



**MHP, MULTIMEDIA HOME PLATFORM, EL CAMINO HACIA UNA
ALTERNATIVA ESTÁNDAR DE MIDDLEWARE EN REDES IPTV**

**MARÍA FERNANDA GUERRERO HERNÁNDEZ
KARINA ISABEL RAMIREZ ARIZA**

**DIRECTOR DEL PROYECTO
MAURICIO EDUARDO CAJAS BURBANO
INGENIERO EN ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES
ESPECIALISTA EN NEGOCIOS INTERNACIONALES**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
BUCARAMANGA**

2010

TABLA DE CONTENIDO

TABLA DE FIGURAS.....	4
GLOSARIO.....	5
INTRODUCCIÓN.....	9
OBJETIVOS.....	10
DEFINICIÓN DE IPTV.....	11
ARQUITECTURA DE UN SISTEMA IPTV.....	12
Headend.....	13
VoD.....	15
CAS-DRM.....	16
OSS&BSS.....	21
Red de transporte.....	24
Red de Acceso.....	26
Acceso por cobre.....	26
Acceso por Fibra.....	28
Acceso por cable.....	31
Red del usuario final (o red del hogar).....	31
STB.....	32
MIDDLEWARE.....	35
Definición e Historia del estándar MHP.....	37
Perfiles de MHP.....	40
<i>Enhanced broadcast profile</i>	41
<i>Interactive broadcast profile</i>	41
<i>Internet Access profile</i>	43
Versiones y aplicaciones de MHP.....	43
<i>MHP 1.0 Enhanced & Interactive Profiles</i>	44
<i>MHP 1.1 Enhanced Interactive & Internet Access</i>	47
<i>MHP 1.2. – ETSI TS 102 727 V1.1.1 (2010-01)</i>	51
<i>DVB – GEM (Globally Executable MHP)</i>	52

TIPOS Y EJEMPLOS DE APLICACIONES DE MHP	55
Servicios de Información	57
Aplicaciones para servicios de Comunicación	62
Aplicaciones para servicios de entretenimiento	64
Aplicaciones para servicios de T- Comercio	66
Aplicaciones para servicios de T- Gobierno	69
Aplicaciones para servicios de T- Aprendizaje	70
Aplicaciones para servicios de T- Salud.....	71
Aplicaciones para servicios de T- Negocios.....	73
MHP EN EL MERCADO MUNDIAL	74
MHP en Colombia.....	74
MHP en Europa	78
Francia	78
Alemania.....	79
Italia.....	80
España	81
Otros países del mundo	81
RECOMENDACIONES	82
BIBLIOGRAFIA.....	85
CONCLUSIONES	86

TABLA DE FIGURAS

Figura 1Arquitectura de un sistema IPTV	13
Figura 2Principales elementos de la cabecera	13
Figura 3Diagrama de bloques de la cabecera	15
Figura 4Arquitectura de un sistema VoD	16
Figura 5Modelo de capas de un sistema DRM.....	18
Figura 6Cambio en la industria de las telecomunicaciones.....	22
Figura 7El ciclo OSS/BSS.....	23
Figura 8Transmisión sin soporte multicasting	25
Figura 9Transmisión con soporte multicasting	26
Figura 10Acceso por fibra	29
Figura 11Red de acceso con redes PON.....	30
Figura 12Arquitectura de software de un STB.....	34
Figura 13Ciclo de vida de un Xlet.....	39
Figura 14Logo MHP.....	39
Figura 15Mercados horizontales MHP.....	40
Figura 16Aplicaciones ininteractivas de los perfiles de MHP	41
Figura 17Versiones y aplicaciones de MHP.....	44
Figura 18Difusión de servicios interactivos en la TV digital.....	51
Figura 19Relación entre GEM Y GEM basada en especificaciones	53
Figura 20Aplicaciones MHP	55
Figura 21EPG del portal ARD, Alemania.....	57
Figura 22Guía TVC.....	58
Figura 23Aplicación Ara fem.....	58
Figura 24aplicación noticias.....	59
Figura 25Pronóstico del tiempo.....	60
Figura 26Servicios de tránsito	61
Figura 27Información del aeropuerto de Barajas	61
Figura 28Cliente de correo TV	63
Figura 29Juegos en red.....	65
Figura 30Subastas eBay (Nionex).....	67
Figura 31Tienda interactiva de OTTO MHP.....	68
Figura 32Votación	70
Figura 33Entretenimiento educativo para niños Goosebumps (FoxKids, Alemania)	71
Figura 34Farmacias de guardia.....	72
Figura 35Adopción del estándar DVB en el mundo.....	74
Figura 36Mapa de cubrimiento de señal Analoga (Actual) y Digital (Proyectada)	76
Figura 37Proyecto TDT Colombia.....	77

GLOSARIO

ADSL: *ASYMMETRIC DIGITAL SUSCRIBER LINE*, (Línea de Suscripción Digital Asimétrica). Consiste en una transmisión de datos digitales (la transmisión es analógica) apoyada en el par simétrico de cobre que lleva la línea telefónica convencional o línea de abonado, siempre y cuando el alcance no supere los 5,5 km. medidos desde la Central Telefónica, o no haya otros servicios por el mismo cable que puedan interferir. Es asimétrico porque la señal de descarga es mayor a la señal de subida o de acceso al servidor web.

API: *Application Programming Interface*, La superficie de acceso público de las clases de software a través de las aplicaciones que operan sobre las funciones específicas contenidas en el MHP.

Banner: publicidad *online* consiste en incluir una pieza publicitaria dentro de una página web, se crean con imágenes (GIF, JPEG o PNG), o con animaciones creadas a partir de tecnologías como Java, Adobe Shockwave y, fundamentalmente, Flash. Están diseñados con la intención de llamar la atención, resultar notorios y comunicar el mensaje deseado.

DVB: *Digital Video Broadcasting Group*, Grupo de radiodifusión de video digital.

DVB-HTML: Las Aplicaciones DVB-HTML son un conjunto de páginas HTML que se emiten como parte de un servicio.

eBay: es un sitio destinado a la subasta de productos a través de Internet

Firmware: software que es integrado en una pieza de hardware con el fin de controlar el dispositivo.

HDTV: Video de Alta Definición.

IPTV: *Internet Protocol Television*, Televisión a través del protocolo IP (protocolo de Internet).

iTV: Capacidad de ofertar TV Digital interactiva (ej: información, comunicaciones, transacciones, etc), relacionadas y sincronizadas directamente con el contenido de Broadcast.

Mbps: Mega Bits Por Segundo, es una unidad que se usa para cuantificar un caudal de datos equivalente a 1000 kilobits por segundo o 1000000 bits por segundo. Siendo el Bit una unidad de transmisión de datos equivalente a 1 impulso por segundo.

MPEG-2: Video digital y compresión de audio (codificación) técnica definida por el grupo de expertos en Cine y *Moving Pictures Expert Group* – MPEG.

Return Path: servidor que gestiona la reputación y la capacidad de entrega de emails

SDTV: Video de definición estándar

Transcodificar: Conversión directa de digital a digital de un códec a otro, en general con pérdida de calidad. Esta operación implica decodificar/descomprimir los datos originales a un formato crudo intermedio, de manera que los imite, y luego recodificarlos para alcanzar el códec deseado.

Video-Streaming: Ver video sin necesidad de descargarlo en el ordenador, ver video en la web.

Xlets: Aplicación MHP en lenguaje Java. Interfaz que se utiliza para el control de motor de ejecución de ciclo de vida de aplicación en MHP.

3WC: *World Wide Web Consortium*. Organización a cargo de desarrollar los estándares para internet.

RESUMEN

TITULO: MULTIMEDIA HOME PLATFORM, EL CAMINO HACIA UNA ALTERNATIVA ESTÁNDAR DE MIDDLEWARE EN REDES IPTV
AUTORES: KARINA ISABEL RAMIREZ ARIZA
MARIA FERNANDA GUERRERO HERNANDEZ
FACULTAD: ESPECIALIZACION TELECOMUNICACIONES
DIRECTOR: MAURICIO EDUARDO CAJAS BURBANO.

La IPTV, TV sobre el protocolo de Internet nace de la necesidad de ofrecer el servicio de TV digital interactiva en operadores de telecomunicaciones, ofreciendo a los usuarios mayores beneficios en términos de diversidad, calidad en la experiencia, contacto con los productos y servicios, y menores precios del servicio.

El Middleware es el punto de conexión central de la solución IPTV y es responsable de la gestión de contenidos y la personalización de la interfaz de usuario. MHP, es un estándar abierto para Middleware de TV Digital desarrollado por la DVB, el cual permite la interactividad del servicio de TV, la personalización y el desarrollo de servicios interactivos ajustados a las necesidades y preferencias de los usuarios y en especial cuenta con una amplia comunidad de desarrolladores de aplicaciones y servicios para redes de TV digital. El uso de un estándar *middleware* abierto permite al fabricante de terminales y receptores incorporarse en múltiples mercados y habilita un mercado horizontal en el desarrollo de aplicaciones.

La plataforma DVB-MHP ha especificado sus principios de funcionamiento en la definición de unos perfiles que marcan la evolución de la plataforma, que de acuerdo con sus características de interoperabilidad se han denominado PERFILES MHP, los perfiles MHP que se han presentado hasta el momento son: *Enhanced broadcast profile*, *Interactive broadcast profile* y *Internet Access profile*

PALABRAS CLAVES: MHP, IPTV, MIDDLEWARE, DVB, TELEVISION INTERACTIVA.

Vº Bº DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

ABSTRACT

TITLE: MULTIMEDIA HOME PLATFORM, THE WAY TO A STANDARD ALTERNATIVE NETWORK IPTV MIDDLEWARE

AUTHORS: KARINA ISABEL RAMIREZ ARIZA
MARIA FERNANDA GUERRERO HERNANDEZ

DEPARTMENT: SPECIALITY TELECOMMUNICATIONS

DIRECTOR: MAURICIO EDUARDO CAJAS BURBANO.

IPTV, TV over Internet protocol comes from the need to offer the interactive digital TV with the telecommunications operators, providing users greater benefits in terms of diversity, quality of experience, contact with products and services and lower price of the service.

The Middleware is the central connection point of the IPTV solution and is responsible for the content management and personalization of the user interface. MHP is an open standard for Digital TV middleware developed by the DVB, which allows the interactive TV service, customization and development of interactive services adjusted to the needs and preferences of users and in special has an extensive community of application developers and network services of digital TV. The use of an open middleware standard allows the manufacturer of receiving terminals to join into multiple markets and enable a horizontal market in application development.

DVB-MHP platform has their operating principles specified in the definition of profiles that mark the evolution of the platform, which according to its interoperability features have been called MHP PROFILES, MHP profiles that have been presented to date are: Enhanced broadcast profile, Interactive Broadcast and Internet Access profile.

KEYWORDS: MHP, IPTV, MIDDLEWARE, DVB, INTERACTIVE TELEVISION.

V° B° DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

INTRODUCCIÓN

La convergencia de las telecomunicaciones ha promovido el desarrollo de múltiples servicios que brindan a los usuarios mayores beneficios en términos de diversidad, calidad en la experiencia, contacto con los productos y servicios, y menores precios producto del empaquetamiento. Entre estos servicios se encuentra la TV sobre el protocolo de Internet (IPTV) que nace de la necesidad de ofrecer el servicio de TV digital interactiva en operadores de telecomunicaciones que cuentan con una red de acceso de banda ancha (Xdsl y HFC). De esta forma, la IPTV se convierte en una gran alternativa de negocio para diversificar el portafolio de servicios sin fuertes modificaciones en su red de Telecomunicaciones.

El servicio de IPTV se ofrece en distintos países del mundo y hasta el momento las implementaciones realizadas por los operadores han tenido la característica de utilizar plataformas tecnológicas propietarias. Son pocos los operadores que se han arriesgado a integrar equipos de diferentes fabricantes para implementar el servicio de TV digital interactiva. Esto hace necesario que los entes reguladores y fabricantes busquen el desarrollo de protocolos y estándares, que permitan que los componentes y aplicativos distribuidos en una arquitectura IPTV se puedan integrar sin importar el fabricante. En este proceso nace un proyecto que crea uno de estos estándares para la TV digital interactiva, tema de la presente monografía: MHP, Multimedia Home Platform.

MHP, es un estándar abierto para Middleware de TV Digital, el cual permite la interactividad del servicio de TV, la personalización y el desarrollo de servicios interactivos ajustados a las necesidades y preferencias de los usuarios y en especial cuenta con una amplia comunidad de desarrolladores de aplicaciones y servicios para redes de TV digital.

OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

Realizar una revisión del desarrollo e implementación del estándar MHP en los sistemas IPTV especificando su arquitectura, estándares utilizados, servicios implementados, servicios potenciales y despliegue del estándar en el mercado mundial.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Describir de manera general los componentes funcionales de un sistema IPTV.
- Describir los servicios que se pueden ofrecer con un sistema IPTV.
- Describir la evolución del estándar MHP y los diferentes perfiles y versiones que ha tenido en su desarrollo
- Detallar las características y alcances del estándar MHP.
- Plantear recomendaciones para la implementación del estándar MHP en los operadores de telecomunicaciones que están en proceso de implementación de servicios de TV interactiva con tecnología IPTV.
- Identificar y describir aplicaciones interactivas que pueden ser implementadas con el estándar MHP
- Identificar las “best practices” relacionadas con el desarrollo e implementación de servicios interactivos con Middleware MHP.

DEFINICIÓN DE IPTV

IPTV se define como la transmisión de Televisión de video digital utilizando el Protocolo de Internet IP, es decir ofrecer contenido de video en una red IP privada. La televisión IP es la convergencia de Internet y Televisión, solución que posibilita nuevas opciones de entretenimiento y servicios para los usuarios. Entre los contenidos de IPTV se tiene, videos musicales, programas de televisión, películas y eventos deportivos entre otros.

La televisión sobre IP se ha desarrollado con base en el video-streaming. Para hacer posible la IPTV se han implementado técnicas de comprensión y codificación de video, técnicas de transmisión y mejoramiento en las redes de transporte para ofrecer mayores anchos de banda hacia los usuarios con tecnologías como ADSL2+, VDSL2 y FTTH.

La IPTV tiene la capacidad de permitir la comunicación bidireccional, lo que conlleva a que los desarrolladores pueden crear aplicaciones para que los clientes y usuarios seleccionen lo que quieren ver y cuando lo quieren ver, por lo cual un usuario IPTV no está sometido a los horarios del proveedor para disfrutar de sus contenidos.

Técnicas de compresión de video

La compresión de video se utiliza para poder emitir video de forma eficiente sobre las redes actuales. Debido a que la transmisión de video trae consigo altas exigencias en cuanto a anchos de banda y calidad del servicio y dado que las señales de vídeo presentan una gran redundancia espacial y temporal, es necesario reducir el ancho de banda requerido aplicando técnicas de compresión de la señal.

MPEG (The Motion Picture Experts Group) ha desarrollado la tecnología de compresión y codificación de video MPEG 4, que es un estándar que comprime la información aún más que MPEG 2 (estándar tradicionalmente empleado para video-streaming). MPEG 4 versión 10, La última versión del estándar, llamado habitualmente MPEG-4 AVC (Advanced Video Coding) o H.264 logra tasas de compresión mayores; pues para la misma calidad de imagen, la capacidad de transmisión necesaria se reduce aproximadamente a la mitad en relación con MPEG-2. El formato MPEG es el actual estado del arte de la tecnología de compresión estandarizada por la UIT y MPEG, y en

poco tiempo ha sido adoptado en una amplia variedad de aplicaciones. Contiene un gran número de avances en cuanto a la capacidad de compresión y fue adoptado por productos como el PlayStation Portátil, la gama de reproductores Nero Digital y la próxima versión de Mac OS X v10.4, entre otros.

Entre las ventajas que ofrece MPEG-4 se tienen:

- Es muy útil cuando no se dispone de mucho ancho de banda.
- Permite aumentar la oferta de canales de video con calidad estándar
- Usar el ancho de banda de manera más eficiente
- Hace posible la distribución de contenido multimedia a dispositivos con pantallas pequeñas como los teléfonos móviles o PDA's por medio de la transmisión de imágenes de definición reducida a velocidades de transmisión bajas

Ratas de compresión de video

Técnica de compresión de video	SDTV (Standard Definition Television)	HDTV (High Definition Television)
MPEG-2, Current comercial Standard	2.5 – 3.5 Mbps	16 – 19 Mbps
MPEG-4, Advanced Video Compression (AVC) → ITU-T H.264	1.5 – 2 Mbps	6 – 8 Mbps

Fuente: www.cinit.org.mx

ARQUITECTURA DE UN SISTEMA IPTV

Los componentes básicos de un sistema IPTV se pueden dividir en 4 secciones como se observa en la figura N° 1.

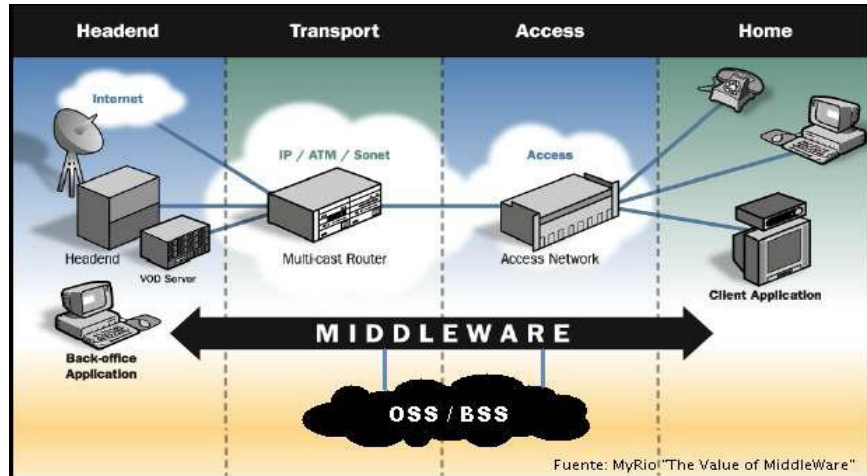


Figura 1 Arquitectura de un sistema IPTV

Fuente: MyRio "The Value of MiddleWare" 2003

Headend

Es el punto del sistema donde se recibe el contenido de video y donde se almacena cuando es necesario, como el caso de servicios como video bajo demanda, posteriormente se procesa, digitaliza, codifica para dar al video un formato válido para ser transportado por una red IP.

