

Tecnologías y actividades
de estandarización para la
interconexión de *Home Networks*

Alcatel para Fundación AUNA

Tecnologías y actividades de estandarización para la interconexión de *Home Networks*

1	Introducción	3
2	Sistemas de Telecontrol	4
	2.1. Descripción general	4
	2.2. Características principales de cada tecnología	4
3	Redes de comunicación de datos y multimedia	7
	3.1. Descripción general	7
	3.2. Características principales de las tecnologías	7
	3.3. Comparación de tecnologías de comunicación de datos y multimedia	8
4	Middleware, software y pasarelas residenciales	10
	4.1. Pasarelas residenciales	10
	4.2. Evaluación de tecnologías de <i>middleware</i> y pasarelas residenciales	12
5	Organismos de estandarización	14
	5.1. DHWG (<i>Digital Home Working Group</i>)	14
	5.2. <i>Homeplug</i>	15
	5.3. <i>Homepna</i>	16
	5.4. <i>Homerf</i>	16
	5.5. <i>Osgi</i>	17
	5.6. <i>PLC Forum</i>	17
	5.7. <i>Upnp</i>	18
	5.8. <i>Bluetooth</i>	19
	5.9. H2gf (<i>Hipenlan2 global forum</i>)	20
	5.10. Wifi (<i>Wireless fidelity</i>)	21
	5.11. <i>Zigbee</i>	22
	5.12. <i>Wimax</i>	23
	5.13. Mboa (<i>Ultrawide Band</i>)	23
	5.14. Havi (<i>Home audio and video interoperability</i>)	24
	5.15. MHP (<i>Multimedia Home Platform</i>)	24
	5.16. <i>Jini</i>	25

1. INTRODUCCIÓN

Las distintas tecnologías de interconexión de dispositivos en redes del hogar pueden clasificarse en tres grupos diferenciados:

- Tecnologías para sistemas de telecontrol, destinadas a proveer capacidades de conexión a dispositivos domésticos que sean susceptibles de ser telecontrolados (electrodomésticos, alumbrado, mecanismos, televisión, alarmas, ...).
- Tecnologías para redes de comunicación de datos y multimedia, destinados a proveer capacidades de conexión entre dispositivos de comunicación de datos y/o equipos multimedia (PCs, telefonía, TV/video, audio, ...).
- Middleware, software y pasarelas residenciales, que engloba todas las iniciativas normativas y de estandarización del *software* o *middleware* que controla las denominadas pasarelas residenciales y, en general, cualquier otro dispositivo de *Home Network*.

En el presente documento se analizan estos tres grupos de tecnologías en capítulos diferenciados, si bien conviene aclarar que en muchas de las tecnologías tratadas la categorización anteriormente citada puede no estar tan claramente delimitada.

Para poder realizar una comparación de tecnologías que permita seleccionar aquellas más adecuadas a considerar en las redes de cliente en los años 2005 y 2007, se definen en primer lugar una serie de conceptos y métricas que se muestran en la Tabla 1. Esta tabla se aplica en concreto a las tecnologías de telecontrol/domótica y a las tecnologías de datos y multimedia ■

Tabla 1. Definición de parámetros y métricas de comparación de tecnologías

Abreviatura	Descripción del Parámetro	Valor (Unidades, Rango Cualitativo)
(<4 letras)	(Título)	(5=MA,4=A,3=m,2=b,1=MB)
APLIC	Aplicabilidad al Estudio Redes Cliente	Si-No
SCPE	Dominio de aplicación	PAN,LAN,WAN
ITFR	Atributos (emisión, inmunidad) respecto a las Interferencias	(5-1)
SEC	Atributos (Autenticación, Cifrado,...) de Seguridad	(5-1)
CAP	Capacidad ofrecida (gross)	Kbps,Mbps
LAT	Latencia	µs, ms
ALC	Alcance, cobertura	metros, Km
CMOV	Conectividad con dispositivos móviles ó nómadas	Si-No
FDPL	Facilidad de Despliegue, reuso de infraestructura existente	(5-1)
INST	Facilidad de Instalación y Configuración	(5-1)
MANT	Facilidad de Mantenimiento	(5-1)
EUR	Precio	Euros (05), Euros (07)
STDS	Organismo de estandarización asociado/ Identidad	No aplicable

2. SISTEMAS DE TELECONTROL

2.1. DESCRIPCIÓN GENERAL

Actualmente existen numerosos sistemas de telecontrol, telemetría y automatización comerciales. Cada uno de ellos está orientado a un segmento concreto del mercado. Desde el punto de vista comercial, puede decirse que los tres sectores más importantes que precisan actualmente de estos sistemas son las viviendas ya construidas, las viviendas nuevas y los edificios de oficinas u organizaciones de gran tamaño. Cada uno de estos sectores utiliza una tecnología específica, adaptada a las necesidades del usuario final. Básicamente vamos a distinguir entre casas ya construidas, viviendas nuevas, y grandes edificios.

En una vivienda construida, se utilizan sistemas que no precisen la implantación de un tendido específico de cables, debido al coste que esto supondría. Estos sistemas son de dos tipos, los denominados de corrientes portadoras (*PowerLine Communications*), que tienen como soporte de comunicación el cableado de la propia red de alimentación de baja tensión (BT) de 220 V, presente en la vivienda, y los denominados sistemas inalámbricos, que operan en las bandas de 433MHz, 868MHz y 2.4GHz. En este caso, los sistemas de corrientes portadoras mayoritariamente adoptados por los instaladores son el sistema europeo CAD de *Legrand* y el americano X-10 de *Home Systems*, comercializado en Europa por *Niessen*. Mientras que en los sistemas inalámbricos se utilizan soluciones propietarias, aunque existe una tendencia hacia la estandarización siguiendo el IEEE802.15.4 bajo la asociación *Zigbee*.

Si se trata de una vivienda de nueva edificación, dependiendo de su tamaño y de los requisitos, los sistemas centralizados comerciales (SCC) pueden ser los más apropiados. Las gamas bajas de SCC se suelen aplicar a nuevas viviendas de tamaño pequeño sin grandes requerimientos. Las gamas altas de SCC se emplean en viviendas nuevas de tamaño medio-grande con necesidades más avanzadas. Existe un producto centralizado muy popular entre los instaladores europeos denominado IHC (*Innovation House Control*), que en España ha sido adoptado por la empresa *Simon* y lo comercializa bajo el nombre de “SimonVIS”. Tiene la ventaja de tener un coste muy reducido y no requiere ningún tipo de especialización para su instalación. También existen otros sistemas menos populares como “Amigo” (*Merlin Gerin*), “Microdelta” (*Delta Dore*), “Domoconcept”, y otros muchos propietarios de diferentes fabricantes.

En el caso de un edificio, las necesidades son más complejas que en una casa. En este caso, y teniendo en cuenta la cantidad de cableado necesario, son los sistemas en bus los que ganan terreno con respecto a los demás, aunque en algunos casos las gamas altas de SCC también se pueden aplicar si la relación cableado/componentes lo permite. Los sistemas tipo bus más instalados en Europa son el “BatiBus” de *Merlin Gerin* y el EIB desarrollado por un consorcio europeo que engloba empresas como *Siemens*, *Niessen*, *ABB*, *Legrand*, *Hager*, etc. Existe otro sistema también muy popular en Estados Unidos, el Lonworks de *Echelon*, pero en Europa está poco introducido. Otros sistemas aplicables en este tipo de instalaciones son CEBus de la EIA, EHS de EHS, Smart House de la NAHB, y en el caso de SCC de gama alta: Sysmac de *Omron*, B3d de Performer 2000, D2B de *Philips*, etc. Por tanto, se puede decir que los sistemas más instalados en la actualidad son los americanos, y entre ellos, los que denominan como “los cuatro grandes”, a saber: CEBus, X-10, *Lonworks* y *Smart House*; A nivel europeo, los sistemas más importantes son: EIB, SimonVIS, Batibus y EHS.

Cabe destacar que los sistemas Batibus, EIB y EHS se han unido formando un consorcio para conseguir la compatibilidad de productos entre ellos. Este proceso que denominan convergencia, ha dado lugar al estándar *Konnex*.

2.2. CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE CADA TECNOLOGÍA

En la Tabla 2 se muestran, a modo de resumen, las características más importantes de las tecnologías de telecontrol, que se desarrollarán con más detalle en las siguientes secciones. Las características principales de la Tabla 2 se complementan con el resumen de métricas aplicables que se muestra en la Tabla 4. Entre el conjunto de tecnologías detectadas, las que aparecen como candidatas con mayor potencial económico son aquellas que están diseñadas para realizar despliegues en los que no sea necesaria la realización de obra civil o requieran un proceso complejo de instalación. En este sentido, algunas de las tecnologías clásicas de telecontrol y domótica, que estaban concebidas para su conexión mediante un bus metálico (par trenzado o coaxial), han ido incorporando módulos para interconexión inalámbrica. Por lo general estos módulos son elementos adicionales a los elementos de Bus, de tal manera que en una instalación con parte

inalámbrica, se requerirían los componentes de bus, mas los módulos o placas hijas que pasasen a formato inalámbrico. Esto ocasiona que las soluciones inalámbricas de este tipo sean bastante costosas (coste del sistema de bus mas el añadido de radiofrecuencia). Lo mismo ocurre con las variantes que utilizan la red electrica como medio de transmisión.

