde un mínimo de infraestructura domótica hasta los más avanzados servicios.

5.2 ■ Normalización

La normalización o estandarización es la redacción y aprobación de normas que se establecen para garantizar el acoplamiento de elementos construidos independientemente, así como garantizar el repuesto en caso de ser necesario, garantizar la calidad de los elementos fabricados y la seguridad de funcionamiento.

La normalización persigue fundamentalmente tres objetivos:

Simplificación: se trata de reducir los modelos quedándose únicamente con los más necesarios.

Unificación: para permitir la interoperatividad a nivel internacional.

Especificación: se persigue evitar errores de identificación creando un lenguaje claro y preciso.

Antes de presentar los diferentes organismos de normalización, es necesario aclarar algunos conceptos básicos.

5.2.1 ■ Conceptos previos

5.2.1.1 ■ Normas técnicas

Son documentos que contienen especificaciones técnicas basadas en los resultados de la experiencia y del desarrollo tecnológico, cuyas principales características son:

- De ámbito voluntario.
- De aplicación voluntaria.
- Fruto del consenso entre todas las partes interesadas e involucradas en la actividad objeto de la misma (fabricantes, administración, consumidores, laboratorios, centros de investigación).
- Editadas y aprobadas por un Organismo de Normalización reconocido.
- Accesibles al público.
- Sirven como herramienta de desarrollo industrial y comercial, ya que se utilizan como base para mejorar la calidad en la gestión de las empresas, en el diseño y fabricación de los productos, en la prestación de servicios, etc., aumentando la competitividad en los mercados nacionales e internacionales.

Las Normas ayudan a los consumidores y usuarios permitiéndoles obtener una referencia para conocer el nivel de calidad y seguridad que deben exigir a los productos o servicios que utilizan, y a la sociedad en general, ayudando a preservar el medio ambiente, a mejorar la sanidad o adecuar nuestro entorno para permitir la accesibilidad de las personas con discapacidad.

En la actualidad existen normas para casi todo: normas sobre la composición y características de las materias primas (plásticos, aceros, madera,...), normas sobre productos industriales (tornillos, electrodomésticos, herramientas,...), sobre productos de consumo (juguetes, mobiliario, zapatos, productos alimenticios,..), maquinaria, servicios de limpieza, residencias de la tercera edad, etc

5.2.1.2 ■ Disposiciones legales

Por el contrario, las Disposiciones Legales son de Ámbito Obligatorio y existen mecanismos para asegurar su cumplimiento.

A nivel europeo:

La Comisión Europea elabora las Directivas que se publican en el Diario Oficial de la Unión Europea (DOUE, antes DOCE).

Las directivas pretenden "armonizar" las distintas reglamentaciones nacionales.

Libre circulación y armonización legislativa: mercado CE.

A nivel nacional:

Los Estados miembros deben adaptar su legislación.

En España, las Directivas se trasponen en forma de Real Decreto (RD) y se publican en el Boletín Oficial del Estado (BOE).

Además, puede existir legislación nacional particular.

5.2.1.3 ■ Normas armonizadas

Las normas armonizadas son normas europeas adoptadas por los organismos de normalización europeos siguiendo el mandato de la Comisión Europea en el ámbito de las Directivas de nuevo enfoque. Sus referencias son publicadas en el DOUE. El cumplimiento de un producto con una norma armonizada confiere una presunción de conformidad con los requisitos esenciales de la directiva aplicable.

La aplicación de las normas armonizadas es voluntaria, de manera que el fabricante puede optar entre remitirse a las normas armonizadas o no hacerlo. No obstante, si decide no seguir una norma armonizada, tiene la obligación de demostrar que sus productos son conformes con los requisitos esenciales.

El cumplimiento de normas armonizadas determinará en gran medida el procedimiento aplicable de evaluación de la conformidad.

5.2.2 ■ Organismos de normalización

De acuerdo con la propia definición de norma, son documentos elaborados por consenso entre todas las partes interesadas.

En la siguiente tabla se recogen los organismos que tienen alguna relación con el Hogar Digital y su ámbito de aplicación.

	General	Eléctrico	Telecomunicaciones
Internacional			
Europeo			
Nacional			

Tabla 5.1 Organismos de normalización internacionales

A continuación, se presentan cada una de ellas.

ISO

La Organización Internacional para la Estandarización (ISO), que nace después de la Segunda Guerra Mundial (fue creada el 23 de febrero de 1947), es el organismo encargado de promover el desarrollo de normas internacionales de fabricación, comercio y comunicación para todas las ramas industriales a excepción de la eléctrica y la electrónica. Su función principal es la de buscar la estandarización de normas de productos y seguridad para las empresas u organizaciones a nivel internacional.

La ISO es una red de los institutos de normas nacionales de 157 países, sobre la base de un miembro por país, con una Secretaría Central en Ginebra, Suiza, que coordina el sistema.

Las normas desarrolladas por ISO son voluntarias, comprendiendo que ISO es un organismo no gubernamental y no depende de ningún otro organismo

internacional, por lo tanto, no tiene autoridad para imponer sus normas a ningún país.

La Comisión Electrotécnica Internacional es una organización de normalización en los campos eléctrico, electrónico y tecnologías relacionadas. Numerosas normas se desarrollan conjuntamente con la ISO (normas ISO/IEC).

La IEC, fundada en 1904 durante el Congreso Eléctrico Internacional de San Luis (EEUU), tenía su sede en Londres hasta que en 1948 se trasladó a Ginebra. Está integrada por los organismos nacionales de normalización. En 2003 pertenecían a la IEC más de 60 países.

ITU

La Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU) es el organismo especializado de las Naciones Unidas encargado de regular las telecomunicaciones, a nivel internacional, entre las distintas administraciones y empresas operadoras. Está compuesto por tres sectores:

ITU-T: Sector de Normalización de las Telecomunicaciones (antes CCITT).

ITU-R: Sector de Normalización de las Radiocomunicaciones (antes CCIR).

ITU-D: Sector de Desarrollo de las Telecomunicaciones.

IEEE

IEEE corresponde a las siglas de The Institute of Electrical and Electronics Engineers, el Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos, una asociación técnico-profesional mundial dedicada a la estandarización, entre otras cosas. Es la mayor asociación internacional sin fines de lucro formada por profesionales de las nuevas tecnologías, como ingenieros eléctricos, ingenieros en electrónica, científicos de la computación, ingenieros en informática e ingenieros en telecomunicación.

Su creación se remonta al año 1884, contando entre sus fundadores a personalidades de la talla de Thomas Alba Eddison, Alexander Graham Bell y Franklin Leonard Pope. En 1963 adoptó el nombre de IEEE al fusionarse asociaciones como el AIEE (American Institute of Electrical Engineers) y el IRE (Institute of Radio Engineers).

CEN

El Comité Europeo de Normalización (CEN) es una organización no lucrativa privada cuya misión es fomentar la economía europea en el negocio global, el bienestar de ciudadanos europeos y el medio ambiente proporcionando una infraestructura eficiente a las partes interesadas para el desarrollo, el mantenimiento y la distribución de sistemas estándares coherentes y de especificaciones.

El CEN fue fundado en 1961. Sus miembros nacionales trabajan juntos para desarrollar los estándares europeos (EN's) en varios sectores para mejorar el entorno del mercado único europeo de mercancías y servicios y para colocar a Europa en la economía global.

ETSI

European Telecommunications Standards Institute creada en 1988 es la Organización de normalización de la Industria de Telecomunicación en Europa.

Ofrece la posibilidad de ser miembros a la industria y a todas las organizaciones correspondientes que tengan interés en la normalización de las telecomunicaciones y que pertenezcan a un país dentro del marco geográfico de la Confederación Europea de Administraciones de correos y Telecomunicaciones. Su homóloga a nivel internacional es la ITU.

CENELEC

Comité Europeo de Normalización Electrotécnica, es la responsable de la estandarización europea en las áreas de ingeniería eléctrica. Junto a la ETSI (telecomunicación) y al CEN (otras áreas técnicas), forma parte del sistema europeo de normalizaciones técnicas.

CENELEC se fundó en 1973, y agrupó las organizaciones CENELCOM y CENEL, que eran antes responsables de la normalización electrotécnica. Es una organización no lucrativa con sede en Bruselas y que actualmente trabaja activamente para la Unión Europea.

Las normas europeas (EN) son documentos que han sido ratificados por alguno de los 3 miembros europeos de normalización: CEN, CENELEC o ETSI.

AENOR

La Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR) es una entidad dedicada al desarrollo de la normalización y la certificación (N+C) en todos los sectores industriales y de servicios.

Se autodefine como:

"AENOR es una entidad dedicada al desarrollo de la normalización y la certificación (N+C) en todos los sectores industriales y de servicios. Tiene como propósito contribuir a mejorar la calidad y la competitividad de las empresas, así como proteger el medio ambiente.

Fue designada para llevar a cabo estas actividades por la Orden del Ministerio de Industria y Energía, de 26 de febrero de 1986, de acuerdo con el Real Decreto 1614/1985 y reconocida como organismo de normalización y para actuar como entidad de certificación por el Real Decreto 2200/1995, en desarrollo de la Ley 21/1992, de Industria."

Comités Técnicos

Organismo de Normalización	ISO IEC	CENELEC cen	AENOR
Comité	JTC1/SC 25/WG 1	CEN/TC 247 CIC/TC 205 -	AEN/CTN 100/SC 247 AEN/CTN 202/SC 205 AEN/CTN 210/SC 215

Tabla 5.2 Comités Técnicos de normalización

En cada uno de ellos existen unos órganos técnicos, denominados Comités Técnicos de Normalización, que estudian y plantean las necesidades de cada sector y elaboran y aprueban los proyectos de normas que posteriormente se publican como normas.

5.2.3 ■ Reglamentación Española

España es uno de los países donde se detectan mayores iniciativas e inquietudes por el Hogar Digital. Sin embargo, no se dispone de reglamentación alguna que permita al usuario y a los posibles agentes intervinientes tener la seguridad de lo que se le ofrece.

En comparación con el resto de países europeos, España cuenta con la gran experiencia de la ICTs, lo que favorecerá notablemente la implantación del Hogar Digital y de hecho la SETSI (Secretaría de Estado de Telecomunicaciones y para la Sociedad de la Información) lo considera como una evolución natural hacia el futuro de las viviendas.

No hay una normativa específica de Hogar Digital. Únicamente en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, en su revisión del año 2002, se incluyen de forma clara y expresa las instalaciones de gestión de la energía y control de dispositivos. Y en el pasado año 2007 se publicó la guía ITC-BT-51 que especifica y aclara las condiciones de su instalación.

En la actualidad existen iniciativas que surgen de entornos más o menos privados o públicos, encaminadas a definir y establecer certificaciones del Hogar Digital. Este es el caso de las dos propuestas que se detallan a continuación, la primera promovida por CEDOM y articulada en la Norma EA0026 publicada por AENOR y otra en fase todavía de definición promovida por ASIMELEC.

Desde la Administración se lleva tiempo intentando crear un entorno único de trabajo sin mucho éxito hasta el momento. Uno de los problemas en la estandarización del Hogar Digital es precisamente la gran cantidad de estándares, protocolos y sistemas existentes. La Administración debe ser neutra tecnológicamente hablando y el mercado precisamente no es estándar.

Por otro lado, el término de Hogar Digital es un concepto paraguas, lo que origina conflictos entre las distintas Administraciones implicadas según se ha expuesto en el capítulo 4.5.8 "Administraciones Públicas".

La reglamentación debe ir encaminada, al igual que la ICT, al establecimiento de unos mínimos y que sea el promotor o el propio usuario quien aumente o solicite el número y calidad de los servicios ofrecidos.

En la actualidad, la vía más sencilla para un cambio normativo sería la modificación, ampliación o renovación del reglamento de las ICTs, lo que sólo es competencia de la SETSI.

5.2.4 ■ Propuesta CEDOM-EA0026:2006

5.2.4.1 ■ Qué es CEDOM

CEDOM es la Asociación Española de Domótica, nació en 1992 como una iniciativa de un grupo de empresas fabricantes de material eléctrico que apostaron por el sector de la domótica, tratando de impulsar el mercado y facilitando la labor de venta de los productos de las empresas miembro.

Actualmente es una Asociación a nivel nacional que reúne a agentes del sector de la Domótica en España: fabricantes de productos domóticos, fabricantes de sistemas, instaladores, integradores, arquitecturas e ingenierías, centros de formación, universidades, centros tecnológicos.

El principal objetivo de CEDOM es la promoción y difusión de la Domótica en general, sin diferenciación de sistemas, protocolos de comunicación, tipos de productos o empresas.

CEDOM es Miembro Corporativo de AENOR y está presente en los foros de Normalización nacional e internacional a través de éste.

5.2.4.2 ■ Planteamiento de CEDOM

Para CEDOM el proyecto de domótica o IHD es un proyecto con identidad propia independiente de la ICT y por tanto no debe cumplir los requisitos de éste último para su redacción, instalación ni certificación.

La propuesta de CEDOM se basa en una certificación de las instalaciones realizadas según la especificación publicada por AENOR EA0026 "Instalaciones de sistemas domóticos en viviendas. Prescripciones generales de instalación y evaluación".

Esta certificación EA026:2006 es una iniciativa de CEDOM conjunta con el Subcomité SC205 Sistemas Electrónicos en viviendas y edificios, perteneciente al Comité Técnico AEN/CTN202, Instalaciones eléctricas de AENOR.

Cualquier empresa instaladora y/o integradora podrá certificar las instalaciones domóticas que realice generando la confianza que proporciona la certificación independiente por una tercera parte en base a unos requisitos conocidos y preestablecidos.

Además, los usuarios podrán tener la certeza de que la vivienda que adquieren disponen de un sistema domótico acorde a lo especificado en la memoria de calidades y con una serie de servicios que aseguren la correcta instalación, el buen funcionamiento y un mantenimiento adecuado al sistema domótico de la vivienda.

5.2.4.3 ■ Certificación EA026:2006

Objetivos

Los objetivos de la certificación son los siguientes:

Demostrar a los clientes el cumplimiento de las normas mediante marcas, certificado por una empresa independiente y reconocida.

Facilitar la introducción de productos en otros mercados.

Ayudar a los consumidores en la compra de productos.

Demostrar el cumplimiento de la reglamentación (si existe).

Cualquier empresa instaladora y/o integradora podrá certificar las instalaciones domóticas que realice, generando la confianza que proporciona una certificación por una tercera parte, independiente, en base a unos requisitos conocidos y preestablecidos.

Los usuarios podrán tener la certeza de que la vivienda que adquieren disponen de un sistema domótico acorde a lo especificado en la memoria de calidades y con una serie de servicios que aseguren la correcta instalación, el buen funcionamiento y un mantenimiento adecuado al sistema domótico de la vivienda.

Características de la instalación

La certificación EA0026:2006 establece los requisitos mínimos que deben cumplir las instalaciones domóticas para su correcto funcionamiento y los requisitos generales para su evaluación.

La certificación establece tres niveles de domotización: "básico" o nivel 1, "intermedio" o nivel 2 y "excelente" nivel 3.

	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 6
Grado de domotización	Mínimo	Medio	Alto
Suma mínima ponderada	13	30	45
Funcionalidades mínima a incluir	3	3	6

Tabla 5.3 Niveles de domotización de las viviendas según norma EA0026:2006

En la tabla 5.4 se recoge la ponderación de cada uno de los servicios disponibles y su caracterización para la definición del nivel de domotización de la vivienda:

Aplicación Domótica	Dispositivos	Ponderación de la Aplicación Domótica	
		Número de dispositivos o condición a cumplir 2	Puntuación
Alarma de intrusión	Detectores de Presencia	2	1
		1 cada 20 m2	2
		1 por estancia	3
	Teclado codificado, llave electrónica o equivalente	No	0
		Sí	1
	Sirena interior	No	0
		Sí	2
	Contactos de ventana y/o impactos	En puntos de fácil acceso	1
		En todas las ventanas	2
	Sistema de mantenimiento de alimentación en caso de fallo de suministro eléctrico	No	0
Sí		2	
Módulo de habla/escucha destinado a la escucha en caso de alarma. También se permite cualquier tipo de control que permita conocer si realmente existe un intruso (cámaras web,...)	No	0	
	Sí	3	
Alarmas técnicas	Sistema conectable con central de alarmas	No	0
		Sí	3
	Detectores de inundación necesarios en zonas húmedas (baños, cocina, lavadero, garage)	No	0
		Los necesarios (1)	1
	Electro válvula de corte de agua con instalación de "by pass" manual.	No	0
		Las necesarias (1)	1
	Detectores de concentraciones de gas butano y/o natural en zonas donde se prevea que habrá elementos que funcionen con gas	No	0
		Los necesarios (1)	1
	Electro válvula de corte de gas con instalación de "by pass" manual	No	0
		Las necesarias (1) 1 en cocina	1 1

Aplicación Domótica	Dispositivos	Ponderación de la Aplicación Domótica	
		Número de dispositivos o condición a cumplir	Puntuación
	Detector de incendios	1 cada 30 m2	2
		En todas las estancias	3
Simulación de presencia		No	0
		Relacionada con las persianas motorizadas o con puntos de luz	2
		Relacionada con las persianas motorizadas y con puntos de luz	3
Videoportero		No	0
		Sí	1
Control de persianas	Monitorización y control de persianas	No	0
		Todas las superficies > de 20m2	1
		Todas	2
Control de iluminación	Regulación lumínica con control de escenas	No	0
		Dependencias dedicadas al ocio	2
		En salón y dormitorios	3
	En jardín o grandes terrazas mediante interruptor crepuscular o interruptor horario astronómico	No	0
		Sí	2
	Conexión/desconexión general de iluminación	No	0
Un acceso		1	
Todos los accesos		2	
Control de puntos de luz y tomas de corriente más significativas		No	0
		50% de puntos de luz	2
		80% de puntos de luz y 20% de tomas de corriente	3
Control de clima	Cronotermostato	No	0
		1 en salón	1
		Zonificando la vivienda en un mínimo de 2 zonas	2
		Varios cronotermostatos, zonificando la vivienda	3
Programaciones	Posibilidad de realizar programaciones horarias sobre los equipos controlados	No	0
		Sí	2
	Gestor energético	No	0
		Sí	2
Interfaz de usuario	Consola o equivalente	No	0
		Sí	2

Aplicación Domótica	Dispositivos	Ponderación de la Aplicación Domótica	
		Número de dispositivos o condición a cumplir	Puntuación
	Control telefónico bidireccional	No	0
		Sí	1
	Equipo para control a través de Internet, WAP o equivalente	Interacción mediante SMS	2
		No	0
		Sí	3
Dispositivos conectables a empresas suministradoras a través de empresas de comunicación		No	0
		1	1
		2	2
		3 ó más	3
Red Multimedia	Tomas SAT y Tomas multimedia	No	0
		3 tomas satélite + 3 tomas multimedia	2
		3 tomas satélite + 1 toma multimedia en cada estancia, incluido terraza	3
	Punto de acceso inalámbrico	No	0
		WiFi	1

Tabla 5.4 Ponderación de las aplicaciones y dispositivos domóticos para su asignación a un determinado nivel domótico.

Ventajas de la certificación

A promotores y constructores: una tercera entidad les asegura que se ha seguido un código de buenas prácticas durante la ejecución y el mantenimiento posterior, pudiendo incluirlo en la memoria de calidades de la vivienda.

A las empresas instaladoras: garantizar la calidad de sus servicios, y diferenciarse de su competencia, otorgando un valor añadido a su trabajo.

A los usuarios: les asegura que al comprar una vivienda certificada hay un tercero que ha verificado su correcto funcionamiento de los sistemas y que esa instalación cumple con la legislación vigente, además de disponer de un manual de uso y un servicio de mantenimiento.

Proceso de concesión del certificado

Únicamente se podrán certificar aquellas instalaciones domóticas que alcancen el Nivel 1 "básico" según la tabla 5.3 en la citada norma.

El proceso definido para la concesión del certificado según la norma EA026:2006 es el siguiente:



Figura 5.2 Proceso de concesión de certificado según norma EA0026:2006

Para la solicitud, la empresa instaladora deberá proporcionar la siguiente información según los formatos recogidos en la norma:

- Solicitud.
- Cuestionario descriptivo.
- Acreditación de la formación del personal.
- Acreditación de la formación para sistemas particulares.
- Relación de equipos de medida utilizados en la instalación.
- Memoria técnica de diseño de cada tipo de instalación.
- Documentación de la instalación:
 - Memoria descriptiva.
 - Planos.
 - Relación de disposiciones legales.
 - Relación de dispositivos instalados.
 - Asignación de entradas y salidas.
 - Parámetros del sistema.
 - Planificación de avisos y alarmas.
 - Requisitos de Compatibilidad ElectroMagnética (CEM).
 - Instrucciones de la empresa instaladora.
 - Puesta en marcha y plan de prueba.
 - Documentación para el usuario.
 - Instrucciones para el correcto uso y mantenimiento.
 - Datos de parametrización y especificación de funcionamiento.
 - Servicio post-venta.

Coste y validez del certificado

El coste del certificado dependerá de valores como el número de viviendas y el número de elementos y servicios instalados.

El certificado tiene una validez de cinco años, renovables y durante los cuales AENOR podrá realizar inspecciones para verificar que todos los sistemas siguen cumpliendo los requisitos recogidos en la especificación de referencia y realizar auditorías a las empresas instaladoras.

5.2.5 ■ Propuesta ASIMELEC

5.2.5.1 ■ Qué es ASIMELEC

ASIMELEC es la Asociación Multisectorial de Empresas Españolas de Electrónica y Comunicaciones, fundada en 1984, que agrupa a fabricantes, comercializadores y en el caso del sector de las Telecomunicaciones a instaladores de productos de electrónica en sus diversas áreas. En este sentido, podemos afirmar, que ASIMELEC es actualmente la Asociación más representativa del sector TIC nacional.

ASIMELEC surge con el fin de defender y representar los intereses comunes de las empresas del sector. Por esta razón, entre las actividades que desarrolla se encuentra el establecimiento de una vía de comunicación con la Administración española y comunitaria representando a los distintos sectores que componen la Asociación. Al mismo tiempo, participa en diferentes instituciones, tanto nacionales como europeas, lo que permite conocer la evolución del sector y transmitir los intereses de las empresas asociadas.

Los objetivos de ASIMELEC se enmarcan en una filosofía de multisectorialidad promovida desde la Asociación, como la fórmula más eficaz para defender agrupadamente los intereses de la totalidad del sector electrónico nacional.

Las empresas asociadas a ASIMELEC se reúnen formando Comisiones o grupos de trabajo en las que se analiza la problemática de su mercado, se realizan acciones conjuntas: estudios de mercado, elaboración de informes, realización de campañas de comunicación, organización de jornadas técnicas, solución a problemas comunes a las empresas del sector, estadísticas del sector, etc.

Comisión Multisectorial del Hogar Digital

Uno de los Grupos de Trabajo creados en ASIMELEC es la Comisión Multisectorial del Hogar Digital (CMHD), la cual se constituyó con la misión de promover la introducción de los servicios digitales y las nuevas tecnologías en las viviendas y promover la evolución del sector, fomentando la colaboración intersectorial.

Sus objetivos son:

- La creación e introducción del concepto de Hogar Digital.
- La agrupación de las empresas de los diferentes sectores involucrados en este campo en un lugar de encuentro y trabajo para el desarrollo de una normativa que permitiera la implantación del Hogar Digital.
- La dinamización de este nuevo campo y la implantación del nuevo Hogar Digital con el desarrollo de su mercado asociado.

En esta Comisión quedan englobadas empresas de sectores empresariales muy diferentes:

- Asociaciones de instaladores (FENITEL).
- Operadores de Telecomunicaciones (Telefónica, Vodafone,...).
- Fabricantes de Electrónica de Consumo.
- Fabricantes de Equipamiento Eléctrico.
- Ayuntamiento (Madrid).
- Proveedores de Servicios de Seguridad.
- Promotores Inmobiliarios.
- Centros Tecnológicos.
- Empresas de Ingeniería e Integración.
- Otros.

Asimismo participan como observadores en la CMHD tanto la SETSI como los Colegios de Telecomunicación, COIT y COITT.

5.2.5.2 ■ Planteamiento de ASIMELEC

La Comisión está trabajando en la especificación del conjunto de Infraestructuras del Hogar Digital (IHD) a partir de la normativa actual de ICT, con el objetivo de que la SETSI asuma estas especificaciones como normativa nacional.

En este sentido, el pasado mes de julio del 2008, FENITEL, REDTEL, el Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicaciones (COIT) y el Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicaciones (COITT), bajo la coordinación de ASIMELEC, han remitido una carta a la SETSI, en la que se solicita la iniciación de los trabajos para la regulación del Hogar Digital.