Los principales elementos de la cabecera son:

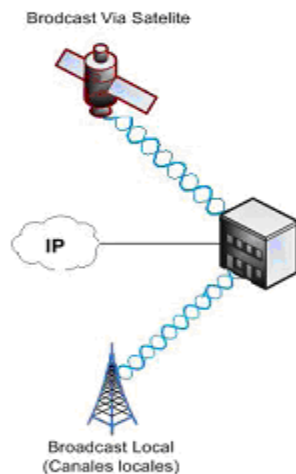


Figura 2 Principales elementos de la cabecera

Fuente: SÁNCHEZ MEZA, ERICK. Implementación de IPTV a través de enlace de Internet de Banda Ancha (Televisión sobre IP). Universidad de San Carlos de Guatemala. 2008

Receptores terrestres de contenido satelital o vía microondas que permiten obtener las señales de los proveedores locales de radiodifusión, de los proveedores de televisión vía satélite, o puede provenir de un proveedor de agregación de servicios como los ofrecidos por los centros de distribución de televisión digital.

La señal es recibida por medio de una antena directamente conectada a un demodulador que convierte la señal en RF en señal de TV que puede ser procesada por equipos de red. Si la señal se encuentra codificada, es necesario utilizar un Receptor/Decodificador Integrado (IRD), que tengan la clave para descifrar la información recibida. Después de esto la señal es procesada en audio y video, modificando diferentes parámetros de la señal para garantizar que sean de excelente calidad. También hacen parte de la cabecera los encoder que convierten el Stream de video en Stream IP/Multicast con el formato de codificación deseado como MPEG4 o H.264, dando al video el formato acorde al protocolo IP teniendo a su salida una ráfaga digital, comprimida e IP, y lista para conectar a la red de transporte para su transmisión utilizando *multicast*.

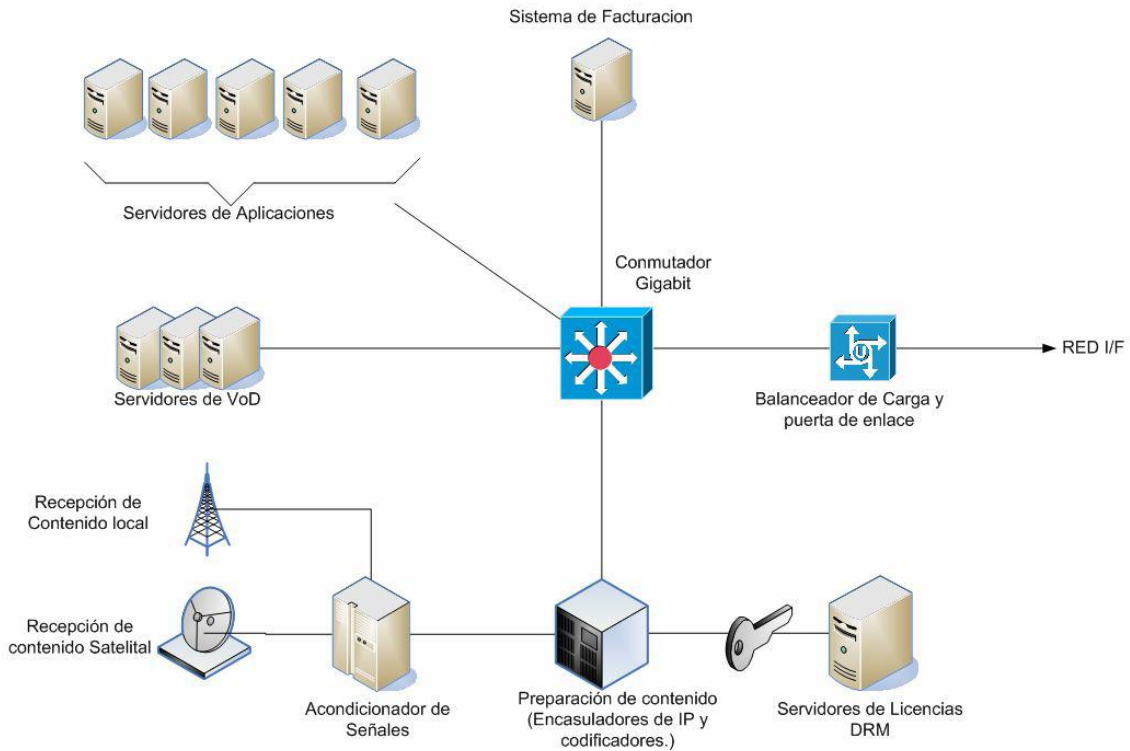


Figura 3 Diagrama de bloques de la cabecera

Fuente: SÁNCHEZ MEZA, ERICK. Implementación de IPTV a través de enlace de Internet de Banda Ancha (Televisión sobre IP). Universidad de San Carlos de Guatemala. 2008

VoD

Video por Demanda es un servicio con el cual los usuarios pueden elegir películas de una lista, descargarlas y visualizarlas únicamente para él a través de la red. VoD es un servicio unicast que utiliza la capacidad bidireccional de la red para darle al usuario la facilidad de seleccionar, adquirir, y empezar, el programa que desee visualizar con la posibilidad de tener en sus manos el control de los programas: pausar, reproducir, detener, rebobinar y avanzar.

VoD es una aplicación natural de una red IP bidireccional, tiene la capacidad para tratar un flujo de vídeo para un único usuario, junto con la capacidad del usuario para comunicarse simultáneamente con el servidor VoD mientras visualiza el contenido. En las redes de cable, va a todos los hogares al igual que en un canal de *broadcast*. En las redes de telecomunicaciones por cobre, pueden ser líneas telefónicas o la red de cable coaxial, el contenido está presente en la red hasta la última milla y luego es ruteado para

el hogar que lo requiere. El sistema de acceso condicional garantiza que solo la casa que solicita la película en VoD tenga la capacidad de descifrarla y verla.

En la cabecera, para el caso de video bajo demanda, hay equipos para el almacenamiento y respaldo del video, pero típicamente los servidores de VoD se ubican lo más cerca posible del cliente (típicamente se ubican en los puntos de concentración del acceso), ya que para un número significativo de usuarios del servicio de VoD el ancho de banda a nivel de transporte sería inmanejable.

Los elementos fundamentales de un sistema VoD son: servidores o fuentes de video, la red y el cliente. Cada una de las conexiones en un sistema de VoD requiere de una comunicación bidireccional en el cliente y en el servidor local, el servidor posee una lista de contenido disponible para los clientes y procesa las solicitudes respondiendo a ellas.

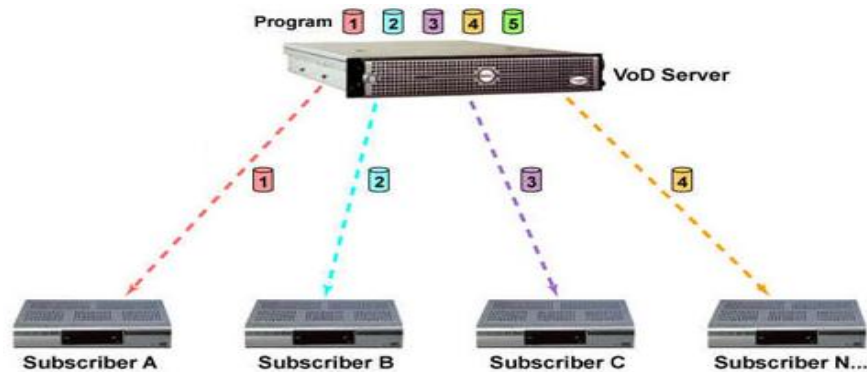


Figura 4 Arquitectura de un sistema VoD

Fuente: www.convergedigest.com

CAS-DRM

Las soluciones de software en materia de seguridad CAS/DRM, son usadas para limitar el uso de medios o dispositivos digitales brindando a los propietarios de contenido digital y sus distribuidores protección de la inversión en contenidos, controlando la visión no autorizada y estableciendo medidas de seguridad para impedir la distribución de copias no autorizada de contenidos digitales.

Un Administrador de Derechos Digitales (DRM) utiliza varias tecnologías de encriptación digital, que permite a los abonados ver y disfrutar el contenido digital, pero no permite realizar copias no autorizadas que podrían ser distribuidas a otras personas.

Modelo de capas para un sistema DRM

Un sistema completo de administración de derechos digitales (DRM) se compone de varias capas para protección del contenido de copias no autorizadas y garantizar los derechos tanto del usuario como del propietario del contenido.



Figura 5 Modelo de capas de un sistema DRM

Fuente: WEBER, Joseph. IPTV Crash Course. Ed. McGraw-Hill. 2007

La figura ilustra los distintos elementos de un sistema de gestión de derechos digitales (DRM).

Encriptación

La encriptación digital es el proceso con la cual se cambian las series de bits de forma aleatoria con el fin de ocultar la información que estos llevan. Para poder deshacer la encriptación y recuperar la información original es necesario tener la clave única, la cual es una serie de bits digitales. Pueden ser utilizados dos tipos de encriptación:

La encriptación simétrica se utiliza cuando es necesario almacenar información crítica, que deberá poder descifrarse, y una sola persona hará todo el proceso. Nadie más tendrá acceso a la llave con que se encriptará y descifrará la información.

La encriptación asimétrica permite que dos personas puedan enviarse información encriptada, sin necesidad de compartir la llave de encriptación. Se utiliza una llave pública para encriptar el texto y una llave privada para descifrarlo.

A pesar de que puede sonar extraño que se encripte con una llave pública y descifre con una llave privada, el motivo para hacerlo es el siguiente: Si alguien necesita que le envíen la información encriptada, él deja disponible la llave pública para que quienes le desean enviar algo lo encripten. Nadie puede descifrar algo con la misma llave

pública. El único que puede descryptar es quien posea la llave privada, quien justamente es el que recibe la información encriptada. El número de posibles llaves digitales puede ser muy grande. Si una llave tiene un tamaño de n bits de largo, entonces tenemos 2^n posibles llaves. Una llave muy pequeña de 32 bits, por ejemplo contiene 4 billones de posibles llaves. En la encriptación simétrica se utilizan llaves que van desde 64 a 512 bits de largo, resultando en un gran número de llaves para la encriptación.

Control de Acceso

Una vez que el audio y el video han sido encriptados en un servicio de IPTV, la llave secreta utilizada para la encriptación debe ser entregada a los usuarios del servicio de alguna manera para que puedan acceder al contenido de IPTV. El descifrado se basa en la utilización de llaves de descodificación almacenadas dentro del terminal de usuario final, debido a la ausencia de una conexión permanente de un canal de retorno confiable.

Los tradicionales productos *Conditional Access System* (CAS) fueron diseñados para requerimientos específicos de TV broadcast en los dominios de cable y satélite – contenidos encriptados en la capa de transporte, y descryptados cuando la sesión de transporte finaliza en el Set-Top Box.

Cada dispositivo puede obtener diferentes servicios por llave, dependiendo de los servicios que tiene autorizados. Las autorizaciones pueden cambiar de un día a otro ya que los consumidores pueden cambiar los paquetes de suscripción. La gestión de este complejo y dinámico sistema de distribución de llaves es una parte vital en el proceso de autenticación, ya que debe controlar la totalidad de las llaves al mismo tiempo que debe mantenerlas en secreto.

Autenticación

El control de Acceso de un sistema DRM gestiona la gran cantidad de llaves digitales de encriptación que se utilizan para la encriptación del contenido digital. Las llaves digitales tienen que ser entregadas al receptor de IPTV para poder descryptar la información. La autenticación se utiliza para verificar tanto la validez de los mensajes que contienen la información así como la identidad del emisor. Antes de entregar la llave digital a un determinado dispositivo, el sistema DRM debe autenticar la identidad del receptor para asegurarse que está autorizado a recibir dicha llave. Por el otro lado, el receptor debe

asegurarse que los mensajes que le sean entregados provengan del emisor correcto. Esto puede lograrse mediante la utilización de un código secreto compartido entre ambas partes, o mediante el establecimiento de una red segura, que provea una comunicación confiable entre el remitente y el receptor.

Administrador de derechos DRM

Después de la encriptación digital del contenido de audio y video, la gestión y administración de las diversas claves de encriptación, la recepción y autenticación de dispositivos, el sistema DRM debe decidir que dispositivos están autorizados a descifrar el contenido digital. Para un STB, el número de tareas que puede realizar son muy limitadas, simplemente decodifica el programa de televisión y lo envía al televisor. Sin embargo si el dispositivo tiene otras funcionalidades como la de almacenamiento interno para grabar programas, u otras interfaces que le permiten compartir el contenido con otros dispositivos como una PC portátil o un dispositivo multimedia, el sistema DRM debe definir que es permitido conectar al equipo. Por ejemplo el abonado puede haber comprado los derechos para ver el contenido, pero no para almacenarlo y verlo más tarde, o puede tener una ventana de alquiler en la cual puede ver el contenido, luego de pasada esta, el contenido ya no puede ser visto. Un sistema DRM define los derechos que tiene cada cliente con respecto al contenido digital que contrata.

El sistema DRM puede incluir el uso de controles, limitaciones, y la información de tarifas. Algunos de los controles de uso incluyen el derecho a descifrar y mostrar el contenido, la capacidad de almacenar una copia local de seguridad, y la capacidad de compartir contenidos con otros dispositivos confiables. Limitaciones que se pueden poner mediante el uso de estos controles pueden ser establecer el tiempo valido para que un dispositivo pueda descifrar el contenido o el número de copias que se pueden hacer del mismo.

Los DRM están siendo incluidos en todo tipo de dispositivos digitales, sin informar a quienes los compran respecto de sus consecuencias. Aunque han sido comunes las medidas de control técnico sobre la reproducción y el uso de software de aplicación desde los ochenta, el término DRM se refiere usualmente al creciente uso de medidas referidas al contenido/trabajo artístico.

OSS&BSS

Las compañías de telecomunicaciones han utilizado la abreviatura OSS/BSS del inglés “*operations support systems / business support systems*” para identificar una serie de aplicaciones de software que automatizan la operación y la administración de servicios de telecomunicaciones.

El desarrollo de aplicaciones de software en las telecomunicaciones dominadas por ingenieros se ha centrado en crear aplicaciones propietarias para administrar la enorme complejidad de las redes de comunicaciones. Las condiciones de regulación y poca competencia de la industria hacían secundario el servicio al cliente y el control de costos.

El siguiente diagrama ilustra los años setentas de la industria de las telecomunicaciones: un monopolio regulado, altamente rentable, dominado por pocos jugadores todos de gran fortaleza financiera, que ofrecían productos y servicios no diferenciados. Hoy en día la industria está en violenta transformación donde el objetivo principal de los operadores es proporcionar servicios de telecomunicaciones al precio más bajo posible buscando atraer y retener a sus clientes por su marca, servicios y contenidos dentro de unos parámetros de Time to Market cada vez más cortos.



Figura 6 Cambio en la industria de las telecomunicaciones

Fuente: ARDÓN, Jose. THE JBM JOURNAL, Business Transformation. Noviembre 2006. Año 9, ccess 34

Los operadores fijos y móviles han pasado de un ambiente simple con mínimos servicios a uno donde existen múltiples servicios y múltiples tipos de usuarios (por ejemplo prepago, pospago, o una combinación). En este ambiente, ciertos procesos han complicado de forma importante el tráfico de información que manejan los proveedores de servicios, creando situaciones que pueden impactar negativamente en el modelo de negocio de los operadores reflejado en largos tiempos de conexión de nuevas líneas y en poca velocidad para la introducción de nuevos servicios, nuevos planes de tarifas, promociones, etc.

Esto se produce porque los sistemas de telecomunicaciones se han orquestado siguiendo un sistema de aislamiento de cada servicio, lo que dificulta y encarece el manejo de múltiples servicios, así como la combinación de éstos para ofrecerlos de forma empaquetada. La masificación de la telefonía celular hizo esta limitación evidente cuando las operadoras celulares, habilitadas por nuevas tecnologías, desarrollaron OSS/BSS que automatizan la atención al público y reducen los tiempos a minutos. Paralelamente, la telefonía celular se identifica con el mercado de productos de consumo masivo y se dedica a bombardear al abonado con novedosos servicios y modelos de teléfonos móviles que se lanzan al mercado a gran velocidad y que permite adquirir y habilitar un nuevo servicio al instante. El grupo consultor del San Francisco Consulting Group, desarrollo el diagrama de las siete familias de procesos. El diagrama muestra como la atención al

cliente es un solo proceso integrado que inicia con atraer al cliente por medio de esfuerzos de mercadeo y ventas.

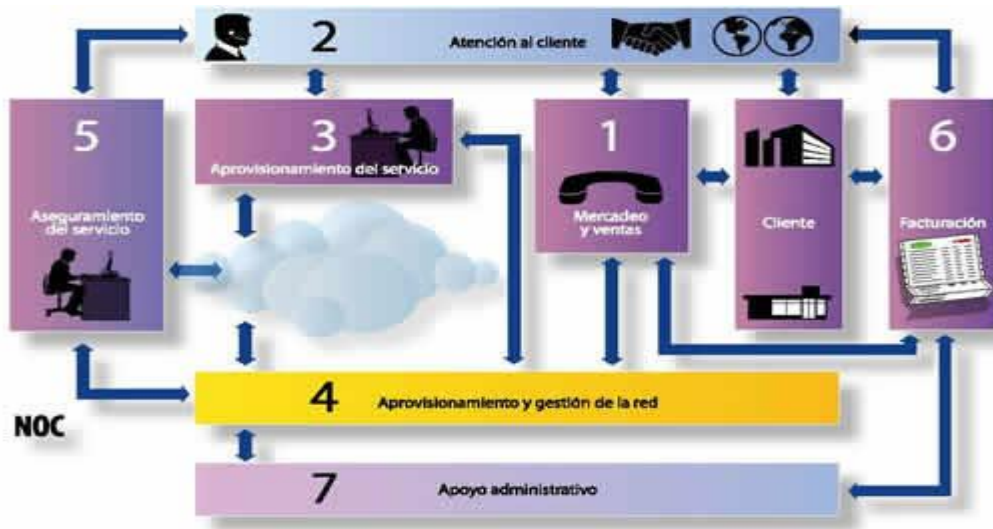


Figura 7El ciclo OSS/BSS

Fuente: ARDÓN, Jose. THE JBM JOURNAL, Business Transformation. Noviembre 2006. Año 9, edición 34

Explicación del ciclo:

1. El cliente decide entrar en contacto con la atención al cliente de la operadora, puede utilizar varios canales como visita a la agencia, teléfono, o Internet
2. Si la atención al cliente satisface sus requerimientos, el resultado es una orden de servicio que se debe procesar por aprovisionamiento del servicio
3. Procesos que involucran actividades técnicas en la red, en las facilidades del cliente, y suministro de equipos o mano de obra. Cabe mencionar que el aprovisionamiento del servicio es hoy en día uno de los principales factores de costo para la generación de ingreso por nuevos servicios de banda ancha, de allí el gran interés en automatizarlo al máximo posible.
4. El aprovisionamiento y gestión de la red es el ámbito de los ingenieros de operaciones de la red, incluye todo el ciclo de vida de la red y sus componentes: pares de cobre, centrales, equipos de transmisión, enlaces de fibra óptica, transmisión de datos, interconexiones con otros operadores, etc.
5. El estado y la calidad del servicio se supervisa desde el NOC (*Network operations center*) por medio de aplicaciones de monitoreo y despliegue de estado. Una vez que el servicio es aprovisionado y la orden procesada, regresa a atención al cliente, y el nuevo servicio se da de alta en el sistema de facturación

6. El momento de iniciar la facturación se debe sincronizar adecuadamente con aprovisionamiento: si se factura antes de que el servicio esté activado el cliente rechazará el cargo, si se factura muy tarde el operador pierde ingresos.

