



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
ARAGON

**“TV DIGITAL, DIFUSIÓN DIRECTA AL HOGAR,
INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS DE
NUEVA GENERACION (DTH)”.**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO MECÁNICO ELÉCTRICISTA
P R E S E N T A :

**BENITO DÁVILA DAVID.
FIGUEROA OCAÑA PABLO CÉSAR.**

ASESOR: ING. BENITO BARRANCO CASTELLANOS



Estado de México

2009.



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Indice	I
Introducción	II-V
Capitulo I Televisión Digital.	1
1.1 Servicios ofrecidos por la TV digital.	2
1.2 Detalles técnicos.	6
1.3 Estructura funcional de un sistema DTH.	8
1.4 Operadores de satélites.	14
1.5 Plan de frecuencia	18
1.6 El mercado de los sistemas DTH.	21
1.7 Como funciona DTH.	27
1.8 Factibilidad técnica.	30
1.9 Factibilidad económica.	31
Capitulo II Operación y técnicas de instalación	32
2.1 Herramientas, material y equipo necesario.	32
2.2 Parámetros a considerar en una instalación de antena satelital	39
2.3 Montaje de la Antena	42
2.4 Operación y Métodos de acceso	46
2.4.1 Puesta en marcha del servicio	47
2.5 Normas de Instalación	50
2.5.1 Normas Técnicas de Instalación	50
2.6 Mantenimiento preventivo y correctivo	51
2.6.1 Mantenimiento preventivo para la antena parabólica	51
2.6.2 Mantenimiento correctivo para antena parabólica	53
2.6.3 Mantenimiento al cableado y equipos electrónicos	53
Capitulo III Difusión directa al hogar	56
3.1 Introducción	56
3.2 Elementos de un sistema Triple Play	57
3.3 Modalidades Aplicaciones	58
3.4 Aplicaciones	60
3.5 Desarrollo	68
3.6 Costos y Desarrollo de Triple Play en México	72
3.7 Ventajas y Desventajas	75
3.8 Finalidad del Sistema Triple Play	76
Conclusiones	77
Glosario	77
Bibliografía	89

INTRODUCCIÓN

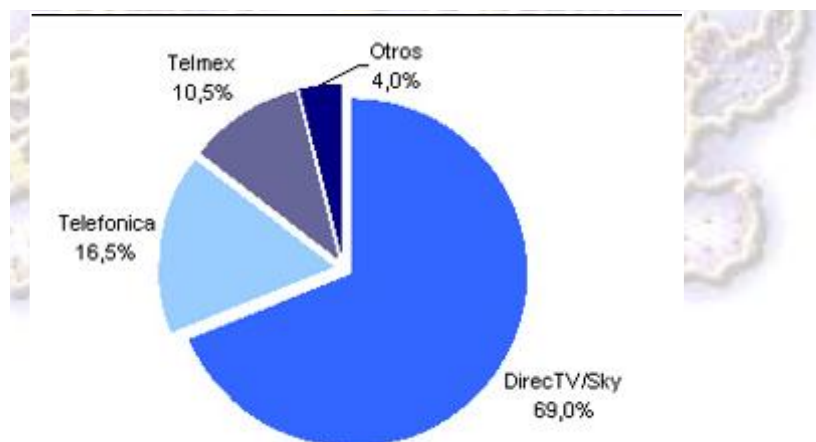
Las empresas de Sistemas de Televisión Vía Satélite que operan en México (Dish y Sky) tienen una opción clara en el sistema de televisión satelital directa al hogar (**DTH**) para hacer su despliegue **Triple Play**, es decir, ofrecer de manera simultánea telefonía fija o móvil, acceso a internet a banda ancha y televisión.

En muchos casos la rentabilidad del servicio de televisión no es la meta, sino fidelidad a sus clientes para que no se vayan a otra operadora, por que todavía el gran negocio sigue siendo la telefonía y el servicio de internet de banda ancha.

Sin embargo, la afamada firma de consultores **Signals Telecom Consulting** ha dicho que el mercado de TV en el hogar facturara **US\$ 4.602** millones de dólares en el **2013**.

La nueva visión de triple play en las operadoras de telefonía, hace que estas miren el video como una aplicación más y busquen expandir sus servicios como proveedoras de televisión.

Participación del Mercado de DTH al 2013 por Operador



Fuente: Signals Telecom Consulting

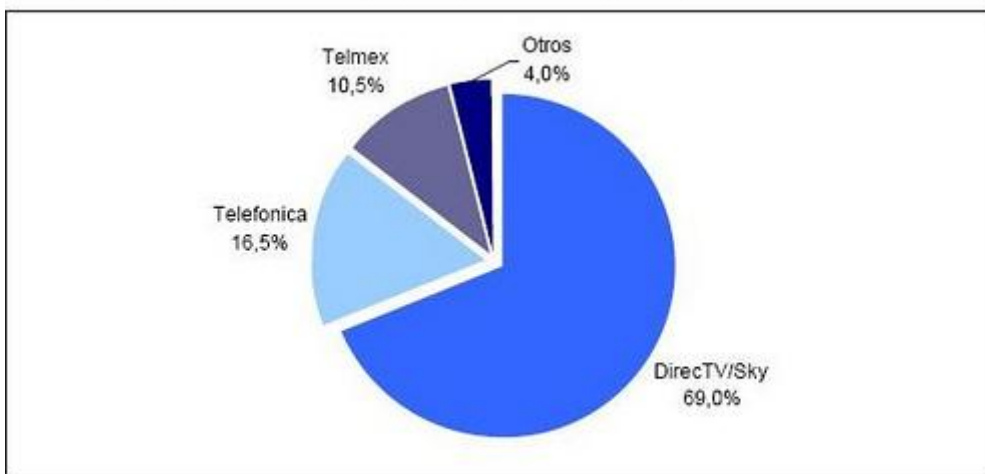
El DTH, clave en la propuesta de Triple Play de las incumbentes.



El **DTH**, clave en la propuesta de **Triple Play** de las operadoras incumbentes. Los sistemas de televisión satelital directa al hogar (**DTH**, por sus siglas en inglés), se han convertido en un soporte estratégico para agregar servicios de video a las ofertas múltiples de telefonía fija y banda ancha de algunos de los principales operadores de telecomunicaciones de América latina.

En los siete principales mercados de América latina Argentina, Brasil, Chile, Colombia, México, Perú y Venezuela, existen al menos 27 operadores de telecomunicaciones que se encuentran en diferentes etapas de desarrollo de 45 plataformas de TV paga con el fin de proporcionar ofertas de servicios múltiples a su base tradicional de abonados. Signals destaca que los despliegues incluyen plataformas tradicionales (HFC y MMDS), satélite (DTH) e IPTV. Un rasgo predominante es la disponibilidad en simultáneo de más de una variante tecnológica, ya sea para sortear barreras regulatorias, apurar los tiempos de arribo al mercado, ganar escalas o bien suprimir competidores.

Participación del Mercado de DTH a 2013 por Operador



Fuente: Signals Telecom Consulting

En 2008 se oficializó el arranque de la nueva opción de televisión directa al hogar (DTH) que ofrecerán MVS que junto con EchoStar Corporation, o sea Dish Network que es uno de los dos proveedores más importante de EU en esa opción de entretenimiento.

Es público que Dish México arrancó en León y Puebla, con una estrategia muy agresiva de comercialización. De ahí se seguirá al resto del país en el transcurso del 2009. No hay un calendario predeterminado. MVS tiene el 51 por ciento del capital del nuevo negocio, mientras que la estadounidense posee la parte restante de una inversión programada en 400 millones de dólares para los siguientes tres años.

El momento parece difícil, pero se estima que con todo hay buenas oportunidades en el mercado de la televisión. Algunas encuestas indican que hay tres rubros en tecnología que podrán defenderse como son la telefonía celular, Internet y justo la TV de paga. La oferta de Dish México de 149 pesos con IVA incluido, contiene además 25 canales que son de los más atractivos y que generalmente las productoras los insertan en paquetes con otros de menor nivel. Hay análisis que revelan que una familia no ve arriba de 12 canales de forma regular.

Dish México arrancará con una base de 570 mil usuarios que posee MásTV, servicio que ofrece MVS en la TV de paga.

Más allá de la polémica que ha generado la participación de Telmex como aliado en la comercialización y cobranza de Dish, la llegada de una nueva opción televisiva habrá que saludarla como auténtico aire fresco para la competencia.

Han transcurrido 4 años de la salida de DirectTV de México, y desde entonces la única opción que quedó en el mercado de DTH fue Sky, que es por mucho la firma protagonista en televisión abierta.

Es más, en el Valle de México esa compañía constituye un monopolio absoluto, puesto que además de su 70 por ciento en la TV abierta, posee la única televisora por cable que es Cablevisión



CAPITULO 1 TELEVISIÓN DIGITAL

En los últimos años el campo de las telecomunicaciones ha experimentado una gran evolución gracias al desarrollo de nuevas técnicas de tratamiento digital de señales.

Una de las áreas que más va a beneficiarse de este tipo de técnicas en un futuro inmediato va a ser la de la televisión.

La TV Digital no es solamente una mejora en la calidad de imagen, la gran cantidad de servicios que ofrecerá van desde poder escoger el punto de vista de una cámara para ver una retransmisión deportiva hasta seleccionar una película de un catálogo mayor que el de un videoclub, o cualquier servicio interactivo que pueda imaginarse.

Dado el atractivo en cuanto a servicios ofrecidos que supone la televisión digital, se han formado diferentes grupos de estudio incluyendo fabricantes de equipos, operadores de cadenas televisivas, organismos, etc; con el fin de facilitar el desarrollo y la introducción de este nuevo tipo de televisión.

El factor decisivo que ha convertido a la televisión digital en una realidad tecnológica y comercialmente posible, es el gran avance producido en las técnicas de compresión de datos. Sin éstas, la gran cantidad de información que es necesario transmitir habría hecho inviable el salto hacia una nueva televisión y así las normas de TV Digital definidas por el grupo DVB utilizan los algoritmos de compresión MPEG.

Los Sistemas de Televisión Directa por Satélite, mas conocidos como Sistemas DTH (Direct-To-Home), son sistemas destinados a la distribución de señales audiovisuales y datos directamente al público desde satélites geoestacionarios. Estos sistemas aprovechan la amplia cobertura de los satélites geoestacionarios brindando un servicio a millones de usuarios simultáneamente lo que permite lograr un servicio muy rentable, a pesar del alto costo del satélite.

Aunque desde la década de los 80 se han venido utilizando sistemas DTH con transmisiones analógicas en FM, no es hasta la primera mitad de la década de los 90 donde realmente comienza una revolución tecnológica y comercial en este campo de las telecomunicaciones con el inicio de las transmisiones de televisión digital, comenzando así la etapa de los sistemas DTH digitales.

Dos factores fueron claves en este desarrollo: el estándar de compresión y transporte MPEG-2 (Motion Picture Expert Group-2) y el estándar de transmisión DVB-S (Digital Video Broadcasting- Satellite). La combinación de las técnicas de compresión, el uso de las técnicas de comunicación digital y la alta potencia de transmisión de los satélites geoestacionarios utilizados, hace que la oferta televisiva de los sistemas DTH digitales se incremente explosivamente (cientos de

programas), el precio por programa transmitido se reduce significativamente y los conjuntos de recepción se caracterizan por el uso de antenas parabólicas de pequeño diámetro y bajo costo.

Aunque habitualmente los sistemas DTH se han encargado de ofrecer programas de televisión y radio, el advenimiento de la TV digital ha permitido la incorporación de una creciente gama de servicios interactivos que toman el nombre de televisión interactiva. Aunque el televisor no ha sido concebido para estos fines, se están dando pasos tecnológicos muy concretos para acercarlo a las prestaciones de un PC (Personal Computer) conectado a Internet. Aunque la convergencia de ambos terminales es aun remota e incierta, es cierto que los actuales formatos digitales de la televisión e Internet podrían converger en el intento de brindar servicios comunes o equivalentes. Realmente la televisión encara hoy un reto ante la interactividad y las crecientes facilidades de los PC y otros equipos que se suman al acceso a Internet.

1.1 Servicios ofrecidos por la tv digital.

Con la transmisión digital podemos recibir distintos servicios entre ellos tenemos:

- Revistas electrónicas.
- Programas de ordenador.
- Juegos interactivos.
- Cine.
- Deportes.
- Documentales.
- Informativos.
- Video on demande.
- Near video on demande.

Se conseguirá interactividad entre los usuarios y las emisoras o centros de distribución de programas y servicios. Nos permitirá elegir, por ejemplo, la cámara con la que queremos seguir un partido de fútbol, intercambiar información con otros usuarios y participar instantáneamente en un concurso. Desde el televisor, conectaremos con redes de comunicaciones de alta velocidad para mantener videoconferencias o consultar grandes bases de datos.

SDTV

SDTV (Standard Definition Television) es el acrónimo que reciben las señales de televisión que no se pueden considerar señales de alta definición (HDTV) ni de señal de televisión de definición mejorada (EDTV).

Hasta la aparición de los sistemas digitales, SDTV sólo tenía un significado, pero actualmente se usa para referirse a dos sistemas de codificación y envío de señales de vídeo:

Por un lado SDTV se usa por denominar las señales analógicas de 480 líneas (NTSC) o 575 (PAL y SECAM) y que han sido los estándares mayoritarios en los últimos 50 años. Su relación de aspecto siempre es de 4:3, mientras que la exploración es entrelazada.

Por otro lado, SDTV también se usa genéricamente por referirse a señales de televisión, analógicas o digitales, que tienen una calidad equivalente a la SDTV analógica. Así de los formatos como VCD, VHS, Beta o SVCD con calidades parecidas a la televisión analógica, también a menudo se dice que tienen una calidad SDTV. En este caso, la exploración puede ser progresiva en sistemas de poca resolución o entrelazada si llega a las 480 o 575 líneas. La relación de aspecto habitualmente es de 4:3 aun cuando también puede ser de 16:9.

Debido a la utilización del acrónimo SDTV para referirse a todo tipo de sistemas que no son HDTV, es habitual la confusión de los términos y clasificar sistemas EDTV como el DVD en el grupo de SDTV.

NTSC

NTSC (National Television System Committee) es un sistema de codificación y transmisión de televisión a color analógica desarrollado en Estados Unidos en torno a 1940, y que se emplea en la actualidad en la mayor parte de América y Japón, entre otros países. Un derivado de NTSC es el sistema PAL que se emplea en Europa y países de Suramérica.

El sistema NTSC consiste en la transmisión de 29,97 cuadros de vídeo en modo entrelazado con un total de 525 líneas de resolución y una velocidad de actualización de 30 cuadros de vídeo por segundo y 60 campos de alternación de líneas.

Para garantizar la compatibilidad con el sistema NTSC en blanco y negro, el sistema NTSC de color mantiene la señal monocromática en blanco y negro como componente de luminancia de la imagen en color, mientras que para la señal de color se han creado dos componentes de crominancia los cuales se modulan con una modulación de amplitud en cuadratura sobre una subportadora de 3,579545 MHz. La demodulación de las componentes de crominancia es necesariamente síncrona, por lo tanto se envía al inicio de cada línea una señal sinusoidal de referencia de fase conocida como "salva de color", "burst" o "colorburst". Esta señal tiene una fase de 180° y es utilizada por el demodulador de la crominancia para realizar correctamente la demodulación. A veces, el nivel del "burst" es utilizado como referencia para corregir variaciones de amplitud de la crominancia de la misma manera que el nivel de sincronismo se utiliza para la corrección de la ganancia de toda la señal de vídeo.

HDTV - Televisión de alta definición

La televisión de alta definición (también conocida como HDTV, del inglés High Definition Televisión) es uno de los formatos que, sumados a la televisión digital (DTV), se caracteriza por emitir las señales televisivas en una calidad digital superior a los demás sistemas.

Históricamente el término también fue aplicado a los estándares de televisión desarrollados en la década de 1930 para reemplazar modelos de prueba. También se aplicaba a modelos anteriores de alta definición, particularmente en Europa, llamados D2 Mac, y HD Mac, pero que no pudieron implantarse ampliamente.

Los términos HD ready (listo para HD) y compatible HD están siendo usados con propósitos publicitarios. Estos términos indican que el dispositivo electrónico que lo posee, puede ser un televisor o algún proyector de imágenes, es capaz de reproducir señales en Alta Definición, aunque el hecho de que sea compatible con contenidos en alta definición no implica que el dispositivo sea de alta definición o tenga la resolución necesaria, tal y cómo pasa con algunos televisores de plasma con menos definición vertical que televisores de hace décadas (833x480 en vez de los 720x576 píxeles -anamórficos equivalen a 940x576-), los cuales son compatibles con señales en alta definición porque reducen la resolución de la imagen para adaptarse a la resolución real de la pantalla.

PAL

Es la sigla de Phase Alternating Line (en español línea alternada en fase). Es el nombre con el que se designa al sistema de codificación empleado en la transmisión de señales de televisión analógica en color en la mayor parte del mundo. Es de origen alemán y se utiliza en la mayoría de los países africanos, asiáticos y europeos, además de Australia y algunos países latinoamericanos.

El funcionamiento del sistema PAL implica que es constructivamente más complicado de realizar que el sistema NTSC. Esto es debido a que, si bien los primeros receptores PAL aprovechaban las imperfecciones del ojo humano para cancelar los errores de fase, sin la corrección electrónica explicada anteriormente (toma del valor medio), esto daba lugar a un efecto muy visible de peine si el error excedía los 5°. La solución fue introducir una línea de retardo en el procesado de la señal de luminancia de aproximadamente 64 μ s que sirve para almacenar la información de crominancia de cada línea recibida. La media de crominancia de una línea y la siguiente es lo que se muestra por pantalla. Los dispositivos que eran capaces de producir este retardo eran relativamente caros en la época en la que se introdujo el sistema PAL, pero en la actualidad se fabrican receptores a muy bajo coste.

Esta solución reduce la resolución vertical de color en comparación con NTSC, pero como la retina humana es mucho menos sensible a la información de color que a la de luminancia o brillo, este efecto no es muy visible. Los televisores NTSC incorporan un corrector de matiz de color (en inglés, tint control) para realizar esta corrección manualmente.

El sistema PAL es más robusto que el sistema NTSC. Este último puede ser técnicamente superior en aquellos casos en los que la señal es transmitida sin variaciones de fase (por tanto, sin los defectos de tono de color anteriormente descritos). Pero para eso deberían darse unas condiciones de transmisión ideales (sin obstáculos como montes, estructuras metálicas...) entre el emisor y el receptor. En cualquier caso en el que haya rebotes de señal, el sistema PAL se ha demostrado netamente superior al NTSC (del que, en realidad, es una mejora técnica). Esa fue una razón por la cual la mayoría de los países europeos eligieron el sistema PAL, ya que la orografía europea es mucho más compleja que la norteamericana (todo el medio oeste es prácticamente llano). Otro motivo es que en los EE.UU. son habituales las emisiones de carácter local y en Europa lo son las estaciones nacionales, cuyas emisoras suelen tener un área de cobertura más extensa. En el único aspecto en el que el NTSC es superior al PAL es en evitar la sensación de parpadeo que se puede apreciar en la zona de visión periférica cuando se mira la TV en una pantalla grande (más de 21 pulgadas), porque la velocidad de refresco es superior (30 Hz en NTSC frente a 25 Hz en PAL). De todas formas este es un argumento relativamente nuevo ya que en los años 50 el tamaño medio de la pantalla de un receptor de televisión era de unas 15 pulgadas, siendo además que esta frecuencia de refresco de imagen se adoptó en su origen condicionada por la frecuencia de la corriente alterna en los países europeos, que es 50 Hz frente a los 60 Hz de los EE.UU.

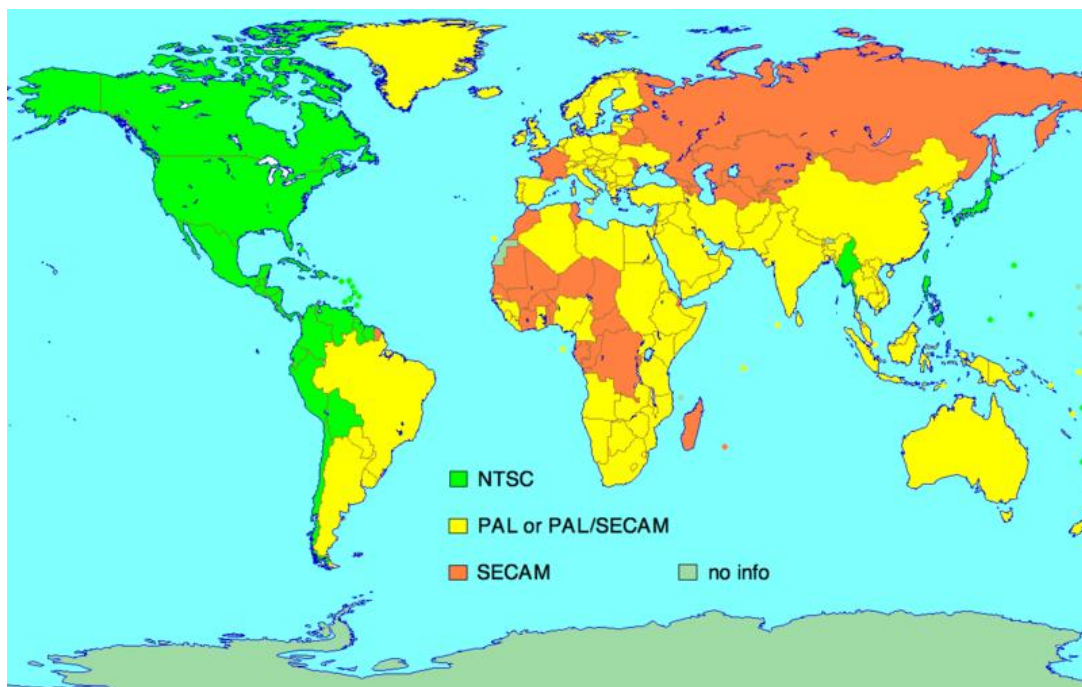


Fig. 1.1 Distribución de los sistemas de TV en el mundo

SECAM

SECAM son las siglas de Séquentiel Couleur avec Mémoire, en francés, "Color secuencial con memoria". Es un sistema para la codificación de televisión en color analógica utilizado por primera vez en Francia.