Para ASIMELEC el Hogar Digital no consiste simplemente en la instalación de dispositivos para controlar determinadas funciones de las viviendas, tales como alarmas, iluminación, etc. sino que al incorporar las tecnologías de telecomunicaciones e informática permite controlar y programar todos los sistemas, desde el interior de la vivienda y en cualquier lugar y desde el exterior de la misma a través de Internet, mediante un PC, teléfono móvil, PDA, etc.

Uno de los objetivos prioritarios de la Comisión es crear el Sello de Calidad del Hogar Digital, reconocido por todos los agentes involucrados (promotores, fabricantes, instaladores, integradores, y sin olvidar al usuario final).

Tres aspectos relacionados entre sí caracterizan este Sello de Calidad:

- El objetivo del Sello de Calidad del Hogar Digital es proporcionar la confianza de los usuarios y profesionales relacionados con el Hogar Digital de que su concesión a una vivienda certifica que ésta es capaz de prestar los servicios definidos en la memoria que lo acompaña.
- La concesión del Sello garantiza a una vivienda que posee las capacidades necesarias para prestar unos servicios específicos en las modalidades prescritas en el propio sello y de acuerdo con el conjunto de documentos normativos relacionados por la propia Comisión de Hogar Digital.
- El Sello de Calidad de Hogar Digital corresponde al compromiso contraído por las empresas que componen la Comisión Multisectorial del Hogar Digital dentro de ASIMELEC, de realizar una ordenación de este nuevo negocio y garantizar su

desarrollo proporcionando confianza y seguridad a los usuarios profesionales.

En estos momentos la estructura y procedimiento de concesión de los Sellos de Calidad de Hogar Digital está en fase de validación. Ya se han visado los tres primeros proyectos bajo las especificaciones definidas por la Comisión y según vaya avanzando el proceso, se validarán cada una de sus fases para, finalmente, proceder a su divulgación y puesta en funcionamiento.

Cabe destacar que, a diferencia con la propuesta anterior de CEDOM, para garantizar la Calidad del Hogar Digital, la propuesta de ASIMELEC procedimenta todo el proceso, desde la fase de diseño, hasta la fase final de asignación del sello de Calidad, no como en el caso de la certificación EA026:2006, que simplemente se inspecciona una vez finalizada la instalación.

Por otro parte, todos los documentos de la CMHD hacen referencia a Infraestructuras de Hogar Digital y consideran el proyecto IHD como una evolución de la ICT. En este sentido, considera que la nueva normativa debiera sustituir a la actual de la ICT, incluyéndose en la primera todos los servicios ofrecidos en la actualidad.

Elaboración de un Proyecto de Hogar Digital

El Proyecto de Hogar Digital deberá ser realizado por los profesionales y empresas que estén legalmente reconocidos en el diseño de las Infraestructuras de Telecomunicaciones en el Hogar Digital.

El Proyecto debe cumplir con las especificaciones recogidas por la CMHD y deberá ser visado por las entidades competentes (Colegios profesionales) en base a un visado específico de Hogar Digital.

Instalación de las Infraestructuras de Hogar Digital

La instalación de las Infraestructuras de Hogar Digital deberá ser realizada por profesionales o empresas competentes y reconocidas por la Comisión e inscritas en el Registro específico de empresas instaladoras de Hogar Digital de la SETSI. Dicha empresa instaladora deberá emitir un "Boletín de Instalación". Este registro no existe actualmente.

En este apartado se requiere la figura de un director de obra que supervise las instalaciones y asegure que la IHD se instala conforme al Proyecto. Esta figura es la del Integrador Residencial, el cual también se podría encargar del mantenimiento.

Certificación

La realizará una entidad certificadora, que será una empresa (o profesional) acreditado para certificar que el hogar cumple todos los requisitos especificados en el Proyecto. Existirán varios niveles de certificación, acordes a los servicios de Hogar Digital prestados, que otorgarán diferentes categorías reconocidas. Por otra parte, para esta acreditación será necesaria una documentación previa, que consistirá en el Boletín de Instalación, la Certificación de Fin de Obra (firmada por un técnico competente) y el Protocolo de Pruebas. El Proyecto Técnico junto con la documentación anterior permitirá conformar el Sello de Calidad de Hogar Digital, con el nivel de certificación correspondiente a los servicios prestados por la IHD, que será emitido por la Comisión Multisectorial del Hogar Digital.

Niveles de certificación

El Sello de Calidad de Hogar Digital distingue varios niveles de certificación acorde con los servicios prestados, sus modalidades, infraestructuras, etc.

Número de dispositivos o condición a cumplir	ICT	HD Nivel Básico	HD Nivel Intermedio	HD Nivel Superior
SEGURIDAD				
Alarmas Técnicas		Instalado	Instalado	Instalado
Alarmas de Intrusión		Instalado	Instalado	Instalado
Telemonitorización		Instalado	Instalado	Instalado
Control de accesos: Vídeo-portero		Preparado	Preinstalado	Instalado
Teleseguridad		Preparado	Preinstalado	Instalado
Videovigilancia		Preparado	Preparado	Instalado
AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL				
Control de temperatura y climatización		Preinstalado	Instalado	Instalado
Telecontrol		Preinstalado	Instalado	Instalado
Control de iluminación		Preparado	Instalado	Instalado
Automatización y control de toldos y persianas		Preparado	Preinstalado	Instalado
Simulación de presencia / Creación de ambientes		Preparado	Preinstalado	Instalado
Diagnóstico y mantenimiento remoto		Preparado	Preparado	Instalado
GESTIÓN ENERGÉTICA Y MEDIOAMBIENTAL				
Gestión de dispositivos eléctricos		Preinstalado	Instalado	Instalado
Gestión de electrodomésticos		Preparado	Preinstalado	Instalado
Lectura remota de contadores/gestión tarifas		Preparado	Preinstalado	Instalado
Gestión Ahorro Energético		Preparado	Preinstalado	Instalado
OCIO Y ENTRETENIMIENTO				
Radio difusión sonora (AM, FM, DAB) (*)	Instalado	Instalado	Instalado	Instalado
Televisión Analógica y TDT (*)	Instalado	Instalado	Instalado	Instalado
Televisión por cable/satélite (*)	Preinstalado	Preinstalado	Instalado	Instalado
Vídeo bajo demanda	Preinstalado	Preinstalado	Preinstalado	Instalado
Distribución multimedia multicanal		Preparado	Preinstalado	Instalado
COMUNICACIONES				
Telefonía básica (*)	Instalado	Instalado	Instalado	Instalado
Acceso a Internet	Instalado	Instalado	Instalado	Instalado
Telecomunicaciones Banda Ancha (*)	Preparado	Preparado	Instalado	Instalado
Red de área doméstica	Preparado	Instalado	Instalado	Instalado
Telefonía IP	Preparado	Preparado	Instalado	Instalado
Videotelefonía	Preinstalado	Preinstalado	Preinsta	Instalado
SERVICIOS CONTRATADOS DE LA SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN				
Teleasistencia básica	Preparado	Preparado	Preinstalado	Instalado
Videoconferencia		Preinstalado	Preinstalado	Instalado
Música on-line / juegos on-line	Preinstalado	Preinstalado	Preinstalado	Instalado
Teletrabajo / Tele-educación		Preparado		Preinstalado
Telemedicina				Preparado
Inteligencia ambiental				

(*) Tomas en todas las estancias, excluidos baños y trasteros en Nivel HD básico o Superior

Tabla 5.5 Servicios incluidos en los niveles de certificación según ASIMELEC

En la tabla anterior se ha de considerar la siguiente terminología:

- El Hogar Digital se dice que está preparado para un servicio cuando existen canalizaciones asignadas al servicio y registros o armarios donde instalar los dispositivos necesarios.
- Un servicio está preinstalado cuando, además de las canalizaciones y registros, se instalan al menos las redes de cable y, en su caso, parte de los dispositivos necesarios para la prestación del mismo.
- Se dice que un servicio está instalado cuando el proyecto incluye todos los elementos necesarios en el interior de la vivienda para la prestación del mismo.
- Un servicio está disponible cuando existe un acuerdo firmado por una o más empresas prestadoras del servicio, comprometiéndose a la prestación del servicio en una fecha concreta y en unas condiciones concretas, o cuando está asegurado la prestación del servicio que es necesario para la prestación de otro. Esta información, aunque no deba estar presente en el proyecto técnico que debe visar el Colegio, sí debe estar incorporada en el Proyecto IHD.

Mantenimiento

Tras la concesión del Sello del Hogar Digital, el mantenimiento de una IHD podrá realizarlo cualquiera de las empresas que legalmente estén habilitadas para realizar el tipo de instalaciones que requieren los servicios del Hogar Digital (empresas instaladoras de telecomunicación, empresas de seguridad, empresas eléctricas,...) El mantenimiento incluye el nivel del Sello de Calidad que ha sido otorgado en el proceso de certificación.

5.2.6 ■ Planteamiento del COIT

El COIT ha participado en diversas iniciativas para la normalización del Hogar Digital. Actualmente colabora en varios grupos de trabajo de la Comisión Multisectorial de Hogar Digital de ASIMELEC (CMHD), donde ha participado en la definición de los servicios de Hogar Digital, el contenido y estructura del Proyecto de Infraestructura de Hogar Digital (IHD)⁶, el proceso de certificación y Sello de Calidad de esta Comisión, etc.

Asimismo, el COIT espera formar parte de los grupos de trabajo encargados de elaborar la actualización del Reglamento de ICT para incorporar las Redes de Acceso de Nueva Generación a los edificios, cuando sean convocados por la SETSI.

La propuesta del COIT se basa en que el Proyecto IHD se considere como una ampliación o anexo al proyecto de ICT regulado por la legislación vigente. Por tanto, se propone que se integre con éste y se realice por el colectivo de Ingenieros de Telecomunicación, tanto técnicos como superiores para ser visados por los Colegios correspondientes.

Para el visado de los proyectos de IHD se deberá definir un visado específico que garantice el cumplimiento de unas características mínimas en los mismos.

En estos momentos el COIT está negociando con la CMHD un acuerdo para el visado técnico de los Proyectos de IHD que verifique el cumplimiento de los requisitos establecidos para el otorgamiento del Sello de Calidad de la CMHD.

El COIT considera que el proceso de certificación del Hogar Digital se definirá por iniciativas privadas como la de la CMHD (con la que está negociando un acuerdo para el visado técnico de los Proyectos de IHD que verifique el cumplimiento de los requisitos establecidos para el otorgamiento del Sello de Calidad de la CMHD), y se basará probable-

⁶Disponible en la web del Colegio http://www.coit.es/index.php?op=legislacion_360.

mente en informes realizados por empresas certificadoras. No obstante, estas empresas deberían basar sus informes en la verificación del cumplimiento de determinados requisitos, como son los siguientes:

- Existencia de un Proyecto, realizado por técnico competente (ingeniero de telecomunicación) y visado por su Colegio profesional. Este visado debería garantizar el cumplimiento de determinados requisitos establecidos previamente, de forma análoga al visado técnico que se realiza para los Proyectos de ICT.
- Ejecución de la instalación por empresas autorizadas e inscritas en los registros oficiales correspondientes (telecomunicación, instalaciones eléctricas, seguridad, gas, etc.) que deberán emitir los correspondientes Boletines de Instalación.
- Dirección de Obra por un técnico competente.
- Certificación final por el Director de Obra.
- Inspecciones a las instalaciones realizadas por parte de la Administración para verificación del cumplimiento de normativa vigente.

5.3 ■ Proyecto

El proyecto de IHD tiene como objeto la definición y la valoración de las características de la infraestructura, de los equipos, de los programas y de la instalación de los mismos que se requieren para garantizar los servicios del Hogar Digital definidos por la persona que encargue el proyecto.

En el presente apartado se recogen algunos de los aspectos más importantes de la especificación de la CMHD, así como otras consideraciones a tener en cuenta en la redacción de un proyecto IHD.

5.3.1 ■ Contextualización del proyecto IHD

La Ley de Ordenación de la edificación (LOE) 38/1999 regula en sus aspectos esenciales el proceso de la edificación, estableciendo los requisitos básicos que deben satisfacerse con el fin de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar de la sociedad y la protección del medio ambiente:

La Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación (LOE) es el marco jurídico español cuyos objetivos son:

- Regular en sus aspectos esenciales el proceso de la edificación.
- Establecer las obligaciones y responsabilidades de los agentes que intervienen en dicho proceso.
- Establecer las garantías necesarias para el adecuado desarrollo del mismo, con el fin de asegurar la calidad mediante el cumplimiento de los requisitos básicos de los edificios.
- Proteger los intereses de los usuarios.
- Garantizar la seguridad de las personas, el bienestar de la sociedad y la protección del medio ambiente.

La ICT (Infraestructura Común de Telecomunicaciones) es la infraestructura básica de comunicaciones que por ley, en España desde 1998, define unos recursos mínimos de telecomunicaciones.

Según el RD 401-2003 en su artículo 3 "Ámbito de aplicación" indica que debe existir un proyecto técnico de ICT:

- En todos los edificios y conjuntos inmobiliarios en los que exista continuidad en la edificación, de uso residencial o no, y sean o no de nueva construcción, que estén acogidos, o deban acogerse, al régimen de propiedad horizontal regulado por la Ley 49/1960, de 21 de julio, de Propiedad Horizontal, modificada por la Ley 8/1999, de 6 de abril.
- En los edificios que, en todo o en parte, hayan sido o sean objeto de arrendamiento por plazo superior a un año, salvo los que alberguen una sola vivienda.

Los sistemas de seguridad están reglamentados por el Ministerio de Interior y contemplan los aspectos técnicos de funcionamiento y conexión a CRA (central receptora de alarmas). Estos sistemas de seguridad funcionan como un subconjunto del Hogar Digital o como complemento a él y pueden compartir tanto la instalación eléctrica como las redes de comunicación.

Los sistemas de agua caliente sanitaria junto con los de calefacción y climatización se rigen por el RITE (Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios). Los sistemas de calefacción que utilicen esta fuente de energía para la regulación y control del confort de las viviendas abren una puerta nueva dentro de los sistemas del Hogar Digital.

El Código Técnico de la Edificación (CTE) desarrollado en sus Notas Técnicas, es el marco normativo que establece las exigencias que deben cumplir los edificios en relación con los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad establecidos en la Ley de Ordenación de la Edificación (LOE), especificando los contenidos del proyecto de edificación.

El nuevo CTE vigente desde Marzo del 2006 obliga a nuevas exigencias Medioambientales de ahorro de energía que obligan a la instalación de sistemas de energía solar para cubrir parte de la demanda de agua caliente del edificio.

Dentro del apartado de habitabilidad el Código Técnico de la Edificación incluye el documento básico, el DB HE Energía, donde se establecen las exigencias en eficiencia energética y energías renovables que deberán cumplir los nuevos edificios y los que sufran rehabilitación.

5.3.2 ■ Diseño de un Hogar Digital

Para llevar a cabo una implantación de Hogar Digital exitosa es importante seguir una metodología clara y detallada que permita conocer en todo momento lo que se está haciendo y si esto es realmente lo más apropiado para las necesidades del estudio.

5.3.2.1 ■ Fases de diseño

Para ello, el diseño de un Hogar Digital, al igual que ocurre con la mayor parte de los proyectos, se debe dividir en dos fases según la figura 5.3 siguiente:



Figura 5.3 Fases del Diseño del Hogar Digital

Fase de Anál isis

Esta primera fase, en muchos casos obviada en la mayoría de los proyectos, tiene como objetivo garantizar el éxito del proyecto de Hogar Digital. En esta fase se analizará en detalle qué es lo que se espera de la instalación que se va a proyectar para poder diseñar el sistema que mejor se adapta a las necesidades requeridas.

- Algunos criterios útiles para realizar esta fase podrían ser:
- Conocer qué tipo de usuario final va a utilizar el edificio. De esta forma podemos prever sus necesidades actuales y futuras, lo cual nos va a condicionar el tipo de redes y dispositivos a incorporar en el proyecto.
- Conocer el mercado español en cuanto a soluciones técnicas disponibles. Es importante conocer qué funcionalidades implementan, su precio, referencias para predecir la fiabilidad de la instalación y también muy importante su servicio post-venta y garantía ofrecida.
- Utilizar sistemas fácilmente ampliables y modulares que permitan la ampliación de elementos y prestaciones futuras.
- Seleccionar las aplicaciones a implementar cuyo manejo sea lo más sencillo posible.

Fase de Definición

Una vez definido el alcance de los sistemas y servicios requeridos se debe realizar el proyecto de ejecución, en el que se incluirá la planificación requerida y el presupuesto necesario.

Asimismo en esta fase se ha de:

- Analizar los mínimos reglamentarios exigidos.
- Confirmar la viabilidad del proyecto con el presupuesto disponible.

El resultado de esta fase es el Proyecto Técnico que desarrollaremos en los apartados siguientes.

5.3.2.2 ■ Aspectos a considerar

Infraestructuras

Las infraestructuras son las encargadas de permitir el intercambio de información entre los distintos elementos que componen el Hogar Digital.

- En los proyectos de obra nueva, aunque no se contemple inicialmente la instalación de ningún servicio del Hogar Digital, es recomendable preparar la vivienda para su posible futura instalación a demanda del usuario.
A continuación se recogen algunas recomendaciones generales a incorporar en los proyectos las nuevas viviendas o de reforma de existentes:
- Revisión de los elementos de infraestructura general del edificio, usos de canalizaciones externas, espacios en Recintos de Instalaciones de Telecomunicaciones de la ICT, canalizaciones de la vivienda, etc.
- Instalación de un punto de acceso a usuario (PAU) de tamaño ligeramente superior al recogido en el reglamento de ICT.
- Canalización desde el PAU a la caja de distribución.
- Instalación de una caja de distribución ligeramente superior a la prevista para los dispositivos generales de mando y protección de la instalación eléctrica para la inclusión de elementos del Hogar Digital; se recomienda la instalación de una caja de 24 módulos DIN por cada 100m².
- Cajas de registro: instalación de una nueva caja de registro por cada caja de derivación eléctrica instalada o instalación de una caja común de mayores dimensiones dejando al menos el 50% libre.
- Canalizaciones: se instalará preferiblemente un conducto de diámetro 20mm de uso exclusivo entre las cajas de registro del Hogar Digital.

Seguridad de la instalación

Generalmente la instalación de los servicios del Hogar Digital tendrán alguna conexión con la instalación eléctrica de la vivienda, por ello se debe garantizar la seguridad contra:

- Sobretensiones transitorias de la red eléctrica.
- Choque eléctrico.

Cuando la seguridad de la instalación dependa tanto de la seguridad eléctrica como de la compatibilidad electromagnética, se deberá realizar el análisis de riesgos según la norma UNE-EN 61508 "Seguridad funcional en Sistemas Eléctricos".

Compatibilidad electromagnética

Algunos de los elementos del Hogar Digital pueden ser fuente de perturbaciones electromagnéticas o verse afectados por ellas. Para minimizar estos problemas los elementos a utilizar deben cumplir la normativa correspondiente y se deben seguir las recomendaciones del fabricante para su instalación.

Caso de Viviendas existentes

Para el caso de viviendas existentes existen una serie de peculiaridades que a priori dificultarán la entrada del Hogar Digital. Si la vivienda dispone de ICT sería necesaria realizar una auditoría previa para la posible utilización de los conductos disponibles. Si no fueran utilizables o para el caso de que la vivienda no disponga de ICT sería necesario el aná-

lisis de soluciones particulares del tipo inalámbrico, utilizando la red eléctrica de la vivienda o mixtas.

En la vivienda construida la tecnología de comunicación es muy importante siendo desechado cualquier sistema cableado ya que el usuario, en general, prefiere no instalar nada a tener que hacer algo de obra en el hogar.

5.3.3 ■ Estructura y contenido del Proyecto Técnico

El proyecto técnico de Infraestructura del Hogar Digital debe describir con detalle todos los servicios, infraestructuras, dispositivos, tecnologías, etc. que lo componen, incluyendo planos con la ubicación de los equipos y su forma de interconexión. El proyecto deberá tener la estructura clásica que a continuación se desarrolla:

- Memoria.
- Planos.
- Pliego de Condiciones.
- Presupuesto.
- Anexos.

5.3.3.1 ■ Memoria

La memoria deberá describir detalladamente al menos los siguientes aspectos:

- Datos del inmueble: número de plantas, viviendas, locales, oficinas y sus dimensiones.
- Descripción de la solución.
- Servicios implementados y aplicaciones que los soportan.
- Descripción del funcionamiento.
- Tecnologías, protocolos, arquitecturas e interconexiones de los sistemas.
- Elementos que componen la instalación.
- Interfaces del sistema con instalaciones tradicionales del edificio (agua, iluminación, electricidad,...), definiendo los actores y responsabilidades de cada uno de ellos.
- Planificación de la instalación.
- Instrucciones para la instalación.
- Protocolo de pruebas.

5.3.3.2 ■ Planos

El documento Planos deberá incluir:

- Planos de detalle de las infraestructuras del Hogar Digital y su interconexión con las infraestructuras tradicionales obligatorias de la vivienda (agua, gas, electricidad y telecomunicación).
- Planos de detalle de los elementos con la ubicación e interconexión de los mismos.
- Planos de usuario de distribución en planta.
- Detalles necesarios para la correcta interpretación del proyecto.

5.3.3.3 ■ Pliego de condiciones

En este documento se recogerán todas las especificaciones necesarias para la correcta instalación y puesta en funcionamiento del proyecto:

- Requisitos técnicos generales de la instalación.
- Requisitos del instalador.
- Características de los materiales, dispositivos y equipos.
- Condiciones de instalación y montaje.
- Arquitectura, pasarelas...
- Normativa aplicable.
- Servidumbres.

5.3.3.4 ■ Mediciones y presupuestos

En este documento se especificará el número de unidades y el precio de cada uno de los elementos, materiales y equipos que compondrán el Hogar Digital.

Deberán quedar definidas sin lugar a duda, el coste asociado a cada unidad de obra, lo que incluye y las características de los elementos de la misma.

5.3.3.5 ■ Documentos anexos

Como anexos se deberán incluir al menos:

- Estudio de seguridad y salud.
- Estudio de impacto medioambiental.
- Documentación del usuario: manuales de uso y mantenimiento (detallados posteriormente).

5.3.4 ■ Visado del Proyecto

En la actualidad no existe un visado específico para el Hogar Digital. Si se considera la IHD como una ampliación de la ICT y por tanto engloba a ésta, el proyecto sólo podrá ser visado por los Colegios de Telecomunicación (COIT y COITT).

La nueva normativa que regule el Hogar Digital deberá definir también qué Colegios pueden conceder este visado específico.

5.4 ■ Ejecución

5.4.1 ■ Instalación

La ejecución del Proyecto de Hogar Digital debe ser realizada por personal cualificado. Actualmente las instalaciones del Hogar Digital las están realizando los instaladores electricistas autorizados en baja tensión según la ITC-BT-03 del Reglamento de Baja Tensión. Un aspecto en el que los agentes parecen coincidir es en la necesidad de la figura del Integrador Residencial que debe ocupar, al menos, las fases centrales del proceso y ser el encargado de coordinar el trabajo de los diferentes posibles instaladores y el global de la instalación.

El Hogar Digital integra diferentes sistemas cuyos instaladores legalmente requieren cualificaciones específicas: control energético, seguridad, comunicaciones... por tanto lo más probable es que en un mismo proyecto participen distintos instaladores y es el integrador residencial el encargado de controlar y resolver las interferencias existentes entre ellos. En este sentido, el instalador electricista deberá dar un salto cualitativo y evolucionar de ser un instalador generalista a ser un instalador especialista en Hogar Digital.

Finalizada la ejecución del proyecto, el instalador deberá realizar el correspondiente Boletín de la Instalación donde constarán los pormenores de la instalación realizada y asumir las responsabilidades sobre la misma.

5.4.2 ■ Pruebas de funcionamiento

Para confirmar el correcto funcionamiento de la instalación se debe realizar el protocolo de pruebas definido en el Proyecto del Hogar Digital. Estos protocolos incluirán los detalles de las instalaciones realizadas de acuerdo con los correspondientes Boletines de Instalación y deberán estar firmados por el Director de Obra.

Como mínimo, se deberá comprobar el funcionamiento de:

- Todos los dispositivos del sistema.
- Generación de las distintas entradas y comprobación de las salidas esperadas.
- Correcto funcionamiento de tareas programadas.
- Restauración del sistema frente a cortes de energía.
- Comprobación del reloj del sistema.
- Y todas aquellas pruebas definidas por el autor del Proyecto de IHD.