7. Aplicaciones administrativas como finanzas, compras, manejo de inventarios, recursos humanos, y almacenes de datos para inteligencia de mercadeo.

Esta integración trae como resultado directo la habilitación de procesos de negocio rápido y eficiente, mejora en el servicio al cliente, y reducción de costos de operación. Ayudando así a que la operación, el servicio y la gestión del cliente alcanza los objetivos de negocio del operador.

Red de transporte

Es el modulo de la red encargado de transportar todo el contenido del sistema; tráfico de alta velocidad de video, música, y datos. La red de transporte es la columna vertebral del sistema IPTV, recibe los datos del headend y los transporta hacia la red de acceso. El contenido local y la inserción de publicidad local para cada región se insertan en la red de transporte.

La red de transporte debe proporcionar suficiente ancho de banda para el transporte para los datos de voz y video, y mantener el tráfico de red entre varias áreas de servicio y el *headend*. Esta red debe ser de alta capacidad con el fin de prestar tasas de transmisión constantes sin riesgo de deterioro de la calidad del servicio, debido a que en el servicio de televisión no se acepta ninguna interrupción en el servicio. Esta red debe estar en la capacidad de aumentar el ancho de banda entre las conexiones de la red, si crece el número de clientes y el contenido ya que debería transportarse más tráfico.

Es necesario implementar un sistema multicasting donde la grilla total de canales llega hasta cierto punto en la red de acceso (DSLAM) y los canales son sintonizados dentro de la red a petición de los STB's conectados a los TV's. De esta manera, sólo los canales solicitados se transmiten a la casa; así, en el momento que un cliente quiera ver un canal de televisión, el set top box que tiene instalado en su casa hace la petición y se le envía únicamente el flujo solicitado.

La red de transporte es el punto más crucial de toda la solución por los grandes anchos de banda requeridos. Sin un soporte multicast de los elementos de la red, sería casi imposible prestar este servicio, sería demasiado complejo transportar una grilla completa de canales a múltiples usuarios; mientras que si hay un soporte multicast, la capacidad en la red de transporte aumentaría en tanto se aumentará el número de canales a prestar. A continuación se explica por qué es necesario emplear multicast para el transporte y distribución de los canales. Para los dos métodos se analizara la siguiente situación:

Transmisión: 3 canales diferentes a 6 hogares

Ancho de banda por canal: 1.5Mbps

Compresión: MPEG-4

Sin Multicasting: se requieren 6 streams de video. En la siguiente figura se observa que sin multicast se requiere reservar 9Mbps en el transporte para transmitir.

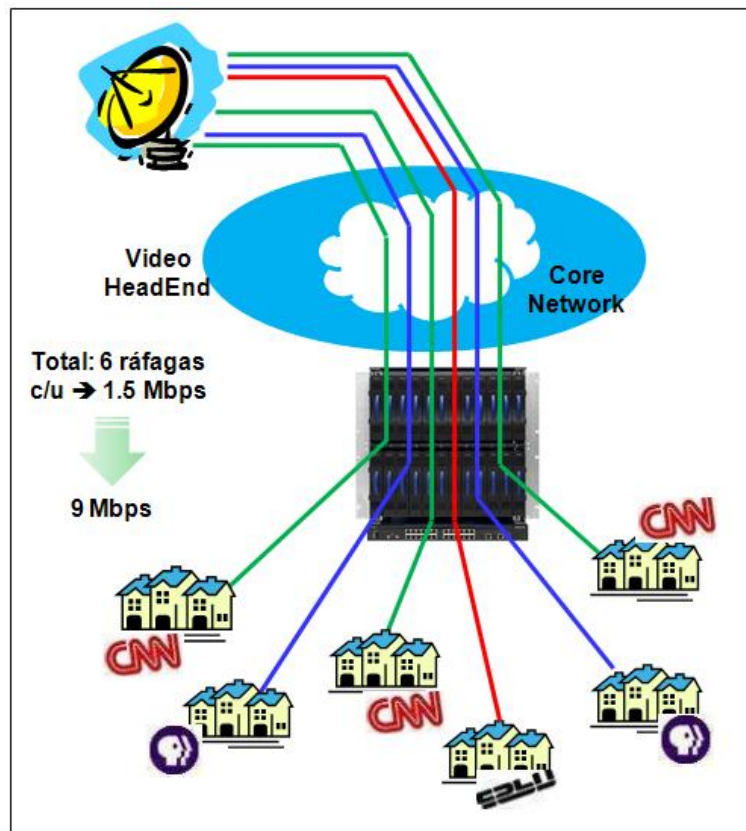


Figura 8 Transmisión sin soporte multicasting

Fuente : BETANCUR, Andrés. Piloto IPTV. Unidad Gestión Tecnológica EPM Telecomunicaciones. 2006

Con *Multicasting*: se requieren sólo 3 *streams* de video. En la siguiente figura se observa que con *multicast* se requiere reservar 4.5Mbps en el transporte para transmitir. Así aumente el número de clientes sólo se utilizarán 3 *streams* para transmitir 3 canales, lo cual permite un ahorro considerable de ancho de banda en la red de transporte.

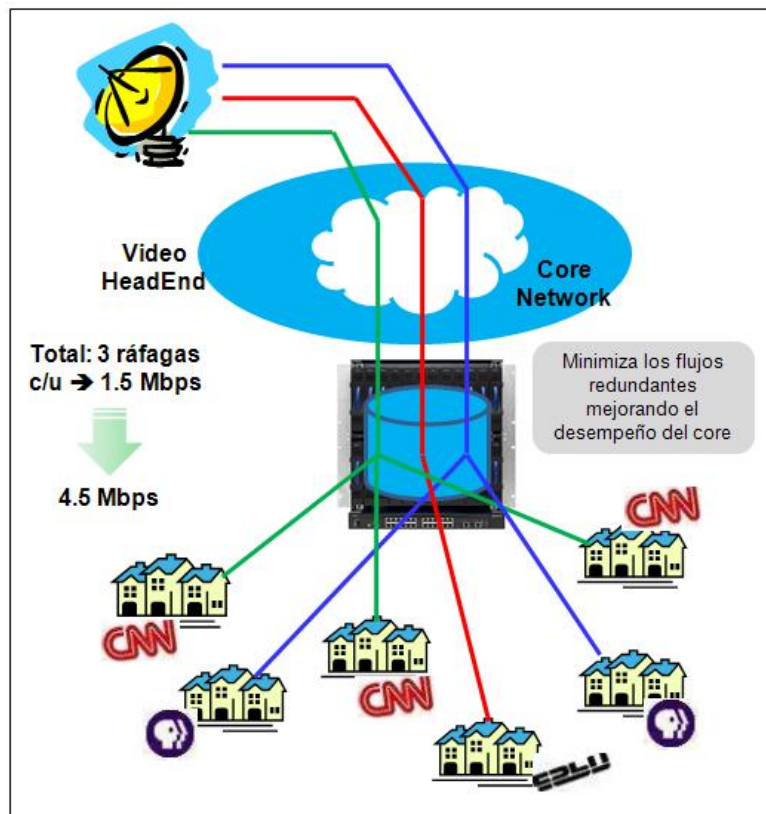


Figura 9 Transmisión con soporte multicasting

Fuente : BETANCUR, Andrés. Piloto IPTV. Unidad Gestión Tecnológica EPM Telecomunicaciones. 2006

Red de Acceso

Es la última milla para la red del operador y provee la conectividad a la red para los clientes y usuarios de los servicios de IPTV.

Acceso por cobre

La mayoría de operadores de telecomunicaciones utilizan tecnologías DSL (Línea de Subscriber Digital) para entregar los servicios de banda ancha e IPTV a los hogares en su red de acceso.

La plataforma DSLAM (Multiplexor de acceso a líneas de suscripción digital) transporta las señales provenientes de la fibra óptica hacia los cables de cobre por donde son llevadas las señales de voz, video y datos a los usuarios. La red de acceso para la conexión con los DSLAM's ofrece el contenido de IPTV proveniente de los *switches que son los* que entregan a los DSLAM's todo el contenido de televisión y datos para su distribución por la red de cobre.

Los DSLAMs son los encargados de rutear todos los canales *broadcast* hacia cada puerto de abonado. De esta manera la red de acceso no rutea todo el contenido hacia cada línea de consumidor sino que sólo los canales que están siendo monitoreados.

Para el manejo del tráfico en la red y la mejor utilización de los recursos se utiliza el Protocolo de administración de grupos de Internet (IGMP). El protocolo IGMP es utilizado para realizar IP multicast, definido como la transmisión de un datagrama IP hacia un grupo host. Este grupo de hosts está identificado por una sola dirección de IP destino. Se utiliza para pasar información, establecer los miembros de la red y establecer rutas. En un sistema IPTV, el grupo host es un número de suscriptores que desean recibir un programa en particular. IGMP permite el control de qué contenido va hacia qué usuario y por lo tanto controla la cantidad de datos que están siendo enviados a través de la red en un momento determinado. El protocolo IGMP se usa para manejar el cambio de canal en el sistema IPTV, se hace uso de IGMP de señalización, llevado a cabo para establecer y mantener sesiones a través de la red.

IGMP snooping analiza todos los paquetes IGMP entre los hosts conectados al *switch* y *routers multicast* en la red. Como las direcciones *multicast* no tienen una dirección MAC conocida, un switch manda los paquetes *multicast* por todos los puertos, de manera que todos los hosts están recibiendo los paquetes aunque no pertenezcan al grupo destinatario, lo que incrementa el consumo de recursos de red. El *snooping* consiste en que el *switch* escuche la conversación IGMP entre *hosts* y *routers* en la red y cuando escucha un mensaje de unirse a un grupo proveniente de un host, almacena la dirección

del grupo *multicast* y el puerto por donde escuchó el mensaje. Luego, cuando le llegue un mensaje dirigido a la dirección de grupo almacenada, lo enviará sólo por los puertos por donde haya escuchado mensajes de unión a ese grupo.

IGMP *snooping* está diseñado para evitar que las máquinas de una red procesen paquetes que no han solicitado, proporciona a *switch* un mecanismo para controlar el tráfico de multidifusión de los enlaces que no contienen un oyente *multicast* (IGMP cliente). *Snooping* por lo tanto es especialmente útil para aplicaciones de banda ancha IP que utilizan multidifusión como transporte. IGMP requiere un procesamiento adicional y recursos de memoria en el switch.

IGMP proxy activa un enrutador de multidifusión para obtener información de pertenencia a un grupo de multidifusión y poder reenviar paquetes de multidifusión según la información de pertenencia al grupo. El IGMP proxy sólo puede funcionar en determinadas topologías que no requieren protocolos de enrutamiento de multidifusión (por ejemplo, DVMRP, PIM-DM y PIM-SM) y que tienen topologías de árbol o similares, ya que no admite funciones como árboles de extensión para corregir bucles de rutas de paquetes.

IGMP *proxy* ofrece un mecanismo para la transmisión de multidifusión basada únicamente en la información de pertenencia IGMP. El router tiene que decidir sobre el reenvío de paquetes en cada una de sus interfaces basadas en la información de pertenencia IGMP. El proxy crea las entradas de reenvío basado en la información de pertenencia y lo agrega a la caché de reenvío de multidifusión (MFC) en orden para no tomar la decisión de reenvío de paquetes de multidifusión posteriores con la misma combinación de fuente y de grupo.

Acceso por Fibra

La utilización de fibra óptica hasta el domicilio del usuario (FTTH) proporciona una transmisión segura y libre de errores con gran ancho de banda para el cliente y transportar varios servicios simultáneamente.

	IEEE EPON	ITU-T GPON	ITU-T BPON
Velocidad de línea descendente (Mbps)	1250	1244.16 o 2488.16	155.52 or 622.08 or 1244.16
Velocidad de línea canal ascendente (Mbps)	1250	155.52 o 622.08 o 1244.16 o 2488.32	155.52 o 622.08
Codificación de línea	8b/10b	NRZ (+ aleatorización)	NRZ (+ aleatorización)
Direccionamiento por nodo (mín)	16	64	32
Direccionamiento por nodo (max)	256	128	64
Alcance tramo de fibra	10 Km ó 20 Km	20 Km	20 Km
Protocolo nivel 2	Ethernet	Ethernet over ATM (GFP) y/o ATM	ATM
Soporte tráfico TDM (voz, centralitas)	TDMoIP	TDM nativo sobre ATM o TMDoIP	TDM over ATM
Flujos diferentes de tráfico por sistema PON	Depende de LLID /ONUs	4096	256
Capacidad ascendente para tráfico IP	< 900Mbps	1160 Mbps	500Mbps
Gestión y Mantenimiento OA&M	Ethernet OAM, SNMP	PL OAM + OMCI	PL OAM + OMCI
Seguridad en descendente	DES	AES	AES

Figura 10 Acceso por fibra

Fuente: <http://www.mailxmail.com/curso-redes-estandares-3>

En una estructura de red de basada en fibra óptica en la red de acceso se hace una transición de una red de fibra óptica activa a una red de fibra óptica pasiva PON (*Passive Optical Network*). En estos casos la fibra óptica puede transportar varios servicios de datos y video utilizando divisores pasivos hasta llegar a los usuarios finales en los hogares. Las redes PON tienen una ventaja en cuanto a costos de compra y de mantenimiento una vez en marcha.

Una red PON les permite a los usuarios acceder a mayores anchos de banda y mejores servicios al contar con accesos por medio de Fibra Óptica, mejoras en la calidad del servicio y simplificación de la red debido a la inmunidad que presentan a los ruidos electromagnéticos, lo que reduce el consumo gracias a la simplificación del equipamiento. Además estas redes permiten reemplazar los elementos activos en una red por elementos pasivos, los cuales no requieren ningún tipo de energía, lo que permite que los costos de la red y de su operación se reduzcan en un gran porcentaje. Una de las grandes ventajas de esta solución es que permite hacer llegar directamente fibra óptica a cada uno de los

subscriptores del servicio de banda ancha (o a nodos en la red en el caso de un campus o una MAN), a un costo que poco a poco hace factible su implementación y comercialización, gracias a la reducción gradual de los precios del equipo electrónico, debido a que puede manejar directamente tecnología Ethernet como medio de comunicación. Un ejemplo de dicha optimización de la red se ilustra en la siguiente figura:

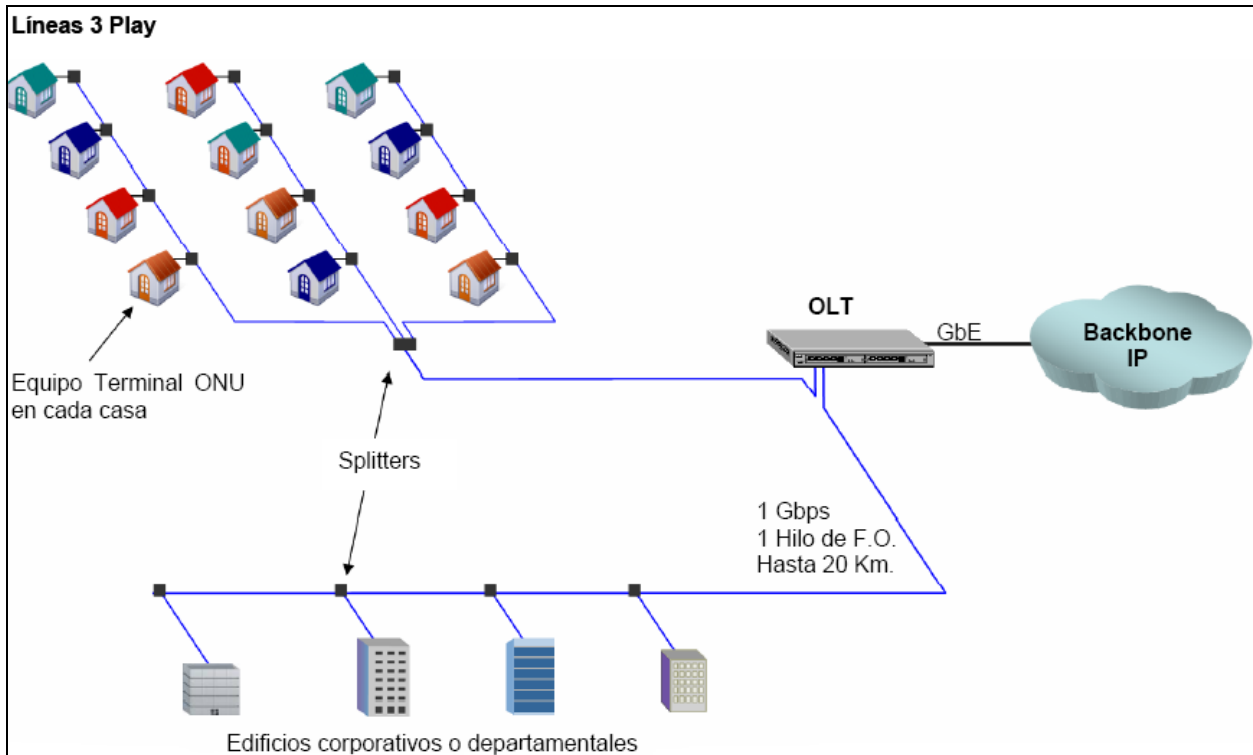


Figura 11 Red de acceso con redes PON

Fuente: <http://interabs.net/PDFs/GEAPON.pdf>

OLT: equipo distribuidor el cual se conecta a red principal y del cual salen múltiples trayectorias cada una de un solo hilo de fibra, capaz de transportar 1 Gbps de información.

Una cuidadosa selección de la fibra puede reducir en gran medida los costos derivados de la instalación de redes ya que permite a los operadores adaptar el componente de la red de acceso FTTB junto con el componente de su red de borde de empresa y transporte en una sola unidad de fibra.

Acceso por cable

Las redes de acceso por un operador de cable utilizan Modulación de Amplitud en Cuadratura (QAM) para modular la señal de RF a través del cable coaxial. La especificación DOCSIS (*Data Over Cable Service Interface Specification*) permite a los operadores de cable transmitir datos de banda ancha a través de cables coaxiales, donde una parte de la red de cable se convierte en una red IP, que permite la descarga y transmisión de video IP.