El sistema SECAM fue inventado por un equipo liderado por Henri de France trabajando para la firma Thomson.

Es históricamente la primera norma de televisión en color europea.

1.2 Detalles técnicos

Igual que los demás sistemas utilizados para la transmisión de televisión en color en el mundo el SECAM es una norma compatible, lo que significa que los televisores monocromos (B/N) preexistentes a su introducción son aptos para visualizar correctamente los programas codificados en SECAM, aunque naturalmente en blanco y negro.

Debido a este requerimiento de compatibilidad, los estándares de color añaden a la señal básica monocroma una segunda señal que porta la información de color. Esta segunda señal se denomina crominancia (C), mientras que la señal en blanco y negro es la luminancia (Y). Así, los televisores antiguos solamente ven la luminancia, mientras que los de color procesan ambas señales.

Otro aspecto de la compatibilidad es no usar más ancho de banda que la señal monocroma sola, por lo que la señal de color ha de ser insertada en la monocroma pero sin interferirla.

Esta inserción es posible porque el espectro de la señal de TV monocroma no es continuo, existiendo espacios vacíos, los cuales pueden ser reutilizados.

Esta falta de continuidad resulta de la naturaleza discreta de la señal, que está dividida en cuadros y líneas. Los sistemas de TV en color analógicos difieren en la forma en que se usan estos espacios libres. En todos los casos la señal de color se inserta al final del espectro de la señal monocroma.

Para generar la señal de vídeo en banda base en el sistema SECAM, las señales de crominancia (R-Y o diferencia al rojo, y B-Y o diferencia al azul) son moduladas en FM con una subportadora de 4,43Mhz. Posteriormente son sumadas a la señal de luminancia (Y) y la señal resultante es invertida en el dominio del tiempo.

Para transmitir la señal de vídeo SECAM en un canal radioeléctrico de televisión, la señal en banda base se modula en modulación de banda lateral vestigial con una portadora centrada en el canal radioeléctrico deseado.

Se envía la Y y una señal de color a la vez. Como solo enviamos una señal de color, no utilizaremos la modulación QAM sino la FM. Con esta modulación no tendremos errores de fase, porque en cada línea solo hay una señal de color.

Señales de identificación: En el receptor hay un doble conmutador que tiene que estar sincronizado con el emisor. Las señales de identificación le indican al receptor la posición correcta del conmutador. Hacen que estén sincronizados. Las señales de identificación están en el intervalo de borrado vertical.

LNB

El Low Noise Blockconverter (LNB) es el dispositivo encargado de amplificar la señal y trasladarla a una primera frecuencia intermedia. La banda de la portadora de radiofrecuencia debe estar entre 10,7 y 12,75 GHz y la de FI resultante entre 950 y 2.150 MHz. Será necesario cambiarlo en la mayoría de instalaciones 'analógicas' existentes debido a que los LNB usados comúnmente para recepción analógica tienen una respuesta en fase demasiado mala para señales digitales por lo que si se emplean para tv digital aparecerá en pantalla el fenómeno de la 'pixelación' -como un especie de mosaico- o bien la imagen desaparecerá por completo.

Para los sistemas fijos la solución óptima es poner un LNB universal. En caso de un sistema motorizado sería preferible optar por un LNB de cuádruple banda de última generación, con un umbral de ruido mínimo ya que este es un factor determinante en las señales digitales. El precio de un LNB puede oscilar entre las 6.000 para uno universal simple, y las 25.000 en el caso de uno para sistema motorizado.

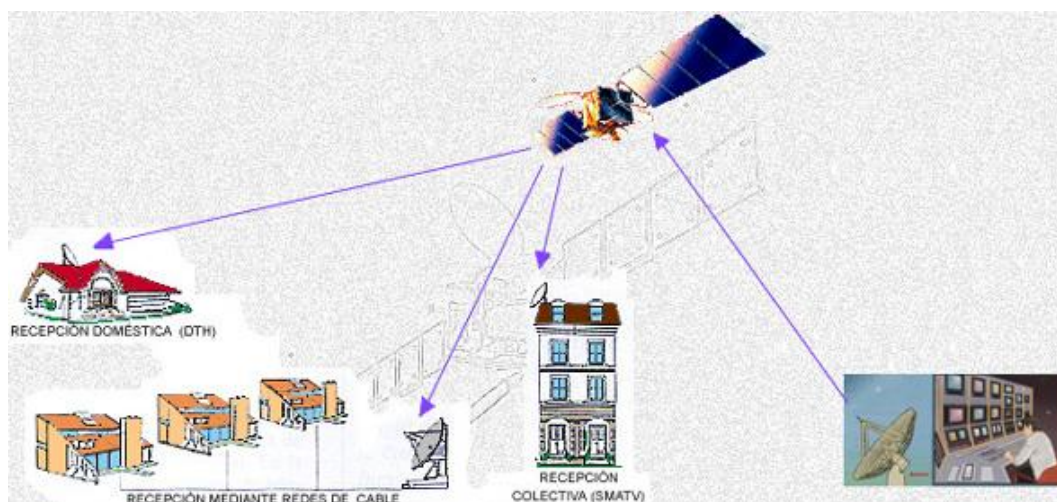


Fig. 1.2 El Sistema de TV digital vía Satélite y los equipos

A grandes rasgos, podemos decir que con la señal digitalizada de video se forma la trama comprimida MPEG-2, sobre la que se multiplexan varios canales en el tiempo. El ancho de banda de los canales del satélite es de 33 Mhz. Una vez construida la trama MPEG-2 se realizan varios procesos de codificación de canal, que tienen por objeto reducir la probabilidad de errores; y más tarde la modulación QPSK con un preformado en banda base previo para evitar interferencia entre símbolos.

1.3 Estructura funcional de un sistema DTH

A diferencia de los tradicionales sistemas de comunicaciones por satélite orientados a mercados limitados (operadores de telecomunicaciones), los sistemas DTH están orientados a un mercado masivo compuesto por millones de usuarios que están abonados al servicio. Para tales fines se crea una empresa específica que brinda el servicio (proveedor del servicio) a partir de un grupo de 2 agentes en una infraestructura denominada plataforma (Fig. 1.3). Además del proveedor del servicio, la plataforma incluye al operador de la red de distribución por satélite y los proveedores de los equipos y dispositivos de recepción para los usuarios.

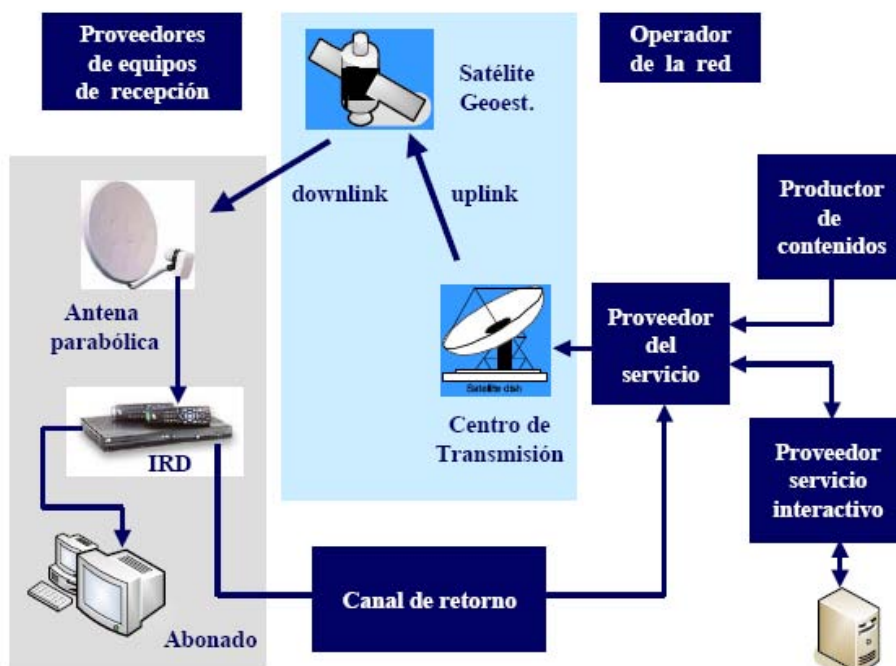


Fig. 1.3 Estructura funcional de un sistema DTH.

Las principales funciones del proveedor del servicio son las siguientes:

Diseño de la programación audiovisual que será distribuida a través del soporte de transmisión utilizado, en este caso, la red de satélites. Los diferentes programas son adquiridos de los productores de contenido (HBO, CNN, Cinemax, ESPN, Fox Sports, AXN, Calle 13, Euronews, etc.). Del atractivo de los contenidos de la programación será, en gran medida, el éxito comercial de la plataforma.

Actualmente la principal oferta audiovisual son contenidos con calidad SDTV (Standard Definition TV) equivalentes a la calidad de programas NTSC, PAL y SECAM. Algunas plataformas ya incluyen contenidos HDTV (High Definition TV). En la actualidad EEUU lidera mundialmente la industria de producción de contenidos. Las plataformas establecen contratos con los productores de contenidos librándose, en muchos casos, una feroz competencia por adquirir aquellos que resultan más atractivos para una teleaudiencia determinada.

El control del acceso a los contenidos mediante el uso de un sistema de acceso condicional (CA: Conditional Access) mediante el cual el usuario paga por el consumo de la programación deseada y garantiza los beneficios económicos de la plataforma. En muchos casos este control del acceso a los contenidos ha sido **vulnerado por usuarios no autorizados ("piratas") por lo que se hace imprescindible** su continuo perfeccionamiento.

La incorporación de servicios interactivos, tanto los relacionados con la oferta audiovisual como otros servicios que se comienzan a ofrecer a través del televisor. Entre los principales servicios interactivos relacionados con los contenidos audiovisuales están la EPG (Electronic Programming Guide), los programas PPV (Pay-Per-View) y los contenidos NVoD (Near Video on Demand). La EPG es el menú que aparece a voluntad del usuario en la pantalla del televisor desde donde se selecciona el programa deseado. La EPG reside de forma temporal en el equipo de recepción del usuario y permite un grado de interactividad local. Los programas PPV son aquéllos que están incluidos en la oferta principal pero que el usuario tiene que hacer un pago adicional para su consumo. Aquí el grado de interactividad entre el **usuario y el proveedor del servicio es del tipo "cliente-servidor" por lo que resulta necesario** disponer de un canal de retorno, comúnmente implementado a través de la red telefónica conmutada (RTC). Los contenidos NVoD representan una oferta televisiva escalonada en tiempo de un mismo programa (película de estreno) y el usuario solicita el consumo del contenido en el horario de su conveniencia. También **se necesita un canal de retorno ya que la interactividad es del tipo "cliente-servidor"**. El formato de la TV digital permite incorporar nuevos servicios interactivos equivalentes a los que se ofrecen a través de un PC conectado a Internet. Entre los servicios mas representativos está telecompra (homeshopping), televotación, telebanca, correo electrónico, chateo, recibo y envío de mensajes SMS (Short Messages Service) a los teléfonos móviles, y el acceso a Internet. Este nuevo tipo de servicio se gestiona a partir de un proveedor de servicios interactivos que tiene el acceso a los servidores que contienen la información deseada (por ejemplo, el servidor de un banco).

La plataforma se identifica por el nombre comercial del proveedor del servicio. En la Tabla 1.1 se muestran algunos ejemplos representativos de plataformas en EEUU y Europa, indicando en cada caso el país, el operador de la red de distribución por satélite y el número de abonados al servicio. El número de abonados indicados corresponden al primer trimestre del año 2005.

Un aspecto de vital importancia para la rentabilidad del servicio es poder alcanzar un número mínimo de usuarios abonados al servicio (masa crítica). Algunas plataformas, por diversos motivos como la piratería y el aumento de los precios de los contenidos mas atractivos (con la TV digital la capacidad disponible de la red de distribución supera la cantidad disponible de contenidos atractivos), han pasado por momentos de crisis económicas lo que ha inducido a la fusión de las plataformas incrementar el número de abonados. Un ejemplo es la plataforma española Digital + surgida en 2003 como resultado de la fusión de Canal Satélite Digital (Sogecable) y Vía Digital (Telefónica).

Tabla 1.1

Plataformas del servicio DTH (31 de Marzo de 2005)

NOMBRE	PAÍS	OPERADOR DE SATÉLITE	NÚMERO DE ABONADOS
DirecTV	EEUU	Hughes/PanAmSat	12 millones
Dish ^a Network	EEUU	EchoStar	10,5 millones
Sky Digital	Reino Unido	ASTRA/Eutelsat	7,7 millones
Sky Italia	Italia	Eutelsat	3,2 millones
Premiere	Alemania	ASTRA	3,3 millones
Canal +	Francia	ASTRA	3 millones
Digital +	España	ASTRA/Hispasat	1,7 millones
TPS ^b	Francia	Eutelsat	1,4 millones

a Digital Sky Highway

b Television Par Satellite

El operador de la red de distribución por satélite

Este operador tiene a su cargo la gestión y venta de ancho de banda y potencia de transmisión en órbita al proveedor del servicio para distribuir la oferta audiovisual y servicios interactivos a los abonados. Los componentes fundamentales son el centro de transmisión y la flota de satélites geoestacionarios.

El centro de transmisión

El centro de transmisión lleva a cabo tres funciones fundamentales:

- Formación de las señales de programa logrando un flujo digital de banda base (BB) denominado Flujo de Transporte, correspondiente al estándar MPEG-2. Los diferentes programas que entrega el productor de contenidos a través del proveedor del servicio son agrupados en diferentes Flujos de Transporte. Para la formación de cada Flujo de Transporte se llevan a cabo dos procesos básicos: digitalización y compresión de la señal audiovisual y el multiplex de tiempo de varios programas digitales (comprimidos).
- Adaptación del Flujo de Transporte de BB al canal de transmisión por satélite. Aquí se lleva a cabo la aleatorización de los bits del Flujo de Transporte, la codificación de canal para la protección de la información contra el ruido y la interferencia, la conformación de los pulsos de BB para evitar la interferencia entre símbolos y la modulación digital. Estas funciones están definidas en el estándar de transmisión DVB-S.
- La conversión de frecuencia de la subportadora modulada de salida del modulador digital y la amplificación de potencia para lograr los parámetros de operación requeridos de operación del satélite.

En la Fig. 1.4 se muestra el centro de transmisión de la plataforma estadounidense DirecTV en Castle Rock, Colorado.



Fig. 1.4 Centro de transmisión de DirecTV en Castle Rock, Colorado (EEUU)

La flota de satélites

Los satélites utilizados en los sistemas DTH tienen como misión la retransmisión de las portadoras moduladas provenientes del centro de transmisión hacia los abonados de la plataforma en la zona de cobertura correspondiente.

Los satélites de los sistemas DTH tienen que aparecer como puntos fijos para la zona de cobertura sobre la superficie terrestre con el objetivo de simplificar el diseño y operación de los terminales terrenos de los usuarios, así como reducir el costo de su implementación. Un satélite que cumpla con el requisito anterior tiene que describir una trayectoria (órbita) circular concéntrica con el centro de la Tierra y estar contenida en el plano ecuatorial terrestre. Este tipo de trayectoria es única y se denomina órbita geoestacionaria. Fue propuesta por A.C. Clarke en 1945 como medio de realizar transmisiones de televisión a escala mundial.

Los satélites correspondientes se denominan satélites geoestacionarios y su movimiento circular está sincronizado a una vuelta completa del satélite alrededor de la Tierra por una vuelta completa de la Tierra alrededor de su eje polar (23 horas, 56 minutos y 4,1 segundos). Para ello se requiere que el satélite esté a una altura de 35786 kilómetros sobre el ecuador terrestre. En cada punto de la órbita geoestacionaria se equilibran las fuerzas de atracción gravitatoria y de repulsión centrífuga.

En la Fig. 1.5 se muestra una vista de un satélite geoestacionario observado desde una posición panorámica en el espacio exterior.

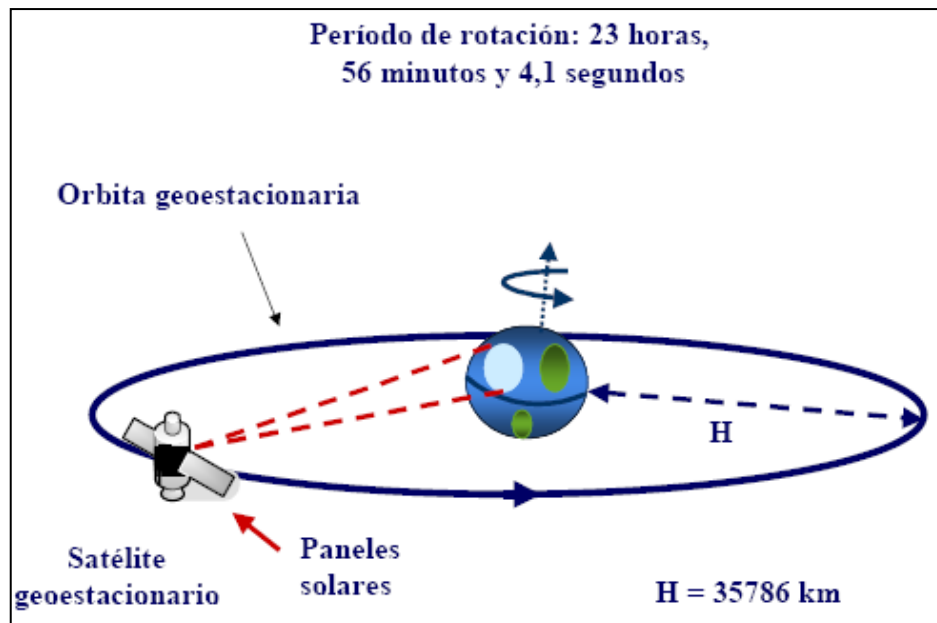


Fig. 1.5 Órbita geoestacionaria

Desde el punto de vista de las transmisiones DTH, el satélite geoestacionario presenta el inconveniente de que no puede cubrir zonas con latitudes mayores de $81,3^\circ$ norte (N) ó sur (S).

Afortunadamente la mayor parte de la población mundial está ampliamente concentrada por debajo de estas latitudes. Para cubrir zonas muy septentrionales (Siberia), se han utilizado satélites de órbita altamente elíptica (HEO: Highly Elliptic Orbit) como los satélites MOLNYA y TUNDRA.

Para supervisar y controlar el estado operativo de los satélites, el operador de la red utiliza un conjunto de estaciones terrenas que tiene su propio sistema de comunicaciones. Estas estaciones se han denominado comúnmente estaciones TT&C (Telemetry, Tracking and Command). Además existe un centro de control general para la gestión de los recursos a bordo de los satélites.

La posición que ocupa un satélite en la órbita geoestacionaria se denomina posición orbital y se mide por los grados de longitud Este (E) u Oeste (W) de la proyección del satélite sobre el ecuador terrestre (punto subsatelital). Así, por ejemplo, el satélite Hispasat 1D está ubicado en 30° W, mientras que el ASTRA 1F está en $19,2^\circ$ E (Fig.1.6).

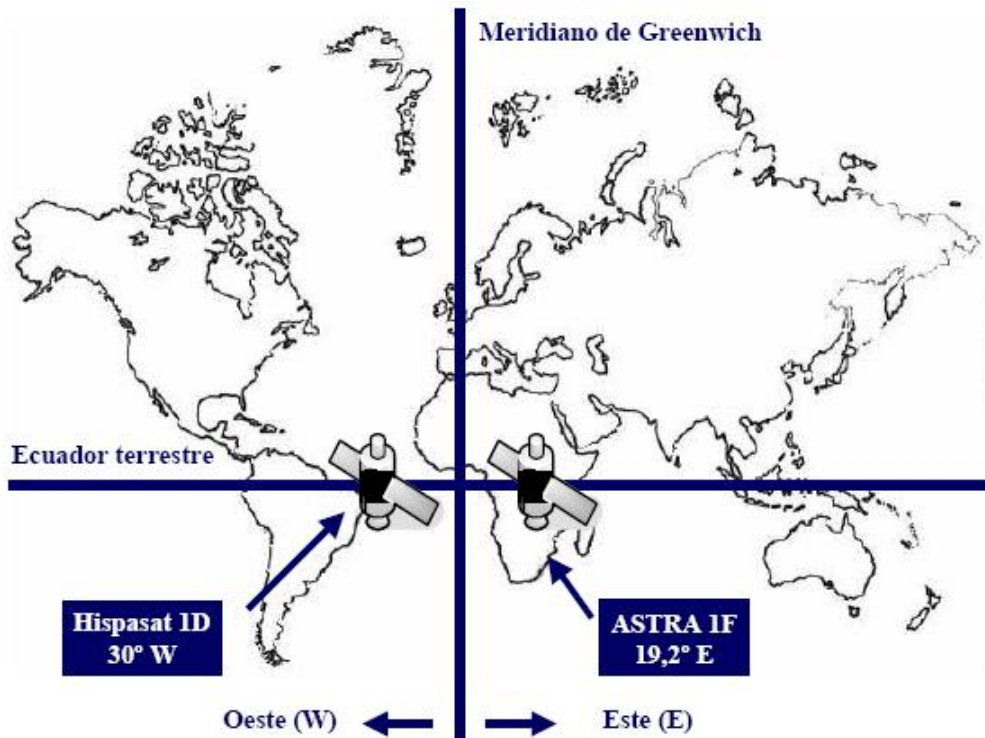


Fig. 1.6 Posición Orbital

Varios satélites pueden compartir una misma posición orbital denominándose satélites coposicionados.