Tabla 2. Resumen de características de las tecnologías de telecontrol

Tecnología	Medio de Transmisión	Velocidad de Transmisión	Cobertura máxima
Konnex	1. TPO	2. 9600 bps	
	2. TP1	3. 1200/2400 bps	
	3. PL100	4. 2.4 Kbps	
	4. PL132		
	5 Ethernet		
	6. Radio		
Lonworks	1. TP		
	2. Cable eléctrico		
	3. Radio		
	4. Coaxial		
	5. FO		
X10	Cable eléctrico	60 bps en EEUU	185 m ²
		50 bps en Europa	
EIB	1. TP	1. 9600 bps	1. 1000 m
	2. Cable eléctrico	2. 1200/2400 bps	2. 600 m
	3. RF		3. 300 m
	4. Infrarrojos		
EHS	1. Cable eléctrico	1. 2.4 Kbps	
	2. TP	2. 48 Kbps	
Batibus	TP	4800 bps	200 m a 1.500 m en función de la sección de cable
Cebus	TP	10.000 bit/s	En función de las características del medio
	Cable eléctrico		
	Radio		
	Coaxial		
	Infrarrojos		
ZigBee	Inalámbrico	20 Kbps-250 Kbps	10 m - 75 m

Los módulos inalámbricos mas extendidos hoy en dia son los de 868MHz, que son los principalmente utilizados en LonWorks, CEBUS, EIB, etc. Sin embargo, y debido al ancho de banda (que es bastante reducido en 868MHz), la tendencia es que los sistemas inalámbricos se desarrollen en la banda de 2.4GHz, donde es muy importante la economía de escala. En esta banda de frecuencias se encuentra en desarrollo la tecnología *Zigbee*, basada en el estándar de IEEE 802.15.4, que introduce además otros elementos como el ultra bajo consumo, para poder operar

bajo alimentación de baterías durante largos períodos de tiempo (meses o incluso años). Como contrapartida esta tecnología es de ancho de banda reducido (250Kbps), lo que la hace apta sólo para telecomando y lectura de información de baja velocidad como sensores, etc.

La implantación de los buses metálicos como el EIB está bastante extendida en las nuevas edificaciones, puesto que requiere canalizaciones específicas en la vivienda. Puesto que este bus está bastante arraigado, es muy probable encontrarlo en algunas viviendas.

Finalmente, la tecnología X10 aunque es algo antigua, supone una solución bastante conveniente para muchas situaciones, por dos motivos principales: el bajo coste (debido a su gran economía de escala), y su facilidad de instalación, ya que está concebido para la utilización de la red eléctrica como medio de transmisión. Las filas sombreadas corresponden a las tecnologías seleccionadas para telecontrol/domótica en el período 2005-2007 como puede apreciarse las tecnologías identificadas como las más verosímiles son: X10 por su implantación existente y su bajo coste, *Zigbee* a partir del 2007, y EIB por la existencia de una cierta planta instalada y cierto grado de implantación comercial ■

Tabla 4. Tabla comparativa de las tecnologías de telecontrol/domótica

	APLIC	SCPE	ITFR	SEC	CAP	LAT	ALC	CMOV	FDPL	INST	MANT	EUR	STDS
X10	SI	LAN	2	3	50bps	0.5s	190m ²	NO	5	4	3	35	X10
LworLTk	NO	LAN	5	4	1.3Mbps	60ms	2700m	NO	3	3	3	120	LonWor- ks
CBUS	NO	LAN	5	4	10Kbps	8.5ms	300m	NO	2	1	4	50	CEBUS/ EIA
BBUS	NO	LAN	5	4	4.8Kbps	46ms	1500m	NO	2	1	4	120	BATIBUS
ZBEE	SI	LAN/PAN	2-4	4	250 K	240us	75m	No(E)	5	5(E)	5	10-25	IEEE 802.15.4
EIBus	SI	LAN	5	4	9.6Kbps	40ms	1000m	NO	2	1	5	90	EIB
EHS	NO	LAN	5	4	64Kbps	18ms	300m	NO	2	1	4	120	EHS
Knex	NO	LAN	5	4	9.6Kbps	40ms	1000m	NO	2	1	4	145	Konnex
PBUS	NO	LAN	5	4	94Kbps	6ms	1200m	NO	1	1	5	150	EN50170

3. REDES DE COMUNICACIÓN DE DATOS Y MULTIMEDIA

3.1. DESCRIPCIÓN GENERAL

En los últimos tiempos se ha experimentado una fuerte tendencia hacia la convergencia entre las aplicaciones de tipo informático y las de consumo, tenemos claros ejemplos como el caso de la compresión de audio en MP3, que aunque originalmente se concibió para aplicaciones informática (almacenamiento, transmisión y reproducción de música en PCs), pronto pasó al mundo de la electrónica de consumo, apareciendo los primeros reproductores de DVD que además eran capaces de reproducir ficheros en formato MP3. En los casos más recientes, tenemos el almacenamiento, comunicación y reproducción de video utilizando algoritmos de compresión de los utilizados en el estándar MPEG4.

Como consecuencia de esto, las redes que originalmente podrían considerarse separadas, como son las de multimedia y la comunicación de datos, están comenzando a experimentar un cierto grado de convergencia. De esta manera existen tecnologías de interconexión que pueden aparecer tanto en el dominio de la comunicación local de datos, como en el transporte local de información multimedia y de ocio. Por otra parte, existen tecnologías de interconexión como USB o *Firewire* (IEEE1394), que aparecen en ambos dominios, y en efecto una de sus aplicaciones es la interconexión de equipos informáticos con equipos ligados al ocio y entretenimiento. Estas razones conducen a plantear un conjunto de tecnologías de interconexión bajo el epígrafe común de datos y multimedia, y serán las que se desarrollen en esta sección.

3.2. CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LAS TECNOLOGÍAS

En la Tabla 4 se muestra un resumen de las características principales de las tecnologías que se desarrollarán en las siguientes subsecciones

Tabla 4. Características principales de las tecnologías de comunicación de datos y multimedia

Tecnología	Medio de transmisión	Velocidad de transmisión	Cobertura máxima
IEEE 1394	UTP/FO	400 Mbps (v.a) 3.2 Gbps (v.b)	4.5 m / 70 M
USB	USB	12 Mbps (v.1.1) 480 Mb/s (v.2)	5 m
<i>Ethernet</i>	UTP/FO	100 Mbps / 1 Gbps	100 m / 15 Km
<i>HomePlug</i>	Cable eléctrico	14 Mbps	650 m ²
<i>HomePNA</i>	Línea telefónica	10 Mbps	304.8 m 929 m ²
IEEE 802.11	Inalámbrico	54 Mbps (v.a y v.g) 11 Mbps (v.b)	33 m 8v.a) 100 m /v.b)
<i>Bluetooth</i>	Inalámbrico	1 Mbps (v.1) 10 Mbps (v.2)	10 m (v.1) 100 m (v.2)
HiperLAN/2	Inalámbrico	54 Mbps	100 m
IRDA	Inalámbrico	9600 bps 4 Mbps	2m
<i>Home RF</i>	Inalámbrico	10 Mbps	38 M
GSM	Inalámbrico	9600 Mbps	

3.3. COMPARACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE COMUNICACIÓN DE DATOS Y MULTIMEDIA

Para concluir la descripción de las tecnologías de comunicación de datos y multimedia, la Tabla 5 muestra una comparativa en términos de ventajas e inconvenientes de las tecnologías más significativas.

Tabla 5. Comparación de las tecnologías de comunicación de datos y multimedia

Tecnología	Pros	Contras
IEEE 1394	<ul style="list-style-type: none"> Amplio soporte en los Sistemas Operativos de última generación Gran ancho de banda Ideal para aplicaciones de video digital Peer to peer 	<ul style="list-style-type: none"> Necesita un cable por dispositivo. Tecnología cara en relación con sus prestaciones.
USB	<ul style="list-style-type: none"> Montaje y configuración sencillo Ideal para la conexión de todo tipo de dispositivos a un PC o similar Tecnología asequible en cuanto a precio 	<ul style="list-style-type: none"> Necesita un <i>host</i> que controle la conexión Distancia entre dispositivos limitada
SCP	<ul style="list-style-type: none"> Coste bajo de implantación Ausencia de cableado adicional 	<ul style="list-style-type: none"> Velocidad baja Tecnología en desarrollo
Ethernet	<ul style="list-style-type: none"> Tecnología de red doméstica más rápida Sumamente segura Fácil de mantener después de la instalación 	<ul style="list-style-type: none"> La instalación de cableado red y dispositivos de red puede resultar costosa La configuración y puesta en marcha tiene su complejidad
HomePlug	<ul style="list-style-type: none"> Coste bajo de implantación Ausencia de cableado adicional Alto ancho de banda 	<ul style="list-style-type: none"> Oferta limitada de productos Inexistencia de instaladores especializados
HomePNA	<ul style="list-style-type: none"> Instalación fácil y económica No requiere equipos de red Velocidad aceptable 	<ul style="list-style-type: none"> Disponibilidad de rosetas Velocidad limitada según aplicaciones Ruidos
IEEE 802.11 a	<ul style="list-style-type: none"> Alto ancho de banda Bien protegido contra interferencias 	<ul style="list-style-type: none"> Alcance limitado Coste Incompatible con 802.11 b y g
IEEE 802.11 b	<ul style="list-style-type: none"> Alcance y velocidad Fácil integración con otras redes Soporta gran variedad de servicios 	<ul style="list-style-type: none"> Interferencias Difícil configuración
IEEE 802.11 g	<ul style="list-style-type: none"> Alto ancho de banda Bien protegido contra interferencias 	<ul style="list-style-type: none"> Puede sufrir interferencias por trabajar en una banda muy colapsada Poca oferta de productos en este momento
Bluetooth	<ul style="list-style-type: none"> Inexistencia de cables Consumo de corriente bajo Posible comunicación activa 	<ul style="list-style-type: none"> Configuración y puesta en marcha Coste
HiperLAN/2	<ul style="list-style-type: none"> Ofrece una buena tasa de Transmisión Soporta calidad de servicio Buen nivel de seguridad 	<ul style="list-style-type: none"> En España la banda de <i>HiperLAN/2</i> está reservada para aplicaciones militares No hay productos en mercado todavía
IRDA	<ul style="list-style-type: none"> Tecnología muy extendida Fácil implantación y uso 	<ul style="list-style-type: none"> Punto de acceso por estancia Velocidad baja
Home RF	<ul style="list-style-type: none"> No requiere punto de acceso Fácil instalación 	<ul style="list-style-type: none"> El <i>Home RF Working Group</i> se disolvió en Enero de 2003

Si realizamos una comparación atendiendo a los parámetros y métricas definidas en la Tabla 2, las principales tecnologías de interconexión de datos y multimedia quedan como se muestra en la Tabla 6.