5.5 ■ Dirección de obra

El Director de Obra dirigirá los trabajos de ejecución del proyecto técnico coordinando a las empresas instaladores intervinientes asumiendo la responsabilidad de la ejecución conforme al proyecto técnico. Asimismo podrá incluir y asumir modificaciones al mismo durante su ejecución.

Durante la ejecución deberá realizar las siguientes comprobaciones:

- Que la instalación coincide con la definida en el proyecto: ubicación de los elementos según los planos, características de los mismos según las especificaciones definidas,...
- Correcta identificación y terminación del cableado.
No existencia de cortocircuitos y resistencias de aislamiento de cableado y dispositivos.
- Cumplimiento de los requisitos definidos por los fabricantes.
- Comprobación de los requisitos de CEM.

Finalmente emitirá el Certificado final de Obra.

5.5.1 ■ Rediseños del proyecto

Cuando la instalación requiera de modificaciones de importancia o sea requerido por el Director de Obra, se deberá redactar un modificado del proyecto por un técnico competente. Asimismo se deberá revisar el Manual de usuario por si la modificación afectara a su contenido.

Evidentemente, el proyecto modificado deberá volver a ser visado por el Colegio correspondiente.

5.6 ■ Certificación

La certificación de una instalación consiste en obtener un sello, marca o distinción que asegure a un tercero (comprador de la vivienda o promotor) que la instalación que compra o adquiere tiene unos niveles mínimos de calidad y servicios que son públicos, conocidos y establecidos de antemano.

Los objetivos del proceso de certificación podrían resumirse en los siguientes:

- Demostrar a clientes, tanto a los usuarios finales como a los promotores, el cumplimiento de las normas.
- Facilitar la introducción de productos en otros mercados.
- Ayudar a los consumidores en la compra y elección de los productos.
- Demostrar el cumplimiento de la Reglamentación obligatoria (en caso de que exista).

En estos momentos, la postura de la Administración en relación al proceso de Certificación, es ceder a la iniciativa privada la definición y concesión de Sellos de Calidad y al promotor y/o constructor el analizar la conveniencia de obtenerlos. Su planteamiento, según se ha expuesto en el apartado 0, se basa en redactar una normativa de obligado cumplimiento que establezca unos mínimos y en dejar a los Colegios correspondientes la aprobación y/o validación de los correspondientes Boletines y Certificados Final de Obra. De forma independiente, al igual que ocurrió con la ICT, la Administración realizará los chequeos al proceso e inspecciones que considere oportunas para velar por el cumplimiento de la normativa que se establezca.

5.7 ■ Documentación de la Instalación

5.7.1 ■ Manual de usuario

El manual de usuario del Hogar Digital puede redactarse al concluir la instalación o en fase de redacción del proyecto, pero siempre se ha de entregar al dueño de la vivienda o al promotor para que lo que incorpore en la documentación del manual de usuario de la vivienda antes de la entrega al usuario final. En caso de que se redacte en fase de proyecto, se deberá validar si la información que contenga el manual es coherente con las posibles modificaciones sufridas por el proyecto en la fase de ejecución.

El manual debe incluir al menos los siguientes aspectos:

- Instrucciones para el correcto uso y mantenimiento de la instalación:
Listado de elementos instalados con sus características más importantes.

Esquema unifilar de la instalación.

Plano descriptivo en planta con la ubicación de los elementos.

Datos o instrucciones para cambiar los parámetros de funcionamiento de los elementos (programación, activación, desactivación de dispositivos, alarmas,...).

- Los cuidados y plazos de mantenimiento necesarios.
- Posibilidades de ampliación y mejora de las instalaciones.

Las descripciones e instrucciones deberán estar redactadas en lenguaje sencillo y claro.

5.7.2 ■ Documentación “as built”

Una vez concluida la instalación, la Dirección de Obra deberá validar y aprobar la documentación “as built” generada por el instalador, la cual deberá incluir al menos los siguientes aspectos:

- Datos del instalador.
- Datos del inmueble: número de plantas, viviendas, locales, oficinas y sus dimensiones.
- Descripción de la instalación y características de la misma.
- Planos de detalle de la instalación:
Esquema unifilar.
Recorrido del cableado.
Detalles de ubicación de los elementos.
Datos de niveles de las señales.
Detalles de las conexiones realizadas, asignaciones de entradas y salidas,...
- Relación de los dispositivos instalados y características técnicas de los mismos.
- Parámetros del sistema de acuerdo a las características de funcionamiento definidas por el fabricante.
- Planificación de avisos y alarmas e instrucciones para cambios o ajustes de los mismos. Instrucciones del fabricante para su mantenimiento.

- Plan de pruebas realizado.
- Relación de disposiciones legales y normas que cumple la instalación.

5.8 ■ Mantenimiento

Por mantenimiento se define como aquellas tareas necesarias para conservar los equipos e instalaciones en servicios durante el mayor tiempo posible y con la más alta disponibilidad.

Para ello básicamente se definen dos tipos de mantenimiento:

Correctivo: el destinado a corregir los defectos presentados por los equipos durante su utilización.

Preventivo: el que busca que los dispositivos y equipos se hallen siempre en un nivel de servicio determinado.

En toda vivienda hay una serie de instalaciones y equipos que están obligados por ley a pasar determinadas inspecciones (calderas de gas, ...), por otro lado, algunos dispositivos del Hogar Digital tienen una vida útil determinada por el fabricante (detectores de gas, humedad,...). Todas estas actuaciones deben recogerse en el Manual de Mantenimiento.

5.8.1 ■ Manual de mantenimiento

En este manual se han de recoger todas las tareas a realizar para el correcto mantenimiento de las funcionalidades y elementos de la instalación, incluyendo las pruebas y procedimientos a seguir para su verificación.

En este documento se deberán detallar las periodicidades para las actividades de mantenimiento y de sustitución o renovación de los elementos o dispositivos cuya vida útil esté limitada.

5.9 ■ Oportunidades del Ingeniero de Telecomunicación

Que duda cabe que el Ingeniero de Telecomunicación es uno de los perfiles que están llamados a liderar este proceso de desarrollo del Hogar Digital. El despegue vendrá dado por una u otra iniciativa, pero debido a su formación y posición en el sector, el Ingeniero de Telecomunicación está en una posición privilegiada que debe saber aprovechar.

Si analizamos nuestro entorno, cada vez disponemos de más dispositivos tecnológicos que ofrecen diferentes medios para comunicarse, y el Hogar Digital no va a ser una excepción. Las comunicaciones juegan un papel fundamental en la conectividad del Hogar Digital, tanto hacia dentro como hacia fuera de la vivienda.

Por otro lado estamos en un proceso de integración y convergencia de redes en torno al protocolo IP. Esta integración de sistemas llevará a que el Hogar Digital no podrá ser una mera suma de distintos elementos que se instalan y funcionan casi por sí mismos, sino que se precisa de una figura que realmente extraiga de ellos el verdadero valor añadido para el usuario.

Reiterando en la posición del Ingeniero de Telecomunicación, todo aquél que actualmente está trabajando en la redacción de proyectos, dirección de obra o certificación de instalaciones según la normativa ICT, ya está con contacto con uno de los principales clientes del Hogar Digital, los promotores y constructores. El proyecto de Hogar Digital es otro servicio más al que añadir a su actual oferta.

Todos los agentes del Hogar Digital coinciden en la importancia de la figura del Integrador Residencial como coordinador y responsable de los instaladores especialistas. Esta labor sería perfectamente realizable por el Ingeniero de Telecomunicación que debido a sus conocimientos y capacidad de gestionar y dirigir proyectos, puede aportar un gran valor al Proyecto IHD.

Otra vía posible es la del ejercicio libreo ingenieros que deciden montar su propia empresa y dedicarse a este sector. Una vez realizados los trámites legales necesarios e inscritos en el correspondiente registro oficial, puede convertirse en un muy cualificado instalador especialista en Hogar Digital.

En resumen, el Ingeniero de Telecomunicación se encuentra en una inmejorable posición para desarrollar su actividad laboral como agente interviniente en cada una de las fases del desarrollo del Hogar Digital.

6 Futuro del Hogar Digital

■ Introducción

Desde el punto de vista del Desarrollo de la Sociedad de la Información, Andalucía no posee grandes factores diferenciales respecto al conjunto de España. Lo que sí es preocupante, es la media nacional sea más baja que la de otros países de nuestro entorno, quizás debida a lo poco dado de nuestra sociedad a la utilización de nuevas tecnologías.

La tendencia es que el conjunto de la Sociedad de la Información en España se siga desarrollando y que en cinco años los valores correspondientes a España y Andalucía se sitúen por encima de la media.

Para poder analizar cómo se espera que evolucione el Hogar Digital a medio largo plazo, a continuación se presentan tres perspectivas distintas: desde el punto de vista de la sociedad y de los propios hábitos del usuario, desde el punto de la evolución tecnológica y por supuesto desde el punto de vista de los agentes intervinientes.

Posteriormente se analizarán en detalle dos de las posibles claves que darán un empuje inmediato a este sector como son: la eficiencia energética y la accesibilidad y dependencia en el hogar.

6.1 ■ Desde el punto de vista sociológico

6.1.1 ■ Tendencias sociales

De alguna forma u otra, estamos participando en la gran evolución de esta sociedad. Basta una mirada unos pocos años atrás para percatarse de los grandes cambios tecnológicos que nos rodean y de cómo estos han cambiando nuestro día a día.

Estos nuevos servicios que ofrece la Sociedad de la Información permiten y, a priori, facilitan la integración social de toda la población con independencia del sexo, edad, situación laboral o geográfica.

Entre las tendencias de nuestra sociedad actual podemos destacar:

- Un aumento de equipamiento de ocio e informático en el hogar.
- Un aumento del nivel tecnológico de la población, los jóvenes demandan más contenidos y equipamientos digitales.
- La necesidad de disponer la información y/o conocimiento en cualquier lugar y momento.
- La necesidad de estar permanentemente conectado y localizable.
- La necesidad de automatizar las tareas rutinarias, cada día disponemos de menos tiempo libre.
- Un sentimiento creciente de necesitar una mayor seguridad en casa, acompañado de que cada vez estamos menos tiempo en ella.
- La pirámide de la población se está invirtiendo y cada vez hay más personas dependientes que precisan más atenciones.
- Un cambio cualitativo en personas dependientes. Anteriormente las personas mayores optaban por residencias y centros especializados, la tendencia actual es a permanecer en sus casas, por lo que en general demandan sistemas que faciliten su día a día y que permitan avisar a algún familiar o servicio sanitario en caso de necesidad.
- La necesidad de establecer políticas de ahorro energético.
- Nuevas formas de enseñanza.
- Un aumento relativo de personas que optan por el teletrabajo.

En algunos sectores de la población, uso de Internet para "casi" todo.

6.1.2 ■ Cambios sociodemográficos

- Asimismo, se están produciendo cambios en los grupos de convivencia que ocupan las viviendas. Y en general en la sociedad española:
- Incorporación de la mujer en el mercado laboral.
- Menos convivencia en el domicilio de la unidad familiar.
- Disminución del número de personas en el hogar debido al descenso de la natalidad (ver Figura 6.1).
- Variación en la composición de los hogares (Ver tabla 6.1)

- Se retrasa la edad de emancipación de los jóvenes (a los 25 años, el 32% y a los 27 el 54%).
- Crece la necesidad de espacios individuales con necesidades específicas.
- Aumento de necesidad de una mayor conectividad a redes: eléctrica, de comunicación, de seguridad,...

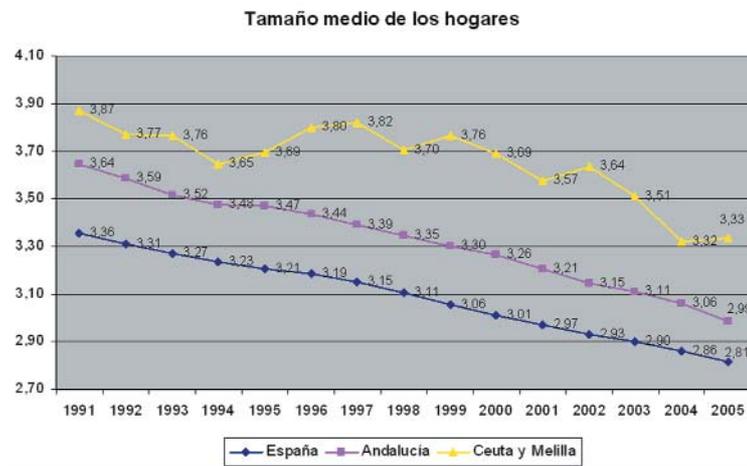


Figura 6.1 Tamaño medio de los hogares (Fuente: INE)

Tipología de las familias	Valor aproximado	Tendencia
Pareja con hijos	43 %	Disminuyendo
Pareja sin hijos	17 %	Disminuyendo
Hogares monoparentales	8 %	Aumentando
Familia extendida (con otros miembros, abuelos,...)	14 %	Aumentando
Hogar con una sola persona	18 %	Aumentando

Tabla 6.1 Composición de los hogares españoles

6.1.3 ■ Evolución de la vivienda española a medio plazo

En el mercado inmobiliario actual se da una ralentización de las ventas y una mayor competencia entre empresas promotoras, lo que puede provocar la inserción de valores añadidos en la vivienda.

Los conceptos básicos que van a influenciar en el concepto de vivienda a medio plazo son básicamente dos:

- Sostenibilidad.
- Servicios.

6.1.3.1 ■ Criterios de sostenibilidad y accesibilidad en la vivienda

A corto/medio plazo la vivienda deberá incluir los siguientes criterios:

- Deberá ser sostenible en el diseño de su construcción, en sus aspectos energéticos, en su fase de construcción y en su vida útil, y haber sido prevista su demolición como fase final de su ciclo de vida.
- Deberá ser accesible, de modo que se eliminen las barreras arquitectónicas, se facilite la movilidad y el uso a las personas mayores o con alguna discapacidad, al tiempo que se tenga en cuenta su seguridad.
- La accesibilidad se debe entender también a que todas las personas puedan acceder a una vivienda digna.

6.1.3.2 ■ Criterios de sostenibilidad y accesibilidad en la vivienda

Además de disponer de los servicios tradicionales de luz, agua y electricidad, la vivienda del futuro deberá disponer de:

- **Nuevas posibilidades de ocio:** el cine en casa, consolas, Internet, audio y vídeo bajo demanda,...
- **Nuevas posibilidades de comunicación:** telefonía sin hilos, videoconferencia, etc. y todo en cualquier lugar de la casa y en cualquier momento.
- **Nuevas posibilidades educativas y de conocimiento:** Internet y su acceso al conocimiento universal, canales de radio y televisión extranjeros para mejorar el aprendizaje de idiomas.
- **Ahorros energéticos:** con el uso de nuevas fuentes energéticas como la solar térmica, solar fotovoltaica, eólica, etc. y dentro del hogar con la regulación del aire acondicionado, calefacción, apagado de luces automático, etc.
- **Ahorros en servicios de comunicaciones:** una integración de servicios permitirá llamadas telefónicas de bajo coste, uso de correos electrónicos,...
- **Más salud:** posibilidad de realizar videoconferencias con servicios médicos y asistenciales y disponer de alarmas para ancianos y personas dependientes.

- **Más seguridad:** dispositivos generadores de alarmas en caso de incendios, fugas de agua o gas y que automáticamente cierran las llaves de paso enviando un mensaje al móvil, video vigilancia, etc.
- **Más confort:** automatización de riegos, persianas y puertas,... desde cualquier punto de la vivienda e incluso desde el exterior.
- **Más oferta de radio y televisión:** muchos más canales de radio y televisión por Internet, etc.
- **Teletrabajo.**
- **Otros.**

6.2 ■ Desde el punto de vista tecnológico

"Las tecnologías evolucionan a velocidad de vértigo", esta es una frase común en boca de los profesionales tecnológicos. Y estos cambios sin duda se transmiten a la sociedad y son absorbidos, algunos más rápidamente (el móvil, por ejemplo, hace muy poco estaba pensado para proporcionar simplemente telefonía con movilidad, sin embargo hoy día es impensable utilizarlo únicamente por sus características de transmisión de voz); otros cambios, por el contrario, requieren algo más de tiempo para ser asimilados por los usuarios, pero poco a poco se imponen igualmente.

Por otra parte la utilización de Internet y las redes de banda ancha resulta hoy día de tal importancia que no es posible hablar de cambios tecnológicos sin tener en cuenta este hecho.

Resulta evidente que estos cambios tecnológicos no sólo están presentes en el hogar, sino que nos acompañan en todos los ámbitos en los que nos movemos: en el trabajo, en el automóvil, los hospitales, los colegios, los hoteles, etc. Y sin embargo esta tendencia evolutiva en diferentes ambientes no es independiente, sino que forman parte de la misma evolución. Por ello sería un error analizar en el futuro el Hogar Digital como un elemento aislado e individualizado.

En este apartado se presenta una evolución de las tecnologías aplicadas al hogar, partiendo de los dispositivos presentes hoy día en las viviendas, para llegar a mostrar las tendencias tecnológicas que van a marcar el Hogar Digital en el futuro.

6.2.1 ■ Dispositivos en el hogar

La evolución de las tendencias sociales está propiciando cambios a nivel tecnológico en los hogares, que van a ir marcando el futuro a corto y medio plazo. Algunas de estas pautas resultan ya evidentes, como son las siguientes:

- Al aumentar el consumo tecnológico, se disminuye el precio de las telecomunicaciones, lo que asimismo facilita su difusión.

- Los aparatos domésticos (electrodomésticos) son cada vez más inteligentes, programándose automáticamente, facilitando su uso y proporcionando mayor seguridad, comodidad y ahorro energético. Además están incorporando interfaces para su control remoto (lavadoras conectadas a Internet, etc.).
- El aumento de ordenadores personales y aparatos tecnológicos (TV, videoconsolas, reproductores de audio y vídeo, etc.) en el hogar es ya una clara realidad, y cada vez son mayores las necesidades de estar conectados (para ver películas, fotografías o navegar por Internet en el televisor, escuchar música MP3 en cualquier sitio del hogar).
- La convergencia de las redes del hogar es también un hecho. Estamos pasando de dedicar redes específicas para cada sistema a utilizar una misma red convergiendo todos los servicios en ella, con lo que se reducen los costes de instalación y se permite la interacción entre los diferentes dispositivos (por ejemplo TV con el PC, interacción que hace unos pocos años era impensable).
- Cada vez más sistemas vienen configurados de fábrica y la instalación es casi automática, tipo "plug and play", lo que facilita la sencillez y manejo por parte del usuario (el cual no necesitaría de instaladores) y permite la ampliación del sistema.
- Las casas dispondrán de nuevos servicios demandados como consecuencia de esta evolución tecnológica, y el control de los mismos será un aspecto importante. La tendencia, en este aspecto, es hacia un panel de control de los nuevos sistemas del hogar, el cual utiliza pantallas táctiles, menús gráficos con iconos que representan cada elemento, y sobre todo donde la sencillez en el uso prime por encima de otros aspectos. De esta forma, el usuario se abstrae de la tecnología que subyace del sistema y se queda únicamente con la funcionalidad del mismo.

6.2.2 ■ El hogar accesible desde el exterior

La utilización del servicio Internet en los hogares seguirá la tendencia alcista de los últimos años, y su aprovechamiento irá mucho más allá de las aplicaciones tradicionales de correo electrónico, navegación y descarga de archivos. Esto se verá facilitado por la disponibilidad de la banda ancha, cada vez más implantada en los hogares.

La conjunción de las tendencias enumeradas en el apartado anterior con la disponibilidad de banda ancha se reflejará en los hogares, propiciando que los diferentes dispositivos electrónicos (frigoríficos, televisores, sistemas iluminación y climatización, sistemas de riego, sensores de alarmas técnicas y de seguridad, etc.) estén interconectados entre sí y con la red pública Internet a través de la pasarela residencial, utilizando la conexión de banda ancha. De esta forma, desde cualquier parte del mundo con conexión a Internet, cada usuario podrá acceder a su hogar y teleactuar sobre los dispositivos del mismo (por ejemplo poniendo en marcha de forma anticipada la calefacción o el aire acondicionado para que la vivienda esté a la temperatura adecuada cuando el usuario llegue, o comprobando el estado de las alarmas técnicas desde el móvil o PDA).

Los dispositivos IP tienden a imponerse. En los últimos años la telefonía IP va desplazando a la telefonía tradicional, y no sólo en las empresas, también en los hogares. Igualmente se están sustituyendo cada vez más las cámaras analógicas con sus cableados específicos por cámaras IP conectadas a la red de datos.

Los propios operadores de telecomunicaciones (Telefónica, Jazztel, ONO, etc.) comercializan desde hace algunos años los canales de televisión a través de Internet (IPTV, TV a través de la red IP).

Por otra parte, los dispositivos personales tipo móviles, PDA, etc. permiten la conexión a Internet. Por tanto, es más que evidente que las tecnologías tienden, y seguirán haciéndolo cada vez más, hacia las redes IP.

6.2.3 ■ Inteligencia Ambiental

Se puede decir que el Hogar Digital supone la segunda generación⁷ en la introducción de la automatización en las viviendas tras la aparición de la domótica en la década de los 90. La pregunta que cabe hacerse, mirando hacia el futuro, es ¿habrá una tercera "generación"?

En el capítulo 1 se definió Hogar Digital mostrando varias interpretaciones de esta expresión. Así, se habló del "hogar conectado", del "hogar informatizado", del "hogar seguro", etc. Sin embargo hay quien cree que existe otra acepción para el término, que está ligada a la Inteligencia Ambiental. Ya se ha mencionado que el desarrollo tecnológico se produce en todos los frentes que rodean a las personas, es decir, en todos los ambientes que hay alrededor de cada individuo. De esta forma, la vivienda es una situación más. Esta acepción es hacia donde va a dirigirse esa tercera "generación tecnológica".

El concepto así planteado implica la capacidad de ofrecer comunicaciones en cualquier lugar y para cualquier momento. El Hogar Digital es entonces un elemento más del escenario que en la nomenclatura inglesa se denomina Ambient Intelligence⁸, de la misma forma que lo pueden ser los lugares de trabajo (oficinas), los espacios públicos (comercios, etc.), espacios móviles (automóvil, tren, avión...) y sin olvidarnos de los edificios sociales, como centros hospitalarios o escuelas.

En este planteamiento, más amplio, las tecnologías e infraestructuras de telecomunicaciones deben jugar un papel fundamental, sobre todo en integración, planteando y definiendo nuevas arquitecturas que den adecuada respuesta a estas situaciones, que ya comienzan a estar presentes en nuestras vidas cotidianas. En estos "entornos inteligentes", los usuarios deben interactuar de forma natural con los diferentes sistemas. Para ello la tecnología debe adaptarse al individuo y a su contexto, actuando de forma autónoma.

Los sistemas de Inteligencia Ambiental mejorarán la calidad de vida de las personas, ofreciendo una mayor variedad de servicios, y haciendo que éstos sean personalizados, y capaces de cubrir todos los ámbitos en los que se desarrolla la vida de los usuarios.

6.2.4 ■ Tecnologías aplicadas al Hogar Digital de futuro

El Hogar Digital de futuro se caracterizará fundamentalmente porque se adaptará a cada individuo, y concretando más, a su situación personal específica. El concepto de hogar se desplazará por uno más amplio, el de entorno, donde primarán los sistemas de Inteligencia Ambiental, vistos en el apartado anterior.

Las tecnologías involucradas para llegar a este nuevo concepto abarcan áreas muy diversas. Así, están involucradas la Computación Ubicua, Robótica, Interfaces Inteligentes, Ergonomía cognitiva y Usabilidad, Nanotecnologías, Inteligencia Artificial, comunicaciones inalámbricas, sistemas de energía y ecología, etc.

Sin embargo, tres son los campos más implicados y en los que aquí nos centraremos:

- La Computación Ubicua.
- La Inteligencia Artificial.
- Los Interfaces con el usuario.

⁷ El uso de la expresión generación aquí se utiliza como sinónimo de "etapa", es este caso etapa tecnológica

⁸ Planteamiento que hace la ISTAG (Information Society Technologies Advisory Group)

6.2.4.1 ■ Computación Ubicua

Se entiende por Computación Ubicua (Pervasive Computing en la nomenclatura inglesa) la integración de la Informática en el entorno de la persona, de forma que los dispositivos no se perciban como objetos diferenciados.

- Este concepto exige nuevas orientaciones en el desarrollo de las tecnologías debiendo cumplir una serie de requisitos, que de forma resumida son los siguientes:

- La comunicación y la computación deberán ser transparentes para el usuario, actuando de forma automática y llevando a cabo la realización de tareas sin intervención humana.

- Los entornos y dispositivos deberán ser creados para múltiples usos en entornos físicos heterogéneos.