Un ejemplo típico son los satélites ASTRA 1B, 1C, 1E, 1F, 1G, 1H y 2C, ubicados en 19,2° E. El uso de satélites co-posicionados permite la expansión de la capacidad de transmisión sin necesidad de recurrir a la adquisición de nuevas posiciones orbitales.

Además, la antena del conjunto de recepción del abonado no tiene que estar cambiando la orientación para recibir la oferta de contenidos de la plataforma en el caso de que los satélites estuviesen en posiciones orbitales diferentes. El uso de satélites co-posicionados ha hecho muy común el hecho de que se hable más en términos de transmisiones desde una posición orbital que de transmisiones desde un satélite geostacionario específico.

Las posiciones orbitales son asignadas a cada país por la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) sobre una base regional, en las denominadas "World/Regional Radiocommunications Conference" (WRC/RRC). Para ser un operador de una red de distribución por satélite es necesario optar y obtener una de las licencias que la Administración de Telecomunicaciones de cada país otorga por un procedimiento de licitación (subasta). De esta manera, el operador de satélites adquiere una (o varias) posiciones en la órbita geostacionaria donde ubica los satélites de su empresa. El proceso de licitación es un momento de singular importancia económica, ya que el acceso a las posiciones orbitales más

atractivas ofrece un buen punto de partida para lograr el éxito comercial de la plataforma.

1.4 Operadores de satélites

A continuación se hace un breve resumen de las características de algunos operadores de redes de distribución por satélite para servicios DTH. Se toma como referencia casos representativos de operadores de satélite de Europa y EEUU.

SES-ASTRA

El operador de satélites europeo SES-ASTRA con sede en Luxemburgo, es uno de los dos principales operadores DTH en Europa, proporcionando servicios desde sus satélites a 41,36 millones de hogares. Esto representa el 76,28 % del total de hogares en Europa que recibe televisión directamente desde satélites (54,22 millones de hogares). SES-ASTRA cuenta actualmente con una flota de 12 satélites, que transmiten más de 1400 canales analógicos y digitales de televisión y radio a diferentes plataformas europeas, así como servicios de Internet y multimedia. Las principales posiciones orbitales de SES-ASTRA son:

- 19,2° E para Europa continental donde están co-posicionados los satélites ASTRA 1B, 1C, 1E, 1F, 1G, 1H y 2C. Esta posición orbital representa el 81,6 % del total de transmisiones DTH de SES-ASTRA.
- 28,2° E para el Reino Unido e Irlanda, donde están co-posicionados los satélites ASTRA 2A, 2B y 2D. Esta posición representa el 18,4 % del total de transmisiones DTH de SES-ASTRA.
- La posición orbital 23,5° E se utiliza para servicios profesionales (alimentación a redes de cable y periodismo electrónico) y uso ocasional. En esta posición orbital están co-posiciones dos satélites.

El operador SES-GLOBAL es la fusión de los operadores SES-ASTRA y GE-AMERICOM (EEUU) y constituye uno de los mayores operadores de satélite en el mundo. La huella de sus satélites cubre el 95 % de la población mundial.

Eutelsat

Eutelsat surge en 1977 en París, Francia, como una organización intergubernamental europea con el objetivo de alcanzar la autonomía en el sector espacial. Actualmente cuenta con 23 satélites, de los cuales, los satélites HOT BIRD 1, 2, 3, 4 y 6, co-posicionados en la posición orbital 13° E, son los más importantes para los servicios DTH. Estos satélites cubren un mercado de 110 millones de abonados entre usuarios de satélite y redes de cable, con una oferta de 1700 canales de televisión y 850 estaciones de radio a diferentes plataformas en 45 idiomas. El satélite HOT BIRD 6 también contiene una carga de comunicaciones que puede ser utilizada con un servicio de multiplex a bordo denominado Skyplex. Los satélites EURO-BIRD complementan el servicio de los satélites HOT BIRD, tanto en

servicios DTH como transmisiones multimedia. Los satélites W y SEASAT, cubre servicios en África, Oriente Medio, Japón y Rusia. Los satélites ATLANTIC BIRD, ubicados entre 12,5° E y 5° E y tienen como misión principal garantizar la conectividad entre América, Europa, África y Asia como red troncal (backbone) para el acceso a Internet, redes privadas y enlaces de contribución a otras redes.

EchoStar

El operador estadounidense EchoStar se funda en 1980 y comienza las operaciones el 28 de Diciembre de 1995 a partir de la plataforma Dish (Digital Sky Highway) Network. En la actualidad es propietario de las posiciones orbitales 61,5°-110°-119°-121°-148° W, donde tiene ubicados nueve satélites geoestacionarios. Las posiciones mas importantes son 110° W y 119° W donde cada una tiene asignado el total de 32 canales de transmisión de 24 MHz de ancho de banda según la planificación de la RARC´83, para el servicio DTH en América. En estas posiciones están ubicados los satélites Echostar IV y V (110° W) y Echostar VI, VII y VIII (119° W) desde donde se oferta la mayor programación y se brinda servicio a la mayor cantidad de abonados.

Hispasat

Hispasat es el operador de telecomunicaciones por satélite de España. Actualmente tiene sus satélites en la posición orbital 30° W asignada por la UIT (originalmente en 31° W). Aunque el servicio es diverso, los satélites cubren el importante mercado DTH para España (Vía Digital) y Portugal (TV Cabo). Sus satélites mas importantes en la actualidad son el Hispasat 1C y 1D. Es uno de los pocos operadores europeos que cumplen con las especificaciones de la WARC´77. La misión DTH transmite cinco canales de televisión de 27 MHz de ancho de banda. Los satélites Hispasat también garantiza la cobertura en América. Actualmente Hispasat ha desplegado el satélite Amazonas en la posición orbital 61° W (Brasil) con una carga de comunicaciones inteligente especialmente diseñada para facilitar el acceso a Internet y multimedia.

PanAmSat

En 1984 se funda PanAmSat convirtiéndose en el primer operador privado en brindar servicio internacional a través de satélites En 1988 se lanza el primer satélite, el PAS-1 en la posición orbital de 45° W, siendo CNN el primer cliente con el objetivo de brindar servicios de televisión en América Latina. Entre 1995-96, tanto PanAmSat como Galaxy lanzan satélites para proveer servicios DTH a América Latina a través de las plataformas Sky Latin America y Galaxy Latin America.

En 1996 PanAmSat y Hughes Electronics Corp. se fusionan en una nueva empresa, utilizando el mismo nombre de PanAmSat, con una flota de 14 satélites. Hoy en día PanAmSat es uno de los operadores más importantes de satélites a nivel mundial con una flota de 23 satélites.

New Skies Satellites (NSS)

Es el operador de satélites mas joven para servicios de televisión digital y datos. Contiene los siguientes satélites:

- **NSS-5 (183° E)** que cubre la región del Océano Pacífico y la Costa Occidental de Norteamérica
- **NSS-806 (319,5° E)** que cubre el continente americano y Europa Occidental.
- **NSS-7 (338° E)** optimizado para brindar servicios de video, Internet, datos y gubernamentales en las regiones de América, Europa, África y el Oriente Medio.
- **NSS-703 (57° E)**, posicionado en la encrucijada entre Europa, África, Oriente Medio, India , Asia y Australia
- **NSS-6 (95° E)** y el
- **NSS- 8 (57° E)**.

Todos estos satélites estarán operativos entre el 2009 y el 2021. Una de las principales características de esta flota de satélites es que su servicio básico es en banda C, aunque también ofrecen servicio en la banda Ku.

Proveedores de equipos de recepción

Este proveedor comercializa los equipos y dispositivos para la recepción de los contenidos que ofrece la plataforma. Para el caso de la recepción individual (Fig. 1.1), el conjunto de equipos está formado por la antena parabólica, el amplificador de antena o LNB (Low Noise Block) y el IRD (Integrated Receiver and Decoder). Este último es también denominado STB (Set Top Box).

Normalmente cada plataforma dispone de un IRD propietario (no puede ser utilizado para la recepción de los servicios de otra plataforma) creando los denominados mercados verticales. Esto permite que el IRD sea subvencionado por la plataforma y hacer ofertas de precios por debajo de su costo de producción. Esta estrategia ha acelerado la penetración del servicio DTH en el mercado y fue utilizada por DirecTV en las Navidades de 1994 para promocionar su producto. Actualmente, organizaciones de telecomunicaciones, la industria electrónica de consumo, organismos de estandarización y algunos gobiernos (fundamentalmente de la Unión Europea) están forzando la situación para crear un mercado horizontal; es decir, la interoperabilidad entre servicios y tecnologías de las diferentes plataformas.

El desarrollo y producción de la tecnología de los equipos y dispositivos de recepción es desarrollada por empresas especializadas del sector de la electrónica de consumo (RCA, Thomson, Philips, Sony). Las empresas instaladoras son las encargadas del proyecto-instalación, tanto a usuarios individuales y colectivos, y su posterior mantenimiento.

Los enlaces de transmisión y de recepción

El satélite recibe las diferentes portadoras moduladas que emite el centro de transmisión a través del enlace ascendente (uplink) y las retransmite hacia los diferentes sitios de recepción en Tierra a través del enlace descendente (downlink). Desde el punto de vista de un sistema DTH y tomando como referencia al satélite, se denominará enlace de recepción al enlace ascendente, mientras que el enlace descendente será el enlace de transmisión.

El satélite modifica la frecuencia de recepción y selecciona una nueva frecuencia de transmisión para el enlace descendente evitando así interferencias entre estos dos enlaces. Como el satélite es un recurso de comunicaciones limitado en potencia, la frecuencia de transmisión del enlace descendente se selecciona de un valor menor que la frecuencia de recepción del enlace ascendente.

A mayor frecuencia se produce mayor atenuación en el trayecto de propagación de la señal (pérdida de espacio libre) y por lo tanto, se necesita mayor potencia de transmisión.

Bandas de frecuencia

La UIT es el organismo internacional responsable de las regulaciones radioeléctricas del servicio de los sistemas DTH. Estos sistemas utilizan las bandas de frecuencia asignadas al Servicio Fijo por Satélite ó FSS (Fixed Satellite Service) y al Servicio de Difusión por Satélite ó BSS (Broadcast Satellite Service). Dentro de cada categoría, la UIT asigna los segmentos de frecuencia y posiciones orbitales sobre una base regional (Europa, América y Asia). En la Fig. 1.7 se muestran las bandas de frecuencia del enlace de transmisión asignadas a los diferentes tipos de servicios en América y Europa.

Las señales en estas bandas son denominadas microondas (por el tamaño de su longitud de onda), se propagan en línea recta y no son reflejadas por la ionosfera. Las denominaciones de las bandas por letras ha sido una práctica adoptada de la terminología militar aliada desde la II Guerra Mundial, a partir del desarrollo del radar.

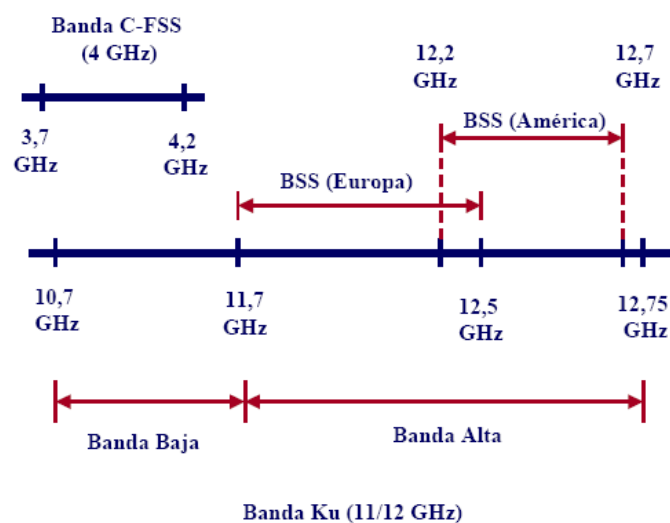


Fig. 1.7 Bandas de frecuencia utilizadas en los sistemas DTH

Las frecuencias del enlace de transmisión revisten especial importancia en la planificación, diseño y operación del sistema DTH, lo que incide en el adecuado diseño y selección de las componentes del conjunto de recepción de los abonados al servicio.

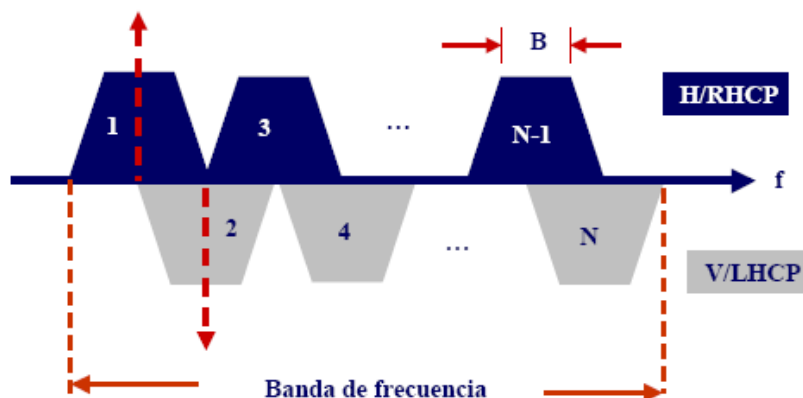
Las dos bandas de frecuencias más utilizadas han sido la banda C (banda de 4 GHz) y la banda Ku. Esta última banda se divide en una banda baja entre 10,7 y 11,7 GHz y una banda alta entre 11,7 y 12,75 GHz. La banda baja se conoce como banda de 11 GHz, mientras que la banda alta es la banda de 12 GHz. De esta manera la banda Ku se identifica como la banda de 11/12 GHz y es la banda predominante para las transmisiones DTH en la actualidad. La banda C se sigue utilizando en regiones muy lluviosas ya que ésta última no influye en las transmisiones a esta frecuencia.

En el caso del enlace de recepción (emisión del centro de transmisión al satélite) las principales bandas utilizadas son: 14,0-14,50 GHz (América y Europa) en Ku-FSS; 17,30-17,80 GHz (América) y 17,30-18,10 GHz (Europa) en Ku-BSS. Estas bandas no tienen incidencia en el servicio DTH.

1.5 Plan de frecuencia

El plan de frecuencia es otra de las regulaciones radioeléctricas que tiene que ser cumplida por las transmisiones DTH y consiste en la división en canales de las bandas de frecuencia del enlace de transmisión. En general, el plan de frecuencia sigue la estructura mostrada en la Fig. 1.8. El uso de 13 polarizaciones cruzadas (ortogonales) permite establecer dos canales de transmisión simultáneos a la misma frecuencia de portadora (re-uso de la frecuencia), lo que permite incrementar la capacidad de la banda de frecuencia.

El desplazamiento de las portadoras permite un mejor aislamiento entre los canales adyacentes con polarizaciones ortogonales.



N: Número de canales

Fig. 1.8 Canales de transmisión

Las polarizaciones más utilizadas son la polarización lineal y la polarización circular (Fig. 1.9). Las polarizaciones lineales cruzadas son la polarización horizontal (H) y la polarización vertical (V).

Las polarizaciones circulares cruzadas son la RHCP (Right Hand Circular Polarization) y la polarización LHCP (Left Hand Circular Polarization). Como el aislamiento entre los dos canales adyacentes no es perfecto, normalmente se establece un pequeño desplazamiento entre las frecuencias centrales de los canales adyacentes. Esto permite, además, un mejor aislamiento en la antena receptora del terminal terreno. En algunos casos esta práctica no es seguida y los canales de polarizaciones cruzadas utilizan la misma frecuencia central, lo que se ilustra en el plan de transmisión del satélite PAS-1R en su haz sudamericano (Fig. 1.10).

La banda C-FSS en Norteamérica, se ha dividido en 24 canales de transmisión de 36 MHz cada uno, utilizándose las polarizaciones cruzadas H/V. La banda Ku-BSS ha sido sometida a una planificación de frecuencia regional por parte de la UIT-R. La banda Ku-BSS en Europa es dividida en 40 canales de 27 MHz de ancho de banda, utilizando polarización circular (RHCP/LHCP). En América, la banda Ku-BSS se ha dividido en 32 canales de 24 MHz de ancho de banda, utilizando igualmente la polarización circular.

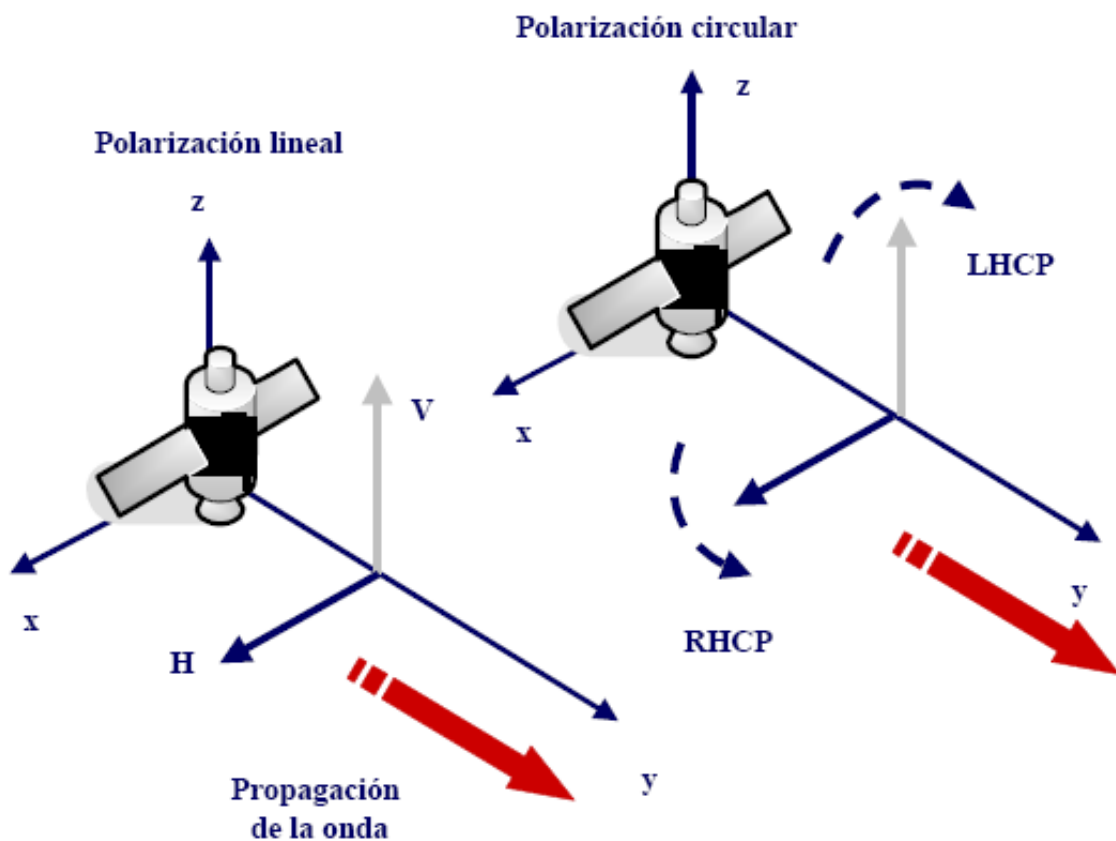


Fig. 1.9 Tipos de polarización

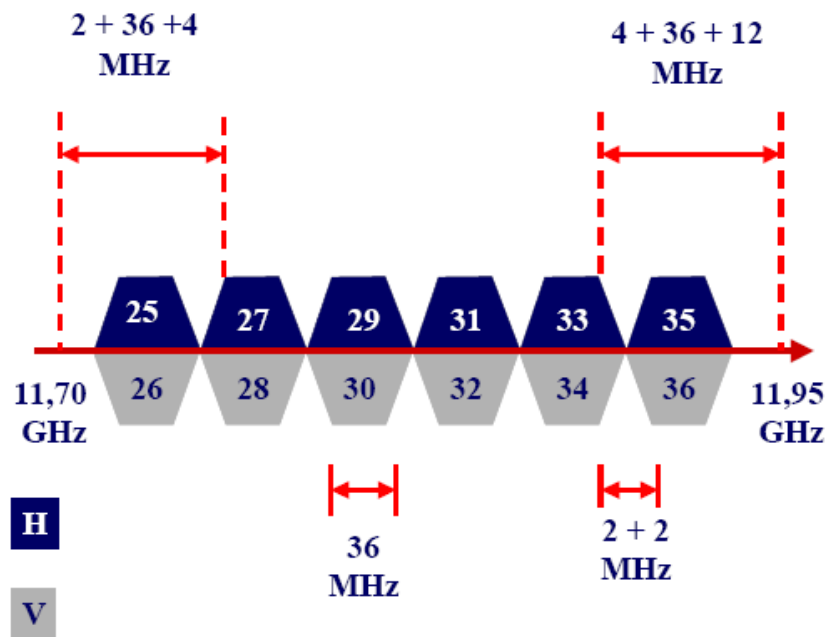


Fig. 1.10 Plan de frecuencia del PAS-1R (Haz sudamericano)

En la Tabla 1.2 se resumen los planes de frecuencia para las bandas C y Ku para las regiones de Europa (Región 1) y América (Región 2).