Tabla 6. Tabla comparativa de las tecnologías de datos y multimedia

	APLIC	SCPE	ITFR	SEC	CAP	LAT	ALC
Btooth	No	PAN	4	5	1 M - 10M	14ms	30m
HoRF	No	LAN	3	4	10M	<10ms	50m
HPlug	Si	LAN	3	5	14M	12ms	150m
USB	No	PAN	5	3	12M	1ms	5m
PLCpr	Si	LAN	3	4	60M	<20ms	100m
IrDA	No	PAN	4	N.A	4M	<1ms	1-5m
11*	Si	LAN	5-3	5-3	54M	1ms	100m
HPNA	No	LAN	4	2	10M	<5ms	100m
Ether	Si	LAN	5	4	100M	0.5ms	150m
FirWire	No	PAN	3	4	400M	125ms	5m
HL2	N.A	LAN	5	5	54M	2ms	100m
UWB	No	PAN	3	4	10M-100M	<1ms	10m
WiMax	Si	WAN	4	5	70M	1ms	7Km
EFM	No	LAN Acceso	3	4	100M	<5ms	4Km

	CMOV	FDPL	INST	MANT	EUR	STDS
Btooth	GRPS	5	5-3	5	25	(SIG)
HoRF	No	5	3	3	100	(HomeRF WG)
HPlug	No	5	5	5	50	(HomePlug)
USB	No	1	3	5	N.A	(USB-IF)
PLCpr	No	5	5	5	70-120	(PLC Forum)
IrDA	(GPRS)	5	4	5	59	(IrDA)
11*	(GPRS)	5	3	3-5	60-90	IEEE 802.11
HPNA	No	5	5	5	70	(HomePNA)
Ether	No	1	3	5	20	IEEE 802.3
FirWire	No	1	3	5	30	IEEE 1394
HL2	No	4	N.A	N.A	N.A.	ETSI HL2
UWB	No	5	3(E)	5(E)	15(E)	IEEE 802.15.3a
WiMax	TBD	3	3(E)	3-5(E)	250(E)	IEEE 802.16
EFM	No	5-3	5(E)	5(E)	220	IEEE 802.3ah

En esta tabla, aparecen sombreadas las tecnologías seleccionadas como las más verosímiles para las redes de usuario entre los años 2005 y 2007. En este caso las tecnologías seleccionadas son:

- Tecnologías PLC. Dentro de estas tecnologías en concreto la más conveniente para el despliegue de redes de cliente es la tecnología basada en la Alianza *HomePlug*, ya que dispone de ventajas como no ne-

cesitar despliegue de cableado específico, su economía de escala está alcanzando niveles bastante altos y sus rangos de cobertura se sitúan dentro de los necesarios para dar cobertura dentro de una vivienda. Además, al tener confinado el medio de transmisión, es posible la implementación de redes *Ad Hoc*, y por tanto se elimina la necesidad de lo equivalente a estaciones base. En cuanto a la capacidad, los 14Mbps ofrecidos son suficientes para la mayoría de los casos. Aunque existen tecnologías PLC de tipo propietario, estas difícilmente pueden alcanzar las mismas economías de escala.

- Tecnologías WLAN IEEE802.11. La familia de tecnologías basadas en el estándar IEEE802.11, y comúnmente conocidas como *WiFi*, se están extendiendo con gran rapidez, desde la aplicación de redes locales inalámbricas, a los propios dispositivos de ocio domésticos, como videoconsolas y reproductores de DVD. Desde su aparición inicial, la aceptación en todo el mundo ha sido tal, que en la actualidad goza de unas economías de escala bastante altas. Los costes de esta tecnología se han reducido a menos de la tercera parte en los últimos dos años. Para solventar algunos de los problemas derivados de aplicación original a las redes de datos locales, han ido apareciendo e incorporándose estándares adicionales, para cubrir o mejorar aspectos como la seguridad, la capacidad, la calidad de servicio, etc. Para las aplicaciones de tipo multimedia, se considera que las variantes de *WiFi* en las bandas de 5 GHz (IEEE802.11a/h) son las más adecuadas, ya que en dichas bandas se dispone de un mayor número de canales posibles para evitar interferencias.
- Tecnología *Ethernet*. La tecnología *ethernet*, pese a ser bastante antigua, disfruta en la actualidad de fuertes economías de escala en los dispositivos y equipamientos asociados, de tal manera que, aunque necesita instalación de cableado específico, el coste del despliegue se puede compensar parcialmente con las economías de los dispositivos.
- Tecnología WMAN IEEE802.16. Las tecnologías basadas en el estándar IEEE802.16 conocidas como WiMAX, aparecen como una evolución de las redes WLAN hacia mayores coberturas y calidades de servicio. Puesto que está previsto que aparezcan productos comerciales basados en estas tecnologías en la primera mitad del año 2005, es conveniente tenerla en cuenta. Sin embargo las previsiones de las economías de escala en los primeros años, no van a

permitir a WiMAX, a pesar de sus ventajas, acercarse a las economías que puede disfrutar WiFi en el mismo período de tiempo. De esta manera se prevé que WiMAX sea aplicable en el segmento de acceso principalmente, donde el diferencial de economías con el *WiFi* no es tan alto, y sus ventajas técnicas son más evidentes ■

4. MIDDLEWARE, SOFTWARE Y PASARELAS RESIDENCIALES

4.1. PASARELAS RESIDENCIALES

4.1.1. Conceptos

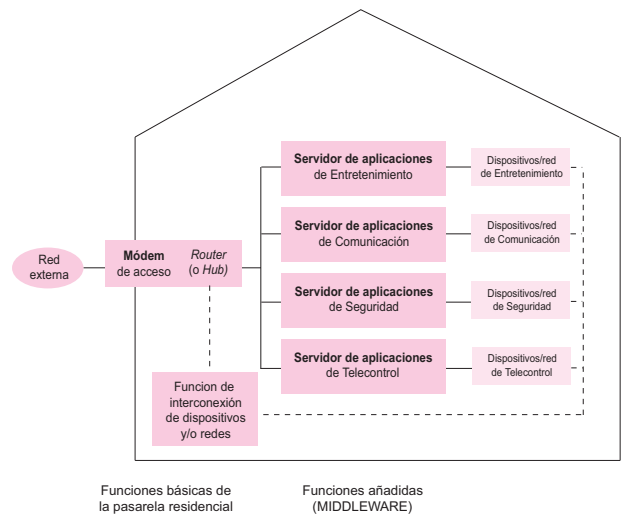
Aunque no hay una definición consensuada de pasarela residencial, en este estudio consideraremos una pasarela residencial como una entidad (conceptual) que puede estar formada por un único dispositivo (idealmente) o por varios, y cuya principal misión es la de conectar las infraestructuras de telecomunicación de la vivienda (datos, comunicación, control, dispositivos multimedia...) a la red pública de datos (Internet, VPNs, red de difusión de TV/Vídeo, ...), permitiendo la conectividad de los hogares con el exterior.

Básicamente una pasarela residencial ha de combinar las funciones siguientes:

- Acceso a la red externa: típicamente esta es la función de módem de acceso (ADSL, RDSI, GSM, 3G, DSL, Cable, *WiFi*, PLC, ...). Esta función es la encargada de controlar y “traducir” el flujo de información procedente de (y con destino a) las redes de acceso exteriores al hogar.
- Interfaz con la red interna: típicamente es la función de un *router* o *hub*, cuyo objetivo es el de conectar los diferentes dispositivos que componen la red interna, o interconectar las distintas redes de telecomunicación existentes en la vivienda.
- Adicionalmente, puede incorporar funciones de servidor de aplicaciones *software* (*Middleware*), ofreciendo directamente el acceso y el control a determinados servicios:
 - de entretenimiento (Vídeo/Audio, difusión de TV, juegos,...), y/o
 - de comunicaciones (Telefonía, VoIP, acceso a Internet,...), y/o
 - de seguridad (sistema de alarmas, videovigilancia,...), y/o
 - de telecontrol (domótica).

En la Figura 1 se muestran esquemáticamente las funciones anteriores.

Figura 1. Funciones incluidas en el concepto de pasarela residencial



Las pasarelas residenciales cubren las necesidades de convergencia que se están produciendo con la aparición e instalación de nuevas tecnologías de comunicaciones. Por una parte, en lo referente a las tecnologías de acceso a las redes externas (RDSI, DSL, Cable, FTTx, *WiFi*, LMDS, PLC, WiMAX, GSM, 3G,...), y por otra, en lo relativo a las diferentes tecnologías de información y telecomunicación disponibles para el hogar (X10, Lonworks, *Zigbee*, KNX, *WiFi*, *Bluetooth*, *Ethernet*, *HomeRF*, USB, HAVi, HPNA,...).

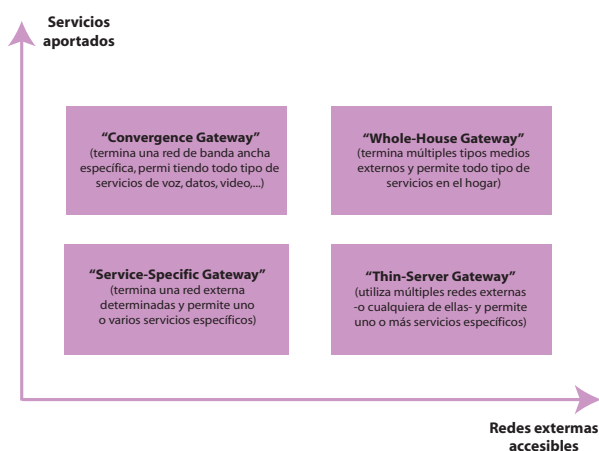
4.1.2. Clasificación y evolución de las pasarelas residenciales

Parks Associates, principal consultoría americana en el entorno del hogar digital, defiende la siguiente clasificación de pasarelas residenciales, diferenciando entre las que soportan varias redes y/o varios servicios, según la Figura 2.

Esta clasificación muestra implícitamente la tendencia evolutiva de las pasarelas residenciales, desde un mercado inicial quasi-anárquico en el que prácticamente solo han existido los denominados “*Service-Specific Gateways*”, en los que las funciones de módem (hacia el exterior), *router* (hacia el hogar) y *middleware* (servidores de aplicaciones) estaban – y aún siguen estando – separadas en distintos dispositivos, hacia un nuevo merca-

do emergente que trata de aglutinar múltiples servicios y/o múltiples redes en dispositivos únicos.