TABLA COMPARATIVA TECNOLOGIAS PARA RED DE ACCESO

Red	Normalización	Medio físico	Topología	Terminales	Alcance
Cable (HFC)	DOCSIS, DVB	Fibra y coaxial	Multipunto	Fijos	40Km
xDSL	ITU-T, ETSI	Par telefónico	Punto a punto	Fijos	300m-6Km
Fibra hasta X (FTTX)	FSAN, ITU-T	Fibra óptica sola o fibra y par telefónico	Punto a punto o multipunto (PON)	Fijos	20Km

Fuente: Grupo de nuevas actividades profesionales. La situación de las tecnologías WLAN basadas en el estándar IEEE 802.11. Colegio oficial Ingenieros de telecomunicación. Madrid. 2002.

Red del usuario final (o red del hogar)

Consta de un modem de banda ancha también llamado CPE (Customer Premises Equipment) y del STB IPTV.

CPE (Customer Premises Equipment): El equipo localizado en el extremo final recibe el contenido audiovisual desde el DSLAM y lo transfiere directamente al PC o al Set Top Box (STB).

STB

STB (Set Top Box): El STB recibe contenido audiovisual IP y lo decodifica para presentar el contenido en el televisor convencional. Normalmente, el STB recibe el flujo multimedia desde el CPE, pero existen STB's que pueden recibir el haz directamente desde el DSLAM, y servir también como un CPE, pues tienen el módem DSL integrado.

Varias tecnologías de capa física son utilizadas para la distribución de la señal dentro del hogar como por ejemplo, medios inalámbricos (*wireless*), *Ethernet*, cable coaxial, la línea telefónica y la red eléctrica.

El estándar MHP (Multimedia Home Platform), define un contexto de ejecución para las aplicaciones y un interfaz software (la API MHP) para que éstas puedan acceder a los recursos hardware de cualquier tipo de receptor, desde STBs a televisores digitales o PCs multimedia.

Para poder acceder a los servicios interactivos es necesario que el decodificador (hardware) trabaje con algún tipo de sistema denominado en el mundo de la televisión interfaz de programas de aplicación (API).

Arquitectura Set-top Box

Para poder ejecutar los datos o programas descargados de la señal de datos, se necesitan una serie de elementos:

- Capa de Hardware: Son todos los componentes físicos que forman un STB (CPU, Memoria, acceso condicional, decodificador MPEG...)
- Sistema operativo: Al igual que en un ordenador, un STB también necesita de un sistema operativo para su funcionamiento. La diferencia básica es que un STB, necesita de un sistema operativo en tiempo real, ya que, operaciones como la decodificación MPEG necesitan que se realicen al instante. La plataforma o Middleware: Se trata de una capa intermedia entre la capa hardware y la software. Se trata de un conjunto de módulos que permiten un desarrollo más eficiente de las aplicaciones. El middleware proporciona un API (Application Programming

Interface) para cada uno de los tipos de programación que soporta. De los diferentes lenguajes de programación que puede soportar un STB, el más destacado, es DVB-J (DVB-Java), que es utilizado para las aplicaciones interactivas (MHP)

- Capa de aplicaciones: Aquí es donde encontraremos las aplicaciones, que una vez descargadas se podrán ejecutar (algunas aplicaciones podrían ser: EPG, anuncios interactivos...). A diferencia de las demás capas, ésta no debe de estar operativa en todo momento, pues simplemente se ejecutará cuando el consumidor lo solicite.

El funcionamiento de un STB se puede resumir en 6 pasos:

1. Sintonizar una señal digital, la cual incluirá tanto información de video (MPEG2, o MPEG4 para señales en alta definición), información de audio e información de datos.
2. Separar los tres tipos de información que recibe para tratarlos por separado.
3. El sistema de acceso condicional decidirá cuales son los permisos que tiene el suscriptor para poder ver los contenidos que está recibiendo. Si tiene permiso descifrará esa información
4. Una vez descifrados, los paquetes de video y audio son enviados al televisor.
5. Los paquetes de datos que ha recibido junto con los de video y audio, se ejecutarán en caso de ser necesarios o solicitados por el consumidor.
6. El STB puede poseer un canal de retorno por donde enviar datos a la cabecera (Back Channel)

Para implementar su funcionalidad, una aplicación hará uso de las librerías y recursos existentes en el receptor. Para lograr la compatibilidad, el interfaz de acceso a esos recursos debe ser estándar, y ese ha sido un objetivo de MHP: la definición de una API que deben implementar los receptores para que las aplicaciones accedan de forma normalizada a los recursos del STB. Las aplicaciones son objetos externos, cuya ejecución debe ser coordinada y controlada por el sistema operativo del receptor. Para ello, debe existir un mecanismo predefinido de comunicación entre las aplicaciones y el software del sistema. MHP especifica un conjunto de señales que cualquier aplicación debe estar preparada para recibir y ante las cuales debe comportarse de una determinada forma, según un ciclo de vida predefinido.

La arquitectura software de un receptor MHP consiste en un sistema operativo que da soporte al middleware colocado bajo la API MHP: el Gestor de Aplicaciones, el stock de protocolos de comunicaciones y la máquina virtual Java. Adicionalmente, entre esta última y la API MHP, debe existir un conjunto de APIs que implementan el acceso a los recursos, como se muestra en la siguiente figura:

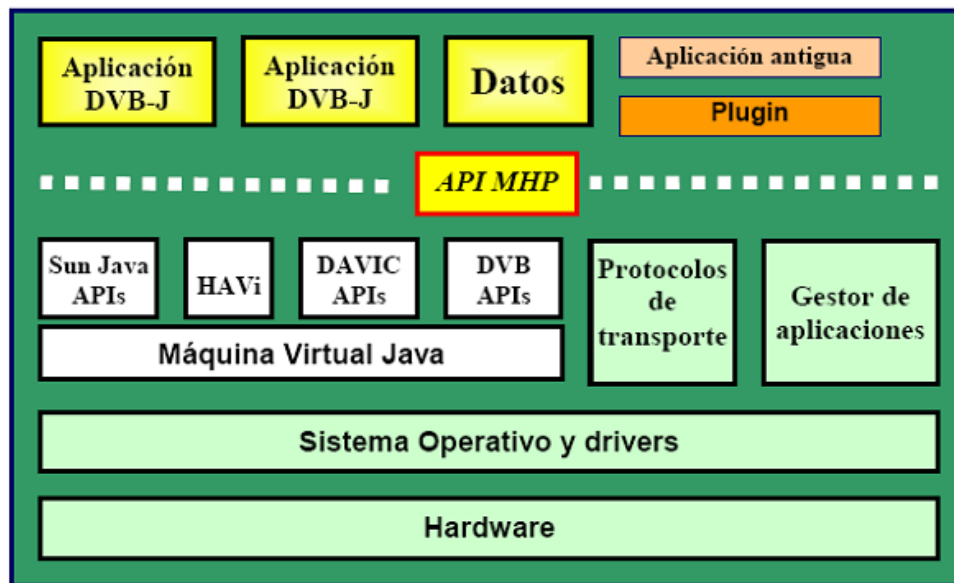


Figura 12 Arquitectura de software de un STB

Fuente: Artículo: Experiencias sobre una implementación libre y abierta de estándar MHP para TV interactiva. Departamento de Ingeniería telemática, Universidad de Vigo

Para poder reutilizar aplicaciones antiguas (anteriores a MHP) y poder ejecutarlas en receptores MHP, es necesario contar con alguna clase de plugin, que sirva como interfaz entre el software de la aplicación y el middleware del sistema. Otra entidad de la arquitectura software de un receptor MHP es el Home Navigator, una interfaz gráfico que debe implementar el STB para que el usuario pueda interactuar con el sistema, cambiando el canal visualizado, ejecutando y parando aplicaciones, etc.

Actualmente un STB, puede ofrecer muchos servicios, desde utilizarlo como grabador (PVR) en los STB que incorporen disco duro, como utilizarlos para hacer consultas meteorológicas, hacer la reserva de una visita médica, o hacer compras en los que

disponen de interactividad. También muchos de ellos dan la opción de conectarlos dispositivos externos como videocámaras o impresoras.

MIDDLEWARE

En IPTV, el término *middleware* se utiliza para describir el software que integra y garantiza la interoperabilidad de las distintas partes de la solución de IPTV. El *middleware* es típicamente una construcción cliente/servidor, donde el cliente interactúa con el STB.

El *middleware* controla la forma cómo el cliente interactúa con el servicio. Por ejemplo, el uso de la interface y los servicios que están al alcance del cliente, como: la guía electrónica de programas, identificador de llamadas, recordatorios, servicios del tiempo, *video-on-demand* y servicios *pay-per-view*, están disponibles y son controlados a través del *Middleware*. Además es el punto de acceso para la administración de servicios como: gestión de contenidos, generación de estadísticas y las guías de navegación, obtención de datos de uso, personalización de la interfaz de usuario y personalización de la interfaz con la identidad corporativa del operador.

Las soluciones tradicionales en '*middleware*' dependen del *hardware* del STB, resultando en infraestructuras cerradas, inflexibles, incompatibles con otras plataformas. Los operadores que adquieren tales soluciones tienen limitaciones y problemas para la adición y modificación de aplicaciones, personalización de su interfaz y de integración con los sistemas OSS y BSS. Por estas razones la plataforma MHP se constituye en una iniciativa tecnológica que nace con el fin de diseñar y estandarizar un lenguaje único y abierto, para proveer una solución horizontal que permita a los desarrolladores de contenidos interactivos adaptarse e integrarse en un ambiente de multi-proveedor. Así mismo el *Middleware* MHP abre la posibilidad de desarrollar y comercializar contenidos interactivos e interoperables con equipos terminales de usuario del tipo Set Top Boxes de diferentes fabricantes.

Funciones del middleware:

Administrador del contenido:

Permite a los proveedores de servicios manejar el contenido y controlar los derechos de los datos para cada usuario. Incluye la administración de los canales y el horario. Adicionalmente los operadores pueden personalizar la programación de sus clientes rastreando hábitos de programación así como actualizar los cargos y tarifas. Y al usuario le brinda posibilidad de crear perfiles personalizados, descargar la guía de programación actualizada en línea y controlar programación para niños y la facturación.

Tarificación:

Las soluciones de tarificación deben ser lo suficientemente robustas como para hacer el seguimiento individual de la entrega de contenido interactivo personalizado, por esto existen unas funciones básicas del sistema de facturación para IPTV:

- Mantenimiento de base de datos de suscriptores
- Tarificación y cargo por servicios de IPTV
- Creación y administración de planes tarifarios
- Creación de documentos de contabilidad (facturas)
- Administración de tarjetas de acceso
- Informes financieros

El servicio IPTV sigue evolucionando y se le están añadiendo un gran número de servicios adicionales, entre los que destacan:

- Pago Por Visión (PPV): contenidos en vivo o acceso de pago.
- Contenidos bajo demanda: total interactividad del usuario con los contenidos ofertas (pausar, paradas, avances rápidos, etc.)
- Npvr (network Personal Video Recorder): opción de grabar en un vídeo virtual (servidores de red) de los contenidos transmitidos para su posterior reproducción.
- Time-shifting: posibilidad de pausar la televisión en directo.

El Middleware de control de aplicaciones. Proporciona la interfaz de usuario y el IPG/EPG (guía o menú) al cliente final, controla la selección de aplicaciones y la adquisición de servicios, y graba los datos de las transacciones para los sistemas de tarificación. Incluye además una base de datos de usuarios con toda la información de los perfiles y acceso a los servicios, así como una base de contenidos.

El sistema de facturación para IPTV puede integrarse a otros programas de control de servicios de terceras partes (por ejemplo: acceso a Internet, VoIP, etc.).

Seguridad y Acceso Condicionado:

El contenido es encriptado en la cabecera y decodificado en el IP STB, asegurando de esta forma que el contenido es visto por la audiencia a la cual va dirigido.

Definición e Historia del estándar MHP

En 1990 la tecnología de codificación de video, modulación de canales y el inicio de tecnologías de integración abren el panorama a comercializar en un futuro próximo la televisión digital.

En 1991 se establece el “European Launching Group” el cual empieza a reunir todos los entes y agentes interesados en el desarrollo de la tecnología de TV digital.

Posteriormente en 1993 emerge el proyecto DVB, donde se han desarrollado especificaciones de sistemas de televisión digital, que se introducen en organismos de estandarización internacionales como la ETSI. DBV cuenta con más 250 empresas miembros en todo el mundo.

El proyecto DVB en la fase inicial se enfocó en normalizar los aspectos fundamentales como la codificación de canales, los servicios de información, la transmisión de teletexto y la encriptación de los contenidos (cifrado). Pero a medida que la tecnología fue saliendo al mercado, se generaron inconformidades debido a que no se contaba con un formato o marco de trabajo para el desarrollo de las aplicaciones de televisión digital terrestre y es ahí cuando, en busca de la interoperabilidad se define un estándar abierto para los API (*Application Programming Interface*) y para 1997 el proyecto decide ampliar el alcance de la normalización elaborando un estándar único para APIs. Para ello, se escoge desarrollar un API común utilizando el lenguaje de programación Java para sus

aplicaciones y se define la plataforma conocida como DVB-J, basada en la Máquina Virtual de Java (JVM).

La Máquina Virtual Java es el núcleo de la tecnología Java y una característica fundamental que hace de Java una plataforma portable, segura y eficiente. Una JVM se compone de un procesador virtual Java el cual ejecuta los códigos de operación (bytecodes) generados por los compiladores Java y se encarga de que las instrucciones sean ejecutadas por el hardware y por el verificador de código que con el cargador de clases y el administrador de seguridad, implementan los mecanismos para proporcionar seguridad a los usuarios de Java.

El código que se genera de la plataforma Java no es específico de una máquina física, sino de una máquina virtual, creando así la independencia del hardware y del sistema operativo sobre el que se esté trabajando, a diferencia de otros lenguajes de programación como C++ donde el archivo binario que genera el compilador, solo se puede ejecutar sobre la plataforma en la cual fue desarrollada, por ser un código específico de esa plataforma.

DVB ha adoptado el lenguaje de programación Java para aplicaciones interactivas MHP y ha creado una versión adecuada para aplicaciones de transmisión denominada DVB-J o DVB-Java. Se estableció por consenso de todos los asociados que participan en la adopción de DVB Java como lenguaje para las aplicaciones interactivas MHP, debido a su madurez, calidad de los instrumentos y habilidades disponibles para el desarrollo. En la adopción del lenguaje de programación Java se han eliminado varios elementos importantes; Algunos para ahorrar espacio, otros porque su funcionalidad no es necesaria en el contexto de televisión.

Una aplicación de MHP es una aplicación interactiva escrita en lenguaje de programación Java. Las aplicaciones Java MHP se llaman "Xlets", tienen un ciclo de vida específico y están controladas por radiodifusión o por el usuario a través del *middleware*. Las Xlets se pueden iniciar, detener, pausar y reanudar.

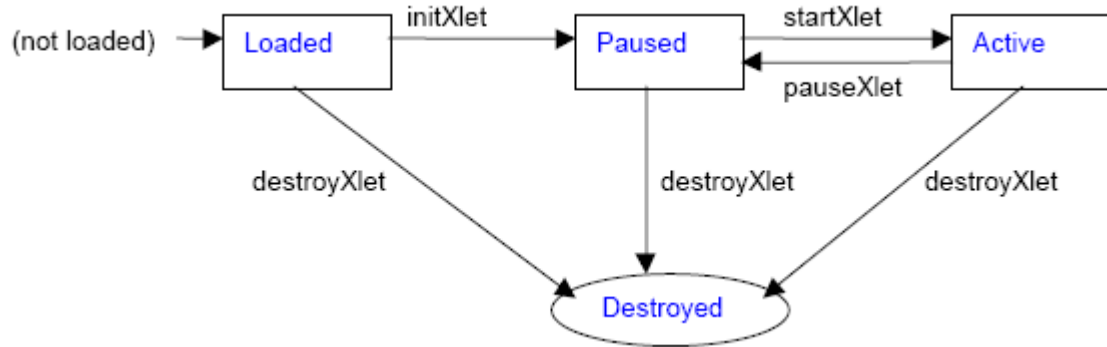


Figura 13 Ciclo de vida de un Xlet

Fuente: The MHP Guide. The MHP Knowledge Project, Marzo 2006

- Cargado: la instancia de la aplicación DVB-J es cargado pero no inicializado.
- En pausa: la instancia de aplicación disminuya al mínimo el uso de los recursos.
- Activo: la instancia de solicitud de trabajo y la prestación del servicio.
- Destruído: la instancia de solicitud ha publicado todos sus recursos y se termina.

MHP favorece la creación de un mercado horizontal donde las aplicaciones, la red de transmisión y los terminales MHP pueden ser suministrados por proveedores o fabricantes independientes. El estándar MHP define una plataforma común para las aplicaciones interactivas de la televisión digital, independiente tanto del proveedor de servicios interactivos como del receptor de televisión utilizado. Eso sí, éste último tiene que ser compatible y lo podemos identificar mediante el logo MHP en alguna parte del dispositivo. Lo anterior permitiría el estándar abierto para todos los proveedores de servicio y por tanto, el requisito para masificar la tecnología de cualquier proveedor sería su compatibilidad MHP.



Figura 14 Logo MHP

Fuente: www.mhp.org

La migración de TV análoga a digital, ofrece la oportunidad de crear aplicaciones interactivas para los televidentes. El uso de un estándar *middleware* abierto permite al fabricante de terminales/receptores incorporarse en múltiples mercados y habilita un mercado horizontal en el desarrollo de aplicaciones.

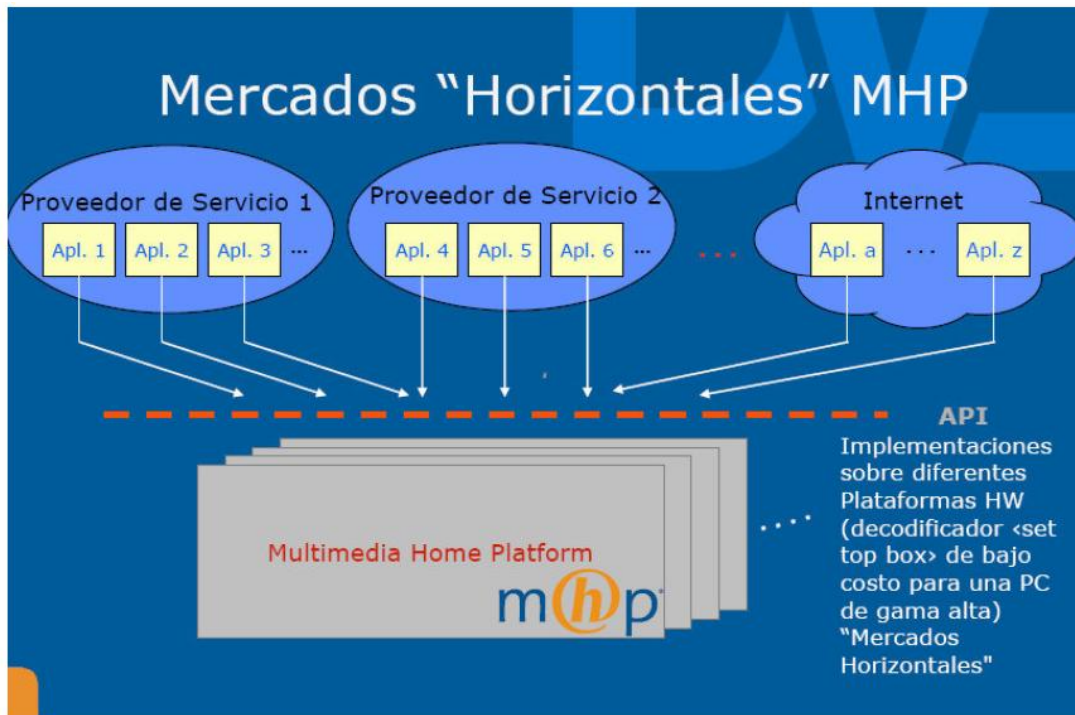


Figura 15 Mercados horizontales MHP

Fuente: MacAvock, Peter. INTRODUCTION TO MHP AND Itv. 2005

El estándar MHP ofrece interoperabilidad entre diferentes aplicaciones y terminales, entre los propios terminales por medio un interfaz genérico, entre las aplicaciones digitales interactivas proporcionadas por DVB y los terminales en los cuales se van a ejecutar, que no tienen por qué ser receptores tradicionales, sino STB o incluso un computador.