Tabla 1.2
Canales de satélite por banda: C-FSS y Ku-BSS

BANDA	ANCHO DE BANDA	CANALES	POLARIZACIÓN
C-FSS	500 MHz	24 canales de 36 MHz	H/V
Ku-BSS (Europa)	800 MHz	40 canales de 27 MHz	RHCP/LHCP
Ku-BSS (América)	500 MHz	32 canales de 24 MHz	RHCP/LHCP

En las Tablas 1.3 y 1.4 se resumen los planes de frecuencia de los canales de transmisión del operador europeo SES-ASTRA en la banda Ku-FSS.

Tabla 1.3
Plan de frecuencia de ASTRA (Ku-FSS) Banda Baja

BANDA	ANCHO DE BANDA DEL CANAL	NUMERACIÓN DE LOS CANALES
Banda D: 10,70 – 10,95 GHz	26 MHz	49-64
Banda C: 10,95 – 11,20 GHz	26 MHz	33-48
Banda A: 11,20 – 11,45 GHz	26 MHz	1-16
Banda B: 11,45 – 11,70 GHz	26 MHz	17- 32

Tabla 1.4
Plan de frecuencia de ASTRA (Ku-FSS) Banda Alta

BANDA	ANCHO DE BANDA DEL CANAL	NUMERACIÓN DE LOS CANALES
Banda E: 11,70 – 12,10 GHz	33 MHz	65-84
Banda F: 12,10 – 12,50 GHz	33 MHz	85-104
Banda G: 12,50 – 12,75 GHz	26 MHz	106-120

1.6 El mercado de los sistemas DTH

La penetración de los sistemas DTH digitales en los diferentes países ha seguido un camino diferente debido al nivel de presencia de los diferentes soportes utilizados para la distribución de los servicios de televisión (satélite, cable y medios terrestres). Los principales servicios ofrecidos por las plataformas DTH sigue siendo la televisión y, en los casos donde existe una pobre infraestructura ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Loop), se ofrecen soluciones para el acceso a Internet y servicios multimedia.

El mercado de la televisión

Aunque en Norteamérica la TV por cable es el medio de mayor penetración en los hogares, existen alrededor de 22,5 millones de viviendas abonados al servicio DTH, lideradas por las plataformas DirecTV y Dish Network (ver Tabla 1.1). Estas plataformas ya ofertan también paquetes de programas de HDTV.

Europa presenta un escenario donde la televisión por cable no ha tenido el mismo desarrollo que en EEUU. En algunos países, las regulaciones existentes han frenado el desarrollo de la TV por cable frente al resto de los medios. En la Tabla 1.5 se muestran la cantidad de abonados a los diferentes medios de distribución de la televisión en Europa, tanto analógica como digital.

Tabla 1.5
Televisión en Europa (2005) (en millones)

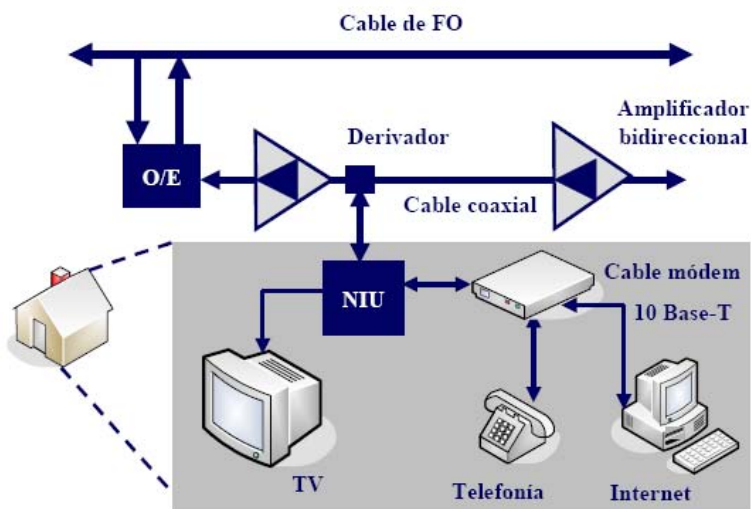
PAÍS	HOGARES CON TV	SATÉLITE	CABLE	TERRESTRE
Alemania	36,18	15,47	19,35	1,37
Reino Unido	24,87	7,44	3,65	13,78
Francia	23,21	6,21	3,03	13,97
Italia	21,12	5,00	0,15	15,97
España	13,94	2,48	0,94	10,52
Total Europa	227,61	54,22	70,47	102,92
Europa Digital	46,1	32,2	7,9	6,0

De los resultados anteriores, se pueden extraer las siguientes cifras para el caso conjunto de transmisiones analógicas y digitales: el 24 % de los hogares europeos reciben la televisión por satélite, el 31 % la recibe por cable y el 45 % la recibe por medios terrestres.

En el caso de la televisión digital la situación se invierte a favor del satélite. De los resultados mostrados en la Tabla 1.5 llega a las siguientes conclusiones en cuanto a la TV digital:

- El 20 % de los hogares europeos recibe la televisión digital por algún medio. Esta cifra demuestra el gran peso que tiene aun la televisión analógica (80 %).
- El satélite es el medio mas utilizado en Europa para recibir la televisión digital alcanzando un 70 % de los televidentes digitales. Le sigue el cable con 17 % y los medios terrestres con 13 %.
- Del total de 54,22 millones de televidentes que reciben TV por satélite, 22 millones reciben la TV analógica por satélite, lo que representa el 40 % del mercado total de la TV por satélite.

Aunque las plataformas DTH dominan el mercado de la TV digital, las plataformas de TV por cable y por medios terrestres están dando una fuerte competencia por el mercado audiovisual. Los dos elementos fundamentales son la batalla por los contenidos más atractivos y por brindar una amplia gama de servicios interactivos. En el caso de las plataformas digitales de cable esto se materializa en la proposición de una interactividad más desarrollada ya que dispone de la capacidad de transmitir bidireccionalmente utilizando la tecnología híbrida HFC (Hybrid Fiber Coax). El retorno circula por el propio cable, no por la línea telefónica (como sucede en las plataformas por satélite y por medios terrestres). También se están ofertando la integración de los servicios de televisión, telefonía e Internet (Fig. 1.11).



NIU: Network Interface Unit

Fig. 1.11 TV, Internet y Telefonía por cable

En el caso de las plataformas de la TV digital terrestre, es necesario aun un reordenamiento del espectro de UHF para que el número de programas que se distribuye sea del mismo orden de magnitud que el resto de las plataformas digitales. La opción más viable para lograr un incremento de programas es lograr el "apagón" de las transmisiones analógicas de TV. No obstante, este debe ser un proceso gradual y debidamente anunciado por los cambios que conlleva en la tecnología de recepción de los usuarios; ya sea, por el cambio del televisor o por la adición de un STB asociado al televisor analógico. Algunas plataformas digitales terrestres han optado por la integración de la televisión e Internet.

El mercado multimedia y de banda ancha

El continuo crecimiento de Internet ha motivado un desarrollo de las diferentes redes de acceso para garantizar la conectividad en banda ancha. En la Tabla 1.7 se muestra el mercado potencial del acceso en banda ancha y la falta de cobertura de las tecnologías terrestres como ADSL y Cable módem. Estos resultados han permitido identificar una demanda no satisfecha por soluciones terrestres. Así, el 24,8 % de los usuarios residenciales no tienen acceso a Internet por medio de redes de acceso terrestre, mientras que el sector empresarial alcanza un 18 %. Estas demandas no satisfechas pueden ser cubiertas por redes por satélite que tienen cobertura en Europa. Otro tanto ocurre en Norteamérica donde el 25 % de la población (fundamentalmente rural) no tiene acceso a infraestructuras terrestres de banda ancha.

Tabla 1.7
Mercado de los servicios de banda ancha en Europa (2005)^a

Entorno	Mercado potencial	No tienen acceso terrestre
Residencial SOHO/PYMEs b	29,4 millones de usuarios 7,2 millones de usuarios	7,3 millones de usuarios 1,3 millones de usuarios

^a (Fuente: McKinsey Análisis)

b SOHO (Small Office Home Office)/PYMEs (Pequeñas y medianas empresas)

El gran número de abonados asociados a las plataformas DTH constituye una gran oportunidad para el lanzamiento de servicios en banda ancha para el PC sin las limitaciones de las redes terrestres locales. Tradicionalmente SES-ASTRA ha brindado servicios de Internet por satélite con retorno terrestre al sector empresarial mediante su plataforma ASTRA-NET. Desde Noviembre del 2001 ha comenzado a brindar servicios bidireccionales por satélite mediante su plataforma BBI (Broad Band Infrastructure).

Producto del alto costo de los terminales interactivos de usuario (SIT: Satellite Interactive Terminal), estas aplicaciones no han podido penetrar al sector residencial. Es importante destacar que las diferencias fundamentales del precio del acceso a Internet por medios terrestres y por vía satélite, no está en el costo de la

conexión (las tarifas son comparables) sino en el precio de los equipos terminales del usuario. En el caso del sector residencial, ASTRA sustenta a muchas plataformas para el servicio DTH, por lo que, con una mínima evolución de la tecnología actual del conjunto de recepción individual (y colectivo), éstos pueden convertirse a usuarios del servicio de banda ancha y la TV interactiva a través del propio satélite.

Encriptado

Hay alrededor de seis o siete métodos distintos de encriptado en varias partes de Europa. Los tres más importantes son VideoCrypt, EuroCrypt and Nagravision. Cada uno de estos tiene varios "dialectos" y variantes. VideoCrypt va en dos versiones, VideoCrypt I y VideoCrypt II. Son paralelos, y la idea es que VC I es para ser usado en el Reino Unido, y VC II en el resto de Europa. El mismo canal puede ser encriptado por ambos métodos al mismo tiempo, así los canales disponibles en el Reino Unido y el resto de Europa (Discovery, TCC etc.) usan ambos, VC I y VC II.

JSTV es el único distribuidor que hace programas para toda Europa usando VideoCrypt I. Esto es debido a la poca audiencia a la que va dirigido, y al coste sustancial que tendría para adoptar VideoCrypt II, que también tiene incluidos gastos en la gestión de la suscripción.

Eurocrypt está incluido en el estándar de transmisión MAC, y sólo los canales Mac usan Eurocrypt. Eurocrypt también va en dos variantes, M y S. Eurocrypt m es el más común, ahora sólo tres canales usan Eurocrypt S (Sweden 1 y 2, Norway 2), los dos primeros en la variante DMAC menos usada. Una tercera variante Mac es BMAC, que se usa por la American Forces Radio y Televisión Service, y varias aplicaciones de TV para negocios.

Nagravision es conocido también como Syster, y se usa en Francia, España, Turquía y Alemania. A diferencia de VideoCrypt y Eurocrypt, los decodificadores de Nagravision no están a la venta. Sólo se alquilan a los suscriptores, pero siguen funcionando con tarjetas inteligentes. Nagravision está sustituyendo ahora en Francia, a los viejos y menos seguros sistemas discretos.

Aparte de esos tres grandes sistemas, hay otros como Luxcrypt, usado por las redes Dutch RTL (un decodificador sin tarjeta - los decodificadores se pueden conseguir fácilmente) y Smartcrypt (decodificador y tarjeta, usado en el canal French RTL; los decodificadores se pueden comprar en Francia ahora).

Videocrypt

Videocrypt codifica la imagen de TV cortando cada línea de la imagen en dos partes en un punto de corte, y después se intercambian esos dos fragmentos de línea en las imágenes transmitidas. Por ejemplo, si una línea como 0123456789 pasa por el codificador, la salida podría ser 4567890123. Donde los dígitos representan los pixels de la imagen. Hay 256 puntos de corte posibles, y no hay puntos de corte cerca de los bordes de la imagen siendo esta la razón de que se puedan observar a

veces los patrones verticales incluso en la imagen encriptada. El sonido normalmente no se encripta.

Ventajas

- **Mayor Eficiencia Espectral.** Podemos conseguir un mayor número de canales para ser distribuidos. La compresión digital hace posible transmitir el equivalente de hasta 8 canales de televisión utilizando la misma capacidad de satélite o de cable que se necesita para un solo canal analógico tradicional, pudiendo variar, sin embargo, según la calidad de imagen que se desee obtener. Una eficiencia similar se obtiene para TV terrestre y por cable.
- **Alta Calidad De Imagen.** Con el mejor color, alta definición, sonido con calidad CD y, si se quiere, mayores tamaños de pantalla. La capacidad de múltiples canales puede también usarse para la transmisión de una misma película en múltiples idiomas.
- **Gran Capacidad Y Exactitud En La Transmisión De Datos.** Actualmente la tecnología utilizada para la transmisión de datos es el teletexto, incluyendo subtítulos a lo largo de la pantalla como separación de páginas de información. En la transmisión de datos se puede conseguir una alta definición (permitiendo utilizar mejores imágenes y gráficos), una alta capacidad (evitando el tiempo de refresco esperado en los sistemas existentes) y puede quedar espacio para otras aplicaciones.
- **La Manipulación De Imágenes.** Abre un amplio rango de nuevas posibilidades no alcanzables con las actuales técnicas analógicas. La radiodifusión digital puede ser grabada digitalmente si el receptor tiene un equipamiento apropiado. Imágenes individuales podrían ser seleccionadas, llevarlas a un ordenador, imprimirlas, inmovilizarlas, insertarlas en otros formatos, o cualquier otra cosa. En el lado de la producción, la programación digital conduce a una mayor flexibilidad para subtitulación, inserción de anuncios y mostrar múltiples canales sobre una pantalla.
- **Reducción Considerable Del Tamaño De La Antena De Recepcion Del Usuario.** Podría ser de 40 cm.
- **Reducción Del Coste De Transmisión.** En tanto que más canales pueden acceder a una misma frecuencia y satélite.

Comparaciones DTH - Cable

La televisión digital por DTH ofrece una serie de ventajas que no son posibles por cable:

- Por satélite tenemos la posibilidad de acceder a una mayor selección de programación: de 12 a 50 canales, que aún puede ser aumentada si la

infraestructura es adecuada. De esta forma, el DTH permite una programación focalizada, con mucha más flexibilidad, con mejoras sobre el vídeo, sobre el sonido y con la posibilidad de mandar datos.

- El uso de los satélites existentes. No es necesario nuevas inversiones en la fabricación de satélites para transmisiones digitales.
- Elevada protección frente a interferencias.
- Según el programa de tv podemos optimizar la velocidad de transmisión.

Como inconvenientes para el satélite tenemos:

- La televisión por satélite presenta la necesidad de una antena fija y por lo tanto lo impensable de cubrir canales regionales y locales por satélite.
- El coste del satélite es más alto para el usuario.
- También hay que destacar que el satélite tiene más inconvenientes que la televisión terrestre; el problema que existe en España es que la tecnología de la televisión digital terrestre no está disponible.

Nuevas Aplicaciones

Pay-per-view:

La emisora cobrará un precio adicional para disfrutar de eventos puntuales.

Video on demande:

Permitirá al usuario recibir vía cable, el /los programas que haya seleccionado previamente en un listado que le aparecerá en su pantalla.

Telecompra:

Permitirá que el usuario disponga de una teleguía de productos y seleccionará de entre ellos los que le interesen, pudiendo cargar el pago en su tarjeta de crédito o cuenta bancaria por medio de la línea telefónica y recibiendo el producto por mensajería o correo.

Consultas de cuentas bancarias:

Permitirán al usuario, mediante un módem telefónico, ver en su pantalla los movimientos de su cuenta bancaria, pudiendo incluso realizar algún tipo de operación.

Near video on demande (nvod):

Consiste en la ejecución de una misma película sobre múltiples canales continuamente, pero con tiempos de comienzo diferente, lo cual facilitará su visión según la hora que más le convenga al usuario. De este modo una película de dos horas podría verse simultáneamente en 6 canales en intervalos de 20 minutos.

La desventaja de este servicio comparada con el verdadero video on demande está en la no pausa para el espectador, rápida transmisión de la película y no está capacitado en la elección desde una amplia librería de títulos. Por otro lado, los costes por suscripción de implementación a un servicio NVOD es mucho menor que

video on demande que requiere una cara inversión en servidores paralelos, control, software y un decodificador más caro.

Un servicio, menos relacionado con la televisión digital, aportado por la tecnología digital es:

Sonido digital:

Se trata del sonido radiofónico que llega con calidad CD a los hogares de nuestro país que dispongan de un receptor de audio digital. Este sistema, por el que Astra ha apostado fuertemente, incrementa la capacidad de transmisión del satélite.

Mediante el sistema Astra Digital Radio (ADR) se ofrecen en estos momentos unas 60 emisoras en abierto tratándose principalmente de operadores públicos alemanes de tipo regional como WDR o MDR. De la mano de Digital Music Express (DMX) nos llega la radio del futuro, un servicio pensado para todos aquellos que desean disfrutar de los mejores y más variados sonidos vía satélite a la vez que explorar nuevos o poco conocidos tipos de música.

ADR es un sistema de transmisión digital de sonido que utiliza subportadoras disponibles a través de las frecuencias del más importante operador de satélites europeo, permitiendo al usuario la recepción de una amplia variedad de canales de audio digitales. La captación de la señal, plenamente compatible con las transmisiones analógicas habituales, se produce a través de la propia parabólica y LNB conectados adecuadamente al sistema de satélites Astra, aunque se requiere incorporar un receptor especialmente diseñado para recibir estas emisoras. Este equipo disponible en el mercado, se acopla con facilidad al sistema de recepción directa (DTH) del cliente y permite su conexión a una cadena de alta fidelidad mediante un interface. Suele incorporar además un decodificador para servicios de pago.

1.7 ¿Cómo funciona DTH?

El sistema de televisión satelital o DTH (Direct to Home) está compuesto por tres elementos básicos:

1. El Telepuerto que transmite la señal de los programadores hacia el satélite **de DIRECTV™ (GALAXY 3C)** ubicado en la órbita sobre el Ecuador a 36.000 Km. de altura.
2. El satélite que recibe la señal y la transmite de regreso a la Tierra cubriendo el 100% del territorio.
3. Una antena parabólica que se instala en su hogar y transfiere esa señal al decodificador conectado a su televisor.

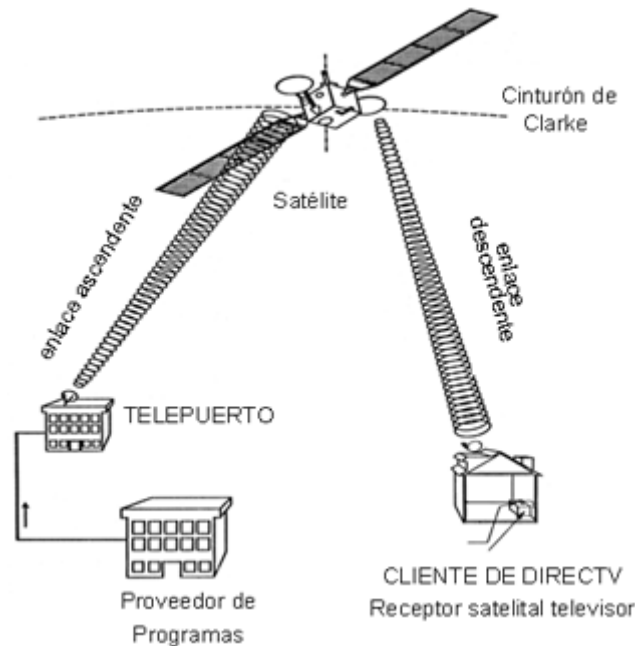


Fig 1.12 Ejemplo de Tv Satelital

¿Cuáles son las ventajas de la transmisión satelital?

El satélite recibe y retransmite la señal de manera digital a la antena parabólica instalada en su casa. Esta señal digital utiliza el mismo lenguaje de las computadoras (serie de "unos" y "ceros"). Debido a la simplicidad de la señal y la facilidad con la cual la lee el receptor/decodificador, la calidad de la imagen y el **audio recibido con DIRECTV™ es equivalente a** la calidad de la versión original del programa.

Gracias a la señal digital, DIRECTV™ le brinda la mejor calidad de señal disponible hoy en día, con la claridad y nitidez de un disco láser y la pureza de audio de un disco compacto. Otra ventaja de la transmisión digital es que admite menos interferencia que otros tipos de transmisión.

Esta tecnología elimina las líneas borrosas blancas en pantalla tan comunes en la transmisión de señales televisivas por cable.