Figura 2. Clasificación de pasarelas residenciales



Si bien es cierto que la situación inicial cuasi-anárquica se ha visto favorecida por la continua aparición en el mercado de dispositivos del hogar que cubren necesidades específicas de los usuarios (modems y routers de acceso a Internet con PCs, decodificadores de TV digital, sistemas de alarma residenciales, ...), y que se ha ido produciendo con independencia de la creciente complejidad en el hogar (múltiples y diferentes dispositivos y mandos a distancia, cableado interno, ...), no es menos cierto que la tendencia actual es la de minimizar esta complejidad reduciendo el número de dispositivos, hasta un estado ideal de pasarela residencial única (lo que *Parks Associates* denomina “*Whole-House Gateway*”).

4.1.3. Situación normativa y estandarización

Como hemos visto, la tendencia es aglutinar en un único dispositivo o, de manera más realista, en el menor número de ellos, todas las funciones definidas para las pasarelas residenciales, incluyendo no sólo las básicas de interconexión entre el hogar y la red externa, sino, cada vez más, las englobadas bajo el concepto *Middleware*.

En este sentido, dada la proliferación de dispositivos electrónicos residenciales –TV, PC, Móviles, PDAs, dispositivos domóticos- integrados en muchos casos en mini-redes residenciales independientes (Home LAN, *Home Cinema*, sistemas de alarmas, control domótico, ...) y con capacidad de interacción con redes externas, la comunidad internacional ha lanzado distintos intentos de homogeneizar y estandarizar tanto el mundo del

Middleware asociado al control de los servicios, como el de las pasarelas residenciales propiamente dichas.

Estas iniciativas de estandarización se pueden clasificar en tres categorías, en función del objetivo que pretenden:

- Facilitar y compatibilizar la interconexión de dispositivos residenciales a la red del hogar, independientemente de la tecnología utilizada. Entre estas normativas cabe citar:

- *UPnP (Universal Plug and Play)*: tecnología propuesta por *Microsoft* que define los métodos de acceso y comunicación entre los dispositivos que se conectan a una red permitiendo la auto-configuración y auto-reconocimiento de los mismos.
- *Jini*: tecnología propuesta por *Sun Microsystems*, con fines similares a UPnP y que establece una arquitectura *software* cuyo objetivo es definir cómo los diferentes servicios (o clientes) conocen mutuamente su existencia y se interconectan en una “comunidad” permitiendo su interacción.
- *HAVi (Home Audio/Video interoperability)*: iniciativa creada por los principales fabricantes de dispositivos electrónicos para definir una arquitectura *software* distribuida basada en interfaces de aplicación (APIs) que permiten conectar e interoperar dispositivos multimedia sin necesidad de que exista un nodo central de control (típicamente un PC).
- *HomeAPI*: Grupo de trabajo formado con el objetivo de crear un conjunto estandarizado de interfaces de aplicación (APIs) destinados a facilitar la interconexión entre dispositivos. Este grupo de trabajo fue absorbido por la normativa UPnP que tiene un ámbito de aplicación más extenso.

- Definir la arquitectura *software* de las pasarelas residenciales de manera que permitan la integración de distintas redes del hogar así como de su interacción con el mundo exterior, definiendo los métodos de control de los servicios y soportando la incorporación, el desarrollo y la distribución/actualización remota de nuevas aplicaciones. Destacan en esta categoría:

- *OSGi (Open Services Gateway Initiative)*: nacida en 1999 bajo el auspicio de empresas multinacionales, ofrece un foro de desarrollo y debate para definir unas especificaciones abiertas, cuyo objetivo es crear

un *software* estándar para las pasarelas residenciales sobre el que puedan distribuirse los servicios de manera remota. Su ámbito abarca cualquier tipo de red y cualquier tipo de servicios, siendo en este sentido la primera aproximación real a las pasarelas residenciales globales.

- CableHome: Iniciativa de la empresa *Cable Labs* (precursora del extendido estándar DOCSIS para las redes de banda ancha por cable) que persigue un objetivo similar a OSGi, pero con un ámbito de aplicación reducido exclusivamente a las pasarelas residenciales asociadas a redes de cable (cable-modems).

- Definir interfaces genéricas entre determinados servicios y los dispositivos del hogar asociados. En esta categoría cabe destacar:

- MHP (*Multimedia Home Platform*): Grupo de trabajo vinculado al estándar DVB de ETSI y que define las interfaces genéricas entre las aplicaciones digitales interactivas multimedia (TV, Video, datos,...) y los dispositivos que las soportan.
- SWAP (*Shared Wireless Access Protocol*): normativa nacida a partir del grupo *HomeRF* y que define los interfaces genéricos entre las aplicaciones disponibles y los dispositivos con tecnología *HomeRF*.

Estas iniciativas, en general, no tratan de ser opciones normativas alternativas y excluyentes, sino que en muchos casos se complementan, existiendo cada vez más, dispositivos que cumplen varios de estos estándares.

4.1.4. Perspectiva y evolución del mercado

Se calcula que en el periodo 2004-2006, el mercado de pasarelas residenciales se multiplique por 7 en cuanto al número de unidades y por 3 en cuanto a las ventas, con cifras que van desde los 2.400 M\$ hasta los 7.100 M\$ a finales de 2006.

Este pronóstico muestra un sector de alto crecimiento (CAGR por encima del 80% en el periodo 2004-2008) pero que también se verá afectado por una importante erosión de precios en las pasarelas residenciales (más de 50% en 2006, con respecto a los precios actuales), a pesar de que estas contarán paulatinamente con mayores prestaciones y mayores capacidades para integrar servicios y posibilidades de conexión con las distintas redes de banda ancha que se están desarrollando.

La razón fundamental de este crecimiento (y también de esta previsible erosión de precios) radica en el aumento de la banda ancha en el hogar y la continua aparición de aplicaciones y paquetes de servicios ofrecidos al usuario por parte de los Proveedores de Servicio.

La necesidad de aumentar el ARPU y evitar el estancamiento a largo plazo como “comodity” del acceso de la banda ancha, empuja a los Proveedores de Servicio a desarrollar nuevas aplicaciones y servicios, pero a su vez, fuerza la evolución de las pasarelas residenciales hacia dispositivos cada vez más universales y capaces de soportar estos nuevos servicios sin necesidad de nuevas inversiones por parte de los usuarios.

Desde este punto de vista iniciativas como OSGi tomarán cada vez más relevancia y se convertirán en requisito indispensable en las nuevas pasarelas residenciales que se creen en los próximos años.

También, estándares como MHP, asociados al sector de vídeo y TV -el que mayor perspectiva de crecimiento tiene dentro de las aplicaciones del hogar-, serán de requerido cumplimiento para las plataformas IP multimedia de TV y vídeo, al modo en que ya está siendo incorporado en los set-top-boxes para TV digital via satélite, cable o TDT. De hecho, muchas de las plataformas *Middleware* de TV IP han anunciado ya la inmediata compatibilidad con el estándar MHP (*OpenTV, Liberate, Alticast, TandbergTV, NDS MediaHighway, Thales CORAL MHP,...*) o su compatibilidad futura (*Alcatel Open Media Suite, Myrio-Espial Suite, ...*) y otras, probablemente acaben anunciándolo en breve (*MicrosoftTV, ORCA RightTV, Minerva...*).

4.2. EVALUACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE MIDDLEWARE Y PASARELAS RESIDENCIALES

Al igual que en las tecnologías de interconexión para dispositivos de control/domótica y datos/multimedia, se puede realizar una tabla comparativa atendiendo a conceptos similares a los utilizados en esos casos. La Tabla 7 muestra una comparativa de las tecnologías de *Middleware* y pasarelas residenciales. En este caso, no se trata de identificar las más adecuadas, puesto que en los posibles escenarios de redes de cliente podrían concurrir en distintos puntos del calendario, como tecnologías alternativas o complementarias ■

Tabla 7. Comparación de las tecnologías de *Middleware* y pasarelas residenciales

Descripción			Evaluación (5=MA; 4=A; 3=M; 2=B; 1=MB)							Ventajas	Inconvenientes
Clasificación	Estándar	Dispositivos aplicables PC=Datos AV= Audio/Video DO=Domótica	Función básica	Madurez del estándar	Facilidad de instalación	Mantenim. y actualiz.	Nº dispositivos de aplicación	Disponibilidad comercial	Implantación futura (Prev.)		
Interconexión SW entre dispositivos	UPnP	PC (AV,DO)	Autodescubrimiento y autoconfiguración de dispositivos al conectarlos	4	5	4	4	2004	5	<ul style="list-style-type: none"> • Implantación actual solo en <i>Windows</i> • Multivendedor • Independencia SO/HW (teórica) 	<ul style="list-style-type: none"> • Basado en PC • Optimizado sólo para dispositivos IP • Problemas con <i>Firewalls</i>
	Jini	PC (AV,DO)	Autodescubrimiento y autoconfiguración de dispositivos al conectarlos	5	5	3	3	2004	4	<ul style="list-style-type: none"> • Estándar maduro y fiable • Independencia SO/HW (teórica) 	<ul style="list-style-type: none"> • Los derechos Java y JVM de Sun dificultan desarrollos completamente libres
	HAVi	AV (IEEE 1394)	Intercambio de información de gran ancho de banda entre dispositivos de audio/video	3	5	4	1	2005	3	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Plug&Play</i> • Interactúa con <i>Jini</i> y <i>UpNP</i> • Independencia SO/HW 	<ul style="list-style-type: none"> • Sólo dispositivos TV/Video con IEEE 1394 • Pocos fabricantes que lo soportan
Arquitectura SW de pasarelas residenciales	OSGi	AV DO PC	Permite el desarrollo de plataformas multi-servicio compatibles (red-hogar)	1	3	4	5	2006	4	<ul style="list-style-type: none"> • Unica iniciativa normativa global • Para todo tipo de tecnología de hogar y de acceso 	<ul style="list-style-type: none"> • Lenta adopción • Solo viable actualmente para el hogar (automóvil y móviles en futuro)
I/F SW genérica entre servicios y dispositivos	MHP	AV	Permite el desarrollo de aplicaciones interactivas de TV/video compatibles (<i>Middleware</i> -Dispositivos)	3	3	4	2	2005	5	<ul style="list-style-type: none"> • Soporte masivo de los fabricantes • Adopción cada vez más extendida en DTT y Satélite 	<ul style="list-style-type: none"> • No existe en STBs IP actuales • Aplica solo al SW de diseño. Requiere integración IAPIs)

5. ORGANISMOS DE ESTANDARIZACIÓN

En la presente sección se describen los foros y alianzas de estandarización más relevantes dentro del campo de las tecnologías de interconexión de redes de cliente. En este campo tanto la situación de distintos organismos como su ámbito y objetivos, pueden ser muy distintos, por lo tanto se han tratado de resumir en forma de tabla las características principales de estos, para luego desarrollar algunas de sus características con más detalle. Dentro de los organismos de estandarización, se hace especial hincapié en los grupos o alianzas que están enfocados no sólo a promover la aparición de un estándar, sino también a potenciar el uso de la tecnología en cuestión. La Tabla 8 muestra el resumen de

las alianzas principales relacionadas con las actividades de estandarización.