Su arquitectura puede definirse en tres capas:

1. Capa de recursos (memoria, sistema de gráficos, procesador, dispositivos de entrada y salida)
2. Sistema de software, que es una capa intermedia
3. Capa de aplicaciones, que se recibe junto con las señales de vídeo y audio.

Perfiles de MHP

DVB-MHP ha especificado una plataforma estándar basándose en el conocimiento acumulado de experiencias anteriores y tratando de proveer mecanismos que faciliten su adopción en el mercado de la forma menos traumática posible. Para ello, sus principios de funcionamiento se basan en la definición de unos perfiles que marcan la evolución de la plataforma, que de acuerdo con sus características de interoperabilidad se han denominado PERFILES MHP, los perfiles MHP que se han presentado hasta el momento son:



Figura 16 Aplicaciones interactivas de los perfiles de MHP

Fuente: PENALVA, JAVIER, Artículo: MHP, servicios interactivos de la TDT, Noviembre 2008

Enhanced broadcast profile

Perfil de radiodifusión mejorada, las aplicaciones interactivas son descargadas vía broadcast, combina la transmisión digital de audio / vídeo con los servicios de aplicación de descargas, sólo permite la interactividad local. Es decir que sus aplicaciones no incorporan canal de retorno como por ej.: guía electrónica de programación (EPG), sms, servicios de información meteorológica, etc.

Interactive broadcast profile

Perfil de difusión interactiva esté perfil además de tener interactividad local, debido a que contiene canal de retorno permite aplicaciones con *feedback* del usuario como vídeo bajo demanda, comercio electrónico, tele-voto o concursos interactivos, entre otros.

El uso del canal de retorno, permite la mejora de la experiencia del usuario, este canal permite que el usuario envíe por este medio señales de información al proveedor de las aplicaciones, esto puede ser utilizado por ejemplo para votar o para controlar las aplicaciones de video por demanda.

El uso del canal de retorno de un terminal MHP está restringido, para evitar riesgos para el usuario como que se genere una solicitud de forma deliberada, debido a los errores en el código y así se pueden transmitir datos privados no autorizado a un tercero. Los métodos de seguridad general para el canal de retorno, se basa: aplicaciones sin firmar no puede usar el canal de retorno en absoluto.

En cuanto a la seguridad de este tipo de aplicaciones, el sistema MHP cubre la autenticación de las aplicaciones, la privacidad en el canal de retorno y certificados, todo ello con la implementación de controles como la firma digital, el certificado digital, códigos de Hash y algoritmos RSA.

Para la autenticación de las aplicaciones en el terminal MHP, se realizan los siguientes pasos:

- Se verifica que los archivos contenidos en un directorio se enumeran en el archivo hash (que se encuentra en el mismo directorio)
- Se verifica que el contenido del archivo y los valores correspondientes en el directorio de hash son coherentes
- Se verifica la firma prevista en el archivo de firma utilizando la clave pública facilitada en el correspondiente archivo certificado
- A raíz de la cadena de certificados que figuran en el certificado de cada certificado de la cadena tiene que ser comprobada hasta encontrar el enlace con el certificado raíz

Si la cadena de certificados se pudo comprobar mediante el certificado raíz almacenado en el terminal MHP y ninguno de los certificados previstos resultaron ser desautorizados,

la aplicación puede ser aceptada como autentica. Con este procedimiento, el terminal MHP ha verificado que la solicitud proviene de una entidad de confianza y no ha sido modificado después de firmarlo.

El canal de retorno proporciona la conectividad IP para el terminal de MHP. Para utilizar el canal de retorno, la transmisión interactiva y el perfil de acceso a Internet deben ser soportadas por el terminal. La calidad y velocidad del canal de retorno depende del tipo de canal de retorno que ofrece el terminal y también en el tipo de suscripción para acceso a Internet del usuario.

Internet Access profile

Perfil de acceso a Internet, está destinado a la provisión de servicios de Internet. También incluye enlaces entre los servicios de Internet y los servicios de radiodifusión.

Desde un punto de vista de aplicación tres perfiles se han definido permitiendo a los fabricantes desarrollar una gama de productos que proporcionan distintas funcionalidades. Cada perfil puede coexistir con otros ofrecidos en el mercado.

Versiones y aplicaciones de MHP

Paralelamente existen tres versiones de MHP que cubren los anteriores tres perfiles del estándar MHP avalado por la organización ETSI, desde Abril de 2006:

VERSIÓN	TIPO DE APLICACIÓN	SOPORTA	NOTAS
1.0.x	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicaciones ligadas a un canal de TV 	Datos via IP	
1.1.x	<ul style="list-style-type: none"> • Almacenamiento de aplicaciones en el receptor 	Datos via IP Aplicaciones via IP	HD ready Opción DVB-HTML
1.2.x	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicación privilegiada • Aplicaciones desligadas de canales de TV 	Datos via IP Aplicaciones via IP Video via IP	DVB-IPTV GEM-IPTV

Figura 17 Versiones y aplicaciones de MHP

Fuente: CAÑIGUERAL, Albert. MULTIMEDIA HOME PLATAFORMA [MHP], Octubre 2007.

MHP 1.0 Enhanced & Interactive Profiles

Esta versión solo aplica para los dos primeros perfiles, no es posible tener internet en esta versión.

Dentro de esta versión se encuentran:

<i>MHP 1.0</i>	<i>ETSI TS 101 812 v1.1.1 (2000-07) Retirada.</i>
<i>MHP 1.0.1</i>	<i>ETSI TS 101 812 v1.1.2 (2001-10) Retirada.</i>
MHP 1.0.2	ETSI TS 101 812 v1.2.1 (2002-06).
<i>MHP 1.0.3</i>	ETSI TS 101 812 v1.3.1 (2003-06).
MHP 1.0.3	ETSI ES 201 812 v1.1.1 (2003-12).

La versión final de MHP 1.0 es la MHP 1.0.3 con dos revisiones, la última realizada en Marzo de 2006.

Las aplicaciones MHP 1.0 con ***Interactive broadcast profile*** pueden usarse para:

- Creación de interfaz gráfica e interacción con el control remoto.
- Recepción de ficheros de carrusel (textos, imágenes, clip de audio). La recepción de ficheros tipo carrusel consiste en desplazar secuencialmente y cíclicamente las aplicaciones de MHP, lo cual permite que el usuario en cualquier momento que encienda su televisor e intente tener acceso a cualquier aplicación, los datos son cargados temporalmente en la memoria del Set Top Box, adicionalmente la información recibida por el usuario es la más reciente lo cual es muy importante para aplicaciones interactivas meteorológicas, bolsas de valores, entre otras.
- Recibir información del DVB-SI (programación actual y futura del servicio), *DVB-service information*, Es un estándar definido en la norma ETSI EN 200 468 en Octubre de 2005, el cual da las normas para transmitir datos en la televisión digital. Información contenida en el flujo de datos (audio/video/otros) que permite la identificación y localización de los diferentes canales de TV. También proporciona información sobre su programación actual y futura. Este estándar está compuesto por tablas y permite a través de una clave asignada guardar información en el set top box con el fin de que se configure automáticamente lo que permite sintonizar los programas propios del usuario. Dentro de las tablas más importantes tenemos:

Tabla de Información de Red, *Network Information Table (NIT)*: Datos privados definidos por el radiodifusor. Esta tabla proporciona información acerca de la red física usada para transmitir el "Transport Stream", como por ejemplo: frecuencias del canal, detalles del transpondedor del satélite, características de modulación, detalles de redes alternativas disponibles, etc.

Tabla de Descripción del Servicio, *Service Description Table (SDT)*: Contiene datos que describen los servicios en el sistema.

Tabla de Información del Evento, *Event Information Table (EIT)*: Se utiliza para transmitir información relativa a los acontecimientos en curso o futuros que ocurrirán en el múltiplex MPEG, tal como: denominación, hora de comienzo, duración, etc.

Tabla con la hora y la fecha, *Time & Date Table (TDT)*: Esta tabla proporciona información relativa a la hora y fecha del momento, y se utiliza para configurar la hora del reloj interno del receptor.

- Recibir información enviada por secciones privadas MPEG, las sesiones privadas de MPEG son utilizadas cuando es necesario sincronizar el comportamiento de la aplicación con la acción en pantalla. Ej. Subtítulos, concurso de preguntas, en aplicaciones como estas es necesario utilizar sesiones privadas como mecanismo de sincronización porque no existe una referencia temporal en la trama MPEG.
- Uso del canal de retorno TCP/UDP IP para el envío o recepción de datos.
- Manipulación del audio y video presentado al usuario, quien tiene el control de pausar, retroceder o adelantarse el programa de su interés.
- Sincronización con emisión (*Events Stream - ES*). Funcionalidad dentro de MHP que permite sincronizar las aplicaciones con puntos temporales del programa en emisión por ejemplo los turnos de preguntas en programas de TV.
- Gestión y comunicación con otras aplicaciones interactivas que se ejecuten a la vez.
- Uso de la memoria persistente, la cual es una pequeña memoria en el receptor que mantiene su contenido incluso cuando está apagado el receptor. Permite almacenar preferencias de los usuarios u otros datos.
- Gestión de subtítulos digitales.

MHP 1.1 Enhanced Interactive & Internet Access

Esta versión aplica para el perfil de acceso a Internet. Sólo existen dos prototipos con esta versión.

<i>MHP 1.1</i>	<i>ETSI TS 102 812 v1.1.1 (2001-11)</i>
<i>MHP 1.2</i>	<i>ETSI TS 102 812 v1.2.1 (2003-06).</i>

Las aplicaciones **MHP 1.1 Enhanced Interactive & Internet Access** pueden usarse para:

- DVB-HTML es opcional en los tres perfiles.

Parte opcional del estándar MHP 1.1 que define un formato de aplicaciones basadas en páginas XHTML (lenguaje extensible de marcado de hipertexto) y otras tecnologías de la W3C. Una aplicación DVB-HTML es un conjunto de paginas XHTML.

A pesar de su complejidad, DVB-HTML es un formato de aplicación potente que permitirá a una base común de autoría para los productores de contenidos que desean dirigirse a diferentes dispositivos integrados. Gracias a su adhesión a las últimas especificaciones de la W3C, desacopla contenido de la presentación y permite que el mismo contenido se adapte a las diferentes entornos. También nos permite aprovechar el contenido existente en la web, mediante las necesarias medidas de transcodificación de documentos web en DVB-HTML

DVB-HTML es un lenguaje que se ha optimizado para la plataforma MHP. Este enriquecimiento proporciona a la plataforma MHP el apoyo necesario para tener éxito en la migración hacia Internet. Sin embargo, DVB sigue enfrentando el desafío de garantizar sus necesidades básicas, como la apertura y la interoperabilidad, trabajando en la prestación de un régimen de conformidad robusto.

- Permite guardar/instalar aplicaciones en el receptor MHP, es una funcionalidad que ofrece MHP para los aparatos PVR (Personal Video Recorders). Durante el cambio a la plataforma digital a menudo se van añadiendo nuevos canales a la red. Para asegurar tener siempre acceso a todos los canales disponibles, es importante que el Set top box pueda buscar e instalar los nuevos canales y aplicaciones de forma automática. Un sintonizador muy sensible integrado en el producto busca nuevos canales en la red cuando el aparato está apagado. Si se detecta un nuevo servicio, se actualiza automáticamente y se guarda en la lista de canales. Este dispositivo además de instalar nuevos canales y aplicaciones tiene la capacidad de grabación, por ejemplo, un PVR permite al usuario grabar la programación deseada. También ofrecen servicios de acceso a internet e interacción por medio de dispositivos PDA, teléfonos móviles etc.
- Permite cargar aplicaciones vía canal de retorno (no es necesario emitirla).
- Permite el uso de Plug-ins. La arquitectura de las plataformas MHP se completa con la capacidad de admitir plug-ins; que aportan una gran flexibilidad a la misma. Un plug-in es un conjunto de funcionalidades que pueden ser añadidas a la plataforma, de tal forma que sea capaz de interpretar aplicaciones y formatos de datos que no han sido definidos en la especificación.

Mediante el concepto de plug-in se resuelven dos problemas simultáneamente. Por un lado, se consigue que un amplio espectro de aplicaciones que han sido desarrolladas hasta la fecha sobre otras plataformas pueda llegar a funcionar en una plataforma MHP, facilitando en cierta medida la adopción del estándar a través de una transición suave hacia el mismo. Utilizando los plug-ins , los proveedores , pueden incluir en su plataforma ciertas funcionalidades que otros no ofrecen, presentando de esta forma un elemento diferenciador con el cual competir. La selección de plug-ins se debe dejar a elección de los usuarios, para que estos sean libres a la hora de escoger la fuente de servicios que utilizan.

Esto se puede conseguir a través de diversos mecanismos:

- ✓ El usuario podría adquirir un equipo MHP en el que el plug-in venga suministrado de fábrica, de tal forma que su plataforma dispone de unas características particulares.
- ✓ Posibilitar la descarga de un determinado plug-in a través de una petición del usuario cuando éste necesita ejecutar una aplicación o interpretar un formato de datos que la plataforma no soporta.
- ✓ Automatizar el proceso de descarga del plug-in, siempre en función de los recursos disponibles en la plataforma.

Sin embargo, quizás la mejor solución consista en una combinación de las tres posibilidades expuestas. Para poder llevar a cabo su función, estos plug-ins deben encajar de alguna forma en la arquitectura de la plataforma, y efectivamente lo hacen situándose en alguna de las capas de software que se definen. Dadas, las fuertes restricciones de seguridad a las que está sometida la plataforma, los plugins son los responsables de velar por la seguridad de las aplicaciones que ejecutan, autenticándose de forma apropiada cuando se necesita acceder a recursos que necesitan de la concesión de permisos especiales.

- Añade APIs para acceso a *Smart Card*, una tarjeta inteligente con un circuito integrado que es capaz de almacenar los datos necesarios para descifrar las claves de descriptación que llegan codificadas al receptor. Por medio de estas claves se puede descodificar los servicios audiovisuales. Otras de sus principales funciones son recibir y almacenar los permisos que posee el usuario para acceder a servicios audiovisuales. Estas tarjetas disponen del equivalente a un sistema de ficheros compatible con el estándar ISO/IEC 7816 parte 4 y un sistema operativo en el que se incrustan una o más aplicaciones; durante el proceso de fabricación; que exponen una serie de comandos que se pueden invocar a través de APIs de programación.
- Añade API para comunicarse con el navegador, cliente de e-mail y demás, si existe en el software del receptor.
- Uso del J2ME Personal Basis Profile, un perfil de la *plataforma Java Platform, 2 Micro Edition (J2ME)* que proporciona un entorno robusto y flexible para

aplicaciones que se ejecutan en los dispositivos móviles, teléfonos móviles, asistentes digitales personales (PDA), set-top boxes para televisión, e impresoras. Java 2ME incluye interfaces de usuario flexibles, robustas funcionalidades de seguridad, un nivel de presentación gráfica básica y precisa conjuntos de herramientas gráficas especializadas para aplicaciones específicas, una función de protocolos de red y soporte para aplicaciones de red y en línea que pueden ser descargados de forma dinámica. La arquitectura J2ME está formada por un conjunto de APIs estándares que permiten que las aplicaciones desarrolladas se beneficien de las características multiplataforma de Java y que abren la puerta a la distribución de aplicaciones a millones de dispositivos.

- Añade mejoras en temas de gestión de múltiples videos, aplicaciones de alta definición, coexistencia MHP/MHEG-5, entre otras.

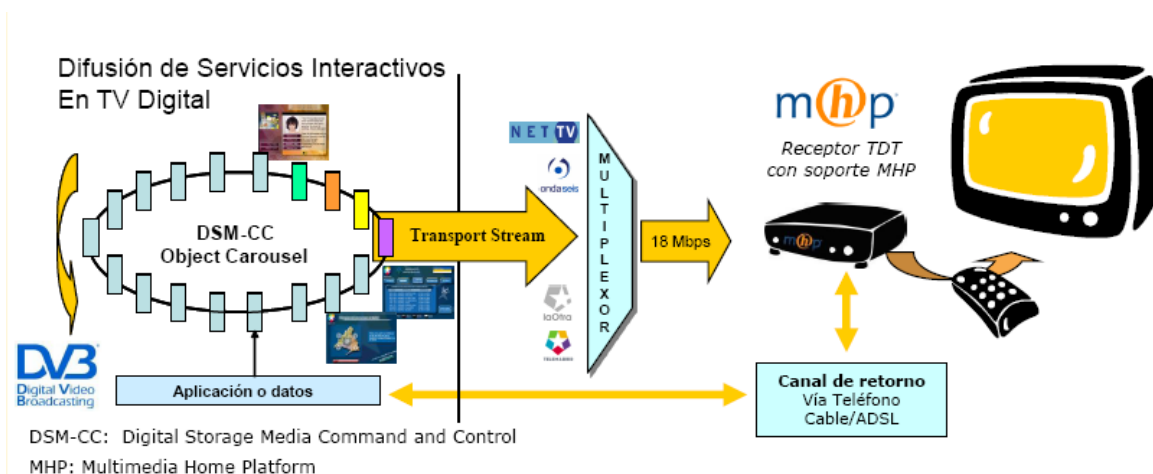


Figura 18 Difusion de servicios interactivos en la TV digital

Fuente: HERRERO, Javier. EMISIÓN DE SERVICIOS INTERACTIVOS / TELEVISION DIGITAL TERRESTRE CON SOPORTE INTERACTIVO.