Fortalezas:

- Excelente calidad de la imagen y sonido gracias a la transmisión directa
- Posibilidad de adaptación a diferentes zonas horarias de la programación
- Posibilidad nula del deterioro de la señal.
- Menor riesgo de interrupción del servicio, gracias a que el sistema no depende de una infraestructura terrestre.
- Un número extenso de canales
- Utilización de la tecnología de codificación o criptografía que ha permitido que las empresas proveedoras den un servicio similar al de televisión por cable, en el cual estas empresas conectan a sus suscriptores permitiendo que la señal sea decodificada por su receptor.
- DTH ofrece servicios no solo de televisión, también aplicaciones de transacción como ventas o verificación de tarjetas de crédito, aplicaciones interactivas como guías de programación, acceso telefónico y a internet, redes corporativas, etc.
- El satélite recibe y retransmite la señal de manera digital a la antena parabólica instalada en casa del cliente.
- Esta tecnología elimina las líneas borrosas blancas en pantalla tan comunes en la transmisión de señales televisivas por cable.

Oportunidades:

- Mercado publicitario muy amplio que provoca una mayor competencia por publicidad e impulsa nuevos modelos de negocio
- El negocio para el operador de telecomunicaciones no está en el video en sí, sino en los ahorros e ingresos retenidos que le suponen mantener a clientes sobre su red que, sin ese servicio combinado, habrían migrado hacia otro operador.
- Es la facilidad de acceso a zonas con una orografía abrupta.
- Seguridad en el enlace satelital y terrestre.

Debilidades:

- El DTH es una tecnología con alto costo de adquisición de clientes.
- Hasta ahora no existe un servicio de DTH que permita recibir señales de diferentes satélites a sus usuarios.
- Los operadores de DTH no dan la posibilidad a sus suscriptores de programar nuevos canales en sus unidades, lo que no quiere decir que no se encuentre en el mercado un receptor que pueda aceptar señales abiertas y cerradas
- Los receptores para DTH son más avanzados ya que requieren tarjetas especiales para hacer posible la recepción de servicios interactivos.

Amenazas:

- Existe una incompatibilidad de las aplicaciones de banda ancha con el retardo de propagación de la información. En toda transmisión de datos fiable, se requiere un reconocimiento de los datos enviados.
- No sabemos que ocurrirá en países donde ya existan servicios de gran ancho de banda, como el cablemodem, los modems ADSL,... En estos sitios puede que triunfen los servicios de interconexión de redes sobre los DTH (Direct To Home).
- Piratería y mercado gris del servicio DTH.
- Se presenta una interrupción momentánea del servicio causada por fenómenos atmosféricos como fuertes tormentas, un fenómeno conocido como "rain-fade" que interrumpe la transmisión en línea recta de la señal entre el satélite y la antena.

1.8 Factibilidad técnica

En la actualidad existen tres sistemas de satélites de banda ancha en la órbita GEO, el ACTS de la NASA, el ITALSAT, y el PanAmSat todos ellos operando en la banda-Ku.

Esta banda esta muy saturada, pues casi todos los satélites GEO la están utilizando. En los próximos años aparecerán toda una serie de sistemas que operarán en la banda-Ka, de entre ellos podemos citar Astrolink, Cyberstar, Euroskyway, Ka-star, PanAmSat... El enlace ascendente trabajará por encima de los 30 Ghz, y el enlace descendente por encima de los 20 Ghz.

Las antenas que utilizarán serán de tipo multihaz, con ellas el satélite divide la zona que es capaz de iluminar en pequeñas celdas (spots). Y consigue reutilizar las frecuencias que tiene asignadas. Se pueden conseguir reutilizaciones de hasta 4 veces el ancho de banda disponible. Los canales físicos ofrecidos serán de hasta 500 Mhz pudiendo repartirse en varios canales de 150 Mhz.

En el caso de que los satélites ofrezcan servicios DTH (Direct To Home), sobre el canal físico se deberá emplear una técnica de acceso múltiple, por ejemplo TDMA o CDMA, para repartir el ancho de banda entre los múltiples usuarios. Estas técnicas son las que dotan al satélite de capacidad de asignación de diferentes anchos de banda según el usuario, y sus necesidades. Se podrá proporcionar al usuario ancho de banda dinámicamente.

El equipo de procesado de abordo consiste en un conmutador ATM, que determinará por que haz-canal debe bajar la información. Este sistema implica que en tierra el terminal disponga de un procesador ejecutando una pila de protocolos idéntica a la del satélite, uno de ellos el protocolo ATM. El satélite dispondrá de el conmutador ATM, con tantas entradas como enlaces de subida existan. El satélite desempeñará las funciones de un enrutador y conmutará las celdas ATM. El sistema en si aporta una conectividad y aprovechamiento total de los enlaces del satélite. En sistemas de varios satélites, también se ha pensado en enlaces extra-

atmosféricos entre los satélites, para así poder interconectarlos y conseguir redes de comunicación global. Estos enlaces tienen la particularidad de que pueden trabajar a frecuencias muy elevadas, del orden de 60 Ghz, porque el enlace no atraviesa la atmósfera.

En el lado del cliente se opera con pequeñas antenas semiparabólicas con diámetros de entre 45 y 90 centímetros —en contraste con las de otros servicios que requieren parabólicas de hasta 5 metros de diámetro— y además tienen la capacidad para transmitir más de 150 canales.

Alguna de esta programación es gratuita, pero existen muchos servicios de satélite mixtos, lo que significa que están configurados y sólo disponibles con suscripción pagada, como es Sky o Direct TV. Para tener acceso a estos sistemas se debe realizar la contratación con alguna de las de las empresas que proveen el servicio. Estas empresas envían al usuario un número de serie único para que su receptor de satélite se pueda comunicar con la señal del mismo. Esto libera o abre la señal para que pueda aparecer a través del televisor del hogar que posea la antena.

Los servicios de satélite para el hogar, como el de Sky y el de Direct-TV, tienen sus propios sistemas y receptores satelitales. Al menos uno de ellos tiene una capacidad de 50 canales digitales y simultáneos de TV.

1.9 Factibilidad económica

El uso de tecnología DTH implica la utilización de elementos muy sencillos tales como un televisor como dispositivo final, hasta un satélite en orbita geostacionaria. Esto implica un costo variado con tendencia alta y de acceso no tan común entre la población.

Directv al igual que los servicios de cable conecta no solo un televisor sino los que uno desee, para lo cual se debe hacer un pago adicional, la diferencia está en que mientras otros conectan dos televisores, Directv conecta un televisor. Los precios oscilan según el número de canales (120, 160) de acuerdo al paquete. Adicionalmente se tiene la opción de pay per view a través del control remoto (lo cuál aumenta el costo). La instalación cuesta alrededor de 150 dólares, por una antena y un decodificador que son alquilados, es decir los quitan al final.

Con DIRECTV se puede obtener no solo mucho mejor calidad en resolución de video en todos sus canales sino también audio 5.1 doblly digital si esta disponible(dependiendo del proveedor) pantalla wide screen (formato 16:9) canales interactivos (uno los puede modificar, bloquear, separar, comprar, cambiar audio y subtítulos, muy pronto estaremos con Internet vía satelital con teclado inalámbrico, canales de alta definición (HDTV) decodificadores con disco duro para poder grabar las peliculas y hasta poder pausar una señal en vivo (partidos de football, basket, etc.)

CAPITULO 2

OPERACIÓN Y TÉCNICAS DE INSTALACION

Introducción

Para este capítulo se mostrara la manera correcta de instalar una antena satelital, sus conexiones, describir su operación y bajo que normas se rige este tipo de instalación.

2.1 Herramientas, material y equipo necesario

Para lograr una correcta instalación es necesario contar con las herramientas y equipos específicos que permitan lograr un trabajo de precisión, debido a que se trabaja con microondas es necesario montar la antena con ciertas especificaciones que permitan facilitar la recepción de la señal proveniente del satélite.

Las herramientas básicas son:

- Llave inglesa
- Taladro y broca
- Martillo.
- Brújula
- Marcador para muro
- Nivel de gota
- Matraca con dados de 7/16" y 1/2"

Material necesario

El material requerido para la instalación es el siguiente:

- Plato con todos sus elementos
- Soporte de pared en L
- 4 táqueles de expansión
- 4 tornillos hexagonales
- Conectores
- Cable coaxial especial para satélite

Equipo necesario

Por tratarse de un sistema DTH de nueva generación es conveniente contar con equipo mas sofisticado que un sistema DTH convencional ya que se tiene por objetivo mandar tres señales de información diferentes a través de un mismo canal.

Para tener un sistema DTH de nueva generación es necesario contar con las siguientes componentes:

- Antena parabólica.
- Módem o tarjeta PCI para satélite (DVB-S).
- Receptor de señales procedentes de satélites LNB.
- Alimentador.
- Conversor.
- Módem telefónico o conexión con Internet capaz de realizar envío de datos, si el acceso es unidireccional.
- Un proveedor de servicio.

A continuación daremos una descripción del listado del material anteriormente mencionado.

Antena parabólica

Existen diferentes tipos de antenas parabólicas lo que se requiere es una antena del tipo Offset. Este tipo de antena no requiere apuntar tan precisamente al satélite, aunque lógicamente hay que orientarlas hacia el satélite determinado. Su rendimiento es de hasta un 85%, y su principal característica es que el foco no está situado en el centro de la antena, sino en la parte baja de ésta. Se consigue pues, que la inclinación necesaria para la antena sea menor, pudiéndose instalar en una pared. La "relación de Offset" Fig.2.1 mide la diferencia entre la inclinación real de la antena y la inclinación de la señal que se está captando. Por ejemplo, en una antena Offset habitual, para captar un satélite que se encuentra en un ángulo de 40° sobre el horizonte, sólo será necesario dar una elevación de 20° .



Fig. 2.1 Antena Tipo Offset

Módem para satélite

Existen dos tipos de módems para la conexión por satélite, en función de la conexión a Internet:

- Los módems unidireccionales (sat-módem), cuya característica principal es que sólo pueden recibir datos. Sólo cuentan con un canal de entrada, también llamado directo o "forward" y son conocidos como DVB-IP. Así, para enviar y recibir datos desde Internet se necesita además una conexión terrestre (telefónica o por cable).
- Los módems bidireccionales (astromódem), capaces de recibir y enviar datos. Además del canal de entrada, cuentan con un canal de retorno (subida o up link), vía satélite o DVB-RCS (Return Channel via Satélite). No necesita una conexión adicional convencional.



Fig. 2.2 modem para satélite

Los módems bidireccionales han de ser de DVB-sat data, con las siguientes características:

Modulación, QPSK (para recepción) y OQPSK (para transmisión): la técnica de modulación (o symbol rate) QPSK consiste en la formación de símbolos de dos bits, empleándose cuatro saltos de fase diferentes sobre la portadora (señal analógica); por lo tanto se forman cuatro puntos en la constelación de la señal (diagrama en donde visualizamos los estados de la señal), equidistantes y con la misma amplitud.

Codificación, Encadenada Reed-Solomon y Viterbi FEC (Viterbi Forward Error Correction). Describen una técnica para enviar bits redundantes suficientes para reconocer la información afectada por errores y en ciertas instancias corregirla. Existe una gran cantidad de códigos del tipo FEC que permiten corregir errores. Una comparación entre ellos se fundamenta en la relación entre la redundancia (incremento de velocidad), reducción de BER (Bit Error Code), que en este caso será de 10 o mejor tanto en trasmisión como en

recepción, y complejidad del hardware (número de compuertas necesarias), se dispone de las siguientes variantes:

Corrección de errores: (FEC a bloques) Las variantes más usadas son BCH y RS (Reed Solomon); para explicarlo, primero se ha de explicar la lo que es la distancia de Hamming, se denomina distancia Hamming entre dos códigos al número de símbolos en que se diferencian. La mínima distancia ($d_{min} > 2.t + 1$) donde t es el número de errores corregidos. Se denomina Código Cíclico a un FEC a bloques que utiliza un polinomio generador con un FSR (Feedback Shift Register).

Existen ciertas variantes del FEC a bloques los más usadas son:

- Código Bose-Chaudhuri-Hocquenghen BCH. Es el tipo de código más conveniente para errores independientes, es usado por ejemplo en telefonía celular analógica AMPS en el canal de control bajo la versión BCH(48,36) y BCH(40,28), en codificadores digitales de TV a 34 Mb/s se utiliza el códec BCH(511,493) para corregir 2 errores por bloque.
- Código Reed-Solomon RS. Es una variante del BCH y la más apropiada para ráfagas de errores, la velocidad del código depende del módem usado, al final del trabajo podremos encontrar varias tablas de especificaciones de unos cuantos módems, donde será posible analizar este dato.
- FEC convolucional, aplicando el algoritmo de Viterbi:

El método, denominado decodificación de máxima probabilidad o algoritmo de Viterbi-1976 (Maximun Likelihood Metric o Minimun Distance Metric), consiste en computar a cada camino un peso consistente en el número de diferencias acumuladas.

El módem unidireccional tiene las mismas características excepto de que no tiene la capacidad de transmitir por tanto no tiene modulación para la transmisión.

Alimentador

El alimentador o iluminador se encarga de recoger las microondas concentradas en el foco de la parábola y pasarlas al elemento siguiente. El alimentador nos permite recibir todas las polaridades que llegan a la antena, las cuales serán separadas más adelante. Para separar las dos polaridades más usuales (polarización lineal, vertical y horizontal) hay dos tipos de dispositivos, uno para instalaciones de vecinos: ortomodo, y otro para instalaciones unifamiliares: polarrotor

- Polarrotor: permite la recepción de las dos polaridades utilizando un solo conversor LNB. Su funcionamiento se basa en el giro de 90° de una sonda situada en su interior. Como se pierde los canales de la otra polaridad no puede utilizarse en instalaciones colectivas.

- Ortomodo: permite la recepción simultánea de señales con polarización vertical y horizontal mediante la utilización de un repartidor de guías de onda en el que una de las guías se gira 90°. A él se tendrá que conectar dos conversores LNB, uno para cada polarización.

Conversor

La señal del haz descendente, que se refleja en la superficie de la antena parabólica, orientada al satélite determinado, concentra toda su energía en el Foco, y a través del iluminador situado en dicho punto, se introduce la señal en el amplificador previo.

La señal captada por la antena es muy débil, por la gran atenuación que sufre en el espacio desde el satélite hasta el punto de recepción; además, por tener una frecuencia muy elevada, debe ser cambiada para que llegue al receptor (sintonizador de satélite) a una frecuencia mucho más baja, con lo que se logra que se propague por el cable coaxial con una atenuación menor. El dispositivo encargado de ello se denomina Conversor y al ser de bajo nivel de ruido se denomina conversor de bajo nivel de ruido o LNC, que unido a un amplificador de bajo nivel de ruido o LNA y a un oscilador local, forma lo que se llama LNB (Low Noise Block) o bloque de Bajo nivel de ruido, que comúnmente se denomina Conversor LNB.

LNB = LNA + Up / DownConverter (Convertidor de bajo ruido)

Los LNB han de ser Universales o Digitales, para poder recibir todo el ancho de banda, desde 10,7 a 12,75 GHz, conocida como banda Ku.

La alimentación del conversor se realiza a través del propio cable de señal con sus correspondientes filtros de baja frecuencia en 15 ó 20 V de tensión continua.

Al Amplificador de Alta Potencia (HPA, High Power Amplifier) también se le conoce como Transmisor o Transceptor (Transceiver) ya que está en la parte transmisora. Existen varias versiones de HPAs, dependiendo de la potencia radiada y de otros factores; los hay de estado sólido (los SSPA (Solid State Power Amplifier) o SSHPA) y los hay analógicos de Tubos de Vacío como los TWT (Travelling Wave Tube) y los KPA (Klystron Power Amplifiers). Los SSPAs generalmente se usan para potencias bajas, los TWTs y los KPAs se utilizan para potencias muy altas.

Módem con acceso a Internet

También conocido como módem telefónico. Se requerirá cuando la conexión sea del tipo unidireccional y su función es la de enviar los datos al servidor.

Receptor de señales procedentes de satélites

El receptor es un dispositivo que nos permite percibir la señal enviada desde una estación transmisora, ya sea en forma alámbrica, a través de conductores, o en forma inalámbrica a través del espacio, este dispositivo recibe la señal compuesta por ondas electromagnéticas de tipo analógica o digital.

En el mercado de las telecomunicaciones hay una amplia variedad de decodificadores (receptores) disponibles. Cada marca y modelo tiene una apariencia distinta y presenta características diferentes en la calidad de la imagen y del sonido.

Componentes de un receptor

El decodificador es el dispositivo encargado de convertir la señal captada por el LNB para que pueda observarse en el televisor. Está compuesto por un convertidor descendente, una etapa de frecuencia Intermedia (IF) final, un demodulador, un procesador de video y audio, y en la mayoría de los casos, de un modulador integrado.

Convertidor descendente

Éste reduce la frecuencia a una frecuencia Intermedia (IF) final, generalmente 70 MHz, y recibe corriente del sintonizador para escoger el canal.

Demodulador

Este circuito procesa la señal de televisión modulada del satélite a una forma llamada señal de banda base. Esta señal contiene toda la información original de audio y de video.

Procesadores de video y audio

El procesador de video entrega a un amplificador la información de la banda base de video entre 0 y 4.2 MHz. El procesador de audio selecciona de una subportadora escogida la información de audio.

Modulador

El modulador retransmite las señales de audio y video de forma digital a analógica para que pueda ser entendida por una TV convencional; es decir, la señal modulada se convierte nuevamente a su forma original.

Proveedor de servicios

Un Proveedor de servicios nos permite conectar a nuestro sistema a la Red Internet. No podemos conectarlo directamente, puesto que los medios de comunicaciones que forman Internet en sí, sólo las pueden manejar las grandes empresas de telecomunicaciones a nivel Mundial: Telefónica, British Telecom, Telmex etc.

Los Proveedores conectan a muchos usuarios (normalmente varios miles de ellos por proveedor) a estas grandes líneas de telecomunicaciones. Como tienen tantos clientes, pueden permitirse el lujo de negociar las conexiones a Internet con las grandes empresas de telecomunicaciones.

Hoy en día debido al avance tecnológico estas grandes empresas no solo ofrecen un servicio de Internet, si no tratan de incluir otros como son; telefonía y televisión de paga. Sin embargo debido a problemas de competencia en el mercado, en países como México se ha restringido a las empresas el ofrecer estos nuevos servicios, por ejemplo Telmex tiene la red de Internet mas grande del país y puede ofrecer el Triple Play sin problema alguno pero dejaría fuera a otras empresas que ofrecen tanto televisión de paga como telefonía, es por eso que primero se le esta dando la oportunidad a otras empresas que desarrollen y posicionen su producto triple play en el mercado (Cablevisión, Megacable, Cablemás), para que posteriormente ya pueda haber competencia y así no haya una sola empresa como monopolio ofreciendo estos servicios.

Cabe señalar que las empresas proveedoras de servicio triple play que existen en el mercado lo proporcionan a través de una red de circuito cerrado de televisión o por redes de datos que están en tierra, para este trabajo se plantea el ofrecer el servicio de forma inalámbrica desde la casa del usuario hasta un satélite geoestacionario, ya que proporciona como ventaja mayor cobertura por mencionar solo una.

2.2 Parámetros a considerar en una instalación de antena satelital

Para orientar una antena parabólica es necesario tomar en cuenta los siguientes parámetros: azimut, elevación y polarización, esto es por que el satélite se encuentra en una posición específica en el cielo y para encontrar ese punto es necesario hacer dos movimientos, un desplazamiento horizontal y uno vertical y por ultimo un giro que es la polarización.

Azimut

El Acimut (o azimut) es el ángulo horizontal al que hay que girar la antena, desde el polo Norte terrestre hasta encontrar el satélite. A veces se indica este ángulo con relación al polo Sur.

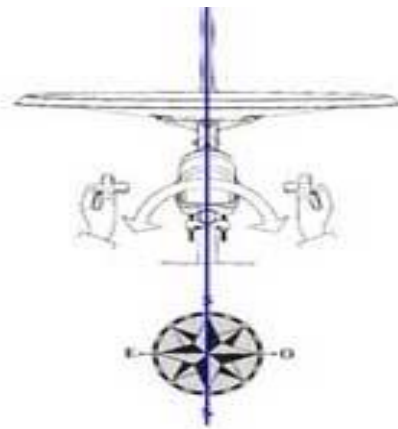


Fig. 2.3 Azimut

Elevación

La Elevación es el ángulo al que hay que elevar la antena desde el horizonte para localizar el satélite en cuestión, dicho de otra forma es el desplazamiento vertical que puede ir de 0 grados a 90 grados a partir del nivel del suelo.

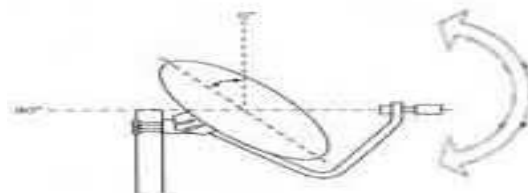


Fig. 2.4 Elevación

De los parámetros anteriormente mencionados damos un ejemplo de los valores que puede tomar dependiendo de la ciudad en la que te encuentres con relación al satélite Echostar IX.