- Todos los servicios deberán estar siempre disponibles, en cualquier momento y lugar, y en tiempo real, en los ámbitos del entretenimiento, seguridad, salud, trabajo doméstico, entorno laboral, acceso a información, comunicaciones, etc.

- La relación con los usuarios deberá ser natural, mediante interfaces multimodales.

- Deberán ser capaz de reconocer a los usuarios y sus circunstancias, y obrar en consecuencia.

El comportamiento predictivo será esencial, a partir del conocimiento del entorno.

Por último, hay que destacar que, dado que estos sistemas poseerán gran información acerca de los usuarios y sus contextos, se deberá tener en cuenta medidas de seguridad y privacidad, sin las cuales estos sistemas no tendrían ningún éxito.

6.2.4.2 ■ Interfaces con el usuario

La comunicación entre humanos y máquinas siempre ha sido una materia difícil y tortuosa, probablemente debido a que la insuficiente sofisticación del comportamiento interno de las máquinas ha obligado a sus diseñadores a hacer que el usuario se adaptase a su funcionamiento en vez de ser al revés.

El mayor reto de los entornos artificiales es encontrar unos interfaces de usuario que faciliten una interacción hombre-máquina natural, es decir, una interacción lo más similar posible a la que realizan las personas entre sí.

Una primera etapa del uso de interfaces con el usuario está consistiendo en permitir el acceso a distintos servicios desde diferentes tipos de terminales y adaptar la información a mostrar a las características de dichos terminales.

El habla es el modo de comunicación más natural para el ser humano. Su utilización para relacionarnos con las máquinas simplifica en gran medida la interacción de las personas con ellas y contribuye a un acercamiento a productos de alto contenido tecnológico.

Actualmente existen dispositivos que permiten al usuario, por su propia voz, interactuar con el hogar controlando cosas tan elementales de una casa como las luces, la calefacción, persianas, electrodomésticos, sistemas de riego, etc. a través de comandos simples. En un futuro inmediato se extenderá el uso de este tipo de interfaces haciendo la comunicación hombre-máquina menos rigurosa en su forma y más natural.

Por ello, está surgiendo una nueva generación de sistemas de interfaces que intenta resolver muchos de estos problemas de una forma flexible, adaptable, robusta y tolerante a fallos desde la perspectiva de la sinergia entre diversas técnicas unimodales que se complementan entre sí. Esta nueva generación se basa en al menos tres soportes:

- **Sistemas multibiométricos:** que combinan diversas técnicas biométricas que se complementan, reduciendo el margen de error. Intentan, por tanto, paliar los problemas de falso rechazo (no admitir a un usuario válido) y falsa aceptación (dar paso a un usuario no autorizado).
- **Sistemas multimodales:** los cuales implementan reconocimiento de voz, de gestos 3D y 2D, menús adaptables al contexto y preferencias. Su finalidad es tratar de resolver el problema de la adaptación del ordenador al usuario en vez de al revés, combinando distintas técnicas de entrada y salida de información junto con avances en cuanto a interfaces tangibles, cuyo objetivo es convertir los objetos de nuestro entorno en elementos de interacción digital.
- **Sistemas multisensor:** los cuales dan soporte a todo este entramado de combinaciones sinérgicas multibiométricas y multimodales.

Hoy por hoy muchas de las aplicaciones son más bien bimodales que multimodales debido a la complejidad de integración de técnicas dispares. En los próximos años veremos florecer muchas de las experiencias realmente multimodales que buscan añadir la riqueza expresiva de la interacción humana al mundo digital.

Otra línea de trabajo son las "Interfaces afectivas", las cuales estudian y analizan los estados afectivos y emocionales del usuario y su interacción con el sistema. Para ello se recurre al reconocimiento de las expresiones faciales del usuario. En este sentido hay que señalar la necesidad de decodificar correctamente este tipo de sentimientos, entre otros factores.

6.2.4.3 ■ Inteligencia Artificial

A día de hoy es muy escasa la presencia de inteligencia artificial en el mundo de la domótica. Sin embargo, este campo va a adquirir un enorme protagonismo en los próximos años. Esto es debido a otra peculiaridad esencial que debe darse en el Hogar Digital futuro: su capacidad de ser inteligente.

Un entorno podrá ser calificado de inteligente cuando, de manera no intrusiva, diversas tecnologías se complementan alrededor del usuario con objeto de proporcionar servicios demandados o predecibles de demandarse.

Un factor de partida de la inteligencia artificial aplicada al hogar (o entorno) inteligente es el conocimiento en todo momento de la localización de la persona. Una vez esté localizada, el siguiente proceso es el de la identificación de la misma. Descubrir quién es quién es clave para poder realizar un comportamiento adaptativo.

Aquí entran en juego las tecnologías de reconocimiento del rostro (a partir de características biométricas y de patrones de comportamiento individuales, que permitirán el reconocimiento de gestos, el análisis de la expresión facial, la forma de los labios, etc.), y las de reconocimiento de la identidad por voz, actuando ambas conjuntamente.

La inteligencia se asocia directamente con la capacidad de predecir, que a su vez está relacionada con la de "aprender". Entran en juego aquí las tecnologías de redes neuronales. Estas redes parten de la captación de datos del entorno y aprenden sobre el mismo ante circunstancias repetitivas.

La tendencia es hacia una vivienda que mantiene una relación directa con el propietario, administrando sus necesidades funcionales y además, aprendiendo de situaciones precedentes. Para ello se define:

- La conducta social vivienda-habitantes.
- La conducta física casa-entorno.

Conducta social vivienda-habitantes

La vivienda no sólo se preocuparía del confort físico de sus habitantes, sino que se preocuparía también de sus gustos y costumbres. Para ello, estudiaría sus necesidades, las relaciones interpersonales y hasta sus conflictos para, en la medida de lo posible, adelantarse a ellos.

Igualmente, podría sugerir actividades y soluciones a los problemas domésticos, llegando así a un confort integral.

Conducta física casa-entorno

En este caso, se establecería una relación con el entorno físico tomando datos de todo tipo: temperatura, humedad, soleamiento, ruidos, contaminación, tráfico, averías técnicas, etc.

El hogar almacenaría todos estos datos, buscaría soluciones nuevas comparando los resultados con los que haya obtenido previamente, y de esta forma aprender de los mismos, para así obtener mejores parámetros de confort con una optimización energética.

6.3 ■ Desde el punto de vista de los agentes intervinientes

Las entrevistas mantenidas con profesionales y expertos que representan a los diferentes agentes involucrados en el Hogar Digital son parte fundamental de la información recogida en este Informe.

Este apartado recoge la opinión de estos profesionales con relación al futuro del Hogar Digital. Sin duda son opiniones particulares, en las que mayoritariamente no representan a las organizaciones y empresas para los que trabajan. Sin embargo, la experiencia de estos profesionales en ámbitos dentro de este sector confiere a sus opiniones de un valor obvio, que no podíamos dejar pasar por alto.

Fabricantes de equipos e integradores

Los fabricantes de equipos e integradores entrevistados coinciden en que nos encontramos actualmente en un momento interesante, si bien no deja de ser por ello complejo y disputado.

España es uno de los países tecnológicamente más desarrollados en Europa con relación al Hogar Digital, y esto debe continuar en el tiempo y trasladarse hacia el futuro.

Todos los profesionales entrevistados apuestan por el crecimiento del sector, si bien auguran que será una evolución lenta. Igualmente coinciden en que la apuesta de los operadores de telecomunicaciones en impulsar este sector sería determinante para el desarrollo del mismo.

Con respecto a la estandarización de protocolos, la situación es compleja y seguirá siéndolo. La convergencia hacia una tecnología totalmente abierta no forma parte de un futuro a corto y medio plazo. El camino para esta convergencia podría ser Internet y las redes IP, mediante la pasarela residencial.

FENITEL (Federación Nacional de Instaladores de Telecomunicaciones)

El mercado inmobiliario español está sufriendo una importante regresión en estos momentos, que impide a los promotores contemplar las posibilidades reales que les ofrece el Hogar Digital en la construcción de viviendas diferenciadas. Sin embargo en un par de años se prevé que el mercado inmobiliario se estabilice. Ese será el momento clave para regularizar, tanto la construcción como las tecnologías en la vivienda. Los propios usuarios serán quienes demanden entonces una vivienda de calidad, que podría conseguirse con los servicios del Hogar Digital.

En un plazo breve habrá igualmente un cambio en la actual ICT, motivado por la aparición de nuevas tecnologías de telecomunicaciones en las redes de acceso al mercado residencial (tales como FTTx). Este hecho acerca aún más el Hogar Digital a las telecomunicaciones, por lo que resultará bastante lógico que la futura regulación de este sector tome como referencia las normativas de ICT.

Operadores de telecomunicaciones

Los operadores de telecomunicaciones están mostrando su interés por este mercado, incrementando dicho interés día a día. Para ello apuestan por tecnologías de acceso permiten mayores anchos de banda en el hogar.

En este sentido, Telefónica está decidida a ofrecer servicios de automatización en el hogar a finales del presente año. Su objetivo es la gestión de las instalaciones de la vivienda. Estos servicios incluirán la gestión de alarmas técnicas, sensores para el control de persianas, juegos interactivos, dispositivos de seguridad en las casas, etc., todos ellos controlados mediante una pasarela residencial instalada en las viviendas. Una de las opciones para el control de estos dispositivos por parte del usuario será la utilización de terminales móviles específicos, los cuales permitirán al usuario intercambiar información con los dispositivos de la vivienda.

Los operadores apuestan por un futuro donde el Hogar Digital sea fundamentalmente un hogar conectado, actuando como proveedor de las Redes de Nueva Generación (RNG) en las viviendas y como agregador de servicios. Esto implica la necesidad de introducir una nueva figura que por una parte posea conocimientos en instalaciones eléctricas, y por otra en redes de telecomunicaciones y protocolos domóticos. Esta figura es la del integrador residencial (figura distinta de la expuesta en la fase de ejecución del Proyecto de Hogar Digital, si bien se asemeja con aquél en que ambos son los que poseen los conocimientos adecuados en materias diferentes). Mediante el mismo los operadores ejercerán las citadas funciones de gestión y control de las instalaciones del hogar.

Asociación de Constructores y Promotores Inmobiliarios

Desde las Asociaciones de Constructores y Promotores se acepta la necesidad de incorporar las nuevas tecnologías digitales al mercado residencial, y máxime cuando comienza a ser demandado por sus propios clientes. Sin embargo, se expresan ciertas dudas acerca de cómo se aplicará la futura normativa vinculante con el Hogar Digital y de cómo el desarrollo de estas tecnologías afectarán al precio final de la vivienda.

Por tanto, para los Constructores el futuro se muestra incierto, al menos a corto plazo, debido a estos dos aspectos: legislación, y coste de las tecnologías sobre el precio de las viviendas. Están claras las posibilidades en servicios que ofrece el Hogar Digital, pero también es necesario ajustarse a la demanda real de los consumidores, y evitar lo superfluo.

Secretaría de Estado de Telecomunicaciones y para la Sociedad de la Información (SETSI)

Desde la SETSI se asocia el Hogar Digital al futuro de la edificación, en el que necesariamente intervienen las tecnologías de telecomunicaciones. Sin embargo éstas son una condición necesaria, pero no suficiente. Esto quiere decir que si bien para desarrollar el Hogar Digital es necesario recurrir a las telecomunicaciones, las tecnologías únicamente no resuelven el problema. Existen otros elementos que influyen igualmente en su desarrollo.

Estos otros factores no son controlables desde este organismo, pues otras Administraciones Públicas tienen también competencias, en temas como medioambiente, servicios sociales, seguridad, etc.

En este sentido, la SETSI va a actuar sobre los elementos que ejercen la gestión y el control de las tecnologías del Hogar Digital. Estos elementos son puramente de telecomunicaciones, y por tanto este organismo tiene competencia y puede actuar sobre los mismos. Para ello va a recurrir a la extensión de la actual normativa ICT.

En la línea anterior la SETSI convocará en septiembre-octubre de 2008 una comisión asesora (formada por el COIT, empresas y organizaciones del sector, etc.) para iniciar el proceso de modificación del Reglamento ICT teniendo en cuenta las RNG (Redes de Nueva Generación). Se prevé que el proceso no esté finalizado hasta antes del verano de 2009.

En el transcurso de este tiempo se definirá las bases de esta nueva normativa, si bien se tiene claro que se contemplará la utilización de la fibra óptica hasta el punto de acceso a los edificios, mientras que en el interior de las viviendas se hablará de cableado estructurado.

Llevar a cabo una adecuada gestión del Hogar Digital conllevará alcanzar una sostenibilidad medioambiental en los edificios, propiciado por el nuevo Código Técnico de la Edificación (el cual no contempla cómo hacer el uso eficiente de la energía). Pero no solamente debe enfocarse la sostenibilidad hacia las edificaciones, sino también, hacia las propias personas. En el momento que las tecnologías del Hogar Digital sean capaces de satisfacer las necesidades de las personas que habitan en las viviendas en la evolución de la vida de las mismas se conseguirá una sostenibilidad funcional.

Desde la SETSI se reitera no sólo el carácter técnico de la ICT, sino también su carácter social, puesto que todas las viviendas incorporan, gracias a la ICT, servicios destinados a las personas y esa es la tendencia que debe seguir el Hogar Digital.

Estos cambios sobre la ICT actual darán la oportunidad de introducir las "autopistas de información" a las viviendas. Los fabricantes de equipos domésticos deberán adoptar estas posibilidades en sus soluciones, favoreciendo la integración de redes y sistemas.

Por otra parte se revisarán los requisitos técnicos mínimos a cumplir en los Proyectos. En este sentido será necesario definir claramente las funciones en la figura del instalador.

Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa (Junta de Andalucía)

Los expertos que desarrollan su actividad en esta organización creen que para analizar la evolución del sector a medio y largo plazo no hay que considerar únicamente la automatización del hogar, sino también otros factores que van a influir en el desarrollo del mismo.

Estos son, en primer lugar, los propios edificios, puesto que la legislación y el interés social general están marcando un foco especial en la componente energética, centrado en la eficiencia energética para nuevos edificios. Esto quiere decir que antes de considerar cada vivienda como una entidad independiente es de destacar la tendencia a convertir los edificios en entidades inteligentes que gestionan, entre otras cosas, su propio consumo energético.

En segundo lugar, es necesario considerar la evolución y capilaridad de las redes de telecomunicaciones, cada vez más cerca del usuario y con mayores anchos de banda.

Finalmente entran en juego otros factores, como la electrónica de consumo, la convergencia de telefonía fijo-móvil, las nuevas plataformas de ocio y entretenimiento en el hogar, etc.

Todos estos factores irán condicionando la introducción de los servicios en las viviendas, y marcando las líneas de futuro en el sector. No se prevé una progresión lineal, sino que la suma de los elementos citados en algún momento materializará una oferta de servicios avanzados en el hogar.

Comisión Multisectorial del Hogar Digital (ASIMELEC)

El primer hecho que se nos recuerda es que a día de hoy el Hogar Digital, en su plena definición, no existe, puesto que no hay ninguna normativa o legislación sobre el mismo, sino que está en proceso.

Mientras tal regulación se produce es indispensable sentar en la misma mesa a todos los agentes que forman parte de este mercado, y llegar a consensos que posteriormente sirvan de base a la propia Administración. Esto ya se está produciendo, a través de la Comisión Multisectorial del Hogar Digital, dentro de ASIMELEC.

Hay elementos que están impulsando el Hogar Digital, como la entrada del ocio y entretenimiento cada vez más en los hogares, la seguridad en las viviendas, temas sociales como pueden ser la teleasistencia pero, de manera muy importante, la eficiencia energética.

La energía va a ser el boom de este siglo. Habrá una reforma completa sobre la situación actual; donde aparecerán nuevos actores, actualmente inexistentes, que intervendrán en la comercialización de la energía.

En esta revolución energética aparecerá el concepto, ligado a edificios, de "sostenibilidad digital". Entonces la sostenibilidad se considerará como un requisito indispensable para que el desarrollo de cualquier actividad represente una posibilidad de crecimiento y progreso. Las tecnologías del Hogar Digital participarán en la sostenibilidad de la arquitectura y la construcción, proporcionando una habitabilidad a las viviendas, y por tanto a sus inquilinos.

ONCE

Una parte fundamental del Hogar Digital son los servicios sociales. Estos servicios también deben dar respuesta a un colectivo que en los últimos años se va incrementando, como es el de los discapacitados (y en ello influye el aumento de la accidentalidad laboral o en las carreteras españolas). Las tecnologías deben responder a las necesidades de este colectivo, y entre ellas las tecnologías del hogar.

La ONCE (Organización Nacional de Ciegos Españoles) representa en España, desde hace siete décadas, a una parte de ese colectivo de personas discapacitadas, en este caso a los deficientes visuales. Sin embargo, en la ONCE y Fundación ONCE no sólo trabajan invidentes, también personas con otros tipos de minusvalías. Por ello nos ha parecido de gran interés conocer la opinión de este organismo y de profesionales del mismo, que de igual manera aportan su valiosa opinión al respecto de las tecnologías del hogar, y nos darán una visión

más cercana a este colectivo de personas, a las que con frecuencia la sociedad suele olvidar.

Por otra parte la Fundación ONCE trabaja en proyectos de desarrollo de I+D en estos temas, como es el proyecto INREDIS (ver apartado 6.5.2), en cuyas líneas de investigación se contempla la inclusión de los usuarios con discapacidad en la Sociedad de la Información, con especial interés en la domótica e inmótica; o el Convenio marco de colaboración plurianual 2008-2010, firmado en febrero de 2008 por el Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, a través del IMSERSO, y la Fundación ONCE, y que va dirigido a desarrollar un programa de accesibilidad universal.

Desde la ONCE el Hogar Digital se ve como una oportunidad de acercar las tecnologías a los invidentes y a las personas con cualquier tipo de discapacidad, que permita mejorar su nivel de vida. Todas las personas tienen que interrelacionarse con su entorno más próximo (como es el hogar) pero también en un entorno más general que se corresponde con el resto del espacio de la ciudad, trabajo, etc.

Para un discapacitado, que su propio hogar sea digital significará una realidad que le permitiría controlar o estar informado sobre las situaciones que se plantean en la vida diaria, y que para las personas no discapacitadas pasan totalmente desapercibidas.

Al mismo tiempo, sin embargo, se informa que queda mucho por hacer al respecto, en aspectos tales como los siguientes:

- La falta de estandarización y la utilización de tecnologías y dispositivos propietarios supone un gran inconveniente para las personas dependientes, debido a las necesidades diferentes de un colectivo tan diferenciado y cambiante como es éste.
- Se hace necesaria una plataforma de control de todos los dispositivos y para todos los servicios, y que dicho control se realice desde un único punto. Además este control debe realizarse desde un interfaz que cumpla los requisitos de accesibilidad y usabilidad. Por poner un ejemplo, de nada sirve poseer un mando que controle diferentes sensores y actuadores de la casa, si este mando no puede ser utilizado por personas con problemas de movilidad en las manos, o no posee la capacidad de trabajar con programas de reconocimiento de voz para una persona con deficiencia visual, el cual no podrá reconocer las indicaciones que aparecen en una pantalla. Al hilo de esto, y puesto que la telefonía móvil tiende a integrar cada vez más funciones y servicios, un elemento de control idóneo para una parte importante del colectivo de discapacitados podría ser un mando a distancia que funcionara con reconocimiento de voz, y que este mando fuera, a su vez, el propio terminal móvil.
- Hay detalles sencillos y cotidianos que para una persona con discapacidad pueden suponer un serio inconveniente, y que aún están sin resolver. Pongamos una vez más varios ejemplos al respecto: para un invidente, es necesario un indicador vocal de luz apagada/encendida; o dispositivos universales que lean el código de barras de un determinado alimento o bebida para señalar lo que son (que indique que un refresco es precisamente eso y no otra cosa); o un controlador de discos, o de libros, etc.
- Desde la Administración Pública se echan de menos normativas de "diseño para todos", obligando a su cumplimiento y a la sensibilización por parte de los fabricantes.

Estas indicaciones nos dicen que existe aún bastante inmadurez a este respecto, y que queda mucho por hacer. Por ello, desde este colectivo el futuro del Hogar Digital se ve con cierta incertidumbre, pero también de manera esperanzadora, puesto que están surgiendo nuevas iniciativas, tanto a nivel de organismos públicos como de entidades privadas,

que comienzan a tener en cuenta cada vez más las necesidades de las personas dependientes.

El futuro siempre es la esperanza para todos, y en él está la posibilidad de solucionar estas deficiencias y conseguir un mundo mucho más fácil y accesible para todos.

Colegio de Ingenieros de Telecomunicación

En opinión de los profesionales entrevistados del Colegio de Ingenieros de Telecomunicación, cabe esperar que se produzca la introducción progresiva de las nuevas tecnologías en la edificación, de forma análoga a como está sucediendo en otros sectores, como por ejemplo el del automóvil. No obstante, sin una regulación de mínimos el proceso va a ser lento.

Por otra parte, se opina que el sector inmobiliario necesita tiempo para asimilar los cambios. No obstante, los promotores inmobiliarios tomarán conciencia de que el Hogar Digital es y será un elemento diferenciador que puedan utilizar para favorecer la venta de viviendas en un mercado en regresión como el actual.

Las experiencias con la ICT y la transición a la TDT pueden contribuir a la mentalización de los ciudadanos en cuanto a las posibilidades de las tecnologías de Hogar Digital, para satisfacer sus necesidades.

Asociación de empresas ETICOM

La dirección de la Asociación nos indica que nos encontramos ante un cambio de ciclo en la construcción, y este cambio acabará por favorecer al Hogar Digital. Los constructores irán paulatinamente introduciendo los automatismos en las viviendas para incrementar la venta.

Sin embargo, no sólo deberemos centrarnos únicamente en los hogares, sino también debe abrirse mercado en los hospitales (domotizar un quirófano puede convertirse en una vía de negocio, por ejemplo), hoteles, etc.

Otro factor clave va a ser, sin duda, la optimización energética, lo que favorecerá igualmente a este sector.

En definitiva, este mercado va a evolucionar enormemente. Continuamente se ven noticias nuevas relacionadas con el Hogar Digital, y en el momento que exista una regulación del mismo se producirá la implantación de estas tecnologías en los hogares.

6.4 ■ Sostenibilidad y eficiencia energética

A lo largo de todo el documento se ha podido ver en distintos puntos la gran asociación que existe entre el desarrollo del Hogar Digital y el creciente interés por conseguir "una forma de vida más sostenible".

En primer lugar se va a hacer una definición de cada uno de estos conceptos, para conocer después su implicación dentro de la vivienda. Así, se define:

- **Sostenibilidad:** como el equilibrio de un edificio para satisfacer las necesidades de las personas que habitan en el mismo sin comprometer la capacidad de generaciones futuras.
- **Eficiencia energética:** como la reducción del consumo de energía manteniendo los mismos servicios energéticos, sin reducir el confort y la calidad de vida, protegiendo el medio ambiente, y asegurando el abastecimiento futuro.

A la vista de estas dos definiciones queda patente la necesidad de que la vivienda mantenga el necesario equilibrio con su entorno, así como que el consumo de energía en la misma contribuya a este equilibrio.

En este sentido y en un primer momento se podría pensar que el concepto de sostenibilidad y eficiencia energética asociado al Hogar Digital va únicamente ligado a los servicios que se han descrito en apartados anteriores, pero quedará patente la necesidad de avanzar un poco más, ya que la propia arquitectura de la vivienda y las formas de energía que se utilizan en la misma son claves para conseguir estos objetivos.

Los edificios juegan un papel fundamental en el consumo de energía, y aunque no siempre se pueden escoger las condiciones más favorables, la referencia al clima, la vegetación, la topografía y el tejido edificado tienen que ser un primer paso.

Con todo ello, para llevar a cabo un uso eficiente de la energía se tendrán que considerar los siguientes aspectos en la construcción de los edificios:

- Aislamiento y ventilación.
- Sistemas de control de la energía en los edificios.
- Uso de monitores y gestores energéticos.
- Control automático de la iluminación, temperatura y condiciones climáticas.
- Desarrollo en aplicaciones de baja energía y tecnologías limpias.
- Fuentes de energía renovable.
- Diseño basado en un consumo bajo de energía y planificación para una eficiencia energética.

Por tanto, según los índices de viviendas construidas y los consumos energéticos por vivienda se puede concluir que este sector resulta clave en el consumo de energía, ya que se estima que los edificios representan alrededor del 40% del consumo energético, y el ahorro potencial de energía que se puede desarrollar en los mismos supera el 20%.

Unido a todo esto, y a partir de una creciente preocupación, tanto a nivel nacional como internacional, se han desarrollado distintas normativas que regulan cada uno de estos campos.