5.1. DHWG (DIGITAL HOME WORKING GROUP)

El grupo DHWG intenta alinear a los líderes de la industria de Electrónica de consumo, comunicaciones móviles y ordenadores personales en términos de interoperabilidad digital. Las colaboraciones de la industria no se ven limitadas a la electrónica de consumo, móviles y ordenadores personales, sino que en su visión más amplia se

Tabla 8. Resumen de foros de estandarización

Organismo	Tecnología básica	Participación Alcatel	Miembros destacados	Estado	Comentarios
DHWG	PC, Elec. Consumo	Si	Sony, Microsoft	Pre-Release HNV1 Guidelines Fase 1 2004 fase 2 2006	http://www.dhwg.org Compatibilidad comercial 2004
HomePlug	PLC	No (hasta 2001)	DS2, Comcast, Conexant	Certificado disponible	http://www.homeplug.org 60 productos certificados
HomePNA	HomePNA	Si (*)	CopperGate	Certificado disponible	http://www.homepna.org EEUU, 40 productos certificados
HomeRF	HomeRF	No	Intel lo abandonó	Superado por WiFi	Actividad marginal
OSGI	Software	Si (*)	Sun, IBM (>40 memb)	Re. 3 / Compliance program	http://www.osgi.org 11 compañías con productos
PLCForum	PLC	Si (*)	ENEL, Endesa, DS2	Lobby regulation	http://www.plcforum.org Productos comerc. disponibles
UPnP	Software	Si	Microsoft (más de 680 miembros)	Certificación Test Toll	http://www.upnp.org Productos comerc. disponibles
Bluetooth	Bluetooth	Si	Ericson	Kit de estándares disponible	http://www.bluetooth.org Productos comerc. disponibles
H2GF	Hiperlan 2	Si	Thomson, Philips	Estándar completado	No hay disponibilidad comercial
WiFi	IEEE802.11	Si	Las organizaciones más relevantes	Incorporación de nuevas familias 802.11, 1H 2005	http://www.wi-fi.org Productos comerc. disponibles
Zigbee	IEEE802.15.4	No (prevista)	Motorola	Estándar cerrado	http://www.zigbee.org Primeros dispositivos 2H04
WiMAX	IEEE802.16	Si	Las organizaciones más relevantes	Estándar cerrado Test Specs 2H2004	http://www.wimaxforum
UWB A (MBOA)	IEEE802.15.3	No (prevista)	Intel, Samsung, TI, Philips, (Motorola)	Cumplimiento regulatorio Prop IEEE802.15.3, 2H04	http://www.multibandofdm.org Disponibilidad com. 2H2006
HAVI	Sw (IEEE1394)	No	Fabr. TV/Video	V1.1, level 2 UI 1.01 Beta	http://www.havi.org/ Disponibilidad com. 2H2005
MHP	Software	Si	ETSI DVB Project	Release MHP 1.1 / Test Suite	http://www.mhp.org/ Disponibilidad com. 2H2005
Jini	Software	Si (Java Comm.)	Sun Microsystems	Estándar básico completo	http://www.jini.org/ Disponibilidad com. 2H2004

concibe como un ecosistema de compañías que ofrecen a los consumidores un conjunto amplio de productos y servicios complementarios. Dicho ecosistema está concebido específicamente para la interoperabilidad digital en las redes de usuario. Los miembros de DHWG comparten la visión común de interoperabilidad de redes cableadas e inalámbricas de ordenadores personales, electrónica de consumo y dispositivos móviles en el hogar, permitiendo de esta manera el desarrollo de un entorno que permita el crecimiento de los contenidos y servicios digitales multimedia.

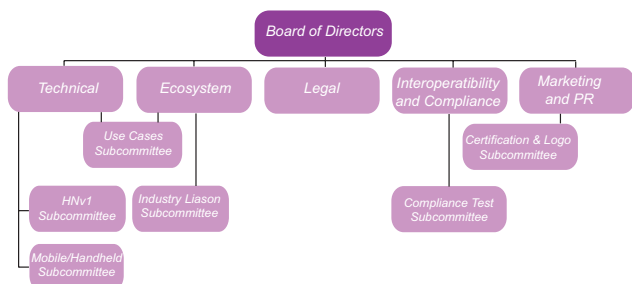
5.1.1. Objetivo

El DHWG está centrado en proporcionar un marco de interoperabilidad de líneas maestras de diseño basadas en estándares abiertos de la industria para conseguir convergencia digital.

5.1.2. Organización del grupo

El grupo está organizado tal y como se muestra en la Figura 4.

Figura 4. Organización del DHWG



5.1.3. Estado y eventos principales

- Inicio Julio 03
- DHWG Pre-Release HNv1 Guidelines Plugfest #2 Junio 04

5.2. HOMEPLUG

HomePlug es una alianza industrial formada por componentes de distintos niveles de la cadena de valor desde la tecnología hasta servicios y contenido. Los miembros de la alianza se comprometen a proporcionar las capacida-

des y el respaldo financiero para el éxito en el lanzamiento de la tecnología. Podemos resumir en la Tabla 9 las principales características de esta alianza:

Tabla 9. Características principales de la alianza *HomePlug*

Servicios y contenido	Nuevos servicios, contenidos para impulsar la demanda de dispositivos de red, requerimientos de las redes para soportar los servicios, modelos de uso, provision y atención al cliente
Hardware	Dispositivos conectados para habilitar nuevas clases de servicios por medio de internet u otras redes -redes de PCs, Electrónica de consumo, etc
Software	Servicios de software y aplicaciones para simplificar la configuración y uso de la red
Silicio	Silicio efectivo en coste con diversos conjuntos de funcionalidades para soportar una amplia variedad de productos
Tecnología	Tecnología habilitadora que cumpla los requisitos de prestaciones, coste, y que sea escalable a generaciones futuras

5.2.1. Objetivo

El objetivo de la alianza es habilitar y promocionar la disponibilidad, adopción e implementación efectiva en coste de redes y productos inter-operables basados en un estándar comunicaciones por la línea eléctrica.

5.2.2. Organización

La estructura de la alianza está definida por tres tipos de miembros: Patrocinadores, Participantes, y Adoptadores.

- Patrocinadores

Son los miembros fundadores de la alianza *HomePlug*. Conforman la mesa de dirección.

- Participantes

Son miembros que por lo general desean realizar contribuciones de propiedad intelectual o colaboran en los comités de los grupos de trabajo. Estos miembros están en una posición que les permite conformar la tecnología de red eléctrica para el “hogar conectado”.

- Adoptadores

Son los miembros que desean utilizar la tecnología de red eléctrica en sus productos y servicios pero que no tienen intención de realizar contribuciones de propie-

dad intelectual. Estos miembros son muy valorados para satisfacer las demandas del mercado en tecnología PLC.

En la actualidad, la alianza sólo acepta nuevos miembros en la categoría de Participantes.

La organización de la alianza está también compuesta por varios grupos de trabajo, incluyendo técnicos y de marketing, aunque pueden aparecer otros según se necesite.

5.2.3. Estado y eventos principales

La certificación *HomePlug*, en la cual se basan todos los productos certificados, contiene elementos de interoperabilidad, compatibilidad y eficiencia de la tecnología *HomePlug*.

La alianza expide marcas de certificaciones a aquellos productos que pasen un programa de certificación. Independientemente de que el producto sea un componente de red (como un *hub*, un *router* o un *bridge*), o un reproductor de MP3 certificado *HomePlug*, que reproduce música desde un servidor de medios certificado *HomePlug*, la marca de certificación indica que los productos funcionarán entre ellos correctamente. En la actualidad existen 57 productos certificados de distintas marcas.

5.3. HOME PNA

La alianza *HomePNA* fue fundada en 1984 por un grupo de compañías que pretendían aprovechar la existencia de una red de cable telefónico bastante extensa y generalizada dentro de las viviendas en Estados Unidos, para proporcionar una red troncal de *Home Network*. Estas detectaron la necesidad de disponer de un esfuerzo conjunto que respaldase una solución común. Desde su fundación, la alianza *HomePNA* ha proporcionado 3 generaciones de soluciones para redes de cable telefónico. La marca de *HomePNA* aparece en todos los productos que cumplen los tests de interoperabilidad definidos por la alianza. Esto quiere decir, por ejemplo, que múltiples ordenadores personales y periféricos pueden funcionar a través de la red de cable telefónico existente en las viviendas.

5.3.1. Objetivo

El objetivo de la alianza *HomePNA* es asegurar la adopción de un estándar único y unificado para redes de cable telefónico, y enviar al mercado un conjunto de soluciones de redes del hogar que sean interoperables.

5.3.2. Organización

La organización de la alianza *HomePNA*, está basada en dos tipos de miembros: Adoptadores y Participantes. Siendo estos últimos los que más privilegios disfrutaban, teniendo unas cuotas económicas de participación más elevadas.