Entidad Federativa	Capital	Azimut	Elevación
Yucatán	Mérida	147.3°	62.0°
Quintana Roo	Chetumal	147.1°	65.2°
Campeche	Campeche	144.0°	62.5°
Tabasco	Villahermosa	136.4°	62.5°
Nuevo León	Monterrey	134.6°	50.7°
Tamaulipas	Ciudad Victoria	134.1°	53.1°
Chiapas	Tuxtla Gutiérrez	134.0°	63.4°
Coahuila de Zaragoza	Saltillo	133.3°	50.4°
Veracruz de Ignacio de la Llave	Xalapa-Enríquez	132.7°	59.0°
Hidalgo	Pachuca de Soto	130.0°	56.2°
Chihuahua	Chihuahua	130.2	44.2°
San Luis Potosí	San Luis Potosí	129.6°	52.9°
Tlaxcala	Tlaxcala de Xicohténcatl	129.6°	57.2°
Puebla	Heroica Puebla de Zaragoza	129.3°	57.4°
Oaxaca	Oaxaca de Juárez	128.4°	60.1°
Querétaro de Arteaga	Santiago de Querétaro	128.4°	54.5°
Distrito Federal	Ciudad de México	128.4°	56.4°
Zacatecas	Zacatecas	128.3°	51.2°
México	Toluca de Lerdo	127.6°	56.0°
Morelos	Cuernavaca	127.6°	56.6°
Guanajuato	Guanajuato	127.8°	53.5°
Aguascalientes	Aguascalientes	127.6°	52.0°
Durango	Victoria de Durango	127.2°	48.6°
Michoacán de Ocampo	Morelia	126.1°	54.4°
Jalisco	Guadalajara	124.8°	51.9°
Sonora	Hermosillo	125.3°	40.2°
Guerrero	Chilpancingo de los Bravo	125.2°	57.3°
Sinaloa	Culiacán Rosales	124.9°	45.8°
Nayarit	Tepic	124.0°	50.0°
Baja California	Mexicali	123.7°	34.4°
Colima	Colima	122.4°	52.5°
Baja California Sur	La Paz	120.6°	41.0°

Tabla 2.1 Valores de azimut y elevación

Polarización

El desplazamiento de la polarización es el ángulo al que hay que girar el conversor de la antena (LNB) para que la polarización horizontal y vertical incidán perfectamente en el conversor. En el caso de los satélites DBS, debido al uso de polarización circular, no es necesario este parámetro.



Fig. 2.5 Polarización

Distancias mínimas

La distancia mínima consiste en tener como referencia la distancia mínima que debe tener la antena respecto a un obstáculo para que este no interfiera con la señal.

Para calcular de una manera muy simple la distancia que tienes que respetar hasta un obstáculo, puedes usar este gráfico.

La distancia al obstáculo (d) ha de ser, como mínimo, igual a 1,5 veces la altura del obstáculo (H).

$$d > H * 1,5$$



Fig. 2.6 Distancias mínimas

2.3 Montaje de la antena

Colocación del soporte en la pared

Antes de ponernos a fijar el soporte en L, buscaremos el lugar idóneo. Los requisitos son dos:

- El lugar donde fijemos el soporte nos tiene que permitir orientar el plato hacia el sur. Usaremos la brújula para ello.
- No debe haber ningún obstáculo cerca frente al plato.

Una vez confirmados ambos puntos, pondremos el soporte sobre la pared donde vayamos a fijarlo, y con un rotulador hacemos las marcas.

Ahora vamos a por el taladro y con la broca del diámetro apropiado para los tacos metálicos que hemos comprado, hacemos los cuatro agujeros. La profundidad ideal es medio centímetro + la longitud del taquete.

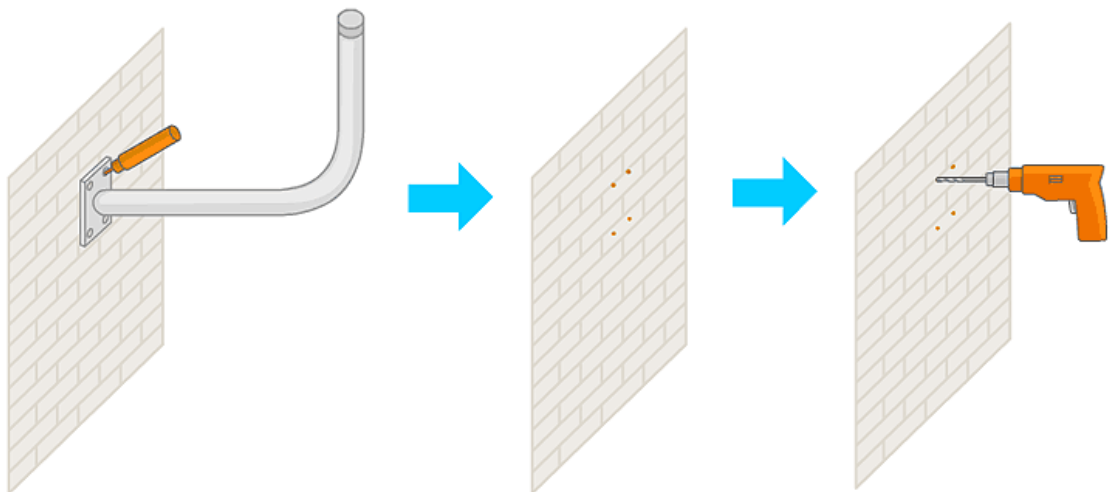


Fig. 2.7 Colocación del soporte L

Taquetes metálicos de expansión.

Este tipo de taquetes son diferentes a los de plástico debido a que necesitan un pequeño empujón con el mango del martillo.

En su interior tienen la rosca para el tornillo hexagonal y una parte inferior que se deformara tras darle un martillazo al mango.

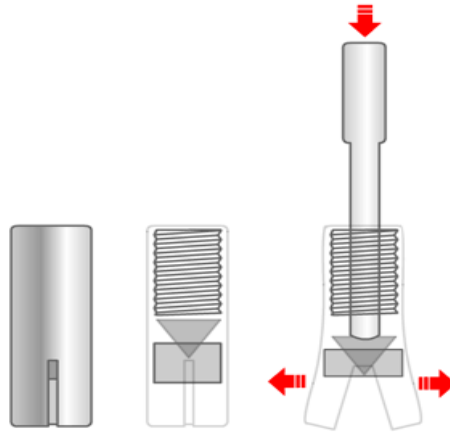


Fig. 2.8 Taquete de expansión.

Introducimos los cuatro taquetes en sus agujeros, metemos el mango para colocación de tacos de expansión en cada uno de ellos, y damos un fuerte martillazo para que se expandan y queden agarrados:

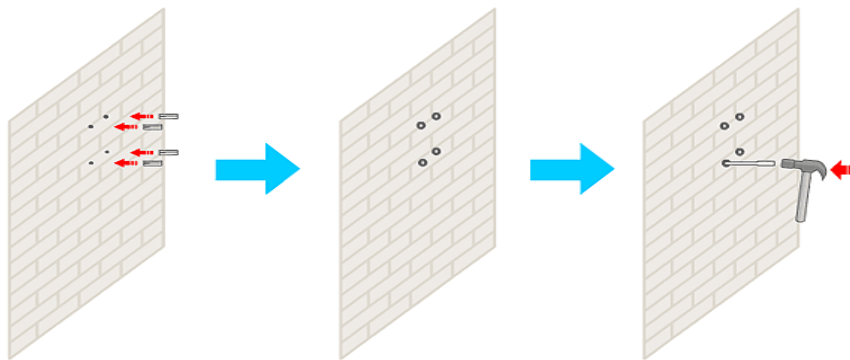


Fig. 2.9 Colación de taquetes

Ya tenemos fijados los cuatro tacos. Ahora colocamos el soporte en L, colocamos las arandelas y atornillamos.

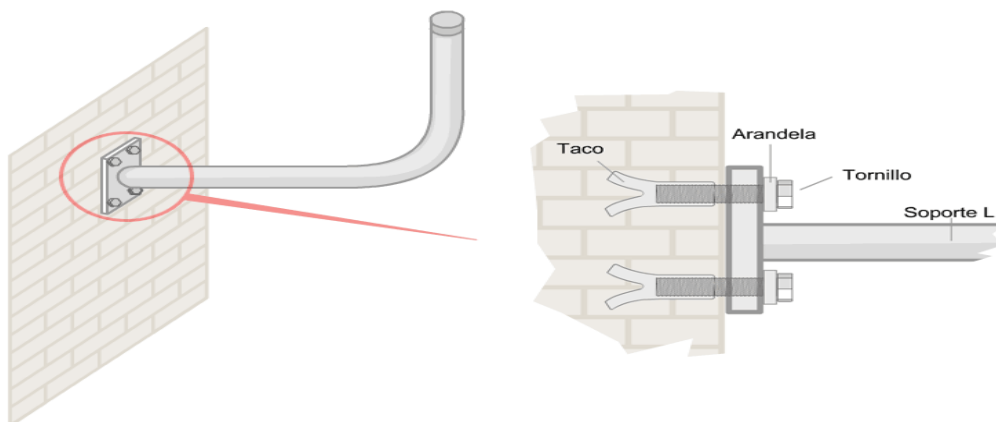


Fig. 2.10 Colocación en la pared.

Como se muestra en la fig. 2.11 es como debe quedar la base empotrada a la pared ahora la siguiente parte es el ensamblado del plato reflector.

Montaje del plato reflector.

Dependiendo de la marca y modelo del plato que poseas, el montaje variará. Debería venir con un manual de instrucciones con el montaje.

De cualquier forma a continuación en la fig. 2.11 se muestra una guía de cómo ensamblar un plato

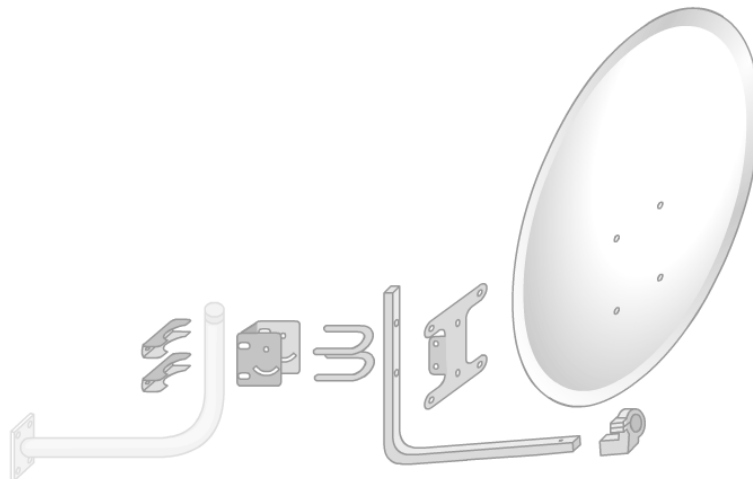


Fig. 2.11

Montaremos todo, incluido el LNB, y atornillamos fuerte excepto los tornillos marcados en rojo. Los dejaremos lo suficientemente apretados para que todo se sujete bien, pero lo suficientemente aflojados para poder mover la parabólica con la mano. Concretamente debe permitir tres movimientos, señalados con las flechas rojas.

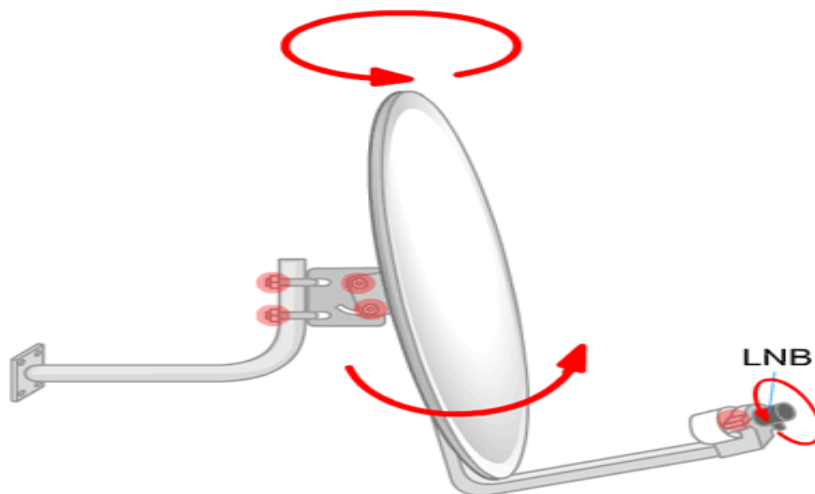


Fig. 2.12 Movimientos de la antena.

Conexión de los cables

Para el cable que interconecta el LNB a los otros aparatos tiene que ser coaxial de la categoría RG6 diseñada especialmente para transmitir señales a frecuencias muy altas.

Con el cable coaxial ya colocado y fijado, pelamos ambos extremos y colocamos el conector F.

Para ello, hacemos un corte del aislante procurando no cortar la malla interior. Tiramos la malla hacia atrás con los dedos, hacemos el segundo corte en el aislante interior y colocamos el conector F.

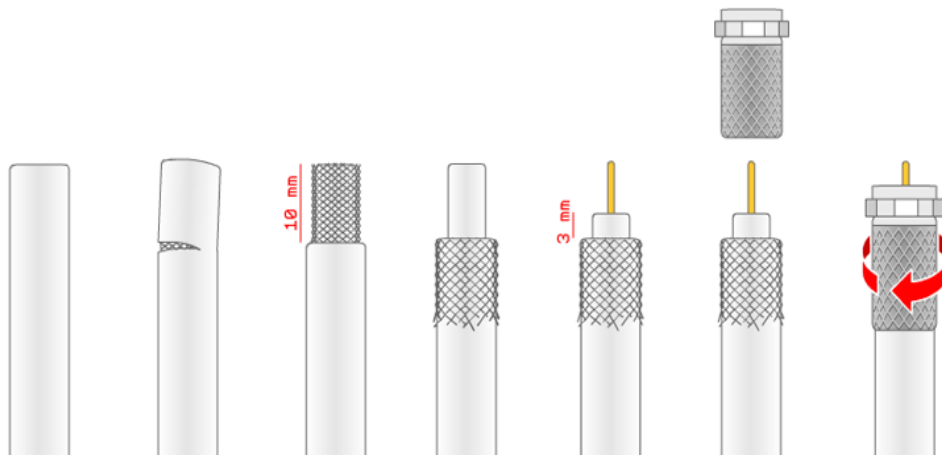


Fig. 2.13 Armado de conectores

Enroscamos los conectores F en el LNB y realizamos las conexiones para las otras componentes.

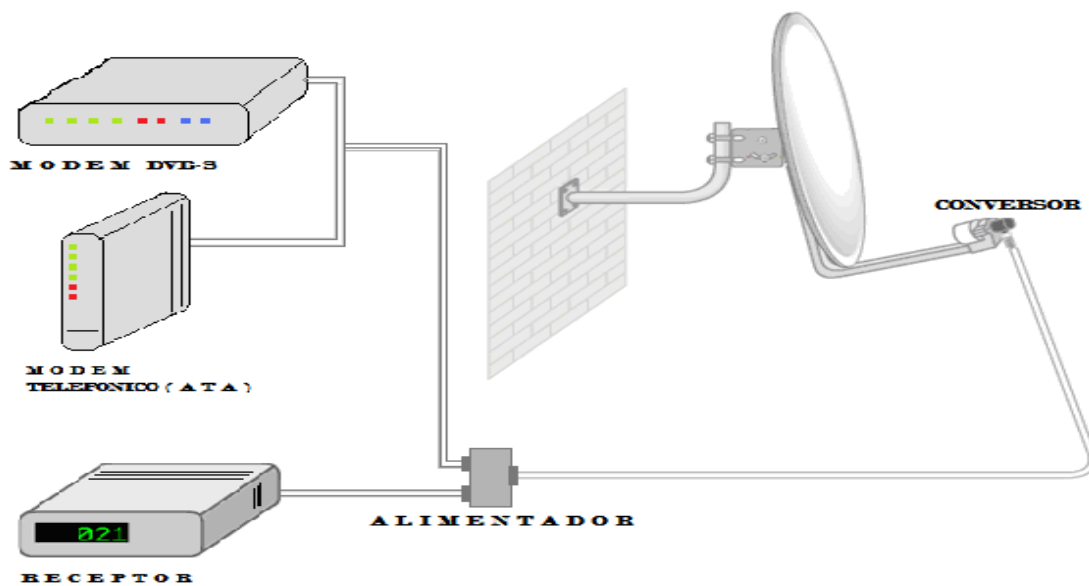


Fig. 2.14 Esquema de conexión.

2.4 Operación y Métodos de acceso

Las señales de voz, video y datos son enviadas desde un satélite, dentro del satélite están los llamados transponder que son aquellos aparatos electrónicos que hacen posible la comunicación y utilizan como vehículo al satélite. A cada uno de los transpondedores se les da una función en específico, por ejemplo si un satélite contiene seis transponder, a dos se le va a dar el uso de video, otros dos para datos y los últimos serían para telefonía, pero las tres señales de información van a salir por una misma antena hacia una área geográfica específica en tierra que es denominada huella satelital.

El tipo de satélite que se utiliza para este servicio es llamado DBS (Direct Broadcast Satellite) es aquel servicio que distribuye una señal de vídeo, audio o datos sobre una zona amplia utilizando como receptores terminales de pequeño diámetro y como transmisores suelen ser utilizados satélites debido a que su posición espacial les permite abarcar una extensa zona de cobertura, los satélites de alta potencia DBS (Direct Broadcasting Satellite) tienen una $P_s > 100w$.

La antena parabólica que se encuentra en tierra o en la casa del usuario debe estar perfectamente orientada al satélite que lo provee del servicio, la orientación se logra correctamente utilizando los parámetros de azimut y elevación, estos datos son proporcionados directamente por el proveedor de servicio.

Cabe señalar que en este tipo de instalación es necesario que personal capacitado lo realice, sujetándose a normas técnicas que nos den la garantía que el servicio que se está dejando va a ser respaldado por la empresa y que va a asegurar que funcione adecuadamente las 24 horas del día, es decir este resultado se logra solamente si un técnico especializado lo coloca, de otra forma se tendría un servicio deficiente.

Los aparatos que proporciona la empresa para hacer uso del servicio están cerrados o sin autorizar, esto es debido a que la compañía protege sus equipos y aplica candados de seguridad para que no se haga un uso indebido del servicio, las empresas que ofrecen servicio de televisión satelital protegen su señal dando a sus usuarios una tarjeta inteligente, muy similar a una tarjeta telefónica o de crédito con chip y es precisamente el chip en donde se guarda información confidencial del cliente así como también datos acerca de la decodificación de la señal, esto da como resultado que aquellas personas que cuenten con la tarjeta autorizada pueden disfrutar del servicio.

Enlace

Las señales llegan al satélite desde la estación en tierra, que es una antena de grandes dimensiones o también llamada telepuerto, es ahí donde se acomoda toda la información en paquetes y se envía por un "haz ascendente" y se envían a la tierra desde el satélite por el "haz descendente". Para evitar interferencias entre los dos haces, las frecuencias de ambos son distintas. Las frecuencias del haz ascendente son mayores que las del haz descendente,

debido a que cuanto mayor sea la frecuencia se produce mayor atenuación en el recorrido de la señal, y por tanto es preferible transmitir con más potencia desde la tierra, donde la disponibilidad energética es mayor.

Para evitar que los canales próximos del haz descendente interfieran entre sí, se utilizan polarizaciones distintas. En el interior del satélite existen unos bloques denominados transpondedores, que tienen como misión recibir, cambiar y transmitir las frecuencias del satélite, a fin de que la información que se envía desde la base llegue a las antenas receptoras.

Métodos de acceso múltiple

Múltiple acceso esta definido como una técnica donde más de un par de estaciones terrenas pueden simultáneamente usar un transponder del satélite.

La mayoría de las aplicaciones de comunicaciones por satélite involucran un número grande de estaciones terrenas comunicándose una con la otra a través de un canal satelital (de voz, datos o vídeo). El concepto de múltiple acceso involucra sistemas que hacen posible que múltiples estaciones terrenas interconecten sus enlaces de comunicaciones a través de un simple transponder. Esas portadoras pueden ser moduladas por canales simples o múltiples que incluyen señales de voz, datos o vídeo. Existen muchas implementaciones específicas de sistemas de múltiple acceso, pero la que se recomienda para este tipo de sistema es la siguiente:

Frecuency-división multiple access (FDMA)

El acceso múltiple por división de frecuencias. Este tipo de sistemas canalizan el transponder usando múltiples portadoras, donde a cada portadora le asigna un par de frecuencias. El ancho de banda total utilizado dependerá del número total de portadoras. Existen dos variantes de esta técnica: SCPC (Single Channel Per Carrier) y MCPC (Multiple Channel Per Carrier).

2.4.1 Puesta en marcha del servicio

Una vez que están conectados todos los aparatos y tenemos un método de acceso múltiple definido para la comunicación, es posible disfrutar del servicio, aunque esto se menciona de una forma general, hay que tomar en cuenta que para que esto sea posible es necesario que una empresa con la infraestructura necesaria que pueda proveerlo, es decir empresas como Sky o Dish México pueden ofrecer el servicio debido a que tienen el soporte técnico y humano para poder respaldar al usuario con estas nuevas tecnologías.

Para el caso de Dish México, tienen el respaldo de EchoStar Satellite L.L.C. es una de las empresas de telecomunicaciones mas importantes del mundo que invierte millones de dólares anuales para fabricación de antenas, receptores y demás equipos electrónicos que se requieren para poder ofrecer el servicio, en cambio Sky es una empresa que toda la tecnología que utiliza es comprada a diferentes proveedores, por ejemplo Motorola, Thomson etc. Por lo tanto el

proyecto aquí planteado sería enfocado a una empresa que depende de varios proveedores, ya que los aparatos que hacen posible este nuevo tipo de comunicaciones serían comprados a un fabricante externo y no generaría conflicto de intereses dentro de la misma empresa.