En primer lugar se hará un estudio de estas normativas.

6.4.1. ■ Normativas de sostenibilidad y eficiencia energética

El cambio en el marco normativo producido por aprobación de la Directiva Europea de Eficiencia Energética en Edificación, 2002/91/CE y su traslado a la legislación española (Real Decreto 47/2007, de 19 de enero) está haciendo aparecer nuevos requerimientos en el sector de la edificación, en aquellos aspectos relativos al consumo de energía, iluminación, aislamiento, calefacción, climatización, agua caliente sanitaria, certificación energética de edificios o utilización de la energía solar.

Pero la normativa que afecta a los requerimientos de eficiencia energética es mucho más amplia, en vista de la creciente preocupación por este tema:

- Protocolo de Kyoto (1999).
- Directiva 2002/91/CE, de 16 de diciembre de 2002 relativa a la eficiencia energética de los edificios, y que tiene como objetivo fomentar la eficiencia

energética de los edificios, teniendo en cuenta las condiciones climáticas exteriores y las particularidades locales, así como los requisitos interiores y la relación coste-eficacia.

- Directiva 2004/8/CE, de 11 de febrero de 2004, relativa al fomento de la cogeneración sobre la base de la demanda de calor útil en el mercado interior de la energía.
- Directiva 2006/32/CE sobre la Eficiencia del uso final de la energía y los servicios.
- Plan de Acción 2005-2007 de la estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética, aprobada en Consejo de Ministros el 8 de Julio de 2005.
- Código Técnico de Edificación (aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo).
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios, RITE (Real Decreto 1027/2007).
- RD 47/2007 de Certificación Energética de Edificios.
- Ley 2/2007 de Fomento de las Energías Renovables y del Ahorro y la Eficiencia Energética.
- Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación (LOE), que establece como uno de los requisitos básicos de la edificación que los edificios se proyecten de tal forma que no se deteriore el medio ambiente y se consiga un uso racional de la energía necesaria para la utilización del edificio, mediante el ahorro de ésta y el aislamiento térmico.
- Actualización Normativa de Aislamiento Térmico NBE-CT-79.
- Plan de Acción de la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España (2004/2012).
- Plan Andaluz de Sostenibilidad Energética (PASENER).
- Orden de 25 de junio de 2008, de eficiencia energética de edificios de nueva construcción.

En los siguientes puntos se desarrollan con más detalle aquellas que repercuten más directamente en los hogares.

6.4.1.1 ■ El Código Técnico de la Edificación

El nuevo Código Técnico de la Edificación (CTE), establece las exigencias básicas de calidad, seguridad y habitabilidad de los edificios y sus instalaciones, para que el sector de la construcción, según el Ministerio de la Vivienda, "se adapte a la estrategia de sostenibilidad económica, energética y medioambiental que garantizará la existencia de unos edificios más seguros, más habitables, más sostenibles y de mayor calidad."

Con el nuevo Código se potencia la construcción de edificios más sostenibles y eficientes energéticamente. El CTE tiene también como objetivo conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo su consumo energético y utilizando para ello fuentes de energía renovable.

Dentro de su apartado de Habitabilidad, el Código Técnico de la Edificación incluye el documento básico de Ahorro de Energía, donde se establecen las exigencias en eficiencia energética y energías renovables que deberán cumplir los nuevos edificios y los que sufran rehabilitación. Este documento responde a una necesidad de minimizar el consumo energético que se produce en un edificio o local, estudiando el proceso desde el origen de las necesidades hasta el tipo de energía y equipamiento necesario.

6.4.1.2 ■ Calificación y certificación energética de edificios

La directiva 2002/91/CE establece la obligatoriedad de proporcionar a compradores y usuarios de edificios un Certificado de Eficiencia Energética.

La expresión del consumo de energía necesario para satisfacer la demanda energética de un edificio en condiciones normales de funcionamiento y ocupación es lo que se denomina calificación energética.

La certificación de eficiencia energética de un edificio es el proceso por el que se verifica la conformidad de la calificación de eficiencia energética obtenida por el proyecto del edificio y por el edificio terminado y que conduce, respectivamente, a la expedición de un certificado de eficiencia energética del proyecto y de un certificado de eficiencia energética del edificio terminado.

El certificado de eficiencia energética de edificios servirá para acreditar que en su diseño y construcción se han tenido en cuenta criterios orientados a lograr en los mismos el máximo aprovechamiento de la energía.

- La certificación energética de edificios permitirá:
- Dar a conocer al usuario las características energéticas de su edificio.
- Facturar los gastos de energía: calefacción, climatización y ACS (Agua Caliente Sanitaria), en función del consumo real, para así poder distribuir los costes de manera más equilibrada e individualizada.
- Permitir la inspección periódica de calderas.
- Realizar auditorías energéticas en edificios de alto consumo de energía.
- Controlar el aislamiento térmico en edificios de nueva construcción.
- Mejorar la eficiencia energética, mediante mecanismos de automatización y control de instalaciones de climatización, calefacción y agua caliente sanitaria.
- Rentabilizar costes.
- Estudiar la viabilidad técnica de los proyectos.

6.4.1.3 ■ Ley de Fomento de las Energías Renovables y el Ahorro Energético

Esta Ley establece la primacía en la utilización de las energías renovables sobre el resto de las fuentes de energía primaria, suponiendo un impulso en las prácticas más viables que hagan posible el ahorro y la eficiencia energética, incluyendo el uso de sistemas que garanticen la transformación eficiente de las energías primarias en energía final.

6.4.1.4 ■ Plan Andaluz de Sostenibilidad Energética

El objetivo principal del Plan Andaluz de Sostenibilidad Energética es propiciar un cambio hacia un nuevo modelo energético que acompañe al crecimiento económico, teniendo en cuenta la protección del patrimonio natural y cultural de Andalucía.

Permitirá, asimismo la introducción en la sociedad andaluza de una "nueva cultura energética", de forma que aparezca una conciencia colectiva que valore la capacidad de acceso a las distintas fuentes energéticas con elevados niveles de seguridad y calidad y los efectos que eso ocasiona en el entorno.

- Las finalidades del Plan, son las siguientes:
- Acompasar el crecimiento económico con la cohesión social en todo el territorio.
- Introducir en la sociedad una nueva cultura energética.

Estas metas se concretan en unos objetivos:

- Fomento del ahorro y la eficiencia energética.
- Desarrollo de energías renovables.
- Mejora de la calidad del suministro energético.
- Innovación energética en los sectores productivos.
- Diseño de la planificación energética.

A partir de estas medidas, a través del Plan de Acción del Ejercicio 2006/2007 se obtuvieron 312.000 tep⁹ /año de ahorro de energía primaria lo cual supone un 1,5% del consumo de energía primaria en Andalucía, correspondiendo un ahorro asociado a la edificación de 10.162 tep/año.

Para los próximos años, el ahorro energético previsto en el sector de la edificación y doméstico son los siguientes:

Ahorro acumulado por sectores (ktep)	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Edificación terciario	21,4	28,3	34,1	38,1	40,5	42,8
Edificación residencial	27,9	36,9	44,5	49,7	52,8	55,8
Sector Doméstico	24,8	32,4	38,5	47,6	55,2	59,8

Tabla 6.2 Ahorro energético por sectores de la edificación (Fuente: Agencia Andaluza de la Energía).

⁹Toneladas equivalentes de petróleo.

6.4.2 ■ Sector de la Edificación

El sector de la edificación presenta una serie de puntos débiles que lo hacen sensible a las medidas a adoptar para conseguir la sostenibilidad y eficiencia energética que se busca.

Estos puntos podrían resumirse en:

- Crecimiento de la demanda energética en los hogares.
- Principal fuente de energía primaria utilizada es la electricidad.
- Todavía poca participación de las energías renovables.
- Reducido porcentaje en la estructura de costes.
- Mantenimiento de las instalaciones.
- Hábitos de consumo de los usuarios finales muy establecidos.

En contraposición, tiene también una serie de puntos que lo convierten en objetivo para que sea necesario tenerlo presente a la hora del cómputo final de ahorro y sostenibilidad, esto es:

- Posee un elevado potencial de ahorro energético.
- También una gran capacidad para la incorporación de energías renovables.
- Precios elevados del suministro eléctrico.
- Legislación con requerimientos energéticos cada vez más exigentes.
- Alta capacidad de innovación tecnológica.
- Posee una buena situación para acometer medidas de eficiencia energética.

Para todo ello se llevan a cabo una serie de inversiones y medidas para promover el ahorro y la eficiencia energética en edificios (mejora de instalaciones, sustitución de combustibles por energías renovables, mejora del aislamiento,...), que quedaría complementada con la realización de auditorías energéticas de los edificios, siendo asimismo necesario establecer una formación en materia de Certificación Energética.

Detallando un poco más en este sentido, se pueden distinguir tres apartados que contribuyen a la sostenibilidad dentro de la edificación:

- Edificación sostenible.
- Energía.
- Arquitectura sostenible.

6.4.2.1 ■ Edificación Sostenible

La edificación sostenible se basa en la adecuada gestión y reutilización de los recursos naturales y la conservación de la energía. Constituye un concepto de utilización racional de los recursos y de respeto por el medioambiente.

La construcción sostenible y la búsqueda de una mayor eficiencia energética en la edificación ya son más que una tendencia del mercado, fruto de la creciente conciencia medioambiental. Así lo demuestra el incremento constante que está experimentando la edificación sostenible y la arquitectura bioclimática en España, siendo la comunidad de Andalucía una de las más activas en este campo.

La sostenibilidad medioambiental marca pues las líneas del futuro para el sector de la construcción y sus sectores asociados. Y lo hace desde dos vertientes distintas: como normativa y como negocio.

- Como normativa, ya que las legislaciones son cada vez más decididas y concretas al respecto de la protección del entorno, como el Código Técnico de la Edificación (CTE), el nuevo RITE, la Calificación Energética de Edificios o las distintas directivas europeas acerca de técnicas constructivas sostenibles, uso de materiales y energías renovables, etc.
- Como herramienta de trabajo, puesto que moverse con criterios de sostenibilidad ha demostrado que procura a las empresas del sector mayor volumen de negocio y mayor rentabilidad, no sólo económica sino también en términos de imagen corporativa.

Llevar a cabo una edificación sostenible se puede conseguir a partir de acciones concretas:

- Correcta utilización del terreno y el medio natural en el que se ubica.
- Adecuada elección de materiales.
- Gestión eficiente del agua y de la energía: en este sentido el Hogar Digital aporta, a través de los servicios de automatización y control y de gestión energética y medioambiental, un valor añadido al concepto de edificación sostenible.
- Planificación y control de la generación de residuos.
- Creación de atmósfera interior saludable, contribuyendo también al confort de la edificación mediante los Sistemas de Automatización y Control.
- Eficacia calidad-coste.

La introducción de nuevas tecnologías y materiales, con diseños arquitectónicos avanzados y técnicas constructivas innovadoras, ahorradoras de recursos y respetuosas con el entorno, dotarán de instrumentos al sector para modernizar el urbanismo convirtiéndolo en sostenible desde el punto de vista medioambiental, pero también desde el punto de vista económico, ya que la factura energética de una edificación sostenible disminuye notablemente los costes a lo largo de su ciclo de vida.

6.4.2.2 ■ Energía

La energía es, probablemente, la clave para conseguir una construcción sostenible.

Para la producción de las mismas se pueden utilizar fuentes de carácter limitado o ilimitado lo cual nos permite valorarlas en términos de sostenibilidad, teniendo también en cuenta las emisiones contaminantes que se producen a la atmósfera en cada uno de los casos.

En la siguiente gráfica se muestra como ha evolucionado en España el consumo de energía en los últimos años:

Tabla 6.3 Consumo de energía eléctrica en España GWh (2000-2007).(Fuente ENDESA)

AÑO	GWh
2000	184.281
2001	195.711
2002	205.485
2003	209.724
2004	225.688
2005	236.625
2006	245.245
2007	252.818

En cuanto a las emisiones totales de gases de efecto invernadero (CO2 equivalente), en 1990 el índice era de 100, mientras que en 2007 este índice supera los 150, siendo necesaria una rápida reducción de los mismos ya que para cumplir con el Protocolo de Kioto, España debe mantener este índice en la franja entre 110 y 120.

Trasladando estos datos al sector de la edificación, queda de manifiesto que este sector representa el 40% del total de consumo de energía y el 30% de las emisiones de CO2.

Por otra parte, y también asociado a los hogares, es necesario tener muy presente que el aumento del nivel de vida y de confort se encuentra íntimamente ligado al aumento del consumo de energía, así como al de emisiones de CO2.

Por todo ello la tendencia actual se dirige hacia la implantación en las viviendas de fuentes de energía renovables (solar, eólica, biomasa, geotérmica, mini hidráulica), y que no supongan una fuente de contaminación medioambiental, así como sistemas que reduzcan el consumo actual mediante el uso de nuevas tecnologías aplicadas a la vivienda, tal y como se vio en el apartado 2.

6.4.2.3 ■ Arquitectura sostenible

La Arquitectura Sostenible reflexiona sobre el impacto ambiental de todos los procesos implicados en una vivienda, desde los materiales de fabricación, las técnicas de construcción, la ubicación de la vivienda y su impacto con el entorno, el consumo de energía de la misma, y el reciclado de los materiales cuando la casa ha cumplido su función y se derriba.

Con todo ello, los cinco pilares en los que debe fundamentarse la Arquitectura Sostenible son:

- Optimización de los recursos y materiales.
- Disminución del consumo energético y uso de energías renovables.
- Disminución de residuos y emisiones.
- Disminución del mantenimiento, explotación y uso de los edificios.
- Aumento de la calidad de vida de los ocupantes de los edificios.

Representa una filosofía que el elemento arquitectónico que se diseñe esté integrado en el lugar desde una perspectiva de ahorro energético y de adaptación al medioambiente, así como integración ambiental.

Aparece así un nuevo concepto de arquitectura en la que se unen sostenibilidad, tecnología y naturaleza.

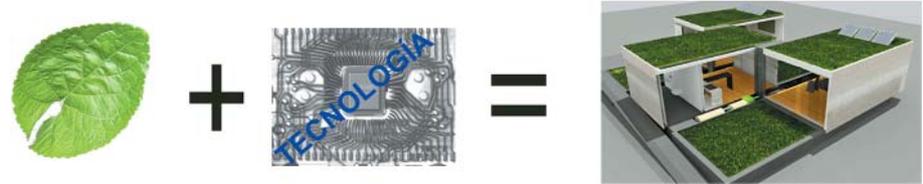


Figura 6.2 Figura: Arquitectura sostenible

6.4.2.4 ■ Automatización en Edificación

A continuación se exponen distintas instalaciones dentro del hogar que contribuyen directamente al ahorro energético dentro de la misma.

Control de Climatización

Son los sistemas de climatización uno de los principales consumidores de energía dentro de los edificios.

Para conseguir un uso eficiente de los mismos se realiza una zonificación, que permite una gestión independiente y redonda en un aumento de ahorro y confort.

Los criterios que se utilizan para llevar a cabo dicha zonificación son principalmente:

- La actividad que se realiza en una dependencia.
- El horario y frecuencia de uso de la dependencia. Para una vivienda podría ser por ejemplo una zona día y una zona noche.
- La orientación de la zona, considerando los aportes energéticos solares, etc. diferenciando por ejemplo la zona norte, la zona sur y las zonas no afectadas por la orientación.

A partir de esta definición de zonas se lleva a cabo un control centralizado que permitirá asegurar la temperatura deseada por el usuario en cada una de ellas, a la vez que se aumenta la eficiencia de la instalación y el ahorro de energía.

Asociada a cada una de estas zonas pueden definirse perfiles de temperaturas que se distribuyen a su vez en distintos intervalos de tiempo.

En ese sentido, buscando siempre la asociación confort-eficiencia, se definen distintos niveles de temperatura, siendo los más comunes:

Nivel de temperatura de confort: es el estado habitual de funcionamiento de la climatización, que se da, por lo general, cuando los usuarios se encuentran en la zona dependiendo de la actividad.

Nivel de temperatura de economía: estado de funcionamiento que se da por un corto período de tiempo.

Nivel de temperatura antihelada: con el objeto de evitar que el agua contenida en las conducciones de agua en el edificio se hiele en invierno y produzcan roturas en las mismas, el sistema de calefacción se puede poner en marcha para alcanzar una temperatura mínima establecida por el sistema.

Ocurre que los gustos del usuario no siempre se ajustan a un tipo de temperatura programada, en ese caso el sistema debe permitir las modificaciones manuales. Por ello, el control de la climatización también puede interactuar con otros sistemas de la vivienda como la apertura/cierre de ventanas, persianas, etc., ya que una mejor protección del sol o de temperaturas extremas contribuye para tener un mejor aprovechamiento de la energía necesaria para tener la temperatura adecuada en el interior de la vivienda.

Control de Iluminación

Al igual que ocurría con el sistema de climatización, es el sistema de iluminación otra de las principales fuentes de consumo dentro de los edificios, por ello los sistemas de automatización y control de iluminación buscan el máximo confort reduciendo todo lo posible este consumo.

El control de la iluminación se hace directamente en los diferentes puntos de luz individual, automatizándose la forma de encender y apagar la iluminación.

Las necesidades de luz se deciden en base a:

- La actividad que se esta realizando.
- El individuo que realiza la actividad, distintas personas pueden necesitar distintas cantidades de luz, dependiendo de por ejemplo la edad.
- La hora del día en la que se demanda esta iluminación.

Además para muchas tareas hace falta tanto luz general como luz puntual, como puede ser para leer o realizar un trabajo.

Control de tarifas eléctricas

Llevar a cabo un uso racional de las cargas eléctricas tiene sentido cuando la demanda de energía eléctrica es, en un momento determinado, superior a la potencia contratada.

El sistema de Automatización y el Control vigila en todo momento el consumo individual de cada aparato, línea y circuito eléctrico y puede regular y desconectar equipos de uso no prioritario y de significativo consumo eléctrico, según las prioridades dadas al programar el sistema.

La finalidad es evitar que se interrumpa el suministro energético por actuación de las protecciones eléctricas.

Esta aplicación es útil cuando existe una demanda eléctrica importante como puede ser la producción de agua caliente sanitaria, climatización, etc. En ese sentido, permite también la reducción de la factura eléctrica haciendo uso de tarifas reducidas en horas distintas a las habituales, sin afectar al ritmo de vida de los usuarios de las viviendas (muy útil para los acumuladores eléctricos).

6.5 ■ Accesibilidad y dependencia

Nos centramos ahora en el apartado más social del Hogar Digital, aquél que permite facilitar la vida de las personas mayores y de aquellas con discapacidad temporal o permanente. Partiremos de un breve análisis actual, para centrarnos a continuación en los programas y desarrollos futuros. Por último se presentarán unas recomendaciones de hacia donde debería trabajarse para conseguir un mejor desarrollo de los servicios que el Hogar Digital puede ofrecer a este colectivo de personas.

6.5.1 ■ Definiciones previas

En primer lugar vamos a introducir ciertas definiciones, añadiendo algunos comentarios derivados de las mismas, que nos servirán como punto de partida.

6.5.1.1 ■ Accesibilidad

No existe una definición generalizada del término, aunque sí pueden encontrarse varias acepciones realizadas desde diferentes estamentos. Aquí vamos a realizar una definición propia, diciendo de una manera sencilla que accesibilidad es la condición que permite al individuo participar de los diferentes entornos, actividades, dispositivos y tecnologías que lo rodean.

La falta de accesibilidad implica, por tanto, una marginación y pérdida de calidad de vida para cualquier persona, pero es indudable que las personas con discapacidades serán las más afectadas ante su ausencia.

La falta de accesibilidad crea las barreras, las cuales podemos clasificar, si nos centramos en la persona, en dos tipos:

Barreras intrínsecas al individuo: son aquellas vinculadas con los niveles de funcionalidad física, psicológica o cognitiva de cada individuo. Por tanto están directamente relacionadas con las discapacidades específicas del mismo, tales como sus problemas de salud o su dependencia física.

Barreras externas al individuo: son aquellas impuestas específicamente por las condiciones sociales del medio, pudiendo estar vinculadas al entorno constructivo, al medio natural, a los medios de transporte, pero también a la realización de actividades, manejo de aparatos o dispositivos, a la utilización de las tecnologías, etc.

Las posibilidades de actuación que ofrecen las tecnologías se proyectan en cualquiera de los aspectos de la vida, ya sea el familiar, laboral, educativo o social. No obstante, las consecuencias de esta evolución tecnológica para los colectivos de personas con discapacidad y edad avanzada no resultan tan ventajosas. Los mercados, incluido el de telecomunicaciones, están fundamentalmente orientados a la rentabilidad económica. Así, las especificidades de diseño y configuración que se requieren para la accesibilidad de las personas mayores y con discapacidad a estas nuevas tecnologías generalmente no resultan rentables, por lo que no son adecuadamente provistas.

6.5.1.2 ■ Dependencia y envejecimiento

Podemos definir dependencia como el resultado derivado de deficiencias funcionales y estructurales del cuerpo humano, así como de limitaciones en la capacidad de realizar actividades propias de la sociedad.

Las patologías que crean dependencia (las más comunes) se pueden agrupar en tres grupos:

Alteraciones sensoriales: pérdida parcial o total de la visión y/o de la audición.

Alteraciones motoras: que a su vez pueden ser articulares, óseas y musculares.

Alteraciones cognitivas (mentales).

Por otra parte, el envejecimiento es una acción natural de cualquier ser vivo como consecuencia de la prolongación de su vida. En términos estadísticos el envejecimiento se entiende como el incremento de la proporción de personas de edad avanzada, y también como el aumento de la edad media de la población. El envejecimiento es una consecuencia de diversos factores directos, como la disminución de la mortalidad y el aumento de la esperanza de vida, e indirectos como la natalidad, la estructura por edades o las migraciones.

Derivado del envejecimiento y la dependencia surgen los siguientes conceptos:

Igualdad de oportunidades: es el proceso mediante el cual el sistema general de la sociedad, tal como el medio físico y cultural, la vivienda y el transporte, los servicios sociales y sanitarios, las oportunidades de educación y trabajo, la vida cultural y social, incluidas las instalaciones deportivas y de recreación, se hacen accesibles para todos¹⁰.

Vida Independiente: es la situación en la que una persona ejerce el poder de decisión sobre su propia existencia y participa activamente en la vida de su comunidad, conforme al derecho al libre desarrollo de la personalidad. En virtud de este principio, las políticas de discapacidad deben ir más allá de la prestación de servicios médicos y sociales, para ir dirigidas a aumentar la autonomía personal en todos los campos.

Veamos ahora algunas cifras estadísticas de sendos colectivos, que nos permitirán tener una mejor percepción de la realidad de la que estamos hablando¹¹.

Los datos demográficos nacionales del Padrón Municipal de Habitantes a 1 de enero de 2005 contabilizan en España una población total de 44.108.530 personas. Según ese mismo Padrón, había contabilizadas en España 7.332.267 personas de 65 y más años, lo que representa en términos porcentuales el 16,6% del total de la población española.

En unos años la cifra de personas mayores se elevará desorbitadamente, cuando la población nacida durante el llamado baby-boom (que en España coincide con los años entre 1957 y 1977), llegue a esa etapa vital.

Con respecto a la esperanza de vida al nacer en varones y mujeres, se ha producido una significativa mejora en los últimos años, que va a ir en progreso. Así, en 2002 esta esperanza de vida era de 76,63 y 83,36 años, respectivamente para hombres y mujeres, y se estima que para el año 2030 suba a 80,89 y 86,92 años.

Otro dato significativo lo aporta el colectivo de personas de 80 y más años. En la última década ha crecido más que los otros grupos de edad, mientras que los jóvenes de hasta 20 años es el grupo que más población pierde. Entre 1991 y 2005 se ha incrementado el número de personas octogenarias en un 66%, mientras que el total de la población lo ha hecho en un 13%, incluida la población inmigrante. Las cifras absolutas muestran que, a 1 de Enero de 2005, había en España 1.903.219 personas de 80 y más años, representando el 4,3% de la población total y el 26% de la población mayor. En 2050 el porcentaje se habrá incrementado hasta el 11,1% de la población total y al 36% de la población mayor.

Otro segmento poblacional que tiene cada vez una mayor relevancia son las personas centenarias. El Censo de 2001 indica que hay 4.218 personas en España (3.310 mujeres y 908 varones) con 100 y más años. Las proyecciones del INE estiman que en 2010 la cifra ascenderá a 7.141 y en el año 2050 se alcanzará el número de 55.240.

¹⁰ Definición realizada en el Programa de Acción Mundial para los Discapacitados aprobado por la Asamblea General de las Naciones Unidas por Resolución 37/52 de 3/XII/82.