MHP 1.2. – ETSI TS 102 727 V1.1.1 (2010-01)

Define la solución de DVB para plataformas multimedia para el hogar (MHP). MHP 1.2 añade soporte para la prestación de servicios DVB sobre redes IP de banda ancha (IPTV), con nuevas API definida cuando sea necesario para explotar las características de tales redes. MHP 1.2 también añade soporte para el operador, suministra aplicaciones que funcionan todo el tiempo en el que se está ejecutando el ambiente MHP. MHP 1.2 especialmente pensado para satisfacer las necesidades de la TV, que quieren tener más control sobre la experiencia de usuario con el receptor (con la instalación de aplicaciones de plataforma que no tienen ninguna relación o dependencia con los canales de TV). Al haberse desarrollado en el 2007, también se ha añadido soporte para recibir TV sobre IP con un alto grado de flexibilidad para adaptarse a la alta fragmentación existente en el mercado del IPTV. Uno de los mayores logros del trabajo realizado con MHP 1.2 es la definición del Global Executable MHP (GEM), que permite reutilizar gran parte de la misma tecnología en otros entornos que no cumplen con la normativa de TV digital del DVB.

Aunque MHP se diseñó para ejecutarse en plataformas DVB, se mostró interés en extender su interoperabilidad a otras plataformas de televisión digital. Este interés dio

lugar a GEM (Globally Executable MHP), un marco de trabajo que permite a otras organizaciones definir especificaciones basadas en MHP.

DVB – GEM (Globally Executable MHP)

GEM fue desarrollada como una plataforma interoperable con un núcleo común de middleware por lo cual fue originalmente en esencia la superposición entre OCAP, la Plataforma Abierta de Cable Aplicación, y MHP (Plataforma Multimedia para el Hogar de DVB). GEM fue publicado por primera vez en enero de 2003.

La especificación GEM consiste en un subconjunto de MHP que ha sido diseñado teniendo en cuenta las diferentes posibles implementaciones del mismo por diferentes estándares middleware.

Este subconjunto incluye lo siguiente:

- Aspectos técnicos de interoperabilidad derivados de los estándar anteriores, como OCAP, especificación de CableLabs para el desarrollo de servicios interactivos. Está basada en GEM.
- Aspectos relacionados con los mecanismos de transmisión: modulación, entrega y certificados

GEM es un sistema orientado a permitir a las distintas organizaciones trabajar en armonía en cuanto a especificaciones técnicas, como por ejemplo la elección de un único tiempo de ejecución y un único conjunto de APIs. El objetivo es que tanto aplicaciones como contenido funcionen en todas la plataformas basadas en GEM. Diseñado para posibilitar que sea utilizado en transportes diferentes como el cable o el satélite, además de la terrestre (DVB – C, DVB – S, DVB – T respectivamente). Este permite el despliegue de aplicaciones interactivas en televisión y redes de banda ancha, así como para los medios empaquetados, tales como discos Blu-ray. Este sistema se basa en Java y ofrece una plataforma de aplicación independiente del entorno de ejecución que se utiliza para crear contenidos interactivos para distintos dispositivos y mercados.

GEM no está restringida a emitir señales específicas sino que define un resumen de conceptos comunes a varios sistemas de TV. Este núcleo común es un conjunto de APIs y garantías de semántica, que está disponible en todas las terminales de GEM.

GEM ha sido adoptada por un sin número de organizaciones, incluidas CableLabs, la ATSC, ARIB y la Asociación Blu-ray Disc. GEM es el estándar de middleware para la televisión interactiva recomendado por la UIT-T.

GEM actualmente define tres marcos diferentes diseñados para los diferentes escenarios de despliegue:

Broadcast: para difusión de televisión utilizando cable, terrestre o el satélite.

IPTV: para decodificadores basados en IPTV.

Medios empaquetados: para el uso en servicios disco-base.

En el siguiente grafico se muestra como las diferentes especificaciones de GEM interactúan. Algunas especificaciones están más estrechamente relacionadas uno a la otra que otras. Para el ejemplo ACAP y OCAP fueron diseñados para ser muy similares.

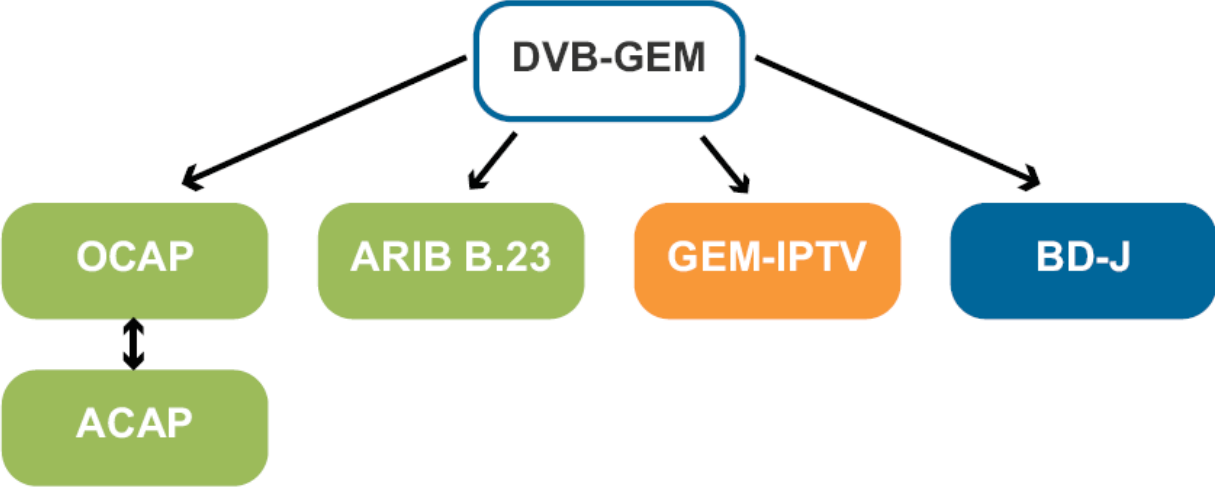


Figure 1. Relationship between GEM and GEM-based specifications

Figura 19 Relación entre GEM Y GEM basada en especificaciones

Fuente: DVB Fact Sheet, Globally Executable MHP (GEM), April 2009

OCAP (*Open Cable Application Platform*), elimina las diversas tecnologías y especificaciones de DVB que no se utilizan en el sector del cable en Estados Unidos y se sustituyen por aplicaciones con funciones equivalentes, tal y como se especifica en GEM.

En lo que respecta a la difusión terrestre, Cablelabs y ATSC (*Advanced Television System Committee*) han trabajado conjuntamente para definir ACAP, una especificación común basada en GEM que garantizará la máxima compatibilidad entre los receptores de difusión por cable y a través del aire. Se ha mostrado un especial interés por ACAP en Corea.

ARIB B.23 (*Application Execution Engine Platform for Digital Broadcasting*) basado en DVB-GEM, aprobado por ARIB, organismo de normalización de la televisión japonesa.

Cada terminal con especificaciones GEM debe contener lo siguiente, con el fin de definir funcionales equivalentes:

- Formato de contenidos (audio, video, imágenes)
- Protocolos de Transporte (broadcast, Internet Protocol – IP)
- Un modelo de aplicación.
- Un mecanismo para la aplicación de señalización
- Una plataforma basada en aplicaciones JAVA.

La especificación de GEM ofrece implementación de servicios sin introducir cualquier señalización o dependencia de red del sistema subyacente de transmisión. Esto permite escribir aplicaciones de estilo Itv o web-2.0 que no necesitan conocer nada específico acerca de la red en que ellos son llevados. El hecho que GEM es creado como una red esencialmente independiente, lo hace especialmente útil en un ambiente de IPTV. La diferencia entre el GEM-IPTV y MHP-IPTV es que GEM tiene menos requisitos en torno a la señalización. GEM ofrece interoperabilidad entre aplicaciones (por ejemplo, con aplicaciones de televisión), y da a los operadores de IPTV completa flexibilidad en la estructuración de sus redes.

Una gran cantidad de aplicaciones GEM están disponibles para aplicaciones más tradicionales de Itv, como EPGs, correo electrónico, chat, SMS, TV mejorada, noticias, el tiempo, los juegos, etc. Estas aplicaciones de GEM pueden ser corridas directamente de servidores web estándar y pueden soportar fácilmente características web 2.0 como RSS (*Really Simple Syndication*), P2P (*peer-to-peer*), contenido contribuido por el usuario etc. Con GEM en el centro de especificación de Blu-ray BD-J, características interactivas y

extras para una película escrita originalmente para un disco óptico se puede mover fácilmente a una red de VoD a través de cable o banda ancha.

TIPOS Y EJEMPLOS DE APLICACIONES DE MHP

Con el desarrollo de la televisión digital a cambiado la situación en cuanto a la introducción de nuevos elementos técnicos, comparada con los resultados de los procesos a largo plazo de la televisión analógica, con la TV digital se pueden agregar mejoras más rápido y de gran alcance en su impacto, ya que son programas de software basado un “motor” para ejecutar aplicaciones, se reduce significativamente el tiempo de comercialización de nuevas aplicaciones.



Figura 20Aplicaciones MHP

Fuente: www.mhp.org

Un operador de red IPTV puede proveer a sus clientes servicios avanzados a través de sus enlaces de banda ancha imprimiendo en sus plataformas estándares como MHP. Entre los servicios avanzados que pueden tener hoy en día a través de estas redes tenemos los siguientes.

Clases de Aplicaciones Interactivas:

El primer grupo de aplicaciones consiste en programas llamados aplicaciones relacionadas que acompañan a la emisión actual de la televisión de determinados programas. Estas se pueden clasificar de la siguiente manera:

- Delante de un determinado programa que puede ser decisivo para atraer a los espectadores, ofreciendo la promoción de este programa;
- Durante la emisión, que permiten la participación de los consumidores activos como la participación en concursos o votaciones, y / o proporcionar información adicional que en su profundidad no puede ser cubierto por el programa de la propia televisión, como por ejemplo con ocasión de los acontecimientos de televisión grandes, como los Juegos Olímpicos o elecciones, así como en programas de servicio, revistas de divulgación científica, o programas de entretenimiento;
- Después de un programa, los servicios adicionales puede ofrecer aún más información relacionada con la interacción y el servicio o las ofertas que pueden ser tratados por el consumidor independiente de la franja de tiempo del programa de original.

El segundo grupo importante de aplicaciones consiste en aplicaciones independientes de programas que ofrecen servicios de información general, comunicación, entretenimiento, vídeo a la carta, o servicios de T-comercio, y, por último, televisión basada en el T- Gobierno, T- Aprendizaje o t-Salud.

En términos generales, la interactividad de iTV se puede clasificar en tres niveles básicos:

Sólo emisión: aplicaciones de difusión solamente, tales como teletexto digital y grabación de vídeo personal (PVR), obtener los datos necesarios de la emisión. Estas aplicaciones sólo trabajan con la interactividad local, donde el consumidor puede interactuar localmente con los datos almacenados en el dispositivo final.

Interactividad unidireccional: aplicaciones interactivas unidireccional, como el voto en línea y la respuesta a la publicidad, permiten a los usuarios a proporcionar datos de respuesta en una sola dirección, sin respuesta directa vía de retorno de un servidor.

Interactiva bidireccional: aplicaciones interactivas Bi-direccional, como el correo electrónico, navegación web y juegos en línea, permite a los usuarios adquirir datos de fuentes fuera de emisión, tales como un servidor Return-Path.

Servicios de Información

EPG

La guía electrónica de programación es una aplicación común que debería estar disponible en todos los países y en todos los STB. El EPG listas de canales disponibles de televisión y los programas de televisión que se ejecutan en estos canales. Con frecuencia, el EPG es una guía de programación de 7 días, informan al usuario sobre lo que se está emitiendo actualmente y lo que será transmitido.



Figura 21 EPG del portal ARD, Alemania

Fuente: The MHP Guide. The MHP Knowledge Project, Marzo 2006

Guía TVC: aplicación denominada comúnmente lanzadera, es una barra de navegación permanente que permite acceder a todos los servicios interactivos.



Figura 22Guía TVC

Fuente: TVC Multimèdia. Estado actual del estándar MHP. Febrero 2005

Ara fem: aplicación denominada mini-guía se ubica en la parte inferior de la pantalla muestra que programa se está emitiendo y cuan será el próximo



Figura 23Aplicacion Ara fem

Fuente: TVC Multimèdia. Estado actual del estándar MHP. Febrero 2005

Servicio de Noticias / Servicio de Eventos

Las aplicaciones van desde Noticias presentadas a través de una banda pequeña, en la parte inferior de la pantalla que muestra en pantalla los titulares y un breve resumen

de las noticias más importantes y a la forma más extensa de programas relacionados, portales de información de grandes eventos como los campeonatos o los Juegos Olímpicos.



Figura 24aplicación noticias

Fuente: TVC Multimèdia. Estado actual del estándar MHP. Febrero 2005

Pronóstico del tiempo

Servicio interactivo que brinda información del estado del tiempo en cualquier momento los usuarios puedan elegir las vistas detalladas de algunas regiones para un día determinado. Diversos servicios en toda Europa ofrecen una selección de las previsiones regionales, nacionales e internacionales y la información actual.



Figura 25 Pronóstico del tiempo

Fuente: TVC Multimedia. Estado actual del estándar MHP. Febrero 2005

Servicios de tránsito

Los servicios de tránsito pueden ofrecer a los usuarios una opción de información detallada sobre una región determinada, en un tiempo determinado. Un servicio de tráfico interactivo muestra las obras de construcción, los atascos y otros bloques de ruta para una región seleccionada. La información de tráfico también puede incluir información y horarios de los servicios de transporte públicos, estaciones de tren y aeropuertos.



Figura 26 Servicios de tránsito

Fuente: TVC Multimedia. Estado actual del estándar MHP. Febrero 2005

Información del aeropuerto de Barajas: se informa al usuario de llegadas y salidas de vuelos



Figura 27 Información del aeropuerto de Barajas

Fuente: TVC Multimedia. Estado actual del estándar MHP. Febrero 2005

Control a distancia

Permite al usuario administrar el dispositivo STB desde una localidad distante conectada a Internet. Dando al usuario facilidades como, programar la grabación del programa en el STB IPTV instalado en su casa, acceder al contenido IPTV de su casa, monitorear el sistema de seguridad de su casa y administrarlos remotamente entre otros. Además incluye la posibilidad de diagnosticar a distancia el estado el dispositivo,

dar seguimiento caso de falla, recibir notificaciones de fallas de los dispositivos con el fin de prevenir un corte del servicio, monitorear el tráfico en la red, para prevenir fallas en los equipos evitando así que trabajen más de la capacidad soportada, y controlar que el tráfico no sobrepase la capacidad del enlace con el fin de el servicio no se interrumpa por saturación del mismo. Los protocolos utilizados para el monitoreo a distancia son el SNMP y el TR069 (establecido por el fórum DSL).

Aplicaciones para sservicios de Comunicación

T-Mail / T-Chat

Aplicaciones de correo y chat son claramente del tipo bi-direccional, ya que implican una comunicación real entre los usuarios finales. Estas aplicaciones requieren el uso de el canal de retorno para conectarse a un servidor de correo en Internet y un teclado, físico o virtual en pantalla.



Figura 28 Cliente de correo TV

Fuente: The MHP Guide. The MHP Knowledge Project, Marzo 2006

Mayor contenido

La posibilidad que ofrece IPTV de convertir en paquetes ip todo tipo de información y contenido permite trasportarla por la red de una manera fácil y portable hasta usuario final. Adicionalmente permite almacenar información, videos o películas en servidores durante largos tiempos, a diferencia de la televisión digital convencional donde se tiene un número más limitado de películas o contenido en emisión y por el tiempo que se establezca en la programación del canal.

Video conferencia

Es la comunicación simultánea bidireccional de audio y vídeo, permitiendo mantener reuniones con grupos de personas situadas en lugares alejados entre sí. Adicionalmente, pueden ofrecerse facilidades telemáticas o de otro tipo como el intercambio de informaciones gráficas, imágenes fijas, transmisión de ficheros desde el PC.

Un sistema de videoconferencia utiliza la compresión digital de los flujos de audio y video en tiempo real. Su implementación proporciona importantes beneficios, como el trabajo colaborativo entre personas geográficamente distantes y una mayor integración entre grupos de trabajo.

Aplicaciones para servicios de entretenimiento

Juegos en red

Los juegos de computadora son cada día más populares y hoy en día es una industria que genera miles de millones de dólares. Los dispositivos IPTV están en capacidad de correr aplicaciones computacionales como por ejemplo, juegos de cartas o tableros de ajedrez o damas, con los que el operador de servicios IPTV con una red de juegos estratégicamente basados en esta clase de aplicaciones podría brindar al usuario juegos y las aplicaciones que son descargadas de la red lo cual elimina la necesidad de contar con una unidad de disco duro, como el mercado de teléfonos móviles, estas aplicaciones se suministran con el receptor o se pueden descargar de una página web de un proveedor de software directamente a la Terminal de TV interactiva. Estos juegos son en su mayoría de TV compatible con la interacción y sólo requiere muy pocas teclas del mando a distancia, se puede manejar con mucha facilidad.

En Junio 2003 en el Proyecto Actua TV, desarrollo dos juegos con aplicaciones MHP.

La serpiente: Juego en el que una serpiente obtiene puntos a medida que circula por la pantalla sin chocar con obstáculos ni con el borde

Popix: Juego para encajar piezas para crear líneas y eliminarlas antes de que las piezas lleguen al borde inferior.



Figura 29Juegos en red

Fuente: TVC Multimedia. Estado actual del estándar MHP. Febrero 2005

Operadores de TV también han implementado en su portafolio aplicaciones juegos concurso de opción múltiple con un número finito de opciones seleccionables, por lo que los usuarios pueden utilizar el color, las teclas de flecha o el número del mando a distancia para seleccionar la respuesta correcta. Se adaptó un concurso infantil que se transmite en Alemania desde la década de 1970, los niños en el estudio ven un corto video y escuchan una pregunta, tienen 30 segundos para elegir la respuesta correcta moviéndose hacia atrás y adelante entre los estados posibles. Con la nueva versión interactiva, los niños en el hogar también pueden tomar una decisión. A través de las teclas de colores (azul, verde, amarillo) que puede seleccionar uno tres figuras de dibujos animados y saltar entre las tres opciones disponibles e ir acumulando puntos si se deciden por la opción correcta. Igualmente existen concursos para adultos como ¿Quién quiere ser millonario? Implementado ya en Francia, Alemania, Italia y Reino Unido.