5.3.3. Estado y eventos principales

La *International Telecommunication Union* (ITU) tiene aprobados estándares globales para redes que utilicen los cables telefónicos G.989.1, G989.2 y G989.3 basadas en *HomePNA 2.0*. En la actualidad se trabaja para conseguir algo equivalente con la ITU-T para *HomePNA 3.0*. Para facilitar este proceso, los desarrollos de la alianza han hecho *HomePNS 3.0* compatible con *HomePNA 2.0*, pero con mayor capacidad de transmisión. La versión final de *HomePNA 3.0* fue aprobada en Junio de 2003.

5.4. HOMERF

El grupo de trabajo de *HomeRF* desarrolló una especificación denominada SWAP (*Shared Wireless Access Protocol*), para la interoperabilidad de un conjunto amplio de dispositivos de consumo. La especificación contempla la transferencia de datos y voz en la banda de 2.4GHz. El valor diferencial fundamental de la solución propuesta en *HomeRF* es que permite el acceso simultáneo de varios usuarios de voz con buena calidad. Este estándar ha sido superado comercialmente por el IEEE802.11, y en la actualidad sólo permanece una actividad marginal en *HomeRF*.

5.4.1. Miembros

En su momento *HomeRF* se componía de más de 100 participantes procedentes de la industria, tales como suministradores de PCs, electrónica de consumo, redes, periféricos, telecomunicaciones, *software*, control doméstico y fabricantes de semiconductores. En la actualidad ha sido abandonado por muchos de estos miembros.

5.4.2. Organización

En la actualidad todas las gestiones se realizan a través de un portal de propósito general que aglutina eventos de varias tecnologías inalámbricas.

5.4.3. Estado y eventos principales

No está previsto ningún evento significativo sobre

5.5. OSGI

La alianza OSGi (*Open Services Gateway initiative*) fue fundada en Marzo de 1999, con el objetivo de crear un foro para el desarrollo de especificaciones abiertas para proporcionar múltiples servicios desde redes de área amplia a redes locales y dispositivos, y acelerar la demanda de productos y servicios basados en esas especificaciones en todo el mundo, mediante el patrocinio y programas de formación a los usuarios.

La alianza fue fundada originalmente por quince compañías, y en la actualidad hay más de cuarenta miembros, entre los que se encuentran proveedores de servicios y de contenidos, operadores de infraestructura y de red, compañías eléctricas, desarrolladores de *software*, suministradores de pasarelas y *set-top-boxes*, suministradores de electrónica de consumo (cableado e inalámbrico), así como instituciones de investigación de varios países.

5.5.1. Objetivo

La alianza OSGI es un foro abierto, cuyo objetivo es especificar, crear, avanzar y promocionar una plataforma abierta de servicios, para la entrega y gestión de múltiples aplicaciones y servicios a todos los tipos de dispositivos conectados en red en el hogar, los vehículos, los móviles y otros entornos.

La alianza se declara como punto focal para un ecosistema colaborativo para las comunidades de proveedores de servicios, tecnología, industria y electrónica de consumo y automoción. La alianza proporciona la justa creación y distribución de la propiedad intelectual, incluyendo especificaciones, implementaciones de referencia y conjuntos de pruebas a todos sus miembros.

5.5.2. Organización

La alianza OSGI es una organización sin ánimo de lucro, cuyas actividades están dirigidas por una mesa de dirección y seis grupos de expertos. En esta última categoría, hay en la actualidad definidos tres grupos: Grupo de expertos en la plataforma central, Grupo de expertos en vehículos, y Grupo de expertos en movilidad. Cada grupo de expertos está normalmente liderado por dos responsables, los cuales dirigen las actividades del grupo y presentan los resultados del Grupo de expertos dentro de

la alianza y en el exterior. Los responsables son confirmados por la mesa de dirección de OSGI.

5.5.4. Estado y eventos principales

En la actualidad OSGi proporciona los siguientes estándares:

- OSGi Service Platform Release 3.
- OSGi Service Platform Release 2.
- Certificate for OSGi Service Platform Release 2.

Se dispone de un lista de 12 plataformas que cumplen con la *release 2* y 6 con la *release 3*.

Los eventos principales previstos están relacionados con la promoción del estándar.

5.6. PLC FORUM

PLC Forum es una asociación internacional que representa los intereses de fabricantes, compañías eléctricas y otras organizaciones (Universidades, otras organizaciones relacionadas con PLC, consultorías, etc.) activas en el terreno de acceso y redes del hogar utilizando tecnología PLC (*PowerLine Communications*). La asociación se fundó a principios del año 2000 y hoy cuenta con más de 50 miembros.

5.6.1. Objetivos

Aparte del intercambio de información entre los miembros, los objetivos principales de la asociación son los siguientes:

- Asuntos regulatorios: Influir de manera directa y apoyar las acciones de influencia de los socios, para que pueda existir un entorno regulatorio satisfactorio para el PLC.
- Tecnologías: Compartir visiones, problemas y soluciones dentro del foro, impulsar la coexistencia, la interoperabilidad y la estandarización, de tal manera que la tecnología no signifique un factor limitador para el mercado.
- Casos de negocio: Apoyar a miembros en la creación de modelos comerciales y financieros adecuados.

5.7.3. Miembros

La asociación cuenta con mas de 680 miembros, con la distribución geográfica que se muestra en la Figura 6. Además, atendiendo a tipo de organización, los socios se distribuyen de acuerdo a la gráfica que se muestra en la Figura 7.

Figura 6. Distribución geográfica de los socios de UPnP

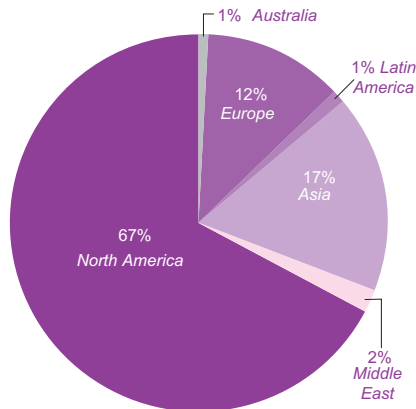
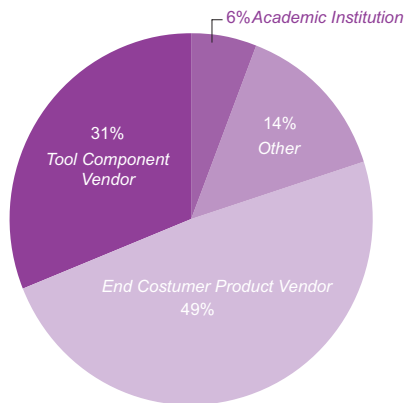


Figura 7. Distribución de miembros de UPnP según el tipo de organización



5.7.4. Estado y eventos principales

La certificación de UPnP se basa en los DCP (Protocolos de Control de Dispositivos) de los cuales existe una edición de Abril de 2004, que incluye:

- *Internet Gateway Device (IGD) V1.0*
- *MediaServer V1.0 and MediaRenderer V1.0*

- *Printer Device and Print Basic Service V1.0*
- *Scanner (External Activity V1.0, Feeder V1.0, Scan V1.0, Scanner V1.0)*
- *Basic Device V1.0*
- *HVAC V1.0*
- *WLAN Access Point Device V1.0*
- *Device Security V1.0 and Security Console V1.0*
- *Lighting Controls V1.0*

Otros DCP se irán incorporando a lo largo de 2004 y 2005.

5.8. BLUETOOTH

Bluetooth es el nombre de una tecnología concebida originalmente por *Ericsson*, y que más tarde ha sido adoptada por infinidad de compañías. *Bluetooth* es el estándar para el desarrollo de “chips” de radio de bajo coste, que se incorporan a ordenadores, impresoras, teléfonos móviles, etc. Estos “chips” están diseñados para sustituir a los cables de conexiones locales, y enviar la información de unos dispositivos a otros en la banda de 2.4GHz.

Bluetooth es un estándar consolidado con productos en el mercado desde el año 2000. La aparición de productos con *Bluetooth* integrado comenzó en el año 2002.

5.8.1. Objetivo

El objetivo de *Bluetooth* es proporcionar dispositivos de comunicaciones inalámbricas de corto alcance y bajo coste para la interconexión de ordenadores y periféricos, así como de dispositivos de telefonía y sus accesorios.

5.8.2. Organización

La organización de *Bluetooth* está centrada en la actualidad entorno a los denominados SIG (*Special Interest Groups*), que cubren los aspectos técnicos de *Bluetooth* en distintas áreas. Existe una central del *Bluetooth SIG* en Overland Park, Kansas, USA, y que dispone de plantilla de empleados propia.

El objetivo de los SIG es desarrollar, publicar y promover la especificación inalámbrica de corto alcance para la conexión de dispositivos móviles y administrar un programa de cualificación para impulsar la interoperabilidad de dispositivos.

5.8.3. Miembros

Existen varios tipos de miembros de *Bluetooth* según se describe a continuación:

- Miembros promotores

Los miembros promotores SIG incluyen: *Agere, Ericsson, IBM, Intel, Microsoft, Motorola, Nokia, y Toshiba*. Los miembros promotores son los más comprometidos con el desarrollo técnico y estratégico de *Bluetooth*.

- Miembros asociados

Estos miembros tienen acceso temprano a los borradores de especificaciones y a la colaboración con otros miembros asociados y promotores en el desarrollo de mejoras en el núcleo de las especificaciones y los perfiles. Estos miembros tienen acceso a las especificaciones antes de su publicación.

- Miembros adoptadores

Miembros adoptadores de *Bluetooth SIG* pueden utilizar las especificaciones publicadas, pero no pueden influir en ellas ni tener acceso temprano a los documentos.

- Usuarios individuales

Los usuarios individuales tienen la oportunidad de involucrarse en *Bluetooth* utilizando el área de ideas de laboratorio y pueden establecer grupos para discutir sobre el uso de la tecnología *Bluetooth*.