El convertidor junto con el alimentador son las piezas que van a sustituir al LNB debido a que el convertidor ya tiene integrado un LNB. El convertidor y el alimentador son los dispositivos que hacen posible captar otro tipo de señales y también enviarlas de regreso. Una vez colocados tendremos dos salidas que una va para el modem para satélite y la otra va al receptor para satélite. En la figura 2.15 se muestra como queda conectado y se menciona dispositivo llamado ATA, que es necesario conectarlo al modem para poder recibir voz, más adelante se describe su funcionamiento.

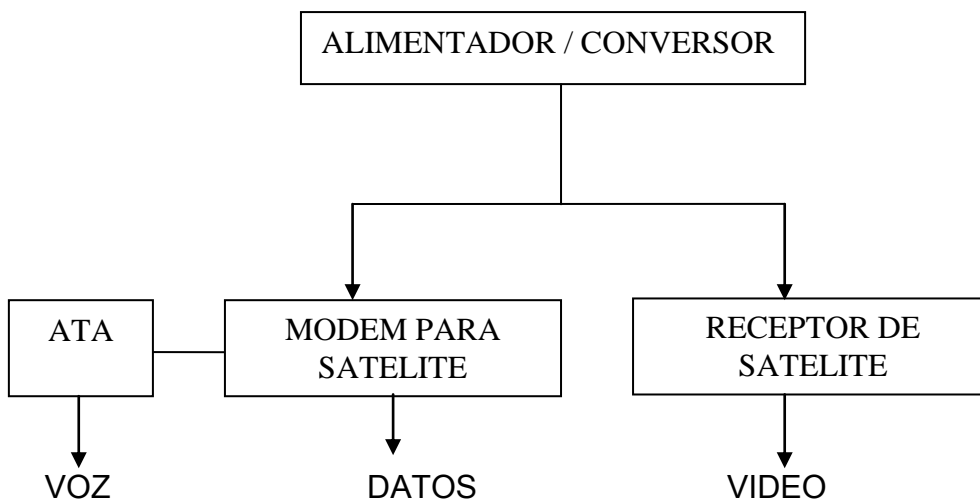


Fig.2.15

A continuación se dará una breve descripción de cómo funciona el servicio, Empezaremos definiendo que se trata de un **enlace de tipo bidireccional**, es decir, se recibe y envía a través del satélite, el usuario hace posible el intercambio de datos con la antena que fue instalada conforme al procedimiento anteriormente descrito, la señal proveniente del satélite rebota en el plato reflector de la antena hacia el convertidor/alimentador, estos elementos captan tres tipos de señales una de datos que es enviada al modem satelital, el modem satelital cuenta con salidas RJ45 haciendo posible conectar un HUB para poder interconectar más computadoras y eso sería para la parte de datos.

Para la parte de telefonía el sistema se basa en la tecnología conocida como Telefonía IP o Voz sobre IP (VOIP) que es básicamente telefonía usando una conexión de Internet de banda ancha. Para usar el sistema voz se requiere una conexión a internet de banda ancha, dependiendo de cuantas líneas vas a necesitar va ser la velocidad de banda ancha que vas a requerir, para poder realizar llamadas se requiere un dispositivo llamado ATA (analog telephone adaptor) o adaptador de teléfono analógico, Este adaptador permite conectar teléfonos comunes (de los que utilizamos en la telefonía convencional) a su computadora o a su red para utilizarlos con VoIP. El adaptador ATA es básicamente un transformador de analógico a digital. Este toma la señal de la línea de teléfono tradicional y la convierte en datos digitales listos para ser transmitidos a través de internet. Algunos proveedores de VOIP están regalando adaptadores ATA junto con sus servicios, estos adaptadores ya vienen preconfigurados y basta con enchufarlos para que comiencen a funcionar.

Y por último se encuentra la parte del video, la otra salida del convertidor/alimentador se encuentra una señal portadora de audio y video, para poderla captar es necesario conectarlo a un decodificador de señal. Los decodificadores actuales constan de un sólo aparato que se conecta a la antena, al televisor y a la toma de corriente. La decodificación de la señal trata de captar una señal modulada separarla y quedarse con la portadora después de un proceso a la salida del decodificador se debe mandar una señal analógica de audio y video que será enviada al televisor del cliente.

Finalmente el usuario en casa cuenta con tres servicios diferentes, uno de televisión es decir la empresa alquilaría la señal de varios programadores (HBO, ESPN, DISCOVERY, FOX ETC.) para poderlo retransmitir a través de su infraestructura técnica, por otro lado se tendría un servicio de telefonía, al cliente se colocó adaptador llamado ATA para que pueda enviar voz y se logre interconectar a red externa de telefonía y así poder hacer llamadas a otros usuarios no importando a que compañía pertenezca, y por ultimo un modem para satélite que lo que hace es enviar y recibir datos y la velocidad de conexión dependerá de sus necesidades.

2.5 Normas de instalación

Generalmente un propietario o inquilino tiene el derecho a instalar una antena (que cumpla con las limitaciones de tamaño) en su propiedad o en una propiedad sobre la cual tenga el uso o control exclusivo, como casas unifamiliares, condominios, cooperativas, casas adosadas y casas fabricadas. En el caso de condominios, cooperativas y propiedades en renta, las normas aplican a áreas de “uso exclusivo”, como terrazas, balcones o patios. “Uso exclusivo” significa un área de la propiedad que sólo usted o la persona que autorice puede usar o tener acceso. No se considera como tal el área compartida con otras personas o que es accesible sin su permiso.

Se permiten las restricciones necesarias para evitar daños a la propiedad en renta, en tanto éstas sean razonables. Por ejemplo, una restricción que prohíbe a los inquilinos perforar agujeros en las paredes exteriores o techo es posible que se permita.

Una asociación, propietario o gobierno local puede imponer ciertas restricciones por motivos de seguridad o por tratarse de un sitio histórico. Un ejemplo de restricción de seguridad podría ser la instalación de una antena en una salida para incendio. Las restricciones de seguridad deben especificarse detalladamente por escrito de tal forma que no sean más gravosas de lo necesario al tratar un propósito legítimo de seguridad.

Si hay un conflicto sobre la validez de la restricción, la asociación, el propietario o el gobierno local que trata de hacer cumplir la restricción debe probar su validez. Esto significa que sin importar quién cuestiona la validez de la restricción, la persona o entidad que está tratando de hacerla cumplir debe probar que es legítima.

2.5.1 Normas técnicas de instalación

Las normas técnicas que se mencionan en esta parte fueron basadas en normas que utilizan empresas en la instalación de antenas parabólicas (Sky, Dish México, Edusat), estas no están sujetas a un estándar internacional, si no se plantean conforme al producto que están instalando es decir adecuan las normas para que les permita obtener una instalación que queden bien técnica y estéticamente.

A continuación enlistaremos las normas que permitirán tener una instalación duradera:

1. La antena debe estar instalada correctamente de tal manera que no presente movimiento y perfectamente direccionada lo que permitirá lograr la mejor calidad de señal posible.
2. La antena deberá ser instalada en una pared o estructura sólida para soportar la antena

3. La persona que instale deberá asegurarse de que la antena no tenga un obstáculo físico que le pueda afectar la calidad de la señal
4. La antena debe ser armada con todos los tornillos de que se compone el equipo
5. Toda instalación debe contar con 4 taquetes instalados y 4 pijas hexagonales de.
6. La antena debe ser instalada lo mas lejos de los cables de alta tensión, el mínimo debe ser a "5" metros
7. Los conectores deben estar perfectamente ponchados.
8. No se debe doblar el cable coaxial a menos de 5 centímetros, para evitar trozar el pin de cobre que se encuentra en el interior del cable
9. La distancia máxima a usar de cable coaxial de la antena al receptor, modem telefónico y satelital no debe exceder de 40 metros, esto con el fin de no afectar la calidad de señal.
10. La perforación por donde se introducirá el cableado al domicilio del suscriptor, debe ser de adentro hacia fuera con una inclinación de 20 grados a 45 grados con dirección hacia el suelo, esto evitará que se pueda filtrar el agua al interior del domicilio.

Los puntos anteriormente mencionados deben ser evaluados por la empresa proveedora de servicio para garantizar que la instalación proporcione al usuario un servicio continuo y sin fallas, de lo contrario el impacto negativo seria una mala imagen de la compañía y dinero extra por cada vez que se envíe a un técnico al domicilio del cliente.

2.6 Mantenimiento preventivo y correctivo

2.6.1 Mantenimiento preventivo para la antena parabólica

Se debe realizar una revisión periódica de la antena parabólica y de los diferentes accesorios para ampliar el tiempo de vida útil de éstos. A continuación se describen algunas recomendaciones de mantenimiento preventivo.

Marcas guías de orientación

Al momento que una antena se fija y orienta al satélite correspondiente, se recomienda a los responsables del equipo de recepción realicen las marcas indicativas de la posición de la antena, para asegurarse de que si llegara a moverse, con sólo hacer coincidir las marcas, se restablezca la señal

Para el movimiento de azimut se recomienda marcar en la unión que hacen el mástil de la base y la montura con una línea que abarque ambos elementos.

En lo que respecta a la elevación, se recomienda marcarla de igual forma pero sin estropear la cuerda del tornillo de elevación, ya que si se llega a estropear dicho tornillo ya no podría ajustarse de forma normal y se requeriría cambios de Piezas.

Limpieza

Es muy importante mantener limpia de polvo, agua u hojas la superficie de la antena, pues de no ser así, la cantidad de energía que se reflejará ya no será la misma. La limpieza tiene que hacerse con un trapo o con un cepillo de plástico. Cuando se le haga limpieza se debe evitar recargarse en ella para no desorientarla o deformarla. No debemos permitir que le arrojen objetos, para evitar el daño a los pétalos que la conforman; y lo más importante, no moverla hasta estar seguros de cuál es la causa por la que no se tiene señal.

Prevención de corrosión

La corrosión puede ocasionar muchos problemas para mantener la durabilidad de la antena. Es capaz de inmovilizar todos los tornillos (dependiendo del grado de avance de la misma) o dañarlos en forma definitiva. Todo este proceso es fácil de prevenir si se aplican ciertas sustancias que permitan mantener a los tornillos en buenas condiciones de operación; para ello, se pueden utilizar las siguientes sustancias aplicándolas directamente a las partes expuestas a la corrosión.

- Aceite industrial (empleado en máquinas de coser o automotriz).
- Aceite de cocina (aceite comestible).
- Grasa automotriz (negra o amarilla).

En caso extremo se pueden cubrir los tornillos con un poco de barniz para uñas (transparente) el cual sustituye las funciones de los lubricantes antes mencionados.

Sistema de tierra

La antena debe estar aterrizada para proveer cierta protección contra cargas estáticas, descargas eléctricas y picos de voltaje, esto permite proteger al LNB y al decodificador.

Para construir el sistema de tierra de la antena parabólica, se requiere de un cable desnudo calibre 8 de cobre del cual una de sus puntas va sujeta a la base de la antena y la otra a una varilla copper well de 1.5 m de largo y 1/2" o 5/8" de grosor. Esta varilla va enterrada en el piso a una distancia de 2 m aproximadamente de la construcción. Es recomendable que el cable desnudo no esté cerca de tuberías de agua, ductos eléctricos, ductos gaseosos, entre otros servicios, ya que esto implicaría un peligro. No combine el sistema de tierra de la antena con el sistema de suministro de energía.

2.6.2 Mantenimiento correctivo para antena parabólica

El mantenimiento correctivo se debe realizar para corregir las fallas ocasionadas por el paso del tiempo y los efectos del medio, que se presenten tanto en la antena como en sus accesorios.

Reemplazo de elementos dañados

Tornillería dañada

Cuando se revise la antena y se encuentre tornillos oxidados, es recomendable sustituirlos por nuevos de la misma medida para evitar futuras deformaciones del plato y facilitar todos los movimientos necesarios. El cambio de tornillos se puede realizar en el mismo momento en que se detecte el daño, sustituyéndolos uno a la vez, siempre y cuando no se altere la simetría de la antena parabólica.

Táquetes

Es imprescindible tener en cuenta la fijación de la base de la antena, ya que de lo contrario el apuntamiento al satélite podrá alterarse con cualquier ráfaga de viento.

Para tal caso se requiere del uso de taquetes. Éstos también están expuestos a la intemperie, lo cual produce corrosión en los mismos. Por lo tanto, se requiere la revisión periódica de éstos con el fin de que no se dañen y se mantenga fija la base de la antena.

Cuando la corrosión ha dañado los taquetes, no queda otra alternativa que sustituirlos por unos nuevos de la misma medida.

Eliminación de corrosión

Cuando la corrosión se ha hecho presente en alguna parte de la antena, es indispensable eliminarla para evitar severos daños y en consecuencia su deterioro. Cualquier daño al plato causado por la corrosión afecta directamente en la reflexión del mismo; por lo tanto, la forma de eliminarla es lijar la parte afectada hasta quitar la corrosión, después, limpiar bien la parte lijada y utilizar pintura del mismo color para cubrir la zona, procurando no mover la antena para no perder su orientación.

2.6.3 Mantenimiento al cableado y equipos electrónicos.

Cableado

- Verificar que los conectores se encuentren perfectamente fijos al cable coaxial.
- Los conectores no presenten óxido o se encuentren rotos.

- El largo del conductor central (hilo de cobre) deberá ser aproximadamente de 3 mm, a partir del borde del conector para no dañar los componentes internos de los conectores tipo "F" hembra.
- Si en una línea del tendido del cable coaxial existe un acoplador o "barril", será necesario sustituir esta conexión por una línea completa.
- Los conectores expuestos al medio ambiente, verificar que se encuentren aislados con cinta plástica.
- El largo del cable coaxial entre dos elementos a conectar, debe ser el adecuado, procurando dejar 30 cm para posibles reparaciones o movimientos.
- Dentro de los conectores, el blindaje no esté haciendo contacto con el conductor central, ya que esto provocará un corto circuito.
- Para evitar el óxido y la corrosión en los accesorios se debe aplicar grasa de silicón en la parte interior del conector tipo "F" macho que se encuentre expuesto al medio ambiente.
- Éstos deben estar bien sujetos, además hay que verificar que exista la presión adecuada para fijarlo en el cable coaxial (ponchado), protegiendo esta unión con cinta de aislar plástica en la salida del LNB y en el conector del cable coaxial.

Mantenimiento correctivo al cableado

Es la acción que se debe realizar para corregir las fallas que presente el cableado debido a los efectos del medio ambiente, así como por los defectos en la instalación o en la fabricación del mismo.

La humedad oxida rápidamente las partes metálicas del cable, por lo que es recomendable utilizar ductos de PVC, por ser un material libre de corrosión.

Una de las principales fallas en el cableado y conectores es la mala instalación de éstos. Hay que poner especial cuidado en el largo del conductor central, ya que frecuentemente se deja más largo de lo necesario, la extensión deberá de ser de 3 mm del borde del conector.

También la falta de presión en el extremo posterior del conector (ponchado) puede provocar fallas, ya que se pierde sujeción y contacto con los puntos de conexión.

Aplicación de grasa de silicón a conectores y divisores expuestos al medio ambiente

Para evitar el óxido y la corrosión en los accesorios se debe aplicar grasa de silicón en la parte interior del conector tipo "F" macho que se encuentre expuesto al medio ambiente.

Mantenimiento preventivo para los equipos

Limpieza

Use un paño húmedo para limpiar el chasis de los equipos.

Ventilación y sobrecalentamiento de componentes

Todas las aberturas y ranuras en el chasis del decodificador y demás aparatos sirven para ventilar y proteger el equipo contra el sobrecalentamiento. Estas aberturas no deben ser bloqueadas o tapadas con ningún objeto. El decodificador no debe ser instalado cerca de fuentes de calor, en muebles o repisas que no cuenten con una ventilación adecuada; éstos deben tener estabilidad para evitar que el receptor se caiga y sufra daños.

Toma de corriente aterrizada

Los equipos sólo deben ser conectados a un contacto con el tipo de corriente adecuada. El receptor tiene una clavija polarizada para corriente alterna como medida de seguridad, el contacto tiene que ser adecuado a ésta; no lime la terminal ancha de la clavija ni utilice adaptadores. Evite utilizar en la medida de lo posible extensiones eléctricas.

Protección contra sobrecargas

No conecte equipos o aparatos eléctricos al mismo circuito eléctrico utilizado para el equipo, ya que esto puede provocar un incendio por corto circuito.

Protección contra rayos y tormentas eléctricas

Para dar mayor protección al decodificador, es recomendable desconectarlo de la corriente y de la antena parabólica, en caso de que se prevea una tormenta eléctrica o cuando se deje de utilizar durante un largo periodo de tiempo.

Protección contra objetos y líquidos

No introduzca objetos de ningún tipo dentro del decodificador a través de las ranuras de ventilación, ya que pueden hacer contacto con puntos de voltaje o poner en corto circuito algunos de los componentes del equipo. Nunca derrame líquidos sobre él, ya que esto produciría un daño permanente en el decodificador.

Protección contra el polvo

Cuando no estén en uso los equipos, pueden cubrirse con una funda de plástico, vinil, franela o tela.

Protección contra variaciones de voltaje

Utilice siempre reguladores de voltaje o supresores de picos para proteger a los aparatos de las variaciones de voltaje y picos de corriente.

Mantenimiento correctivo para los equipos

Como parte del mantenimiento correctivo se establece el cambio de equipo, debido a que si algunos de estos llega presentar falla será necesario reemplazarlo, con la finalidad de no generar deficiencias en el servicio y así poder garantizar que sea continuo. Por lo tanto equipo que tenga falla se tiene que devolver al proveedor de servicio.

CAPITULO 3

DIFUSION DIRECTA AL HOGAR

3.1 Introducción

En este capítulo conoceremos las nuevas tecnologías que trabajan en el Sistema de transmisión satelital: sus elementos, sus modalidades y aplicaciones que se tienen para el usuario así como el método de trabajo de estos equipos, las ventajas y las desventajas de estas tecnologías y los costos que se tiene en su implementación.

Una de las nuevas tecnologías como aplicación es el “Triple Play” se usa esta solución para transportar las señales de voz, imagen y datos ofrece un nicho de mercado importante. Los desarrolladores de proyectos habitacionales pueden ofrecer un producto tecnológicamente diferenciado en un nicho de mercado en constante crecimiento. La colocación de todos los dispositivos para la ubicación de un sistema Triple Play en una casa, incrementa el valor del inmueble entre un cinco o diez por ciento porque se le está ofreciendo al comprador un diseño avanzado. Por ejemplo, en caso de que se tenga servicio de televisión digital en la residencia, esta solución sería el complemento ideal. Igual es una herramienta útil para instalaciones de servicios de internet de alta velocidad.

Junto con esas ventajas el Triple Play permite facilitar las tareas de mantenimiento en la red, disminuye los costos de operación y; además, facilita las tareas de cuando se necesita llevar a cabo remodelaciones, ampliaciones o cambios dentro de la edificación. En telecomunicaciones, Triple Play se define como el empaquetamiento de servicios y contenidos audiovisuales (voz, banda ancha y televisión). Es la comercialización de los servicios telefónicos de voz junto al acceso de banda ancha, añadiendo además los servicios audiovisuales (canales de TV y pago por visión o PPV).

3.2 Elementos de un Sistema Triple Play

La comunicación se realiza a través de ondas electromagnéticas de alta frecuencia que viajan en el espacio libre y llegan hasta un satélite geoestacionario (satélite Mexicano en la banda ku), razón por la cual, los sistemas de cómputo pueden estar ubicados en cualquier parte del mundo, e inclusive estar instalados en una camioneta, u otro vehículo, que permita su traslado continuo, antenas auto-orientables (con la ayuda de tablas matemáticas que proporciona el proveedor del servicio, el equipo automáticamente se auto-orienta y se conecta a un satélite).

Es una buena alternativa no sólo para acceder a Internet desde cualquier lugar sin importar su ubicación, sino también para compartir información como en el caso de las escuelas rurales, proyectos de investigación que requieren contar con una conexión permanente para poder enviar o recibir información, o conectarse a un mismo servidor, o sistemas móviles utilizados por dependencias públicas para llevar sus servicios a lugares apartados de las grandes ciudades, conectándose vía satélite a su servidor.

En un equipo IDU que en términos sencillos es como una computadora (pero sin teclado ni mouse) que cuenta con: dos puertos que están conectados a la antena (uno es para el canal de recepción y otro para el de transmisión), un puerto Ethernet 10/100 base T que se conecta a un hub, que permite la conexión de varias computadoras y, un módem especial para enlace satelital.

La conexión de este servicio es principalmente **asimétrica**, es decir que utiliza el mayor ancho de banda para la recepción de datos y menor para el envío, pero también hay del tipo *simétrico* (mismo ancho de banda para transmisión y recepción).

Así mismo, lo caracteriza un **enlace de tipo bidireccional**, es decir, se recibe y envía a través del satélite, a diferencia de algunas compañías que hace algunos años ofrecían una conexión híbrida en donde la información se recibía a través del satélite pero se enviaba por otro medio terrestre, como el teléfono,

dando por resultado que se podían recibir archivos pesados pero no se podían enviar.