Video bajo demanda

La ventaja diferenciadora que tiene la IPTV sobre la televisión digital, es poder ofrecer contenidos de programas casi ilimitados frente a los limitados canales de difusión. Con este servicio un usuario IPTV puede disfrutar de la televisión a la carta, descargar y ver películas y programas de su preferencia y no estar ligados a servicios como *pay per view*. Además con el formato de video bajo demanda el usuario puede disfrutar de los contenidos e interactuar con ellos, como por ejemplo decidiendo en

qué momento y cuantas veces desea verlos lo ofrece comodidad en la visualización dando un valor agregado al servicio. Este tipo de servicio ha sido implementado también en habitaciones de hotel donde este portal es una interfaz de operación en la que se ordena una franja horaria se carga en la factura de la habitación del hotel, las películas se transmiten por un horario fijo y las acciones de los clientes en el portal sólo permiten el acceso.

Triple Play

El desarrollo actual de las empresas proveedoras de servicios de telecomunicaciones se orienta al empaquetamiento de los servicios de telefonía, televisión interactiva y acceso a *Internet*, todo en un mismo servicio y por un único medio físico, ya sea cable coaxial, fibra óptica, cable de par trenzado, red eléctrica, o microondas.

El objetivo del Triple Play no es sólo ofrecer estos servicios de voz, datos y video con una única facturación, sino aprovechar los recursos de red para combinarlos inteligentemente, por ejemplo, se puede estar viendo televisión y contestar una llamada entrante o una invitación a chatear en la terminal donde precisamente se ve TV, e incluso se puede hacer una consulta a *Internet* si se necesita alguna información usando el mismo terminal.

Movilidad

La movilidad se ha convertido rápidamente en un mercado creciente, con un servicio de Televisión de IPTV el suscriptor digital puede descargar y decodificar el contenido de audio y video, o solo el contenido de audio en un formato portátil adecuado para reproductores. La descarga y decodificación del contenido es un trabajo que hace el receptor STB. El receptor STB no solamente tiene que transcodificar, sino que es posible que tenga que volver a codificar el contenido con un sistema protección y posiblemente tenga que guardarlo en una unidad de disco duro. Finalmente el STB puede transferir el contenido a un dispositivo portátil a través de una interface de alta velocidad con interfase USB 2.0.

Aplicaciones para servicios de T- Comercio

La televisión interactiva ofrece una serie de posibilidades para T-Comercio, desde la publicidad interactiva, hasta activar transacciones reales de compra a través del televisor. El objetivo de T-Comercio es crear sinergias entre los negocios y las tecnologías iTV.

Tele-Compras

Una serie de aplicaciones T- Comercio se han donde los usuarios pueden hacer seguimiento de subastas eBay (sitio destinado a la subasta de productos a través de Internet) informándose del estado y los cambios de la subasta.

En 2002, Nionex lanzó el primer navegador DVB-HTML del mundo para MHP (Multimedia Home Platform). Dicho navegador llamado pontegra, se ha establecido con éxito en el mercado internacional. Desde entonces, los retransmisores y proveedores de cable líderes en Europa han elegido pontegra.



Figura 30Subastas eBay (Nionex)

Otro portal de compras interactivas donde los clientes pueden ver, seleccionar y ordenar todo tipo de productos de un catálogo adaptado a la pantalla de TV al igual que lo harían en la Internet, el portal Alemán OTTO.



Figura 31Tienda interactiva de OTTO MHP

Publicidad Interactiva

MHP da la posibilidad de tener servicios a la carta, el usuario puede personalizar los contenidos de publicidad, que por tratarse de información que llega a través de internet algunos de los contenidos publicitarios resultan inútiles e incómodos para los usuarios por esta razón el usuario tiene la ventaja de escoger las áreas de interés sobre las que le gustaría recibir ofertas de publicidad.

En el 2007, Euskal Telebista y Vicometech realizaron un proyecto centrado en las posibilidades de la publicidad interactiva. Este proyecto denominado PUBLITV consistió en el desarrollo de una herramienta que permite la edición de imágenes en 3D en tiempo real pudiendo así, añadir elementos virtuales en posiciones predeterminadas, mezclar datos provenientes de otros sistemas de información no visuales. Aunque los operadores de telecomunicaciones tienen escasa presencia en la publicidad de hoy, la publicidad representa una nueva posibilidad de crecimiento. En primer lugar, tienen una gran base de clientes. Debido a su autenticación, autorización y control, las empresas de telecomunicaciones pueden determinar quiénes son los clientes, qué servicios y que productos están comprando. Esto resulta útil no sólo para el control de a quién dirigir los anuncios, sino también para el seguimiento de la eficacia publicitaria.

El servicio soporta inserción local de publicidad y permite a los anunciantes elegir a su audiencia, según perfiles demográficos o geográficos, así como según preferencias personales, intereses y hábitos de consumo televisivo. El mismo espacio publicitario

puede venderse cuantas veces se quiera, incrementado sustancialmente su valor por hogar y mejorando la relevancia de la publicidad para los telespectadores.

Aplicaciones para servicios de T- Gobierno

T-Gobierno abarca todo tipo de servicios de información, comunicación y acciones de la autoridad competente, entregado y realizado en la pantalla del televisor.

Portales regionales de información

Aún no hay muchos servicios pertinentes de T-Gobierno, especialmente con respecto a la interactividad de los servicios disponibles parecen más bien escasos hasta la fecha. En la actualidad, un número de portales de información regional en Finlandia e Italia se ofrecen como "T-Gobierno" de servicios, sin embargo, a menudo se limita a combinar la información turística con noticias locales y anuncios.

En Italia existe un portal que tiene disponible la información pública y los servicios que actualmente se ofrecen a través de la web basados en e-gobierno en el portal Italia.gov.it.

Votación

Instrumento interactivo para la sociedad democrática ya puede ser utilizada en encuestas de opinión y por supuesto, se puede utilizar para todo tipo de programas de entretenimiento.

Una de las aplicaciones de tele-voto desarrollada por Micromercats son los Banners / Concursos. Durante la emisión de determinados programas aparecen preguntas que invitan al usuario a participar en concursos del modelo pregunta - respuesta.



Figura 32Votación

Fuente: TVC Multimèdia. Estado actual del estándar MHP. Febrero 2005

Aplicaciones para servicios de T- Aprendizaje

Abarca todo tipo de aplicaciones educativas que se entregan y se realiza en la pantalla de TV.

Un ejemplo del potencial de iTV para T-Aprendizaje es un programa de educación recreativa con formato para niños, FoxKids canal alemán de televisión. En el cual, la aplicación MHP no sólo se utiliza para ofrecer información adicional sobre el programa, sino que impresiona a los niños en lo que ven y oyen, dándoles una experiencia de aprendizaje interactivo. Los expertos de aprendizaje y enseñanza dicen que los estudiantes recuerden el 30% de lo que ven, 20% de lo que escuchan, el 50% de lo que leen y escuchan y hasta el 90% de lo que hacen ellos mismo. Algunos otros también ponen énfasis en el poder de la narrativa docente.



Figura 33 Entretenimiento educativo para niños Goosebumps (FoxKids, Alemania)

Fuente: TVC Multimedia. Estado actual del estándar MHP. Febrero 2005

Educación a Distancia

En un ambiente académico, el uso de la IPTV mejora significativamente el aprendizaje a distancia, con el uso de esta tecnología la imagen del profesor a distancia se dirige hacia el monitor del PC de cada estudiante, al igual que un micrófono conectado a cada PC permite a los estudiantes conversar con el profesor, diferenciándose así del aprendizaje a distancia tradicional, la teleconferencia donde los estudiantes tienen que centrar su atención en un solo monitor, y, además, un micrófono tiene que ser pasado a cada lugar distante de los estudiantes que desean hablar con el profesor. Interactividad entre el profesor y el alumno.

Aplicaciones para servicios de T- Salud

T-Salud abarca todo tipo de servicios de información relacionados con la salud y el bienestar en la pantalla del televisor. Y T-Cuidados cubre todo tipo de servicios de comunicación que conectan a los pacientes y el personal de salud aplicaciones de comunicación (bi-direccional) basadas en televisión.

El término T-Salud cubre básicamente todo tipo de información de televisión basada en la salud, el bienestar y temas médicos. Una variante especial de aplicaciones de salud es T-Cuidado una forma realmente interactiva y bidireccional de conexión de los pacientes y las personas o los establecimientos de salud a través de iTV. Básicamente, este tipo de intercambio de información se basa en la T-Mail y T-Chat. En algunos casos, sin embargo, se trata de aplicaciones dedicadas para el intercambio de datos actuales sobre la presión arterial (paciente entra en cifras con el mando a distancia después de tomar la presión arterial) u otros datos médicos. Un ejemplo de tal plataforma de TV basada en la asistencia de salud interactiva es un sistema llamado **Philips Motiva** que fue implementado y probado en los EE.UU. en 2005. Pacientes con enfermedades crónicas están conectados directamente a sus proveedores de atención con el fin de motivarlos a modificar su comportamiento: a seguir las pautas de su médico, comer bien y hacer más ejercicio. Ellos reciben una combinación de contenidos a la medida de educación, los recordatorios oportunos y refuerzo positivo en torno a objetivos personales. Además, los pacientes son capaces de rastrear sus propios signos vitales, tales como el peso, la frecuencia cardíaca, ritmo cardíaco y la presión arterial.

Farmacias de guardia: Aplicación en la que el usuario puede consultar las farmacias de turno de la ciudad de Madrid



Figura 34 Farmacias de guardia

Fuente: TVC Multimedia. Estado actual del estándar MHP. Febrero 2005

Aplicaciones para servicios de T- Negocios

Empresas de TV

Empresas de televisión es más un escenario de caso de uso de un tipo de aplicación propio. Las organizaciones pueden utilizar estos tipos de aplicaciones interactivas para proporcionar todo tipo de información y comunicación a sus empleados, lo que en internet se implementa como intranet y, en menor medida, a los socios comerciales y clientes. Una sociedad alemana de viviendas, por ejemplo, ofrece todo tipo de información a sus inquilinos y personas potencialmente interesadas.

TV de negocios en el escritorio

Esta tecnología es aplicable a entornos empresariales, donde asignando a cada estación de trabajo de la LAN una IP distinta se obtienen flujos de vídeo diferentes. De esta manera cada integrante de la red puede acceder a diferentes tipos de programas dependiendo de su área de interés, sin descuidar sus demás labores ya que IPTV puede estar a escala en la pantalla del PC.

MHP EN EL MERCADO MUNDIAL

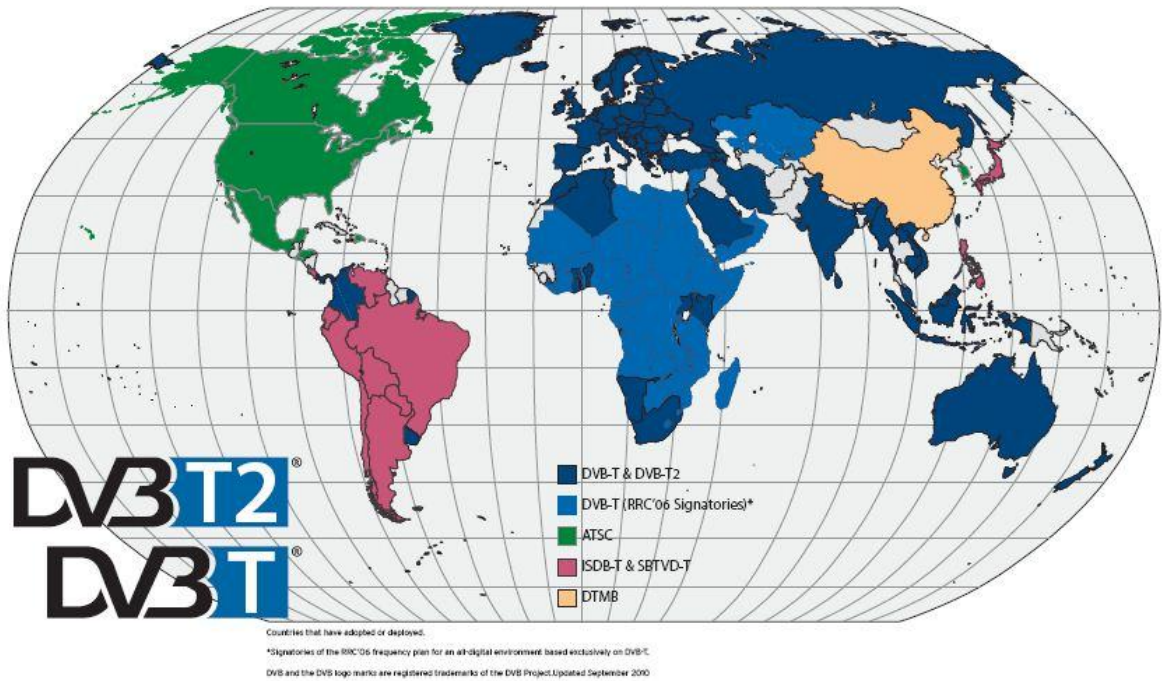


Figura 35 Adopción del estándar DVB en el mundo

Fuente: www.dvb.org

MHP en Colombia

Desde el año 2006, la RTVC (Radio Televisión Nacional de Colombia) ha estado desarrollando la implementación de la Televisión Digital Terrestre (TDT); la Comisión Nacional de Televisión (CNTV) asignó recursos a RTVC para la realización de pruebas en las ciudades de Bogotá, Pereira y Cartagena, las cuales sirvieron de base para la adopción del estándar europeo DVB-T / MPEG-4 en agosto de 2008, por la Comisión Nacional de Televisión (CNTV), después de evaluar los estándares más representativos del mercado, el sistema ATSC (Advanced Television Systems Committee), diseñado por los Estados Unidos; el ISDB-T (Terrestrial Integrated Services Digital Broadcasting), desarrollado en Japón y el DMB-T/H (Digital Multimedia Broadcast-Terrestrial/Handheld), diseñado por la China.

En enero de 2010, después de realizar las pruebas técnicas y jurídicas necesarias para poder implementar la TDT en Colombia, fueron realizadas en Bogotá, las primeras emisiones comerciales.

El pasado mes de diciembre de 2009, RTVC adquirió un nuevo sistema de compresión satelital, el cual permite transportar los canales análogos y los canales digitales. En el satélite NSS 806 se encuentran los canales digitales de RTVC, los cuales pueden ser bajados desde cualquier estación digital que RTVC vaya adquiriendo en su proceso de implementación de la TDT.

En el mes de enero, RTVC realizó el lanzamiento de la señal de TDT desde la estación de Calatrava, ubicada al norte de Bogotá con un cubrimiento aproximado de 1.500.000 habitantes. Esta señal actualmente se está radiodifundiendo en el canal 35, el cual puede ser recibido, por medio de un set top box o televisores con el sintonizador del estándar DVB-T / MPEG-4, adoptado para Colombia.

Gracias a la TDT es posible que sólo a través del canal 35 se ofrecen los contenidos de los tres canales públicos: Señal Colombia, Canal Institucional y canal Uno. Una ventaja de la señal TDT es la calidad de la imagen, de Alta Definición, la cual se puede observar a través del canal digital 35, adicionalmente la franja infantil de Señal Colombia, todos los días y en directo.

Lo que sigue para RTVC es iniciar el proceso de implementación de la TDT, en las grandes ciudades como Bogotá, Cali, Medellín y Barranquilla. A partir de marzo de 2010, RTVC cuenta con un laboratorio de pruebas para la TDT, en el cual se simula la cadena de compresión, transmisión y recepción de la señal de TDT. RTVC cuenta con un recurso humano bien capacitado en TDT y se están desarrollando aplicaciones interactivas para darle valor agregado a los contenidos de RTVC.

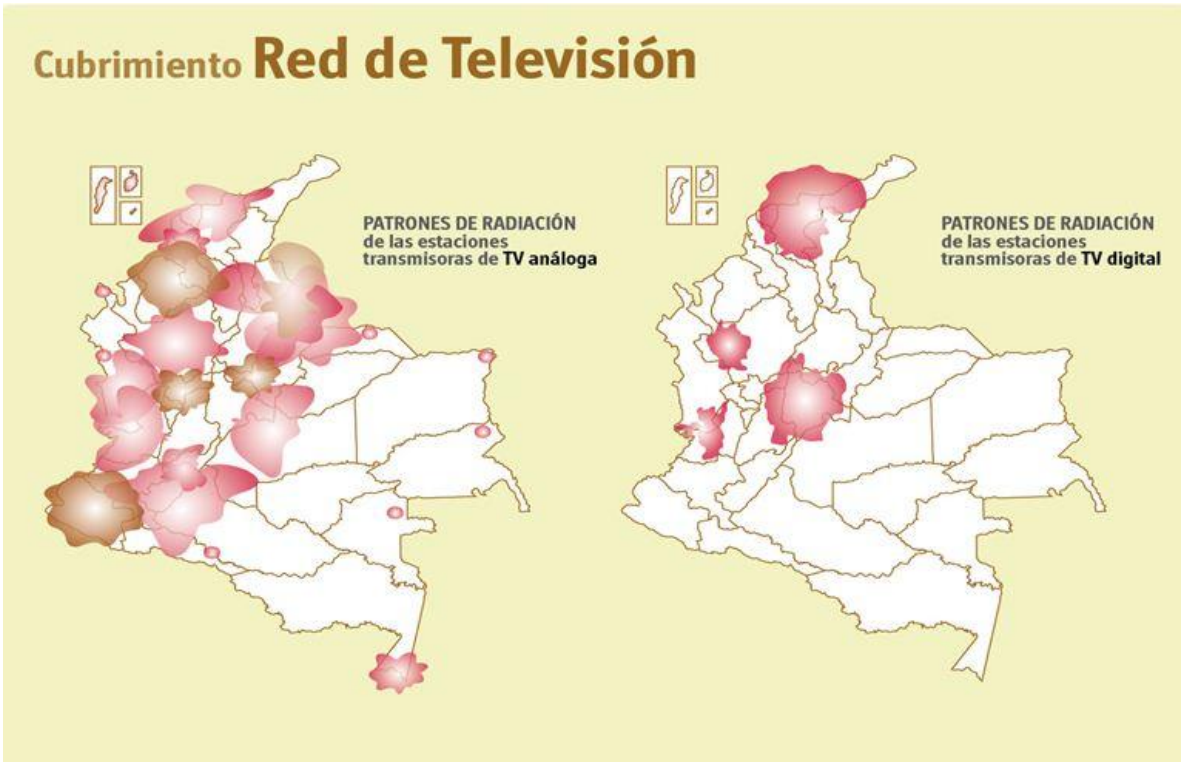


Figura 36 Mapa de cubrimiento de señal Analoga (Actual) y Digital (Proyectada)

Fuente: <http://tdt.rtv.gov.co>

En Colombia se tiene planteado el siguiente cronograma para la implementación de la TDT:

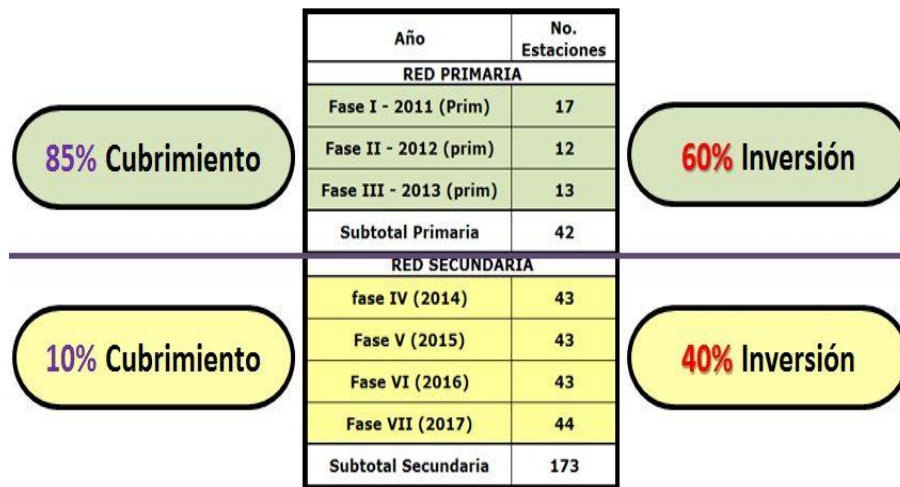


Figura 37 Proyecto TDT Colombia

Fuente: www.tdt.rtv.gov.co

Como se observa en la anterior grafica el cubrimiento del 85% se alcanzara aproximadamente en el 2013 y el total de cubrimiento del proyecto TDT culminara para el 2017.