5.8.4. Estado y eventos principales

Periódicamente se realizan pruebas de interoperabilidad entre fabricantes, incorporando nuevas variantes del estándar, denominadas *UnplugFest (UPF)* que ocurren con cierta periodicidad, las próximas son las siguientes:

- UPF-14 - Singapur -- 20-25 Junio 2004

- UPF-15 - Frankfurt, Alemania -- 10-15 Octubre 2004
- UPF-16 - Vancouver, Canadá -- Enero/ Febrero 2005
- UPF - 17 - xx. -- Q2 2005

5.9. H2GF (HIPERLAN2 GLOBAL FORUM)

El *HiperLAN2 Global Forum (H2GF)* es una organización no registrada y sin ánimo de lucro, que fue iniciada en Septiembre de 1999 por *Bosch Telecom GmbH, Dell Computer Corporation, Telefonaktiebolaget LM Ericsson AB, Nokia Corporation, Telia AB y Texas Instruments Inc*. El objeto era la adopción de Hiperlan2 como tecnología global de banda ancha en la banda de 5GHz, para proporcionar conectividad a dispositivos móviles en entornos corporativos, públicos y domésticos.

5.9.1. Objetivo

El objetivo principal de H2GF es crear “momentum” en la industria para la adopción de H2 como el estándar global inalámbrico en la banda de 5GHz, y para ello:

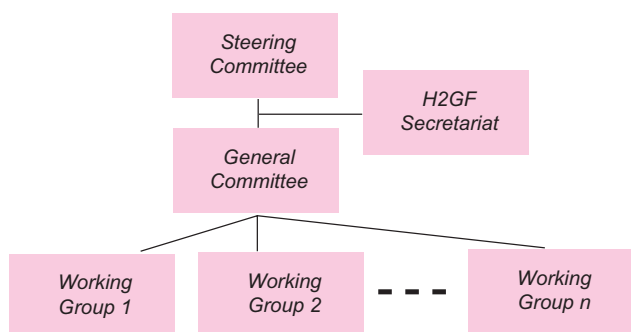
- Asegurar las asignaciones de espectro adecuadas en todo el mundo.
- Desarrollar estándares de pruebas de interoperabilidad.
- Proporcionar conocimiento de H2 y formación sobre el mismo.
- Definir el conjunto de apropiado de funcionalidades de H2 para asegurar la interoperabilidad.
- Identificar y resolver el vacío entre las especificaciones de H2 y las soluciones interoperables.
- Establecer las relaciones formales con los organismos regulatorios y de estandarización.
- Aprovechar las oportunidades de mercado y caracterizar las ventajas de la adopción de H2.
- Identificar los requisitos de los usuarios y el mercado.

- Especificar una red, seguridad, movilidad y API para utilizar la funcionalidad de H2.
- Proporcionar un entorno en el que los miembros se puedan reunir para aprobar las revisiones y mejoras sugeridas, para evolucionar la especificación del estándar H2.

5.9.2. Organización

El H2GF tiene una estructura general de organización que consiste en, un *Steering Committee* (SC), un *General Committee* (GC), un *H2GF Secretariat* y *Working Groups* (WG). Esta estructura se muestra en la Figura 8.

Figura 8. Estructura de la organización de Hiperlan2



5.10. WIFI (WIRELESS FIDELITY)

La alianza *WiFi* es una organización sin ánimo de lucro, compuesta por fabricantes de sistemas inalámbricos o compañías que proporcionan servicios *WiFi*.

El programa de tests de la alianza *WiFi* asegura que los productos que llevan el logo *WiFi* funcionan entre ellos.

La alianza fue fundada en 1999 y tiene ahora mas de 200 miembros. Ha certificado más de 1.250 productos desde el comienzo del proceso de certificación.

Se estableció originalmente como la alianza de compatibilidad de *Ethernet inalámbrico (WECA)* en Agosto de 1999 por varios fabricantes relevantes de *Wireless LAN*. En la actualidad la mesa de dirección de *WiFi* incluye representantes de compañías relevantes del sector de electrónica de consumo, tales como: *Agere, Cisco, Conexant, Dell, Intel, Microsoft, Nokia, Philips, Sony, Symbol Technologies* y *Texas Instruments*.

5.10.1. Objetivo

El objetivo de la alianza *WiFi* es promover la utilización de redes inalámbricas basadas en el conjunto de estándares IEEE 802.11, mediante un programa de tests que asegura que los productos que llevan el logo *WiFi* funcionan entre ellos y tienen garantizada la compatibilidad.

5.10.2. Organización

La organización de la alianza *WiFi*, está compuesta por una mesa de dirección.

5.10.3. Miembros

Los miembros mas relevantes, y pertenecientes a la mesa de dirección son: *Agere, Cisco, Conexant, Dell, Intel, Microsoft, Nokia, Philips, Sony, Symbol Technologies* y *Texas Instruments*.

Aparte de estos la lista total de miembros se extiende hasta un total de unos 200.

5.10.4. Estado y eventos principales

La Tabla 10 muestra el itinerario de *WiFi* en relación con los estándares y nuevas funcionalidades provenientes de IEEE802.11.

Tabla 10. Itinerario de *Wifi* relacionados con funcionalidades y nuevos estándares IEEE 802.11

Mejora prevista	Finalización estimada del grupo de trabajo	Disponibilidad de productos	Certificación de la alianza Wi-Fi
Seguridad mejorada WPA 802.1x	Q4'02	Q2'03	29 abril, 2003
802.11g	Q2'03	Q3'03	8 Julio, 2003
802.11a para Europa (802.11h)	Q03'03	Q4'03	Q2,04
WPA (802.11i) v2	Q3'04	Q3'04	Q3,04
Soporte multimedia mejorado (802.11e)	Q3'04	Q1'05	Q2'04-WME ⁽¹⁾ Q4'04-WSM ⁽²⁾
Aumento de capacidad 802.11n	Q3'05	Q3'05	Q3'05

⁽¹⁾ *Wireless Multimedia Enhancement* utilizando EDCF y AIFS.

⁽²⁾ *WiFi Scheduled Media*. Introducción de ancho de banda garantizado.

5.11. ZIGBEE

La alianza *Zigbee* es una asociación de empresas, que trabajan conjuntamente, para habilitar la aparición de productos de monitorización y control inalámbricos, de muy bajo coste y consumo, que puedan conectarse en red, basados en un estándar abierto y global, para lo cual se siguen una serie de acciones tales como:

- Definir las capas de *software* de red, seguridad y aplicación.
- Proporcionar especificaciones de pruebas de conformidad e interoperabilidad.
- Promocionar la marca *Zigbee* y darla a conocer en el mercado.
- Gestionar la evolución de la tecnología.

5.11.1. Objetivo

El objetivo de la alianza *Zigbee* es proporcionar al consumidor la última flexibilidad, movilidad, y facilidad de uso, mediante la construcción de inteligencia y capaci-

dades inalámbricas en los dispositivos del día a día. La tecnología *Zigbee* se incorporará a un rango amplio de productos y aplicaciones de los mercados de consumo, comerciales, industriales y la administración en todo el mundo. Se pretende proporcionar por primera vez una plataforma inalámbrica basada en estándares, para las necesidades específicas de las aplicaciones de monitorización y control, que incluye simplicidad, fiabilidad, bajo coste y bajo consumo.

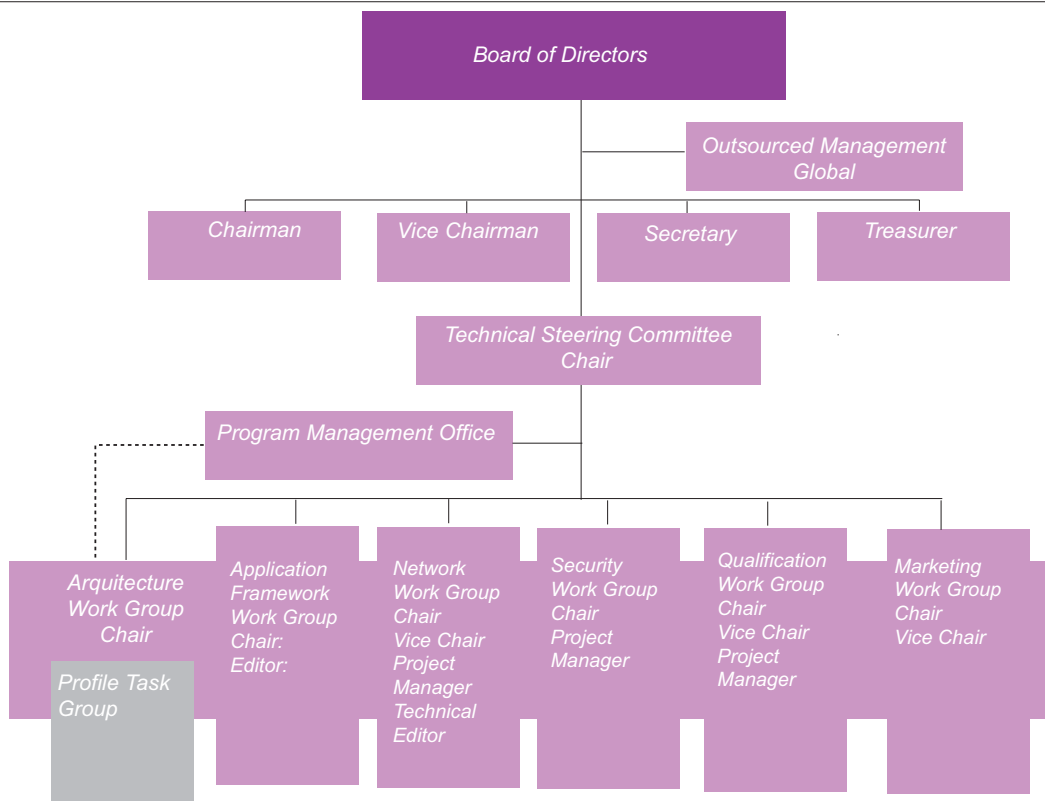
5.11.2. Organización

En la Figura 9 se muestra la organización de la Alianza *Zigbee*, en la que se puede apreciar la existencia de grupos de trabajo en las áreas más relevantes.

5.11.3. Estado y eventos principales

En la actualidad se utilizan los estándares de soporte 802.15.4, y se han realizado pruebas en las denominadas sesiones de “casa abierta”, que ocurren con cierta periodicidad. En la actualidad no hay aún un programa de pruebas de interoperabilidad y cumplimiento. Estos programas estarán disponibles en la segunda mitad del 2004.