¹¹ Todos los datos estadísticos aquí mostrados, así como las tablas y gráficas adjuntas, han sido extraídos del Informe 2006 realizado por el Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales a través del IMSERSO (Instituto de Mayores y Servicios Sociales).

¹² United Nations: World Population Prospects: The 2004 Revision.

Con la llegada de inmigrantes se espera una recuperación paulatina del número de hijos por mujer, que alcanzará 1,53 en 2030, manteniéndose constante a partir de entonces. Este dato, muy por debajo del 2,1 hijos por mujer necesario para asegurar el reemplazo generacional, hará que la población total española empiece un retroceso a partir de 2050¹²; en este momento España perderá población al contabilizarse un elevado número de defunciones y un bajo número de nacimientos, que no se ve compensado por las entradas netas del extranjero, que son, hasta ese momento, las que equilibran la balanza y componen un cifra positiva de crecimiento poblacional. Las proyecciones de población de Naciones Unidas para 2050 calculan que España será el tercer país más viejo del mundo, con un 34,1% de población mayor en 2050.

Con relación a las Comunidades Autónomas, Canarias (12,0%) es la Comunidad con menor proporción de mayores, seguida de Baleares (13,7%), Murcia (13,8%), Madrid (14,2%) y Andalucía (14,6%).

Por otra parte, el colectivo con discapacidad en España consta, en cifras redondas, de unos 4 millones de personas, lo que representa el 10% de la sociedad.

Simultáneamente, la provisión de asistencia sanitaria a pacientes crónicos se está convirtiendo en uno de los principales problemas de los servicios de salud en las sociedades occidentales (entre ellas la española). Se estima que las patologías crónicas representarán más del 60% del total de las enfermedades mundiales en el año 2020. En España se estimaba que había 1,9 millones de enfermos crónicos en 2004, y que en el 2020 ascenderán a 3 millones de personas. El modelo actual de asistencia esta orientado a episodios agudos y no satisface la demanda real, es ineficiente y muy costoso.

Las gráficas mostradas a continuación (obtenidas del IMSERSO) refuerzan estos datos.

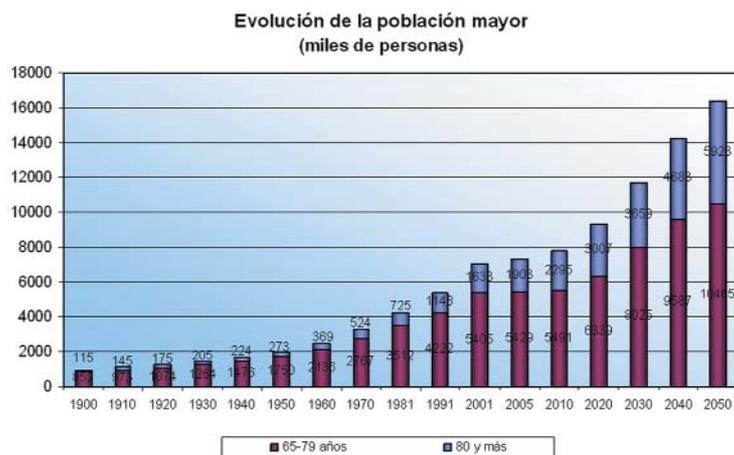


Figura 6.3 Evolución de la población mayor (Fuente: IMSERSO)



Figura 6.4 Evolución de los nacimientos en España (Fuente: IMERSO)



Figura 6.5 Evolución de la edad mediana en España (Fuente: IMERSO)

6.5.1.3 ■ Teleasistencia

Existen numerosas definiciones de teleasistencia, según cómo se enfoque (teleasistencia domiciliaria, médica, social...). Podemos encontrar definiciones de este término realizadas desde múltiples organismos, tales como el IMERSO, ASIMELEC, Telefónica, etc.

Sin embargo vamos a realizar aquí una definición recurriendo a la acepción más amplia del término. Así, diremos que teleasistencia es la atención a distancia que utiliza las tecnologías derivadas de la Sociedad de la Información para ofrecer a los ciudadanos, en cualquier momento y dondequiera que estén, apoyo social, sanitario o de otra índole. Esta definición, que tiene cierta relación con los "ambientes inteligentes" (puesto que se aplica más allá del propio domicilio), engloba a todos los individuos, y contempla la asistencia como una ayuda de cualquier tipo (y no sólo médica).

Son múltiples los servicios que pueden ofrecerse mediante la teleasistencia. La clasificación que se muestra a continuación resume los principales:

- **De carácter social:** con carácter preventivo, o de apoyo a un determinado tratamiento. A este grupo pertenecen los servicios:

Recordatorio: notificación de tareas que el usuario debe hacer.

Videoconferencia: enfocado a situaciones de aislamiento, permitiendo un contacto visual con profesionales o amigos.

Telealarma: para situaciones más críticas que requieran atención inmediata.

Teleseguimiento: para problemas de desorientación, fuga, etc.

- **De carácter médico:** en los que se produce una comunicación entre un profesional sanitario y el paciente. Los servicios que se contemplan en este grupo son:

Teleconsulta: que facilita el contacto audiovisual entre paciente y médico con el fin de valorar el estado de salud, sin requerir el envío de constantes vitales.

Telemonitorización: aquí sí se produce el envío puntual o constante de señales biomédicas (tensión arterial, pulso, temperatura, etc) y su interpretación por parte del médico.

Telecontrol domiciliario: donde se produce el envío de órdenes por parte del facultativo para la gestión remota de dispositivos ubicados en el domicilio del paciente.

También es posible realizar una clasificación teniendo en cuenta un enfoque organizativo. En este sentido, los servicios quedarían clasificados en:

- **Teleasistencia a demanda:** cuando los servicios son iniciados desde la casa del ciudadano, producidos bien por el propio individuo, bien por un sistema automático ante una situación de alerta. Aquí quedarían englobados los servicios de telealarma.
- **Teleasistencia programada:** iniciados sistemáticamente desde el centro de atención, ya sean porque hayan sido activados por un profesional o motivados por un hecho planificado a priori. Estos servicios no están aún muy extendidos comercialmente, si bien comienzan a tener cada vez más valor.

Para aportar unos datos estadísticos al respecto, en España, el servicio público de teleasistencia ofreció una cobertura del 3,5% (lo que supuso un total de 261.433 individuos) del colectivo de 65 y más años, según datos extraídos del Informe 2006 publicado por el IMSERSO.

Con respecto a la percepción que tienen los españoles, en mayo de 2006 se realizaron algunas preguntas a la población (barómetros del CIS) sobre la medida en que la sociedad española considera o no suficiente la ayuda pública de la que son objeto dependientes y mayores de 65 años. El veredicto se inclina claramente por la valoración de que las ayudas son insuficientes.

Las gráficas siguientes refuerzan estos datos:

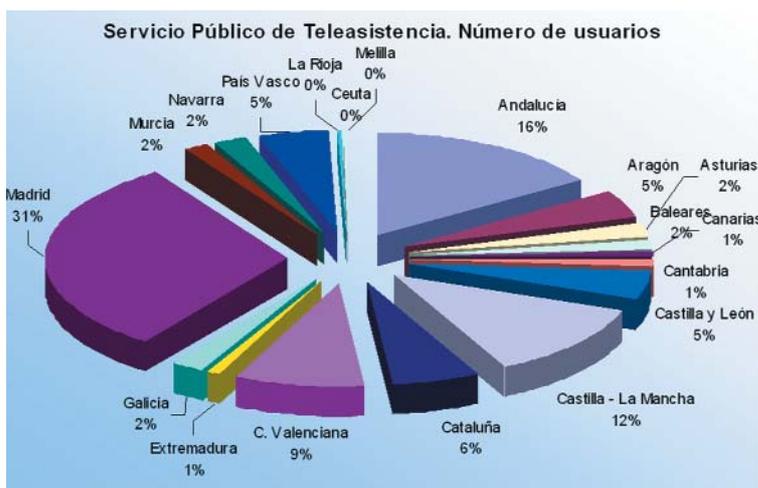


Figura 6.6 Número de usuarios del servicio público de Teleasistencia por Comunidades Autónomas (Fuente: IMERSO)



Figura 6.7 Evolución del usuarios del servicio público de Teleasistencia (Fuente: IMERSO)

¹³ Datos ofrecidos por el Servicio Andaluz de Teleasistencia a fecha 21 de agosto de 2008.

¹⁴ Datos ofrecidos por la Cruz Roja, a fecha 31 de agosto de 2008.

Con relación a Andalucía, a continuación se muestran el número de personas que son usuarios del servicio de teleasistencia público ofrecido por la Junta de Andalucía¹³ y la Cruz Roja¹⁴. A estos datos habría que añadir el de otras organizaciones privadas.

Provincia	Usuarios Junta de Andalucía	Usuarios Cruz Roja	Usuarios Totales
Sevilla	20.554	338	20.892
Málaga	11.093	0	11.093
Cádiz	10.254	268	10.522
Córdoba	9.581	1.074	10.655
Granada	8.994	548	9.542
Jaén	6.659	519	7.178
Huelva	4.203	780	4.983
Almería	3.767	358	4.125
Total	75.105	3.885	78.990

Otros datos descriptivos		
Datos globales por sexo	Hombres: 18% Mujeres: 82%	Hombres: 20% Mujeres: 80%
Datos globales por tramos de edad	Mayores 75 años: 78% Menores 75 años: 22%	Mayores 75 años: 77% Menores 75 años: 23%
Datos por tipología de la llamada al servicio	Necesidades afectivas: 70% Emergencias sanitarias: 10% Llamadas de seguimiento y otras: 20%	Necesidades afectivas: 60% Emergencias sanitarias: 5% Llamadas de seguimiento: 15% Otras: 20%

Tabla 6.4 Usuarios del servicio de Teleasistencia domiciliar de la Junta de Andalucía y Cruz Roja Andalucía Agosto 2008
(Fuente: Servicio Andaluz de Teleasistencia y Cruz Roja Andalucía)

6.5.2 ■ Proyectos e iniciativas de desarrollo en España

Vamos a citar brevemente los programas e iniciativas españolas de desarrollo en I+D más destacados en el ámbito que nos atañe.

6.5.2.1 ■ Proyecto INREDIS

El proyecto CENIT INREDIS (INterfaces de RELación entre el entorno y las personas con DIScapacidad) se inscribe en la iniciativa del gobierno español INGENIO 2010. El proyecto tiene como fundamento el desarrollo de tecnologías de base que permitan crear canales de comunicación e interacción entre las personas con algún tipo de necesidad especial y su entorno.

El proyecto se gestiona mediante un Consorcio empresarial liderado por Technosite, la empresa tecnológica de la Fundación ONCE, y del que forman parte numerosas empresas. En el mismo participarán también un amplio grupo de Organismos Públicos de Investigación y Centros de Investigación Tecnológica.

El presupuesto del proyecto INREDIS asciende a 23,6 millones de euros, que se ejecutarán a lo largo de los años 2007, 2008, 2009 y 2010.

El proyecto INREDIS supone un importante salto tecnológico en los ámbitos de investigación que plantea. Este salto tecnológico será especialmente evidente en lo referente al protocolo de interacción entre los dispositivos de acceso y las tecnologías del entorno; las tecnologías de interacción (entre las que destacan los interfaces basados en psicofisiología, los agentes emocionales, la interacción háptica y el textil inteligente); el desarrollo de una arquitectura de referencia para desarrollo de software accesible; la integración de nuevas tecnologías basadas en la televisión, que permitirán el acceso a la Sociedad de la Información mediante interfaces más accesibles e intuitivas; el desarrollo de un interfaz adaptativo y universal en el Hogar Digital y la incorporación de nuevas tecnologías hápticas a los cajeros/dispensadores.

El alcance de estos resultados tecnológicos supondrá una gran repercusión social a nivel global ya que será un importante avance en el ámbito de la accesibilidad de los colectivos de discapacitados y ayudará a mejorar notablemente su calidad de vida.

6.5.2.2 ■ Convenio de Accesibilidad Universal 2008 - 2010

El febrero de 2008 la Fundación ONCE y el Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, a través del IMSERSO, suscribieron un Convenio Marco de colaboración plurianual 2008-2010, dirigido a desarrollar un programa de accesibilidad universal, aportándose de forma global los siguientes importes:

- IMSERSO: 36 millones de euros entre 2008 y 2010.
- Fundación ONCE: 13 millones de euros entre 2008 y 2010.

La finalidad de este Convenio es la de servir de marco a las actuaciones que favorezcan la promoción de la accesibilidad y la oferta de soluciones que fomenten la vida autónoma de las personas con discapacidad en los siguientes ámbitos:

- Accesibilidad urbanística, arquitectónica y de la comunicación sensorial.
- Sociedad de la Información, el uso de las nuevas tecnologías y el Diseño para Todos/as.
- Transporte, fundamentalmente de autotaxi accesible.
- Actuaciones para favorecer la vida independiente de las personas.

6.5.2.3 ■ Plataforma eVIA

eVIA (Plataforma Tecnológica Española para la Vida Independiente y la Accesibilidad) es aprobada por la SETSI con fecha 24 de julio de 2007, con los siguientes objetivos:

- Generar proyectos de innovación en cooperación dentro de las áreas tecnológicas cubiertas por la plataforma y con la participación de todos los agentes necesarios para la puesta en mercado de las soluciones implementadas.
- Poner en valor los desarrollos realizados hasta ahora a través de la integración de tecnologías y la generación de nuevos modelos de negocio.
- Facilitar la puesta en el mercado de soluciones completas a través del desarrollo de proyectos de innovación, lo que redundará en beneficio de la sociedad en su conjunto (especialmente de los grupos más necesitados: tercera edad, discapacitados, etc.).

En la Plataforma se han creado diferentes Grupos de Trabajo. Los Grupos tienen como objetivo la generación de proyectos de innovación en cooperación, buscando la innovación en la integración de tecnologías y el desarrollo de negocio. Giran en torno dos grandes áreas temáticas: e-Salud y e-Inclusión.

6.5.2.4 ■ Centro de Referencia Estatal de Discapacidad y Dependencia

En enero de 2008 se inauguró en San Andrés (provincia de León) el Centro de Referencia Estatal (CRE) para la Atención a Personas con Discapacidad y para la Promoción de la Autonomía Personal y Atención a la Dependencia, construido en esta localidad bajo presupuesto estatal. Este centro, gestionado por el Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales a través del IMSERSO, nace como referencia estatal en la atención a personas con grave discapacidad y dependencia, en la investigación y en la formación de profesionales especializados en esta materia.

Los objetivos concretos del CRE de Discapacidad y Dependencia son los siguientes:

- La atención personal especializada e integral de personas con discapacidad.
- La conservación y la potenciación de las capacidades de los usuarios, a través de técnicas avanzadas de atención social y psicológica y rehabilitación.
- El impulso de estudios y proyectos de investigación sobre discapacidad, dependencia, domótica y adaptación de nuevas tecnologías, a través de la colaboración con universidades y otras entidades.
- El desarrollo de proyectos de formación de profesionales del sector.
- El apoyo a instituciones, asociaciones y a familias como centro de referencia.

El CRE desarrollará también una labor de investigación y de ejecución de proyectos de I+D+i. Para ello, colaborarán diversas entidades, como el Instituto Nacional de Tecnologías de la Comunicación (Inteco), el Real Patronato sobre Discapacidad, el Centro Nacional de Tecnologías de la Accesibilidad, la Fundación ONCE, el Comité Paralímpico Español, la Universidad de la León, la Fundación Carriegos y varias empresas de ámbito nacional.

Como centro de referencia estatal en esta materia, el CRE se encargará del análisis, sistematización y difusión de informaciones y conocimientos relacionados con la discapacidad y la dependencia. Además, fomentará la investigación científica y el desarrollo e innovación de métodos y técnicas de intervención.

6.5.2.5 ■ Centro de Referencia Estatal de Discapacidad y Dependencia

También desde este organismo se han tomado varias iniciativas favoreciendo la accesibilidad. Concretamente se ha creado el Centro de Referencia en Accesibilidad y Estándares Web con el objetivo de permitir que las páginas Web pertenecientes a la Administración General del Estado puedan ser visitadas y utilizadas por el mayor número de personas, independientemente de sus propias limitaciones o las derivadas de su entorno, revisando para ello el grado de accesibilidad y cumplimiento de estándares, ofreciendo soporte

y formación a la Administración General del Estado, realizando estudios de observatorio y desarrollando un área de I+D+i, que asegure el cumplimiento de las pautas propuestas y su adecuación a las Leyes de Servicios de la Sociedad de la Información y de Igualdad de Oportunidades, No Discriminación y Accesibilidad Universal de las personas con discapacidad.

Desde este Centro de Referencia se estudia el estado actual de la accesibilidad y el uso de estándares web de la AGE, promoviendo acciones destinadas a homogeneizar los portales Web de la administración en tecnologías del W3C¹⁵.

¹⁵ W3C: World Wide Web Consortium.

6.5.2.6 ■ Otras actuaciones privadas

Son numerosas las iniciativas privadas que hay actualmente en desarrollo en España, con relación a temas de accesibilidad y dependencia. Citaremos aquí algunas de ellas, siendo conscientes de que olvidamos otras muchas de similar importancia. Sin embargo el objetivo aquí no es listar todas ellas, sino citar algunas que destacan en ámbitos diferentes (dentro del tema central) como e-Salud, teleasistencia, tecnologías para colectivos determinados de discapacitados, etc.

Proyecto AmIVital

Este Proyecto, aprobado recientemente por el Ministerio de Industria Turismo y Comercio dentro de su Programa CENIT, con un presupuesto inicial que supera los 20 millones de euros, ha sido planteado por un consorcio de 8 empresas y 9 organismos públicos de investigación siendo liderado el proyecto por la empresa Siemens. Otras empresas participantes son: Telvent, Ericsson, Acerca, Airzone, Telefónica I+D, etc.

El objetivo general de AmIVital es desarrollar una nueva generación de tecnología y herramientas de información y comunicaciones para el diseño, implementación y funcionamiento de dispositivos de Inteligencia Ambiental (AmI), cuyo fin es la obtención de servicios y soportes personales de la Vida Independiente, el bienestar y la salud. La Inteligencia Ambiental trata del desarrollo de entornos que interactúen con los usuarios de forma natural, ayudándoles en sus tareas cotidianas. Estos objetivos se integran plenamente en el concepto europeo de Ambiente de Ayuda Vital (AAL, Ambient Assisted Living).

Colabor@

Este proyecto, dentro de la línea de e-Salud, se desarrolla en varios hospitales de Málaga (Hospital Costa del Sol, Hospital Virgen de la Victoria, Hospital de Benalmádena, etc.). Su objetivo es crear los recursos de comunicación necesarios para que los profesionales sanitarios puedan llevar a cabo sesiones clínicas y tele-consultas hospitalarias en las que se pueda compartir aplicaciones específicas durante la comunicación (acceso a la historia clínica electrónica de un paciente, visualización de imágenes médicas, etc.), realizar videoconferencias con multiterminales, disponer de salas multichat, gestión de citas, almacenamiento de audio y video de sesiones colaborativas, etc.

Este proyecto está liderado por Telefónica I+D, desde su Centro en Granada.

TeleADM (Teleasistencia Avanzada, Domótica y Multimedia)

Este proyecto tiene como objetivo el desarrollo de nuevos servicios basados en los conceptos de Hogar Digital e "inteligencia ambiental"; servicios que, en alineación con las directrices marcadas desde la propia ley para la autonomía personal y de atención a las personas en situación de dependencia, pretenden favorecer la per-

manencia de la persona dependiente en el entorno habitual en el que desarrolla su vida mediante la puesta en funcionamiento de herramientas que, por ejemplo, permitan la monitorización remota de su vivienda, la monitorización de constantes biométricas, la formación de cuidadores a través de TDT, portal de cuidadores, etc.

El proyecto cuenta con financiación de la Corporación Tecnológica de Andalucía. En dicho proyecto participa varias empresas y organizaciones, tales como Sadiel, Telefónica I+D, la Fundación Andaluza de Servicios Sociales (FASS), las Universidades de Málaga y Granada, etc.

Centro de Teleinterpretación para Sordos

Con este servicio se pretende contribuir a la mejora de la accesibilidad de este colectivo a actividades de la vida diaria, habituales en el mundo de las personas oyentes como son los servicios bancarios, citas previas, urgencias, etc. El Centro pretende ofrecer una solución a dicha demanda, desarrollando la infraestructura necesaria para un Servicio de Teleinterpretación que, mediante el uso de las nuevas tecnologías de videoconferencia, y utilizando la banda ancha en los hogares, permitirá ofrecer al colectivo de personas sordas un método de comunicación con la Administración y el resto de la sociedad, de una forma natural, mediante el uso de la Lengua de Signos Española (LSE). Para desarrollar este futuro servicio, se precisa disponer de una infraestructura soporte de Video Call Center adaptado a la interpretación de la lengua de signos, y con las facilidades específicas necesarias para la prestación del mismo.

Este Proyecto está liderado por Telefónica I+D, desde su centro en Granada.

6.5.3 ■ Recomendaciones a futuro

Las conclusiones derivadas de la experiencia presente nos indican que habrá que prestar especial atención a que la evolución tecnológica, y en particular la del Hogar Digital, se haga de manera que no discrimine a las personas mayores y con discapacidad. Esto requerirá una participación mayor de especialistas en accesibilidad, de manera que ésta impregne las tecnologías básicas y se extienda de manera natural.

Estas tecnologías deberán cumplir unos requisitos que permitan la provisión de servicios de teleasistencia, dentro del ámbito del Hogar Digital. Estos requisitos son los siguientes:

- Deberán ser fáciles de usar, tanto por los usuarios como los profesionales que lleven a cabo la atención demandada.
- Presentarán una gran flexibilidad y modularidad debido a los múltiples tipos de discapacidades existentes, que permitan una rápida adaptación a las variantes concretas de cada usuario.
- Tendrán un coste asequible, tanto en el valor de los equipos como en su instalación y mantenimiento.
- Presentarán una gran robustez frente a fallos, y facilidad de recuperación ante los mismos.
- Utilizarán estándares y equipos universales y abiertos que eviten los problemas de interconexión y compatibilidad entre diferentes sistemas y dispositivos.
- En general las tecnologías deberán permitir el acercamiento de las personas mayores y discapacitadas, y no realizar el efecto contrario (como podría ser visto desde el punto de vista del paciente).

- Serán necesarias características muy específicas para determinados colectivos. Por ejemplo, las comunicaciones visuales serán importantes en la atención a usuarios sordos, mediante el uso de la lengua de signos o la lectura labial; o los sistemas de reconocimiento y síntesis de voz lo serán para las personas invidentes.
- El control de todos los dispositivos de la casa deberá llevarse a cabo a través de un único dispositivo (mando a distancia o pantalla táctil, con la posibilidad de incorporar reconocimiento de voz).

El envejecimiento de la población desembocará en que una población cada vez menor tenga que sustentar a un colectivo cada vez mayor de individuos. Esto significa que la sociedad deberá hacer un uso más eficiente de sus recursos (personales y materiales). Por otra parte las encuestas nos indican que las personas mayores y dependientes se sienten más a gusto atendidos en sus propios hogares. La reciente Ley de Dependencia se orienta en ese sentido. Sin embargo la tendencia es que la teleasistencia conseguirá un protagonismo mucho mayor que el actual.

Para hacerlo de forma adecuada, será preciso que todos los estamentos de la sociedad (instituciones públicas, empresas privadas, suministradores tecnológicos, operadores de telecomunicaciones, profesionales sanitarios, cuidadores, y toda la sociedad en general) se involucre en el desarrollo de los servicios sociales. Todas las personas somos susceptibles de requerir algún día la prestación de tales servicios, por lo que la correcta adecuación de los mismos nos beneficiará a todos.



7 Iniciativas a adoptar por parte de los agentes

■ Introducción

En el apartado 4.3 se vio como están influyendo en la actualidad los diferentes actores en el desarrollo del Hogar Digital, mientras que en el capítulo 6 se han expuesto las opiniones que los mismos tienen acerca de la evolución futura de este sector. Nos faltaría, para completar el papel de los agentes involucrados, presentar una serie de indicaciones que serían convenientes llevar a cabo los mismos.

En este capítulo se presentan estas iniciativas que, de forma particular, hemos elaborado partiendo del papel que cada agente lleva a cabo actualmente.

El desarrollo de dichas actuaciones por parte de los agentes implicaría, a nuestro entender, una aceleración en el desarrollo del Hogar Digital en la sociedad española en general, y andaluza en particular.

Veamos cuáles son estas iniciativas propuestas particularizadas en cada agente.

7.1 ■ Fabricantes de equipos

Los fabricantes de equipos suponen una parte esencial del Hogar Digital, son presencia activa en el mercado y promueven la aparición de empresas instaladoras e integradoras.