Así como Colombia eligió en agosto de 2008, a través de la Comisión Nacional de Televisión, el estándar DVB para la televisión digital terrestre, otros países latinoamericanos están considerando este estándar para su televisión digital. En la actualidad, alrededor del mundo existen aproximadamente 220 millones de receptores tecnología DVB que ya reciben señal y servicios de todos los tipos por cable, por satélite y por vía terrestre. Desde abril de 2008, la asociación de reguladores americanos, CITELE, ha incluido DVB-T en su guía de televisión digital para las Américas.

Así, Colombia se suma a más de los 120 países en elegir esta norma para su Televisión Digital. En Latinoamérica, Panamá y Uruguay también adoptaron la tecnología DVB.

MHP en Europa

Mientras que un pequeño número de países ya han comenzado a difundir los servicios regulares, basadas en MHP, muchos países están realizando pruebas o tienen previsto hacerlo. DVB-MHP es hoy el único estándar abierto recomendado y en la lista oficial de los estándares recomendados por la Comisión Europea (CE).

La mayoría de las organizaciones en Europa que se están iniciando en los servicios interactivos, lo están haciendo sobre la base de MHP, gracias a la flexibilidad para apoyar el servicio en aplicaciones pasadas, actuales y futuras. Gracias a las experiencias positivas obtenidas en Italia, Austria selecciono un modelo de negocio muy similar: MHP en el mercado de DVB-T y los decodificadores fueron subvencionados. En Alemania, los organismos de radiodifusión utilizan el estándar DVB-IPI y el MHP para distribuir sus servicios de radiodifusión interactivos a través de redes IP DSL.

Además, el consorcio Blu-Ray ha elegido como herramienta de interactividad de su sistema HD DVD a MHP. Una vez más, esto demuestra el grado de flexibilidad de MHP el cual se puede utilizar para abrir nuevos campos de aplicación universal de mercados en crecimiento y los que aún están por detectar.

En el continente Europeo señalamos el estado actual de los países con mayor avance del estándar MHP:

Francia

A finales del primer semestre de 2010, el 85,8% de los 27 millones de hogares en Francia tenían al menos un receptor de TV digital en el hogar, ya sea TDT, satélite, cable o IPTV, de acuerdo a una investigación realizada por la CSA (Consejo Regulador francés), del 85,8% se estima que el 56,8%, de los hogares franceses tenían al menos un receptor DVB-T

La CSA establece dos especificaciones técnicas, que describe el contenido de la señal, así como la obligación legal para los receptores de TDT:

Receptor: el receptor debe ser compatible con la norma IEC / CENELEC 62216-1 norma.

Señal: señalización y seguridad de la información debe ser compatible con MHP 1.1. Si cualquier emisora utiliza otro estándar, tiene que ser un estándar abierto no propietario y éste debe darse a conocer a la CSA

Las redes digitales terrestres francesas ofrecen por lo menos 18 canales gratuitos al aire, así como una serie de canales de televisión por pago. También ofrece emisiones terrestres en alta definición. Adicionalmente se está desarrollando un proyecto piloto de Video por Demanda terrestre que en francés se llama Smad, lo cual significa «servicios de médias Audiovisuels à la demande», este brinda Video por Demanda pago, así como los servicios de captura de televisión.

Alemania

Debido a la falta de normas, la planificación original se basó en sistemas propietarios. Sin embargo, fue evidente que estos sistemas no son adecuados para los mercados abiertos de crecimiento horizontal. Los socios alemanes por consiguiente, han contribuido muy activamente al desarrollo y la implantación de MHP.

Los organismos de radiodifusión de televisión han entrado en la gran empresa alemana de venta por correo "Otto" la cual ofrece sus productos a través de la televisión, mediante una aplicación interactiva MHP y "Hörzu", una revista impresa en la actualidad emite una versión MHP por TV.

El inicio de la TDT y el apagón analógico el 04 Agosto de 2003 en la región de Berlín / Brandeburgo fue acompañado por la introducción de servicios de TV digital basados en MHP. Desde entonces una serie de regiones han seguido y algunos ya se están preparando DVB-T, por lo cual se estima que a finales del 2010 se apagará totalmente la televisión análoga. Se supone que la compra de set top box de DVB-T aumentará de forma continua en los próximos años en Alemania.

En Alemania T-Online introdujo un terminal que integra ADSL y garantiza un canal de retorno de alta velocidad para aplicaciones MHP, este terminal ofrece servicios como Video bajo demanda (VoD), juegos, tonos de llamada, video clips y se puede facturar a través de T-Online.

Italia

El 01 de diciembre de 2003, Mediaset y la RAI han comenzado difusión de televisión digital terrestre con el objetivo de una cobertura del 50% de la población con un plan para tener una extensión rápida a todo el país. Los organismos de radiodifusión italiana (RAI, Mediaset, La 7) han adoptado DVB MHP como el estándar para aplicaciones interactivas para la TDT italiana. La autoridad de Telecomunicaciones define las licencias de transmisión para los operadores de red y las autorizaciones de los proveedores de contenidos televisivos para un sistema de defensa de la competencia.

Italia es ahora en gran medida, gracias a las subvenciones del Gobierno para los receptores interactivos, el país con el mayor número de cajas set-top-MHP realmente desplegados en las casas de los consumidores.

Los contenidos de la TDT se basan en la interactividad más que en la cantidad y es por esto que las aplicaciones interactivas MHP juegan un papel muy importante en la TDT Italiana.

El ente regulador del sector de telecomunicaciones de Italia dice que la transición analógica se completara en el 2011. El informe de la AGCOM (Autorità per le garanzie nelle comunicazioni) confirma que ya hay seis regiones de Italia totalmente digitalizadas y la digitalización del norte de Italia debe ser completada este año. AGCOM también aprobó recientemente un nuevo plan de frecuencias con el fin de liberar recursos para la televisión.

Actualmente se ofrece una amplia gama de servicios con noticias, información meteorológica, medición de índices de audiencia, capacidad de enviar y recibir texto y mensajes multimedia a través del aparato, y servicios de reserva de viajes.

España

La situación actual de la televisión digital en España muestra un panorama ampliamente dominado por la plataforma por satélite. Durante 2005, el Gobierno ha puesto en marcha un conjunto de acciones con el fin de prepararse para el apagón analógico antes de 2010. Así, desde noviembre de 2005, más de 20 canales gratuitos de TDT están disponibles, algunos de ellos, incluyendo los servicios interactivos MHP (EPG, teletexto mejorado, etc).

Televisión a través de una conexión de banda ancha es la última opción a incorporarse en el mercado de la televisión digital. Telefónica ha lanzado su servicio de televisión Imagenio, mediante la tecnología ADSL. Algunos ensayos de campo y pruebas de implementación de servicios MHP se han llevado a cabo, entre estas iniciativas se encuentran los proyectos ACTUA TV y MICROMARKETS

ACTUA TV es proyecto que consistió en una serie de manifestaciones, realizadas en diversos centros comerciales, dedicada a mostrar al público las capacidades tecnológicas de la TDT y de las aplicaciones interactivas MHP.

El proyecto MICROMARKETS consistió en un grupo de pruebas de la operación de la TDT, enmarcado en un proyecto basado en la adición de un canal a las emisiones digitales de Televisión de Catalunya. Los contenidos interactivos se basan en aplicaciones MHP, incluyendo la posibilidad de utilizar el canal de retorno, noticias, información meteorológica, chat, mensajería de texto y anuncios interactivos.

Otros países del mundo

PAIS	DESCRIPCIÓN	ESTANDAR TRANSMISION PARA IMPLEMENTACIONES DE MHP
KOREA	El proveedor SkyLife ofrece un conjunto de servicios MHP: diversas aplicaciones para el aprendizaje de idiomas, juegos, una aplicación educativa para niños y varias aplicaciones de información (meteorología, noticias, horóscopo, tráfico, etc.)	DVB-S

FINLANDIA	Algunos servicios comunes a todos los canales son el teletexto digital, un portal de canales y una guía electrónica de programas de siete días. YLE y MTV3 han desarrollado además aplicaciones específicas para canales y programas como, por ejemplo, servicios de banca y t-commerce (comercio a través de la televisión). En algunas ciudades también hay servicios MHP regionales: Tampere cuenta con un portal MHP que ofrece diversa información local, mientras que Helsinki empezará a ofrecer servicios MHP regionales este año.	DVB-T;DVB-C
SUECIA	El organismo público de difusión (SVT) inició la difusión de servicios MHP en todas las plataformas digitales en 2004. Se trata de servicios avanzados de información de texto. En la localidad Gävle, 500 usuarios participarán pronto en las pruebas de un servicio de información para la comunidad basado en MHP en la plataforma DVB-T.	DVB-T
AUSTRIA	En abril de 2004 se llevó a cabo en la ciudad de Graz pruebas de DVB-T con servicios MHP.	DVB-T
REPUBLICA CHECA	El gobierno ha concedido licencias para tres pruebas de DVB-T que incluirán servicios MHP.	DVB-T
DINAMARCA	En el 2005 se lanzó la red danesa de televisión digital terrestre, con programas de DR y TV2, y servicios MHP incluidos en la oferta. DR empezó a ofrecer servicios MHP a través del satélite en diciembre de 2004.	DVB-S
MALTA	En 2005, Multiplus lanzó un servicio de televisión de pago terrestre, que incorporará servicios MHP.	DVB-T
NORUEGA	El despliegue y la conversión de las transmisiones analógicas a las digitales en el mercado terrestre noruego inicio en el 2005. Se incluyeron servicios interactivos con MHP. Desde septiembre de 2004, NRK ofrece a través del satélite una aplicación de noticias basada en MHP.	DVB-S

Fuente: www.mhp.org

RECOMENDACIONES

Recomendaciones para la implementación del estándar MHP en los operadores de telecomunicaciones que están en proceso de implementación de servicios de TV interactiva con tecnología IPTV:

El gobierno debe promocionar mediante una estrategia de desarrollo de aplicaciones relacionadas con la administración electrónica, creando incluso líneas de financiación a tal efecto. Se debe buscar la utilidad y los elementos diferenciadores como contenidos y servicios interactivos.

La solución middleware como el corazón del ambiente de servicios de IPTV, debe estar provista de una gran escalabilidad, MHP posibilita integrar ambos entornos televisión y sistemas de información, ofrece a los operadores de telecomunicaciones, nuevos portafolios de contenido, mejor programación, explotación de infraestructuras, profesionalización de gestión y optimización de costos.

Actualmente, se encuentran a escala mundial diversidad de proveedores de servicios y equipos para soluciones IPTV, la elección de equipos estandarizados garantiza que la configuración de los de los mismos, ya existentes en plataforma sea transparente en el momento de la integración de los nuevos sistemas, esto evita posibles inconvenientes en el despliegue de la solución al momento de unir las diferentes interfaces de diferentes fabricantes. Los organismos reguladores deben plantear soluciones para favorecer la interconectividad entre diferentes empresas proveedoras de estos servicios.

El despliegue de una solución IPTV, con el objetivo de ofrecer masivamente el servicio, tiene un elevado impacto tecnológico que va más allá del entorno IPTV elegido: Infraestructura de red: Desde el punto de vista de Infraestructura de red y plataformas, deben considerarse los siguientes aspectos:

- La evolución requerida de la red actual para soportar el servicio.
- El diseño de una solución IPTV alineada con la estrategia de negocio.
- Los escenarios de despliegue alineados con otras iniciativas de la compañía.

Esta base de servicios entra directamente a formar parte de un entorno que necesita ser interoperable para su funcionamiento, al ser un mercado con varios desarrolladores y fabricantes, un entorno común donde se puedan validar dichos desarrollos, es importante evitar soluciones particulares que se alejen de un estándar o que no sean interoperables, fragmentando el mercado y dispersando la tecnología.

Se recomienda a los operadores no optar por un tipo de sistema operativo diferente, el hecho de que cada proveedor desarrolle su propia plataforma de forma independiente, genera múltiples desventajas adquiriendo el mercado una estructura vertical, donde se hace imposible ejecutar las mismas aplicaciones en diferentes plataformas generando un

aumento del costo de este tipo de servicios. Se hace obligatorio el uso del STB propietario en cada plataforma implementada lo cual genera interoperabilidad entre las distintas plataformas. Esta estructura, perjudica a todos los miembros que forman parte de la cadena, que se caracteriza por la falta de un lenguaje único.

BIBLIOGRAFIA

- HELD, GILBERT. Understanding IPTV. Ed. Auerbach Publications Taylor & Francis Group. 2006-2007
- SÁNCHEZ MEZA, ERICK. Implementación de IPTV a través de enlace de Internet de Banda Ancha (Televisión sobre IP). Universidad de San Carlos de Guatemala. 2008
- BETANCUR, Andrés. Piloto IPTV. Unidad Gestión Tecnológica EPM Telecomunicaciones. 2006
- WEBER, Joseph. IPTV Crash Course. Ed. McGraw-Hill. 2007
- ARDÓN, Jose. THE JBM JOURNAL, Business Transformation. Noviembre 2006. Año 9, edición 34
- Seminario WEB. TeleSemana.com. Noviembre 2009
- Artículo: Experiencias sobre una implementación libre y abierta de estándar MHP para TV interactiva. Departamento de Ingeniería telemática, Universidad de Vigo
- TVC Multimedia. Estado actual del estándar MHP. Febrero 2005
- The MHP Guide. The MHP Knowledge Project, Marzo 2006
- ETSI TS 182 028 v.2.0.0. Telecommunications and Internet converged Services and Protocols for Advanced Networking (TISPAN). IPTV Architecture, Dedicated Subsystems for IPTV Functions. 2008
- International Telecommunications Union, Focus Group on IPTV. Working Document: IPTV Architecture. January 2007.
- www.mhp.org
- www.tdt.rtv.gov.co
- www.dvb.org
- www.mhproject.org

CONCLUSIONES

- El objetivo principal de la DVB-MHP es alcanzar un mercado horizontal, proporcionando un estándar abierto que requiere de la sinergia de los diferentes entes participantes: organismos de radiodifusión, los fabricantes de Set Top Boxes, los operadores de redes y los desarrolladores de aplicaciones, con el fin de lograr la interoperabilidad y la satisfacción total del estándar dinamizando el mercado de generación de contenidos y aplicaciones para las redes de TV Digital, independientemente del medio de transporte. Por el momento, algunas aplicaciones interactivas funcionan en sistemas de propiedad y están basadas en el middleware legado, es por esto que la migración a la plataforma MHP es un tema crucial para todas las radiodifusoras pasando de soluciones de middleware propietarias a MHP
- La televisión digital terrestre permite un uso eficaz del espectro radioeléctrico debido al requerimiento de menor ancho de banda respecto a la televisión análoga convencional para la transmisión de contenidos, al igual ofrece una mejor calidad de imagen y sonido aplicando algoritmos de corrección de errores, que permiten al receptor corregir errores presentes en la señal que recibe. Además de la transmisión de audio y video, es posible la transmisión de datos, de esta manera es posible la emisión de servicios de valor agregado como EPG, actualizaciones de software para receptores, interactividad, etc.
- DVB ha adoptado el lenguaje de programación JAVA para aplicaciones interactivas MHP debido a los protocolos de red que contiene y a la interactividad que da esta base a los recursos proveídos a través de MHP. Adicionalmente Java funciona en cualquier hardware o sistema operativo, por lo cual el lenguaje Java brinda mayor flexibilidad a los cambios de MHP y muchas más funciones por su calidad de herramientas y la capacidad de desarrollo disponible que posee el lenguaje.
- MHP es un estándar desarrollado por la organización DVB para el desarrollo de aplicaciones interactivas las cuales brindan al usuario la posibilidad de personalizar la televisión que desea ver, seleccionando a través del decodificador

las aplicaciones de su interés. Dicho estándar ofrece al usuario aplicaciones interactivas como consultas meteorológicas, tele votó, encuestas, estado del tráfico y rutas, con diferentes niveles de interactividad.

- El Middleware es el punto de conexión central de la solución IPTV y es responsable de la gestión de contenidos y la personalización de la interfaz de usuario. La correcta elección de una plataforma “middleware” puede posicionar a un operador para ofrecer y hacer evolucionar el servicio. Una buena elección está provista de una gran escalabilidad, arquitectura de tolerancia a fallas, lo que permite en gran escala el desarrollo. Aunque actualmente existen implementaciones propietarias de aplicaciones interactivas sobre redes IPTV lo que constituye, incluso, una barrera para que otros proveedores puedan utilizar el mismo parque de receptores, la difusión de la especificación MHP garantizará la interoperabilidad de las aplicaciones, dinamizando el mercado de generación de contenidos y aplicaciones para las redes de TV Digital, independientemente del medio de transporte, gracias a que es un estándar abierto e interoperable, la utilización de un middleware estándar como es MHP brinda ventajas para todos los actores implicados, los desarrolladores de servicios interactivos desarrollan una vez el servicio para vendérselo a varias plataformas, lo que con sistemas propietarios implica aumento en los costos de desarrollo, los operadores tienen la certeza de que los servicios que difundan estarán disponibles para todos los usuarios ya que independientemente del receptor que posea el usuario, la aplicación va a ejecutarse sin problema, no tienen que asumir los costos de adquisición y renovación del parque de receptores y por último los usuarios tienen disponibles las aplicaciones de todos los proveedores en un mismo receptor, pueden adquirir el receptor que quieran, y no el impuesto por el operador.