Figura 9. Organización de la alianza *Zigbee*



5.12. WIMAX

El foro WiMAX se formó para facilitar el despliegue de redes inalámbricas de banda ancha basadas en el estándar IEEE 802.16, ayudando a asegurar la compatibilidad e interoperabilidad de equipos de acceso inalámbrico de banda ancha. La organización es una asociación sin ánimo de lucro fundada en 2003 por suministradores de equipos y componentes para promover la adopción de equipos que cumplan con el estándar IEEE802.16 por parte de los operadores de sistemas de acceso de banda ancha inalámbrica.

5.12.1. Objetivo

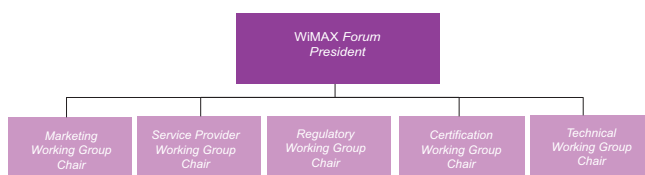
El objetivo principal es garantizar la interoperabilidad de todos los productos utilizados en acceso de banda ancha inalámbrica, mediante:

- Apoyo al estándar IEEE 802.16.
- Propuesta y promoción de perfiles de acceso en el estándar IEEE 802.16.
- Certificación de los niveles de interoperabilidad en la celda y en la red.
- Consecución de la aceptación global.
- Promoción del acceso inalámbrico de banda ancha.

5.12.2. Organización

La organización del foro WiMAX está compuesta por una mesa de dirección y un conjunto de grupos de trabajo de soporte, como se muestra en la Figura 10.

Figura 10. Organización del foro WiMAX



5.12.3. Estado y eventos principales

- Iniciada actividad de certificación de WIMAX en uno de sus grupos de trabajo.

- IEEE802.16 Revisión de publicación.
- IEEE802.16 TGe. Incorpora modos SOFDMA para movilidad.
- Netman 802.21 roaming entre redes 2005.

5.13. MBOA (ULTRAWIDE BAND)

La alianza MBOA (*Multiband OFDM Forum*) fue iniciada en Noviembre de 2003 por *Microsoft, Nokia, Furaxa, Jaalaa, Realtek Semiconductor Corporation, RFDomus, SiWorks* y *Tzero*, junto con otras 26 compañías, para definir una especificación de *Ultra WideBand* basada en OFDM, y para incorporar esta especificación al estándar emergente IEEE 802.15.3a. La alianza MBOA incluye representantes de los sectores de Electrónica de consumo, PC, Ocio, Semiconductores e Imagen digital. Algunas de estas compañías ya han construido en el pasado algunas soluciones UWB, incluidas banda única y multibanda. A tecnología UWB parece muy prometedora para la conectividad inalámbrica de una gran variedad de dispositivos, incluyendo la conectividad y envío local de video y sincronización rápida de dispositivos móviles y ordenadores personales.

5.13.1. Objetivo

El objetivo principal de la alianza MBOA es desarrollar la mejor solución posible para productos basados en *Ultra Wide Band*, cumpliendo con los requisitos regulatorios de todo el mundo, para garantizar la coexistencia pacífica de usuarios presentes y futuros en espectro radioeléctrico, y proporcionar los mayores beneficios al mayor número de usuarios finales. Para llegar a esto se implementan los siguientes objetivos:

- Desarrollar, publicar y promocionar la mejor solución global para estandarización de UWB.
- Publicar las especificaciones detalladas del sistema.
- Apoyar el desarrollo de un ecosistema robusto para UWB.
- Apoyar a la industria en el desarrollo de las capas superiores de protocolos e interfaes.

- Proporcionar un foro para suministradores de antenas, módulos RF y equipos de prueba y medida.
- Trabajar en armonía con IEEE, WiMedia, CEA, 1394-TA, Wireless-USB WG.
- Asegurar la estandarización de las soluciones UWB con las mejores características posibles de coexistencia.
- Habilitar un estándar único y universal para aplicaciones UWB con alta velocidad de datos, tiempo óptimo de acceso al mercado y con el máximo beneficio para el mayor número de consumidores finales.

5.13.2. Organización

La organización de MBOA está formada por un comité de dirección y una serie de comités técnicos.

5.13.3 Estado y eventos principales

Presentada la propuesta para estandarización en IEEE802.15.3 en mayo 2004.

5.14 HAVI (HOME AUDIO AND VIDEO INTEROPERABILITY)

La organización HAVI es una asociación sin ánimo de lucro de suministradores de electrónica de consumo, *software*, semiconductores y fabricantes de ordenadores, que se unieron para promover una arquitectura de red para la interoperabilidad de audio y video en el hogar.

La organización promueve el desarrollo de productos basados en la especificación final de HAVi 1.0, que se completó en Diciembre de 1999. La organización fue fundada por las siguientes compañías:

Grundig AG

Hitachi Ltd.

Matsushita Electric Industrial Co., Ltd. (Panasonic)

Royal Philips Electronics

Sharp Corporation

Thomson Multimedia

Toshiba Corporation

La especificación HAVi consiste en una arquitectura de electrónica de consumo que asegura que los dispositivos de audio y video que cumplen este estándar, independientemente del fabricante, serán interoperables cuando se conecten en red en la casa del usuario.

dientemente del fabricante, serán interoperables cuando se conecten en red en la casa del usuario.

5.14.1. Objetivo

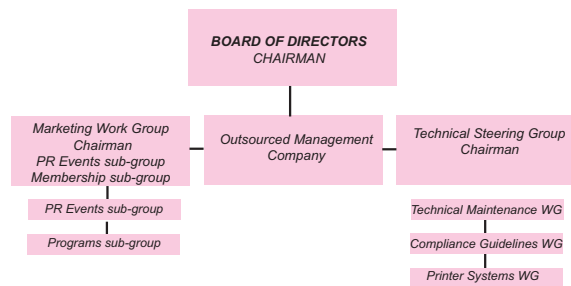
La especificación HAVi se posiciona para ser una tecnología estándar en dispositivos de electrónica de consumo. HAVi contribuirá al perfeccionamiento de las redes de usuario, utilizando sencillez en el manejo y la conectividad.

El objetivo de la organización HAVi es promover la adopción de la arquitectura HAVi y el desarrollo de “puentes” con otros estándares de redes de usuario tales como *Jini* y *UpnP*.

5.14.2. Organización

La organización HAVi tiene la estructura que se muestra en la Figura 11.

Figura 11. Estructura de la organización HAVi



5.14.3. Estado y eventos principales

En la actualidad se encuentran disponibles las versiones HAVi v 1.0 y v 1.1. de la especificación, y empiezan a aparecer productos compatibles con la norma, en concreto existen ya productos de *RCA* y *Mitsubishi*.

5.15. MHP (MULTIMEDIA HOME PLATFORM)

MHP es un resultado de las actividades del proyecto DVB. Este resultado consiste en un conjunto de especificaciones que describen completamente un sistema abierto de *Middleware* avanzado.

Middleware está saliendo del área normal de los estándares DVB de especificación de bajada, sistemas de canales de interacción e interfaces -todos centrados en el *hardware*, el proyecto DVB dedicó esfuerzo a definir cómo promocionar la interoperabilidad entre aplicaciones MHP y los terminales, y entre los terminales propiamente dichos, y el resultado es el paquete MHP.

El logo MHP es un terminal, significa que ha pasado el conjunto de pruebas de MHP, cumple con la especificación MHP, y puede ejecutar aplicaciones MHP.

5.15.1. Objetivo

El objetivo de MHP es definir cómo promocionar la interoperabilidad entre las aplicaciones y los terminales y entre los terminales propiamente dichos dentro del proyecto DVB.

5.15.2. Miembros

Los miembros de MHP son miembros de DVB entre los que se encuentran más de un centenar de compañías.

5.15.4. Estado y eventos principales

En la actualidad se dispone de un paquete de especificaciones incorporadas a los estándares ETSI, agrupadas en las siguientes categorías o perfiles MHP:

- MHP 1.0
- MHP 1.1
- GEM (*Globally Multimedia Home Platform*)
- MHP *Test Suite*

Las siguientes compañías han pasado el MHP *test suite*, y por tanto utilizan el logo MHP en sus productos:

- *Access Media s.p.a.*
- *Advanced Digital Broadcast (ADB)*
- *Canal+ Technologies*
- *Humax Co. Ltd.*
- *Hyundai Digital Technology*

5.16 JINI

La comunidad *Jini* fue establecida inicialmente en Enero de 1999 con la edición del “*Jini Technology Starter Kit v1.0*” de Sun Microsystems, inicialmente funcionó como una comunidad virtual, hasta que se acordaron las prácticas y procedimientos, tras lo que pasó a constituirse como una comunidad formal en Noviembre de 1999. En dicha comunidad se realizan discusiones y aportaciones a la tecnología *Jini*. Esta es una tecnología, que proporciona 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.

5.16.1 Objetivo

Promover el uso, el conocimiento y la difusión para el desarrollo e implantación de la tecnología *Jini*.

5.16.2. Organización

La organización de *Jini* está basada en un TOC (*Technical Oversight Committee*) que está compuesto de forma paritaria por miembros individuales, miembros comerciales y *Sun Microsystems* como contribuidor original. El TOC actúa como consejo para la toma de decisiones dentro de la comunidad.

5.16.3 Miembros

Dada la naturaleza del foro, el número y procedencia de los miembros, así como su nivel de contribución es muy dependiente de los proyectos activos en cada momento. En un momento dado puede haber varios centenares de miembros activos simultáneamente.

5.16.4. Estado y eventos principales

En la actualidad se encuentran ratificados un conjunto de estándares relativos a la arquitectura, funcionalidades y servicios, y se encuentran en fase de aprobación:

- Servicio de impresión.
- Servicio de subrogación de redes que soportan protocolo IP.

El nivel de implementación del estándar en productos comerciales, está basado en la inclusión de *Jini* en semiconductores o sistemas embebidos ■