Sin embargo, hay un hecho que claramente condiciona el desarrollo del sector y que depende en gran medida de los fabricantes, y es la utilización de estándares propios o abiertos.

Actualmente existe un gran número de equipos fabricados bajo sistemas propietarios con pocas o nulas posibilidades de integración con otros dispositivos y fabricantes. Esto limita las posibilidades de cara a los clientes, los cuales están obligados a continuar con el mismo fabricante si desean incorporar nuevos servicios.

Los fabricantes están muy atomizados y persiguen intereses diferentes de forma descoordinada y desordenada. En este sentido, la recomendación que se realiza a los fabricantes, es la de tratar de trabajar con sistemas abiertos, propiciando la integración de dispositivos y la interrelación de unos fabricantes con otros.

También es imprescindible la participación activa de los fabricantes en las iniciativas de normalización que se lleven a cabo, de manera que se facilite la interoperabilidad entre los diferentes equipos.

7.2 ■ Integradores

Como ya se ha indicado anteriormente, los integradores poseen el conocimiento tecnológico, el cual utilizan para ofrecer la solución demandada por sus clientes. Esto otorga a su labor un doble valor: el del propio conocimiento en sí y el derivado del contacto con los clientes.

Las recomendaciones que hacemos a los integradores, de cara a la mejora en el desarrollo del Hogar Digital, son las siguientes:

- Utilizar protocolos domóticos abiertos, para potenciar un mercado integrable en diferentes soluciones y fabricantes.
- Aportar seguridad a sus clientes, tanto usuarios finales como promotores inmobiliarios. Esto es fundamental, sobre todo en estos últimos, para aumentar la confianza de los mismos en las tecnologías digitales.
- Realizar una adecuada labor de postventa de compromiso ante el promotor en los sistemas y dispositivos instalados.
- Formarse adecuadamente y mantenerse al día en las soluciones domóticas y de comunicaciones, para disponer del conocimiento tecnológico actualizado y de esta forma ofrecer la mejor solución para cada tipo de cliente y situación.
- Potenciar soluciones tecnológicas que no sólo se centren en los hogares, sino que abarque más ámbitos en la vida de las personas: edificios sociales (como hospitales, colegios, universidades), hoteles, edificios de oficinas, etc.
- Realizar una labor de marketing ante la sociedad para que los usuarios reciban el adecuado mensaje acerca de las posibilidades reales que les ofrece el Hogar Digital. Esto es realmente importante ante un mercado donde cada vez hay más personas dispuestas a invertir en tecnologías para su hogar.

- Impulsar a las Administraciones Públicas para que éstas aceleren una legislación sobre las infraestructuras de Hogar Digital.
- Participar en las iniciativas que se lleven a cabo desde los Colegios profesionales, universidades, fabricantes, etc. en pro del desarrollo del Hogar Digital. Sólo la participación activa en foros donde se definen normas, se ven nuevos prototipos, se estudian servicios emergentes, etc. permitirá al integrador estar al día en este mercado que evoluciona cada vez más rápidamente.
- Potenciar el mercado en la vivienda existente. Este mercado es el menos explotado y donde más posibilidades de negocio se presenta. Las soluciones inalámbricas brindan una gran oportunidad de entrar en el mismo de una forma eficiente y asequible económicamente para el usuario.

Es muy posible que en el futuro aparezcan nuevas necesidades. Sin duda, el mercado debe dirigirse hacia una automatización e integración como el que trasciende de los "ambientes inteligentes" ya mencionados. En este sentido, los usuarios residirán en una vivienda automatizada, sobre la que interactuarán diferentes servicios sociales como la teleasistencia, la tele-enseñanza, empresas de seguridad, etc.

Para controlar todos estos servicios será necesaria una gran plataforma que esté interconectada con todos ellos, es decir, que posea los interfaces del Hogar Digital, y que interactúe con los proveedores de servicios, los operadores de telecomunicaciones, las entidades que realicen los servicios, con los servicios de emergencia (como el 112), etc.

Sin lugar a dudas, la gestión de esta plataforma será de un gran atractivo, amén de que supondrá un gran negocio. Y en esta línea, los integradores están muy bien situados para llevar a cabo esta gestión al ser los poseedores del conocimiento tecnológico. Sin embargo, su actitud deberá ser activa, marcando la iniciativa que lleve a tal fin.

7.3 ■ Operadores de telecomunicaciones

Los operadores de telecomunicaciones van a intervenir de forma fundamental en el desarrollo del Hogar Digital. Ellos se encuentran en una posición privilegiada, la que les confiere contar con los clientes y disponer de las redes de acceso a los hogares. Por esta razón las actuaciones de los operadores son cruciales.

Desde este Informe se entiende que las premisas que deben considerar los operadores de cara a la implantación de este mercado son las siguientes:

- Ofrecer soluciones en el hogar que lleguen de manera universal, es decir, al conjunto de todas las viviendas, primando esto por encima de posibles intereses económicos.
- Utilizar tecnologías abiertas, fácilmente integrables con otras soluciones.

- Desarrollar nuevas tecnologías de banda ancha que facilite la interconexión de las viviendas con el mundo exterior.
- No absorber el papel que le correspondería a otros agentes, como pueda ser el de los integradores.
- Apostar por sistemas de uso sencillo para los usuarios, capaces de ser asimilados por los mismos con independencia de su nivel técnico. La simplificación de los procedimientos de operación también deberá ser un hecho.
- Proporcionar un adecuado servicio postventa a los clientes.
- Promocionar el desarrollo del Hogar Digital y su implantación en las viviendas por encima de sus propias marcas.

En general, los Operadores deberán seguir realizando todos los esfuerzos e investigaciones de mercado que permita conocer y satisfacer las necesidades de los usuarios, generando servicios que realmente demanden.

7.4 ■ Promotores y constructores inmobiliarios

Los promotores inmobiliarios se muestran un tanto escépticos con relación al Hogar Digital. Por una parte, se le pide al promotor que aplique en la construcción de las viviendas un concepto de calidad con una perspectiva amplia, aplicable a todos los conceptos de la vivienda, entre los que se incluye las infraestructuras de Hogar Digital, concepto de calidad que le viene, de alguna forma, impuesto. Por otra, es el promotor quien tiene el trato directo con el usuario de la vivienda y por tanto único responsable ante él de los desperfectos que se produzcan, incluidos nuevamente los derivados de la instalación de los dispositivos domóticos en el hogar. A esto hay que añadir que es el constructor el responsable ante la sociedad de los incrementos que se produzcan en el coste de la vivienda.

A estas razones hay que añadir la mala experiencia sufrida hace algunos años con la introducción de la domótica en las viviendas, donde llegaron a encontrarse con instalaciones mal realizadas por empresas con escasa o nula formación.

En general, los promotores huyen de las cosas novedosas y prefieren automatismos básicos orientados a la seguridad. Quieren que la domótica "se vea" para que el cliente la aprecie y, a su vez, buscan sistemas de bajo coste (como sistemas cableados básicos).

Sin embargo, los promotores no pueden poner freno a los nuevos hábitos. Es un hecho innegable que la vivienda tradicional está dando paso a un nuevo tipo de vivienda, la vivienda digital, que forma parte a su vez de un nuevo estadio, como es el de la Sociedad de la Información.

Por ello, los promotores deberán confiar en las tecnologías y en los profesionales, y dejar paso a la implantación del Hogar Digital. Esto, a su vez, les reportará el beneficio de disponer de viviendas diferenciadas de las actuales, lo que facilitará sin duda su venta.

Por otra parte, los promotores deberán estar muy atentos a la nueva normalización, la cual va a iniciarse en este mismo año. Las posibles soluciones reflejadas en esta normativa tendrán influencia en aspectos constructivos y deberán ser tenidas en cuenta para las nuevas viviendas.

7.5 ■ Administraciones Públicas

En el apartado 4.3.8 se indicó que eran numerosas las Administraciones Públicas involucradas de una forma u otra en el Hogar Digital.

No hay ninguna duda de que el papel que decidan desempeñar las Administraciones Públicas es crucial para adelantar o frenar el proceso de implantación del Hogar Digital. Son ellas quienes llevan a cabo la normalización, quienes pueden promover e incentivar iniciativas de cara a las empresas del sector, quienes pueden introducir estas tecnologías en las viviendas de construcción pública (VPO), etc.

A nivel legislativo han surgido normativas, como el nuevo Código Técnico de la Edificación, el cual apuesta por una eficiencia energética, si bien no indica cómo llevar a cabo la gestión de la energía. Sólo las tecnologías derivadas del Hogar Digital permitirán utilizar de manera adecuada las energías limpias y hacer un uso eficiente de ellas.

A continuación se presentan cuáles son las iniciativas, a nuestro criterio, que deberían desarrollar las Administraciones Públicas a nivel central, de Comunidades Autónomas y a nivel local.

7.5.1. ■ A nivel de Administración Central

La Administración Central debería, a través de la SETSI, llevar a cabo la oportuna legislación que permita, en primer lugar, definir adecuadamente el Hogar Digital, y en segundo, realizar una normativa de mínimos en la instalación de las infraestructuras, de manera que se asegure a los usuarios el disfrute de los servicios derivados de estas instalaciones.

En esta legislación debería tenerse en cuenta la experiencia y el éxito en la ICT, así como el hecho de que las redes y los dispositivos tecnológicos del hogar están cada vez más próximos a los sistemas de telecomunicaciones. Por ello, creemos que la futura normativa sobre Infraestructuras de Hogar Digital (IHD) debe partir de la actual normativa ICT, completando a la misma.

Por otra parte, la Administración Central, más allá de la SETSI, debe seguir potenciando actividades a nivel nacional que favorezcan la creación de empresas dentro del sector que permitan un mayor desarrollo en I+D+i y que impulsen iniciativas con las Comunidades Autónomas, las universidades, los organismos europeos, etc. en materias de formación, divulgación y sin olvidar el aspecto económico.

Otras medidas propicias para el desarrollo del Hogar Digital son las siguientes:

- Para la población, proponer ayudas económicas a aquellas personas que decidan incorporar tecnologías domóticas en sus viviendas ya construidas.
- Exigir seguros en la construcción que impliquen hitos de calidad en la ejecución.
- Aplicar, en caso de incumplimiento, un régimen sancionador.
- Crear un registro específico de instaladores de Hogar Digital.
- Impulsar los proyectos de investigación en los que se desarrollan productos y servicios para el Hogar Digital.

- En los próximos años se van a adaptar los planes de estudios universitarios para coincidir con el Nuevo Espacio Europeo de Educación Superior. Es por tanto el momento de añadir a los planes de estudios, adaptados según esta convergencia, nuevos programas que incluyan conceptos específicos del Hogar Digital.

7.5.2 ■ A nivel de Comunidad Autónoma

Las Comunidades Autónomas (y en nuestro caso la Junta de Andalucía) deberán aplicar las normativas a nivel nacional y desarrollar las iniciativas que desde la Administración Central se dispongan.

Por otra parte, también las propias Comunidades Autónomas pueden potenciar el desarrollo del Hogar Digital, por una parte, impulsando medidas económicas (ayudas a empresas, a iniciativas de emprendedores, patrocinando cursos de formación, etc.), y por otra, realizando campañas de divulgación con las Diputaciones y Ayuntamientos a favor del desarrollo del Hogar Digital.

Al margen de lo anterior, indicamos por último dos posibles medidas que podrían adoptarse desde las Comunidades Autónomas, que desde luego favorecerían el desarrollo del Hogar Digital.

- La Ley de Suelo de las Comunidades Autónomas contempla la distribución del agua, gas y otros servicios hasta las viviendas. Creemos que de la misma forma podría incorporarse las telecomunicaciones como un servicio más.
- Se podría actuar sobre el coeficiente de edificabilidad. Este coeficiente (definido en el Plan de Urbanismo por los Ayuntamientos pero aprobado por las Comunidades Autónomas) define el suelo que es urbanizable. Se podría incorporar un coeficiente de edificabilidad en construcciones sostenibles mayor que el coeficiente en edificios tradicionales. De esta forma, los constructores que se decidieran por esta modalidad podrían compensar los gastos que suponen incorporar a las viviendas las infraestructuras adicionales de un edificio sostenible (donde el Hogar Digital sería el principal motor de estas infraestructuras).
- Hay Comunidades Autónomas que incentivan a empresas de I+D+i (entre ellas la andaluza, a través de la ya citada Orden de Incentivos para el Fomento de la Innovación y el Desarrollo Empresarial de Andalucía) pero no lo hacen explícitamente a las empresas del sector del Hogar Digital. Debido a la importancia que éste va a tener en nuestro futuro, y especialmente en servicios sociales o en potenciar medidas de eficiencia energética, sería muy conveniente potenciar y focalizar en ayudas exclusivas a este sector.

7.5.3 ■ A nivel de Administración local

Los Ayuntamientos son los que intervienen en la edificación de las viviendas, por tanto ellos tienen una importante responsabilidad en este sentido. Pueden contribuir de forma clara en el desarrollo del Hogar Digital mediante medidas como las que se enuncian a continuación:

- Aplicando la normativa a nivel central con relación a este sector.
- Introduciendo el Hogar Digital en las viviendas de edificación pública (VPO).
- Introduciendo las tecnologías domóticas en sus propios edificios públicos.
- Fomentando en los promotores de viviendas públicas la concienciación del Hogar Digital.
- Potenciando planes de inspección y control en los edificios.

7.6 ■ Colegio de Ingenieros de Telecomunicación

Tras lo expuesto en este documento queda perfectamente patente que el papel del Colegio de Ingenieros de Telecomunicación resulta crucial en del desarrollo del Hogar Digital.

En el apartado 4.3 "Papel de los agentes involucrados en el Hogar Digital" se han recogido las iniciativas que se están llevando a cabo hoy en día desde el Colegio de Ingenieros de Telecomunicación, con la participación en las distintas iniciativas de normalización, colaborando con las Administraciones Públicas en la elaboración de informes, realizando publicaciones para los colegiados y contribuyendo a la formación de los mismos impartiendo cursos.

A partir de estas iniciativas iniciales se establecen ahora distintas líneas de trabajo que deberían tener continuidad para convertir al Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicaciones en uno de los principales agentes impulsores del desarrollo del Hogar Digital. Estas líneas de trabajo serían:

- Definición de estándares normativos comunes para el Hogar Digital.
- Definición de un proceso de Certificación de Hogar Digital.
- Regulación del Hogar Digital en el marco de la ICT.
- Elaboración de documentos y publicaciones que ayuden al Ingeniero de Telecomunicación en la realización de proyectos de Hogar Digital.
- Realización de cursos y jornadas formativas.

A continuación se va a profundizar en cada una de estos puntos, concretando en las acciones a realizar asociadas a cada una de ellas.

7.6.1 ■ Definición de estándares normativos

Tal y como se ha citado, el Colegio de Ingenieros de Telecomunicación ya se encuentra colaborando con distintas iniciativas que buscan la normalización del Hogar Digital, concretamente con la Comisión Multisectorial del Hogar Digital de ASIMELEC.

En este sentido, el COIT debe estar presente en todos los grupos de trabajo que redunden en pro de definir una normativa de estándares para el Hogar Digital, ya que uno de los principales inconvenientes a la hora de desarrollar un proyecto o una instalación de Hogar Digital es la carencia de dicha normativa.

Existiendo ya una normativa de ICT para la vivienda, sería recomendable trabajar en la línea de establecer una normativa de estándares comunes para el Hogar Digital (servicios de automatización y control, seguridad, ahorro energético, comunicación y acceso a contenidos multimedia, teletrabajo, formación y ocio), a partir de la misma.

El COIT podría ser el promotor de esta iniciativa contando siempre con la colaboración, e incluso en algunos casos, la persuasión de los distintos agentes implicados (fabricantes, operadores, promotores, proyectistas, instaladores, etc.), así como de las Administraciones Públicas que deben ser reguladoras y divulgadoras de esta normalización.

7.6.2 ■ Certificación de Hogar Digital

El proceso de certificación del Hogar Digital resulta complejo y actualmente está promovido por iniciativas privadas, tal y como se ha visto en el apartado 5.6 "Certificación", y es bastante probable que se base en los informes que realicen empresas certificadoras.

En la certificación pueden existir varios niveles, acordes a los servicios prestados, que otorgarán las diferentes categorías previamente reconocidas. El COIT podría trabajar en la definición de esos requisitos, así como en la verificación del cumplimiento de los mismos a la hora de conceder a una vivienda el Certificado de Hogar Digital.

Estos requerimientos podrían ser similares a los que se establecen para otro tipo de proyectos, pudiendo ser:

- Redacción de un proyecto por parte de un técnico competente y el visado por el colegio profesional correspondiente (el visado deberá cumplir con los requisitos que establecidos previamente).
- Ejecución de la instalación por empresas autorizadas e inscritas en los registros oficiales, que deberán emitir su correspondiente boletín de instalación al término de la misma.
- Dirección de obra llevada a cabo por un técnico competente.
- Certificación final de obra emitido por el director de obra.
- Inspección de las instalaciones realizadas.

Es a la vista de los propios requisitos cuando se pone de manifiesto la necesidad de que el COIT intervenga plenamente en los trabajos para llevar a cabo una certificación de Hogar Digital.

7.6.3 ■ Regulación del Hogar Digital en el marco de la ICT

Para tener un marco regulatorio del Hogar Digital es necesario que la Secretaría de Estado de Telecomunicaciones y para la Sociedad de la Información (SETSI) promueva dicho marco. En ese sentido el COIT está solicitando que esta regulación se produzca dentro del ámbito de la ICT.

Además de esta solicitud, el COIT debería ser parte activa en la comisión asesora encargada de elaborar una "actualización" del Reglamento ICT para la incorporar las Redes de Acceso de Nueva Generación en el interior de los edificios, siempre bajo las disposiciones de la SETSI.

Ir a un reglamento de Hogar Digital a través de la ICT implicaría un concepto de obligatoriedad y además supondría la reglamentación de unos mínimos para la instalación en la vivienda, así como un modelo de proyecto para poder llevarla a cabo, asegurando así una garantía y calidad de la misma.

La reglamentación de las Infraestructuras Comunes de Telecomunicación (R.D. 401/2003, de 4 de abril) supuso una revolución en cuanto a la llegada a las viviendas de los servicios de telecomunicaciones, pero ahora es necesario dar un paso más a la hora de avanzar, ya que se deben "contar" los beneficios que ese tipo de infraestructura aporta a la vivienda a todos los agentes que colaboran en el Hogar Digital, y a partir de ahí, evolucionar hacia una reglamentación que establezca cómo se deben llevar a cabo la implantación de cada uno de estos servicios.

En este sentido el COIT debería ser el abanderado que promueva la evolución de los proyectos de ICT a los proyectos de IHD.

7.6.4 ■ Publicaciones de Hogar Digital

El COIT ya ha puesto a disposición de sus colegiados distintas publicaciones relacionadas con el Hogar Digital, a la vez que colabora con otras organizaciones en la elaboración de documentos y libros.

Sería recomendable que además de las publicaciones propias, éste colaborase con publicaciones especializadas (libros, revistas especializadas, informes técnicos, ...) de cada uno de los agentes involucrados en el Hogar Digital, con la finalidad de que estos conozcan la posición del COIT, así como las iniciativas promovidas por el mismo.

7.6.5 ■ Formación por parte del COIT

En la actualidad, el Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación imparte cursos a sus colegiados y colabora con distintas universidades en la formación de personal especializado, por ejemplo con la Universidad Politécnica de Madrid en el Master sobre Domótica y Hogar de Digital.

En cuanto a la formación dirigida a los Ingenieros de Telecomunicación, debería realizarse una formación en el mismo sentido que se ha hecho con la ICT, lo cual sería una realidad más cercana si se llegase a una regulación del Hogar Digital en este marco.

La inclusión del Hogar Digital en los programas de grado de las Escuelas de Telecomunicación es difícil, al ser un campo muy novedoso y cambiante. Sin embargo, sería interesante promover la elaboración de estudios, proyectos fin de carrera, tesis doctorales, etc.

El concepto de formación por parte del COIT debería ampliarse no sólo a los ingenieros de telecomunicación, sino que también debería promoverse la realización de jornadas formativas dirigidas al resto de agentes implicados en el Hogar Digital, de forma que las mismas sean un medio de divulgación y promoción, así como un foro de encuentro de profesionales del sector que, a la vez, sirve como baremo sobre la situación del mismo.

Asimismo, además de las distintas Escuelas de Ingenieros de Telecomunicación, se pueden establecer relaciones con otras, como podría ser la Escuela de Arquitectura, creando en los futuros arquitectos una inquietud nueva a la hora de acometer proyectos de viviendas.

8 Conclusiones

■ Conclusiones

A lo largo de este Informe se ha hecho un amplio recorrido sobre el Hogar Digital, remontándonos a las etapas iniciales de la domótica, profundizando en su estado a día de hoy, para terminar presentando iniciativas y planteamientos de cara a futuro, en el que las viviendas incorporarán definitivamente los servicios descritos como un elemento indispensable más en la vida cotidiana de las personas.

A través de los contactos mantenidos con los distintos agentes que intervienen en el desarrollo del Hogar Digital, resulta evidente la necesidad de colaboración entre todos y, muy particularmente, en aquellos puntos que van en detrimento del desarrollo del mismo, como son la carencia de regulación, la existencia de numerosos estándares propietarios, la desinformación al público en general y la postura reactiva de los promotores inmobiliarios. La reglamentación es precisamente uno de los factores clave para el Hogar Digital. La Administración Pública, con el apoyo y colaboración de los agentes participantes, debe comenzar el proceso regulatorio lo antes posible ante la creciente demanda de este mercado.

Resulta especialmente importante el papel de los Colegios de Ingenieros de Telecomunicación en todo el proceso de Hogar Digital: divulgación, formación, presencia en los comités normativos, asesoría a la Administración Central, etc. Una labor continuista en este sentido redundará en un mayor empuje hacia el desarrollo del mismo.

El ingeniero de telecomunicación, propiciado por la reglamentación actual de ICT, se encuentra en una posición óptima con relación a los promotores inmobiliarios. Por tanto debe aprovechar tal circunstancia para fomentar, de cara a los mismos, la implantación de infraestructuras de Hogar Digital en los edificios.

Los promotores inmobiliarios se muestran un tanto escépticos en cuanto a la incorporación de nuevas tecnologías en las viviendas. Si bien la situación actual del mercado inmobiliario puede presuponer un freno al desarrollo del Hogar Digital, es necesario que los promotores traduzcan ese incremento en coste en una diferenciación y valor añadido a sus viviendas.

En todo este proceso no podemos olvidarnos de los usuarios. Son ellos los que van a demandar los servicios, y quienes tendrán una gran responsabilidad en la activación de este mercado. Para ello, deben conocer qué es el Hogar Digital y cómo, a través del mismo, pueden mejorar su calidad de vida.

De los diferentes ámbitos del Hogar Digital, hay dos que de forma destacada van a propiciar el desarrollo del mismo en el futuro: la eficiencia energética, por la preocupación creciente por el medioambiente, y los servicios sociales, por el claro envejecimiento de la población y las necesidades cada vez mayores de este colectivo, así como el de las personas discapacitadas.

De todo ello se extraen las indudables ventajas que ofrecerá el Hogar Digital en la sociedad durante los próximos años. Para ello, es necesario que se produzca ya el impulso definitivo sobre el mismo, involucrando a todos los agentes que participan en el proceso.

Anexos

■ Anexo I: Normativa

Normas Técnicas

- **Serie de Normas EN50090:** Sistemas Electrónicos en Viviendas y Edificios. Se estructura en 9 partes donde se especifican las capas, interfaces, gestión del sistema y los requisitos de la instalación. Editada por CENELEC.
- **Serie de Normas EN/ISO 16484:** Sistemas de Automatización y Control de Edificios. Se estructura en 7 partes en las que se detallan el soporte físico, funciones, aplicaciones, protocolos, ensayos y especificaciones para la implementación del proyecto. Editado por CEN (Comité Europeo de Normalización).
- **Serie de normas EN 50491.** Requisitos generales para Sistemas Electrónicos para viviendas y edificios y Sistemas de automatización y control de edificios. Especifica los requisitos generales para sistemas domóticos, en lo referente a seguridad, compatibilidad electromagnética, etc., independiente del protocolo empleado en las comunicaciones. Editada por CENELEC.
- **Serie de Normas prEN 14908:** "Open Data Communication in Building Atomation". Estas normas incluyen definiciones, requisitos, funciones y métodos de ensayo de los productos de automatización de edificios y sistemas para control automático de instalaciones de servicios en edificios. Las medidas de integración primarias incluyen interfaces de aplicación, sistemas y servicios para asegurar una gestión técnica de edificio eficiente en cooperación con la gestión comercial y de infraestructuras del edificio. Se excluyen de su campo de aplicación las áreas de automatización de edificios bajo la responsabilidad de otros comités de CEN/CENELEC.
- **Serie de Normas EN50065:** Requerimientos para Comunicación por Corrientes Portadoras. Desarrolladas por el subcomité SC 205A de CENELEC y secretariado en España por UNESA.
- **Normativa ENV 13154:** Normativa para las comunicaciones para aplicaciones de HVAC (Calefacción, ventilación y aire acondicionado). Concretamente en la parte 2 se desarrollan las comunicaciones de datos para aplicaciones de redes de campo HVAC. Editada por CEN.
- **Normativa UNE EN-61508:** Seguridad funcional de los sistemas eléctricos/electrónicos/electrónicos programables relacionados con la Seguridad. Editada por AENOR.
- **EA 0026 Instalaciones de Sistemas Domóticos en Viviendas.** Editada por AENOR. En el subcomité SC/205
- **WG 16, Normas para viviendas y edificios inteligentes.** Desarrollada por CENELEC.

Directivas Europeas

- **Directiva CE 2006/95/CE de Baja Tensión.** Del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de diciembre de 2006, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre el material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión. Su finalidad es la de garantizar la seguridad en el empleo de cualquier material eléctrico.
- **Directiva CE 2004/108/CE de Compatibilidad Electromagnética.** Del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de diciembre de 2004, relativa a la aproximación de los Estados miembros en materia de compatibilidad electromagnética y por la que se deroga la Directiva 89/336/CEE. Su objetivo primordial es garantizar la protección de los equipos y las personas contra los problemas que puedan causar las perturbaciones electromagnéticas que provocan los dispositivos eléctricos y electrónicos.

Reglamentos Nacionales

Reglamento regulador de las Infraestructuras Comunes de

- **Telecomunicaciones (ICT).** Para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones aprobado por Real Decreto 401/2003, de 4 de abril. BOE núm. 115 de 14 de mayo de 2003. Este reglamento deben cumplirlo todas las edificaciones sujetas a la ley de la propiedad horizontal (Ley 49/1960, de 21 de julio, sobre Propiedad Horizontal), y establece las especificaciones técnicas en materia de comunicaciones para el interior de los edificio con la finalidad de garantizar a los ciudadanos, el acceso a las telecomunicaciones (radiodifusión sonora y televisión terrestres y vía satélite, redes telefónicas RTC y RDSI, y redes de banda ancha por cable y radio).

Asociada a esta reglamentación se tienen:

Real Decreto-Ley, de 27 de febrero, sobre infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicaciones.

Orden CTE/1296/2003, de 14 de mayo, por la que se desarrolla el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones, aprobado por el Real Decreto 401/2003, de 4 de abril.

ORDEN ITC/1077/2006, de 6 de abril, Por la que se establece el procedimiento de adecuación de instalaciones colectivas de recepción de televisión para la recepción de la televisión digital terrestre y se modifican determinados aspectos de las ICTs.

Normativa de las Infraestructuras Comunes de Telecomunicaciones (I.C.T.) Versión actualizada. Junio 2006

Resumen Anexo IV R.D. 401/2003

- **REBT 2002: Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e instrucciones Técnicas Complementarias.** Aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto. Son aplicables todos los artículos e instrucciones técnicas complementarias de este reglamento en cuanto a la electrificación de la vivienda se refiere pero muy en especial la ITC-BT 51: Instalaciones de sistemas de automatización, gestión técnica de la energía y seguridad para viviendas y edificios.
- **Reglamento sobre exposición a las emisiones radioeléctricas.** Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas.

Legislación general

A continuación se detalla la normativa, legislación y exigencias nacionales que afectan a todos los proyectos de edificación.

Legislación de comunicaciones

- **Real Decreto 424/2005**, de 15 de abril, por el que se aprueba Reglamento sobre la prestación de servicios de comunicaciones electrónicas, el servicio universal y la protección de los usuarios.

- Ley 32/2003, de 3 de noviembre, General de Telecomunicaciones.
- Ley 34/2002, de 11 de julio, de servicios de la sociedad de la información y de comercio electrónico.
- Real Decreto 776/2006, de 23 de junio, por el que se modifican el Real Decreto 1287/1999, de 23 de julio, por el que se aprueba el Plan técnico nacional de la radiodifusión sonora digital terrenal, y el Real Decreto 424/2005, de 15 de abril, por el que se aprueba el Reglamento sobre las condiciones para la prestación de servicios de comunicaciones electrónicas, el servicio universal y la protección de los usuarios.
- Ley 10/2005, de 14 de junio, de Medidas Urgentes para el Impulso de la Televisión Digital Terrestre, de liberalización de la Televisión por Cable y de Fomento del Pluralismo.
- Orden ITC/1077/2006, de 6 de abril, por la que se establece el procedimiento a seguir en las instalaciones colectivas de recepción de televisión en el proceso de su adecuación para la recepción de la televisión digital terrestre y se modifican determinados aspectos administrativos y técnicos de las infraestructuras comunes de telecomunicación en el interior de los edificios.
- Real Decreto 439/2004, de 12 de marzo, por el que se aprueba el Plan técnico nacional de la televisión digital local.
- Orden ITC/1030/2007, de 12 de abril, por la que se regula el procedimiento de resolución de las reclamaciones por controversias entre usuarios finales y operadores de servicios de comunicaciones electrónicas y la atención al cliente por los operadores. (Modifica la Orden ITC/912/2006, de 29 de marzo).
- Real Decreto 2304/1994, de 2 de Diciembre, por el que se establece las Especificaciones técnicas del Punto de Terminación de Red de la Red telefonica conmutada y los Requisitos mínimos de Conexión de las Instalaciones privadas de abonado.
- Real Decreto 2296/2004, de 10 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre mercados de comunicaciones electrónicas, acceso a las redes y numeración.
- Orden PRE/361/2002, de 14 de febrero, sobre los derechos de los usuarios y los servicios de tarificación adicional.
- Orden PRE/2410/2004, de 20 de julio, que modifica la Orden PRE/361/2002, sobre derechos de los usuarios y los servicios de tarificación adicional.
- Resolución de 15 de septiembre de 2004, sobre el Código de Conducta para la prestación de los Servicios de Tarificación Adicional.
- Orden ITC/912/2006, de 29 de marzo, por la que se regulan las condiciones relativas a la calidad de servicio en la prestación de los servicios de comunicaciones electrónicas.
- Orden ITC/476/2005, de 1 de marzo 2005, por la que se modifica la Orden de 21 de marzo de 1986, por la que se aprueba el Reglamento de Estaciones de Aficionado.

Legislación edificación

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo por el que se aprueba el Código Técnico de la edificación. Sus principales objetivos son asegurar la calidad en la edificación y promover la sostenibilidad e innovación. Entre otros requisitos, la nueva normativa obliga a que los edificios construidos bajo su aplicación, cuenten con fuentes de energía renovables para la obtención de electricidad y agua caliente. Uno de los objetivos del CTE es el de conseguir edificios más eficientes desde el punto de vista energético, disminuyendo el consumo de energía.
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios, RITE (Real Decreto 1027/2007). Establece las condiciones que deben cumplir las instalaciones destinadas a atender la demanda de bienestar térmico e higiene a través de las instalaciones de calefacción, climatización y agua caliente sanitaria, para conseguir un uso racional de la energía, por consideraciones tanto económicas como de protección al medio ambiente, y teniendo en cuenta a la vez los demás requisitos esenciales que deben cumplirse en los edificios, y todo ello durante un período de vida económicamente razonable. Impone la obligación de revisar y actualizar periódicamente las exigencias de eficiencia energética.
- Actualización Normativa de Aislamiento Térmico NBE-CT-79.
- Real Decreto 1909/81, de 24 de julio, por el que se aprueba la Norma Básica de la Edificación NBE-CA-81 sobre Condiciones Acústicas en los edificios. Publicado en el Boletín Oficial del Estado del 7 de septiembre de 1981).
- Real Decreto 2115/1982, de 12 de agosto, por el que se modifica la norma básica de la edificación NBE-CA-81, sobre condiciones acústicas en los edificios. (B.O.E. 3-9-82 y 7-10-82).
- Orden de 29 de septiembre de 1988 por la que se aclaran y corrigen diversos aspectos de los anexos a la Norma Básica de la Edificación NBE-CA-82 sobre "Condiciones Acústicas en los Edificios". (B.O.E. 8-10-88).
- Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.
- Ley 20/1997, de 4 de diciembre, sobre Promoción de la Accesibilidad.

Decreto 68/2000, de 11 de abril, por el que se aprueban las Normas técnicas sobre condiciones de accesibilidad en los entornos urbanos, espacios públicos, edificaciones y sistemas de información y comunicación.

- Decreto 42/2005, de 1 de marzo, de Modificación del decreto anterior.
- Ley de Prevención de Riesgos Laborales. Ley 31/95 de 8 de Noviembre de 1995.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Legislación medioambiental

- Protocolo de Kyoto (1999).
- Directiva 2002/91/CE, de 16 de diciembre de 2002 relativa a la eficiencia energética de los edificios.

- Directiva 2004/8/CE, de 11 de febrero de 2004, relativa al fomento de la cogeneración sobre la base de la demanda de calor útil en el mercado interior de la energía.
- Directiva 2006/32/CE sobre la Eficiencia del uso final de la energía y los servicios.
- Plan de Acción 2005-2007 de la estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética, aprobada en Consejo de Ministros el 8 de Julio de 2005.
- RD 47/2007 de Certificación Energética de Edificios.
- Ley 2/2007 de Fomento de las Energías Renovables y del Ahorro y la Eficiencia Energética.
- Plan de Acción de la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España (2004/2012).
- Plan Andaluz de Sostenibilidad Energética (PASENER).

Anexo II: Listado de entidades colaboradoras

A continuación se listan las personas y organismos que, muy amablemente, han dedicado parte de su tiempo para colaborar en la redacción de este informe aportando su visión particular, experiencias y expectativas del futuro del Hogar Digital.

A todos ellos queremos transmitirles nuestro más sincero agradecimiento.

Empresa u organismo	Contacto	Cargo
ACERCA	Fernando Bustamante	Director Gerente
ASOCIACIÓN DE CONSTRUCTORES Y PROMOTORES DE MÁLAGA	José Prado	Presidente
ASIMELEC	Laura Lanzaco	Directora Área TIC y Formación
COMISIÓN MULTISECTORIAL DE HOGAR DIGITAL (ASIMELEC)	Valentín Fernández	Secretario Técnico
AT HOME	Alfonso Domínguez	Jefe de Producto
AYUNTAMIENTO DE ANTEQUERA	José Luis Ruiz	Primer Teniente Alcalde
COIT	Adrián Nogales	Secretario General
COIT	Juan Antonio Santiago	Director Técnico
CRUZ ROJA	Javier García-Villoslada	Presidente Provincial Cruz Roja Jaén
DOMONOVA	Pedro Núñez	Gerente
ETICOM	Guillermo Martínez	Secretario General
FAGOR ELECTRÓNICA	Josu Izaguirre	Jefe Departamento I+D
FAGOR ELECTRÓNICA	Begoña Uriarte	Técnico I+D
JEFATURA PROVINCIAL DE TELECOMUNICACIONES DE CEUTA	Jesús de Manuel Pérez	Jefe Provincial
JEFATURA PROVINCIAL DE TELECOMUNICACIONES DE MÁLAGA	Gabriel Martín	Jefe Provincial
JEFATURA PROVINCIAL DE TELECOMUNICACIONES DE MELILLA	Juan Luis Higuera	Jefe Provincial
F. NACIONAL DE INSTALADORES DE TELECOMUNICACIONES	Miguel Ángel García	Director General
CEDOM	Alfredo Villalba	Miembro de la Junta Directiva
LYNKA	Alejandro García	Director Técnico
LYNKA	Gerardo Romero	Director Comercial
NETBLUE	Enrique González de Gor	Gerente
ONCE	Jose Luis Lorente	Asesor tífotécnico
SADIEL	Santiago Blanco	Dirección de Innovación y Tecnología
SAINCOSA	Rafael Moreno	Ingeniero de Telecomunicaciones
SANDETEL, CONSEJERÍA DE INNOVACIÓN, CIENCIA Y EMPRESA	Benigno Lacort	Consejero Delegado
SECRETARÍA DE ESTADO DE TELECOMUNICACIONES Y PARA LA SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN	Pedro Luis Romero	Responsable de Registro de empresas instaladoras
TELFÓNICA ESPAÑA	Antonio Bengoa	Director de Relaciones Sectoriales
TELFÓNICA I+D	Ana Altadill	Jefa de División Automatización y Control del Hogar
TELFÓNICA I+D	Luis Carlos Fernández	Director Centro de I+D Granada

■ Anexo III: Posibilidades de formación en HD

Actualmente no existe una formación reglada sobre Hogar Digital en los planes de estudios universitarios, quedando estructurada la formación mayoritariamente en masters de postgrado y cursos especializados.

A continuación se recoge un listado de los mismos, destacando que cada vez son más las Universidades y Centros Formativos que manifiestan su interés por este tema y que lo presentan en su oferta de formación.

Master Postgrado

- **Universidad Politécnica de Madrid**
(<http://www.master.cedint.upm.es/>):
Máster en Domótica y Hogar Digital.
Máster en Domótica On-Line.
- **Universidad Europea de Madrid**
(<http://www.uem.es/es/oferta-academica/postgrado/areas/ingenieria-y-nuevas-tecnologias>):
Master Oficial en Hogar Digital, Infraestructuras y Servicios.
Master en Domótica y Hogar Digital On-Line.
- **Universidad de Alicante**
(<http://www.dtic.ua.es/posgrados/posgradosHD/>):
Master Universitario en Hogar Digital.
- **E.U. Politécnica de Cuenca**
(<https://www.eupc.uclm.es/escuela/?pos=ehd>):
Master en Edificación y Hogar Digital (MEHD).
- **Universidad de Valencia**
Master en Domótica y Hogar Digital.
(<http://domotica.uv.es/>).
Master en Arquitectura Sostenible.
(<http://www.anavif.com/principal.html>).
- **La Salle. Universidad Ramón Llul. Barcelona**
(<http://www.salle.url.edu/portal/lasalle/form-postgrau-masters-postgraus>).
Master en Control de Edificios y Eficiencia Energética.
Master en Arquitectura Sostenible y Eficiencia Energética.Domótica.

Cursos especializados

Universidades

- **Universidad de Alicante**
Curso de Especialista en Domótica
(<http://www.dtic.ua.es/dai/eud/>).
Especialista Universitario en Tecnologías del Hogar Digital
(<http://www.dtic.ua.es/posgrados/posgradosHD/EUTHD/index.html>).
- **La Salle. Universidad Ramón Llul. Barcelona**
Especialista en Domótica y Hogar Digital.
(<http://www.salle.url.edu/pdp/prog/domotica.php>).
Postgrado en control de Edificios.
(<http://beslasalle.salleurl.edu/item.php?viewId=19&id=2370>).

■ Anexo I

Colegios Oficiales

Tanto desde el Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación (COIT), como desde el Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación, se llevan a cabo distintos cursos a lo largo de todo el año relacionados con la Domótica y el Hogar Digital. Asimismo, los distintos colegios profesionales colaboran con las Universidades y las Organizaciones relacionadas con el Hogar Digital en la promoción y desarrollo de los distintos cursos.

COIT

Desarrolla una serie de cursos a lo largo del año, se detallan aquí algunos de ellos, ya que según la demarcación y las fechas estos pueden ser distintos:

- Curso sobre telecomunicaciones en la Edificación y Hogar Digital. Cableado Estructurado.
- Curso telepresencial sobre proyectos domóticos y su forma de realizarlos.
- Cursos de Domótica.

Asimismo los Colegios Oficiales de Ingenieros Industriales e Ingenieros Técnicos Industriales, los de Arquitectos y Arquitectos Técnicos desarrollan distintos cursos sobre la aplicación del Código Técnico de la Edificación, sostenibilidad y eficiencia energética, y energías renovables, todos ellos asociados a la tendencia de Hogar Sostenible. En este sentido es importante la formación de los Ingenieros de Telecomunicaciones en estas materias para completar la formación técnica sobre Hogar Digital.

Fabricantes

Existen una gran variedad de cursos especializados impartidos por los distintos fabricantes de soluciones para el Hogar Digital, para así completar una adecuada formación en cuanto a la captación del diseño, instalación y mantenimiento de las instalaciones que lo conforman.

Estudios universitarios con docencia en Domótica y Hogar Digital

Tal y como se ha expuesto, no existe una formación reglada que incluya Hogar Digital pero si existen centros que ofertan la asignatura de Domótica y Hogar Digital como optativa.

- En el siguiente listado se recoge un listado de estos centros universitarios.
- Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica de Telecomunicación de la Universidad Politécnica de Madrid. Plan 2000. Redes de datos y servicios multimedia en el Hogar Digital.
- Campus Universitario de El Ejido. Málaga. Ingeniería Eléctrica. Domótica: Gestión de la energía y Gestión Técnica de edificios.
- Escuela Politécnica Superior de Alicante. Facultad de Informática. Redes de datos y servicios multimedia en el Hogar Digital.
- Universidad Politécnica de Valencia. Ingeniero Técnico Industrial Especialidad en Electricidad. Domótica.

- Universidad de Burgos. Ingeniería de Organización Industrial. Domótica.
- Universidad de Murcia. Facultad de Informática. Domótica.
- Universidad de las Palmas de Gran Canaria. Escuela Técnica Superior de Arquitectura. Instalaciones Comunicación y Domótica.
- Universidad de Extremadura. Escuela de Ingenieros Técnicos Industriales. Infraestructuras Inteligentes.

Bibliografía

Libros

- "Metodología para la elaboración de proyectos y aplicaciones domóticas", Carlos Fernández Valdivielso e Ignacio R. Matías Maestro; COIT, 2004.
- "Redes y servicios de banda ancha"; José Manuel Huidobro, David Roldán; Editorial McGraw-Hill, 2004.
- "Comunicaciones inalámbricas de banda ancha"; Regis Bates; Editorial McGraw-Hill, 2003.
- "Wireless network coexistence"; Robert Morrow; Editorial McGraw-Hill, 2002.
- Libro Blanco del Hogar Digital y de las Infraestructuras Comunes de Telecomunicación"; Telefónica, 2003.
- "Libro Blanco del Hogar Conectado". eNeo, 2003.

Estudios y publicaciones

- Servicios y tecnologías de teleasistencia: tendencias y retos en el Hogar Digital; Círculo de Innovación en TIC (CITIC), 2007.
- "Instalaciones domóticas Cuaderno de buenas prácticas para promotores y constructores"; Asociación de Domótica Española (CEDOM) 2007.
- "El Hogar Digital"; Edición de Santiago Llorente y José Javier Medina, COITT.
- "La Domótica como solución de futuro"; Comunidad de Madrid 2007.
- "Cuaderno de divulgación domótica", Asociación de Domótica Española (CEDOM) 2007.
- "Agenda estratégica de Investigación de de la Plataforma Española de las Tecnologías para la Vida Independiente y la Accesibilidad"; Plataforma EVIA 2008.
- "Estudio de Prospectiva sobre el Hogar Digital"; Fundación OPTI, 2008.
- "La sociedad de la Información en España"; Fundación Telefónica.
- "Manuales Plan Avanza. La casa digital"; Editado por Red.es y COIT 2007.
- "Especificación AENOR EA0026:2006"; AENOR 2006.
- "Informe anual 2007"; CMT 2008.
- "Encuesta a los Hogares Españoles sobre Tecnologías de la Información y la Comunicación"; CMT, 2003.
- "Penetración de servicios finales y de infraestructuras de Telecomunicación"; CMT, 2007.
- "Panel de Hogares"; Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Observatorio Red.es.

- "TIC y Dependencia. Estudio de opinión"; Fundación Vodafone 2007.
- "La sociedad en red. Informe anual 2007"; Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Observatorio Nacional de las Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información, 2008.
- "Estudio MINT-CASADOMO 2008: Sistemas de Domótica y Seguridad en viviendas de Nueva Promoción"; Editado por los portales Casadomo y Construible y Simafutura.
- "Informe de vigilancia tecnológica 2007. Pasarelas Residenciales e interoperabilidad". CITIC. Universidad Politécnica de Madrid. Diciembre 2007.
- "Propuesta para el despliegue de infraestructuras fijas de telecomunicaciones en el ámbito municipal". Editado por COIT-MEDIF.
- "Informe CONAMA" (Congreso Nacional de Medioambiente) 2006.
- "Guía práctica de la energía Consumo eficiente y responsable". IDEA. Instituto de diversificación y ahorro energético, 2007.
- "Estrategia de ahorro y eficiencia energética en España (2.004 -2.012) en el Sector Edificación". Ministerio de Industria, Turismo y Comercio 2004.
- "La Domótica como solución de futuro". Consejería de Economía e Innovación Tecnológica de la Comunidad de Madrid, 2007.
- "Inteligencia Ambiental". Centro de Difusión de Tecnologías, Universidad de Madrid, 2005.

Artículos y Publicaciones científicas

- "Domótica. La vivienda de un futuro no tan lejano"; Revista Digital de "Investigación y Educación, número 19, septiembre de 2005.
- "El futuro está en la vivienda domótica". Artículo del portal www.inmoversion.com
http://www.inmoversion.com/articulo_item.php?numero=27

Foros y Seminarios

- "Foro MINT 2008 IHD (Infraestructuras del Hogar Digital) - Análisis y Perspectivas"; celebrado el pasado 5 de febrero de 2008 en el Distrito C de la nueva Sede de Telefónica en Madrid.
- "Ciclo de Jornadas de Innovación en la edificación. Hogar Digital y eficiencia energética"; celebrado el 7 de noviembre de 2007 en el Palacio de Congresos de Málaga.

Direcciones de Internet

- I Plan Nacional de Accesibilidad 2004 - 2012: Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, a través del IMSERSO:
http://www.seg-social.es/imsero/dependencia/ipna2004_2012.pdf

- Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa de Andalucía:
<http://www.juntadeandalucia.es/innovacioncienciayempresa/hogardigital/>
- Proyecto INREDIS:
http://www.inredis.es/descargas/Resumen_ejecutivo_INREDIS.pdf
- Asociación Multisectorial de Empresas Españolas de Electrónica y Comunicaciones:
<http://www.asimelec.es/Ent/OUs/OuDetail.aspx?OuTypeID=3&OuID=14>
- Comisión Multisectorial del Hogar Digital:
<http://www.comisionhogardigital.org/>
- Asociación Española de Domótica:
<http://www.cedom.es>
- Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Observatorio Red.es:
<http://www.red.es/publicaciones/articulos/228>
- Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa. Agencia Andaluza de la energía:
<http://www.agenciaandaluzadelaenergia.es/agenciadelaenergia/nav/proyectos/listado.jsp?categoria=444&id=5>
- Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones:
http://www.cmt.es/cmt_ptl_ext/SelectOption.do?nav=publi_anuales
- Instituto Nacional de Estadística:
<http://www.ine.es/jaxi/menu.do?type=pcaxis&path=%2Ft38%2Fbme%2Ft07%2Fa081&file=pcaxis&l=0&divi=&his=>
- CEDINT. Centro de Domótica Integral. UPM:
www.cedint.com
- Centro de Difusión de Tecnologías (CEDITEC) . Universidad Politécnica de Madrid (UPM): <http://www.ceditec.etsit.upm.es/>
- Portal CASADOMO:
<http://www.casadomo.es>
- Portal CONSTRUIBLE:
<http://www.construible.es>
- <http://www.proyectosdomotica.com>
- www.domotica.net
- CASA DIGITAL. La revista de la Domótica y el Hogar Digital:
<http://www.ideaseditoriales.com/paginas/publicaciones.htm>
- <http://www.domoticaviva.com/>
- Fundación Entorno. Consejo Empresarial Español para el Desarrollo Sostenible:
<http://www.fundacionentorno.org/>
- Observatorio de la sostenibilidad en España:
<http://www.sostenibilidad-es.org/Observatorio+Sostenibilidad/esp/acercade/>

- Global Reporting Initiative. Elaboración de memorias de sostenibilidad:
www.globalreporting.org
- Código Técnico de la Edificación:
<http://www.codigotecnico.org/index.php?id=33>
- Artículo sobre Sistemas Multimodales
<http://www.infovis.net/printMag.php?num=139&lang=1>



Hogar Digital

Presente y Futuro del Hogar Digital.
Una visión desde Andalucía



colegio oficial-asociación
ingenieros de telecomunicación
andalucía occidental y ceuta

ASOCIACION
eticom



colegio oficial-asociación
ingenieros de telecomunicación
andalucía oriental y melilla