3.3 Modalidades

Dentro de las modalidades de comunicación que ofrecen los satélites que giran alrededor de la tierra proveen los enlaces necesarios para los servicios de televisión y telefónicos, pero también pueden proveer enlaces para la banda ancha. La banda ancha vía satélite es otra forma de banda ancha inalámbrica, útil también para dar servicio en áreas remotas o muy poco pobladas.

La velocidad del flujo de datos descendente o ascendente para la banda ancha por satélite depende de varios factores, incluyendo el proveedor y el paquete de servicio que se compra, la línea visual del consumidor con el satélite y el clima. Típicamente un consumidor puede esperar recibir (bajar datos) a una velocidad de cerca de 500 Kbps y enviar (subir datos) a una velocidad de aproximadamente 80 Kbps. Estas velocidades pueden ser menores que las del DSL y cable módem, pero la velocidad para bajar datos es casi 10 veces más rápida que la velocidad que se obtiene con un acceso de Internet por red telefónica básica.

El satélite retransmite los datos y son recibidos por la antena parabólica, normalmente colocada en el techo de la casa del usuario.

Posteriormente, los datos pasan a través de un convertidor (módem especial) que los envía por medio de una red Ethernet hacia la computadora.

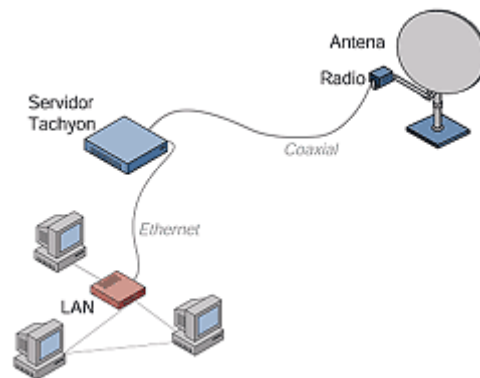


Fig. 3.1 Recepción de la señal

Podemos decir que el desarrollo tecnológico enfocándonos en el Triple Play, ha conseguido integrar, ó hacer converger Voz, Video y Datos mediante los protocolos de comunicación de las redes IP y algunos otros protocolos auxiliares.

Con la digitalización de los medios antes mencionados, se ha conseguido transmitir la señal por un mismo canal, y, al hablar de digitalización nos estamos refiriendo a que la Voz, el Video y los Datos son convertidos en paquetes que pueden ser fácilmente identificados por los equipos de transmisión y Recepción (Módems), en los cuales cada paquete cuenta con la prioridad y la calidad de servicio de transmisión que la señal requiere, evitando la pérdida parcial o total del mismo.

El servicio de cable módem permite a los operadores de cable proporcionar la banda ancha usando los mismos cables coaxiales que envían las imágenes y sonido a su aparato de televisión.

La mayoría de los cables módem son dispositivos externos que tienen dos conexiones, una a la salida del cable en la pared y la otra a una computadora. Proveen velocidades de transmisión de 1.5 Mbps o más.

Los suscriptores pueden tener acceso al servicio del cable módem simplemente encendiendo sus computadoras sin marcar a su ISP, y pueden ver la televisión por cable mientras está en uso. Las velocidades de transmisión varían dependiendo del tipo de cable módem, red de cable y carga de tráfico.

De tal manera que la convergencia es el continuo desarrollo y provisión de servicios de voz, video y datos, ya sea individual o conjuntamente sobre redes basadas en IP usando una variedad de dispositivos fijos y móviles.

Ha sido fomentada por el gran crecimiento y adopción del uso de acceso a Internet, redes de banda ancha y disponibilidad de contenido digital.

La convergencia permite crear nuevos servicios y modelos de negocios rentables que afectan a las industrias establecidas.

La convergencia provocará el reemplazo progresivo de la forma de ofertar servicios tradicionales, basándose en las nuevas redes convergentes (redes móviles de 3era generación).

El proceso de convergencia puede ser categorizado en tres modalidades amplias:

Redes: Capacidad de ofrecer acceso a Internet sobre diferentes redes (DSL, cablemodem, PLC, datos sobre redes móviles, 802.11x, NGNs).

Servicios: Capacidad de ofrecer diferentes servicios sobre cualquier red IP (Voz por IP, TV por IP y Datos). Estimula competencia entre diferentes redes por el mismo servicio.

Terminales: Capacidad de ofrecer, ya sea varios servicios sobre una misma red usando un mismo equipo terminal, o un mismo servicio sobre múltiples redes usando el mismo terminal.

3.4 Aplicaciones

Una aplicación en la transmisión de información satelital sería los sistemas DBS (*Direct Broadcast Satellite*) distribuyen la información sobre un gran número de usuarios que se encuentran sobre una extensa área.

Un sistema DBS está caracterizado por un único lugar para el enlace ascendente, el cuál se denomina Centro de Operaciones de Red (NOC). Un sistema DBS actual, como puede ser DirectPC, puede proveer de velocidades de hasta 400Kbps. Los servicios de Internet, basados en TCP/IP fueron desarrollados inicialmente para dar soporte a organizaciones de investigación y a empresas comerciales. En países desarrollados y en desarrollo, el enfoque ha cambiado de estas organizaciones a las personas.

El Internet se ha vuelto cada vez más popular y ha adoptado un papel muy importante en la manera de trabajar y actuar de los individuos, e incluso se lo disfruta en el tiempo libre. Con esta popularidad creciente, el acceso en casa al Internet ha aumentado significativamente. La mayoría de los circuitos de

acceso disponibles a los usuarios finales emplean cables de cobre, y la mayoría de usuarios acceden al Internet mediante un modelo dial-up y una red telefónica pública (PSTN). Sin embargo, la velocidad de transmisión de datos supone a menudo un problema. Los archivos grandes podrían tardar horas para transmitir, allí se desean circuitos de acceso de gran velocidad.

No obstante, los sistemas de satélite tienen características únicas que los sistemas terrestres cableados no tienen, por ejemplo:

- Mayor capacidad de transmisión por comunicaciones punto-multipunto
- Amplia área de cobertura
- Instalación fácil de estaciones terrestres.

Establecimiento rápido de enlaces de comunicación

Así, los sistemas de satélite pueden lograr la entrega de información del Internet a los usuarios finales transmitiendo datos a alta velocidad sobre los 30-45 Mbps utilizando el estándar DVB-S sobre un ancho de banda típico del transponder. Sin embargo, para permitir la interactividad, se requiere un canal de retorno desde el terminal del usuario final al proveedor del servicio de Internet. Si este canal de retorno fuese establecido usando un enlace satelital, el costo para las estaciones de usuario sería excesivo.

Por consiguiente, el enlace de satélite de alta velocidad es reservado para el flujo de bajada, y un enlace terrestre de baja velocidad usando PSTN o circuitos dedicados, es utilizado como canal de retorno. La arquitectura básica para este tipo de acceso a Internet. Los paquetes IP deben ser encapsulados en paquetes MPEG-2 TS de 188 bytes para la transmisión satelital y recepción sobre el estándar DVB-S.

La interfase PC (PCI) realiza las siguientes funciones: 110

- Transmitir y reconstruir los paquetes de IP encapsulados con 188-MPEG-2

TS. Esto es posible, cuando se usan circuitos terrestres de alta velocidad como el modo de transferencia asincrónica (ATM) sobre el modo jerárquico digital

sincrónico/red óptica sincrónica (SDH/SONET), el paquete MPEG-2 TS de 188 bytes es transmitido en celdas ATM de 54 bytes y luego en paquetes

IP.

- Filtrar los paquetes IP que no se dirigen al usuario final. Debe asumirse que el enlace de bajada del satélite recibe paquetes IP para diferentes usuarios que fueron multiplexados en el tiempo en el sitio de transmisión al satélite.

Mientras que muchos aspectos de la captación y del multicasting (acceso múltiple) ya están dominados en una red terrestre, en un sistema DBS están mucho menos estudiados. Es por esto que se partirá de los esquemas originados por la red terrestre para ver su adaptabilidad al sistema satelital. Este estudio se centrará en reducir la latencia y la utilización eficiente del ancho de banda tanto como se pueda.

Actualmente los sistemas de DBS se utilizan mayoritariamente para recibir vídeo y audio. Una de sus posibles extensiones es proporcionar acceso a la red, pero también proporcionar una gran variedad de servicios multimedia como tele enseñanza, telemedicina, videoconferencias y video bajo demanda. Existen muchas maneras de conseguir servicios multimedia DBS, y uno de ellos podría ser parecido al utilizado para extender el Internet híbrido, es decir una redistribución terrestre para todos estos servicios. Utilizando la compresión adecuada (por ejemplo MPEG) y con la misma filosofía de tener servidor que distribuye el audio y el vídeo a unos clientes en una LAN, se puede avanzar en el desarrollo de servicios DBS interactivos y multimedia integrados. Se puede ver un modelo de red para recepción de video.

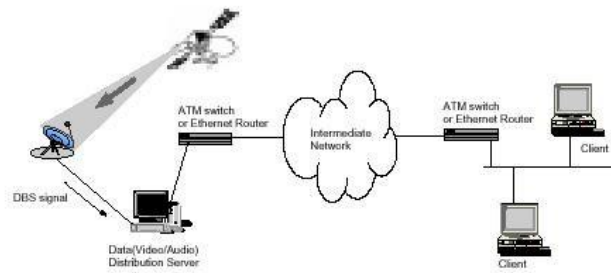


Fig. 3.2 Modelo de red para recepción de video sobre DBS

Otro sistema que se aplica mediante el desarrollo de la televisión satelital (DTH) conjugado con la distribución de cable se ha podido llevar un sistema que esta basado en una red híbrida al que tiene una parte de transmisión satelital y otra parte eléctrica de cable coaxial y fibra optica que une los nodos conversores con el domicilio de los usuarios. El ancho de banda de las señales de TV es de 6 MHz.

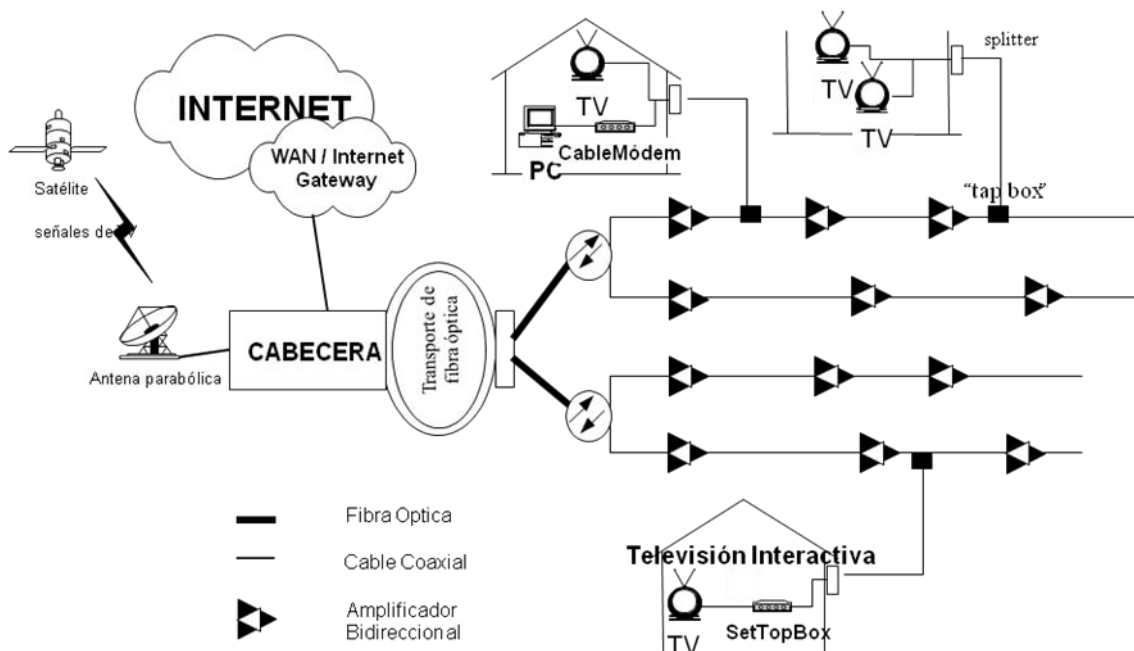


Fig. 3.3 Red Bidireccional de televisión.

- Cada canal de TV: 6 MHz
- Ancho de Banda en el cable hasta 1 GHz
- para los canales de TV se usa de 50 a 550 MHz (o hasta 860 MHz, dependiendo del ancho de banda de los otros equipos), se usan las frecuencias libres para la transmisión de datos
- Con las técnicas de modulación actuales se puede enviar hasta 36 Mbps por cada canal de 6 MHz en el “downstream” y hasta 10.24 Mbps por cada canal de 3.2 MHz en el “upstream”, este ancho de banda se divide entre los usuarios mediante diversas técnicas de acceso al medio.

IPTV

Otro sistema de desarrollo importante en Triple Play es el IPTV (Internet Protocol Televisión) se ha convertido en la denominación más común para los sistemas de distribución por suscripción de señales de [televisión](#) y/o [vídeo](#) usando conexiones de [banda ancha](#) sobre el [protocolo IP](#). A menudo se suministra junto con el servicio de conexión a Internet, proporcionado por un operador de banda ancha sobre la misma infraestructura pero con un ancho de banda reservado.

IPTV no es un protocolo en sí mismo. El IPTV o Televisión sobre el protocolo IP, ha sido desarrollado basándose en el [video-streaming](#). Esta tecnología transformará en un futuro próximo la televisión actual, aunque para ello son necesarias unas redes mucho más rápidas que las actuales, para poder garantizar la calidad en el servicio.

A diferencia de la situación actual, el proveedor no emitirá sus contenidos esperando que el espectador se conecte, sino que los contenidos llegarán solo cuando el cliente los solicite. La clave está en la personalización del contenido para cada cliente de manera individual. Esto permite el desarrollo del [Pay per view](#) o pago por evento o el video bajo demanda. El usuario dispondrá de un aparato receptor conectado a su ordenador o a su televisión y a través de una guía podrá seleccionar los contenidos que desea ver o descargar para almacenar en el receptor y de esta manera poder visualizarlos tantas veces como desee.

La programación que las empresas ofrecerán esta basada tanto en los canales tradicionales, como en canales más específicos sobre un determinado tema, para que el cliente seleccione los de su gusto. Además se emitirán eventos deportivos o películas de estreno bajo pago por visión, es decir abonando una cantidad adicional a la tarifa del servicio para poder verlas. Se trata de comprar los contenidos que se deseen ver para confeccionar una televisión a la carta. La IPTV gracias a sus características permitirá almacenar los contenidos para verlos las veces que se desee, pero además permitirá realizar pausas, avanzar, retroceder... etc. como si de una cinta de video o DVD se tratase.

En el sector publicitario, al tratarse de información que llega a través de internet, podrían personalizar sus anuncios, para que el usuario con tan solo hacer un clic pueda acceder a la compra de sus productos...

Adicionalmente se espera dentro de los servicios, métodos de búsqueda y restricciones, es decir que los padres pueden bloquear cierto contenido en IPTV que solo puede ser mostrado previa verificación de una clave parental, así mismo puede buscar por ejemplo todos los programas, series o películas en que actúe tal o cual autor o que sean de tal o cual género.

Para que la IPTV televisión IP pueda desarrollarse de una manera completa es necesario aumentar la velocidad de las conexiones actuales. Podemos diferenciar dos tipos de canal: de definición estándar SDTV o de alta definición HDTV. Para un canal del primer tipo sería necesario tener una conexión de 1.5 Mbps y para un canal del segundo tipo 8 Mbps. Si tenemos varios canales distintos en forma simultánea (por tener varios receptores de televisión por ejemplo) necesitaremos más ancho de banda. A este ancho de banda hay que sumar el necesario para la conexión a internet. Estamos hablando de 4.5 Mbps para tres canales de SDTV u 11 Mbps para un canal HDTV y dos SDTV.

La IPTV necesita unos valores técnicos para poder prestar su contenido sin inconvenientes, los valores son los siguientes:

- Ancho de banda (dependiendo del número de decodificadores, la velocidad del internet y/o telefonía IP (ToIP), debe ser más grande el

ancho de banda, los más comunes son: 4 Mbps, 7 Mbps, 8 Mbps, 10mb, 12mb, 14mb, 16,mb y 18mb). El hecho de que el ancho de banda sea mas alto, provoca a que la línea ADSL sea mas sensible a caídas. Es decir, una línea que con un perfil de 4mb, si por ejemplo queda con valores de señal-ruido de 13db y atenuación de 40, no soporta un perfil de 10mb, ya que provoca mayor atenuación y menos señal-ruido.

- Señal a ruido: mayor de 13db para garantizar la estabilidad del servicio(entre mas alto el valor, de mas calidad será el servicio)
- Atenuación: menor de 40db, ya que si es demasiado alta, el servicio puede tener caídas constantes.

Los **formatos** empleados por IPTV más usualmente son:

1. H.261: Se utilizó para videoconferencia y video telefonía y sirve como base para otros.
2. MPEG-1: Logra calidad similar a VHS y además es compatible con todos los ordenadores y casi todos los DVD.
3. MPEG-2: Es el usado en los DVD y permite imagen a pantalla completa con buena calidad.
4. H.263: Permite bajas tasas con una calidad aceptable. Usado en especial para videoconferencia y videotelefonía.
5. MPEG-4 parte 2: Calidad mejorada respecto a MPEG-2
6. MPEG-4 parte 10: También llamado H264. Es el más usado actualmente por una gran variedad de aplicaciones.
7. WMV: Se utiliza tanto para video de poca calidad a través de internet con conexiones lentas, como para video de alta definición. Mientras que MPEG-4 está respaldado por JVT* el formato WMV es un formato de compresión de video propietario de Microsoft.

IPTV se vale de diferentes tecnologías de redes de acceso de banda ancha para la distribución del contenido digital: xDSL, Cable, FTTx, WLAN, WiMAX, y 3G.

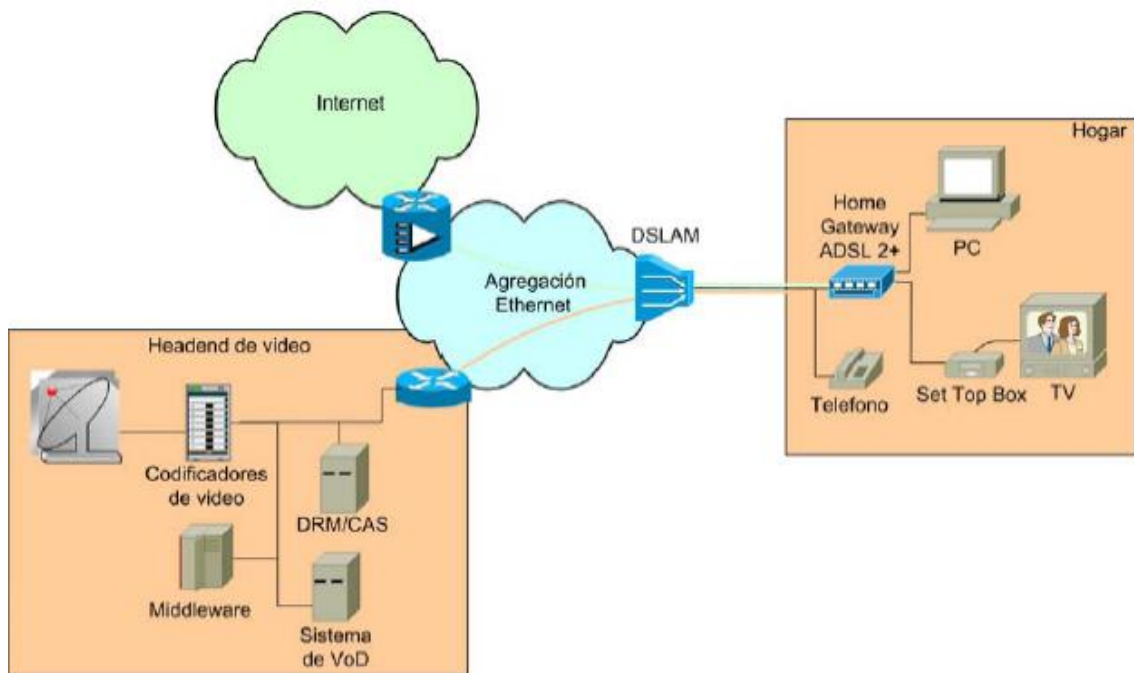


Fig. 3.4 Topología de red IPTV

VOZ POR IP

- Esta tecnología en desarrollo es de las más importantes, VoIP emerge como una tecnología que permite el bypass del acceso mayorista.
 - Por ejemplo: Vonage y Skype pueden operar sin necesidad de interactuar con los proveedores de banda ancha.
- Modelos de Voz por IP. Tres tipos:
 - VoIP empresarial, en redes corporativas internas.
 - VoIP en redes internas de los operadores de telecomunicaciones (transición a las redes de siguiente generación: NGNs).
 - Servicios VoIP minoristas masivos a usuarios finales:
 - Modelo de acceso directo (provisto por el mismo operador de banda ancha: ej. triple play)

- Modelos de acceso indirecto (operador sólo ofrece VoIP, no banda ancha, ej: Vonage).
- Aplicaciones privadas de Voz (PVAs) (generalmente software: Skype).

VoIP causa la desintegración de la cadena de valor de la telefonía tradicional permitiendo competencia a nivel de servicios sin mayor inversión en infraestructura.

Opciones de Regulación:

- Prohibición total.
- Regulación como servicios telefónicos (licencias, interconexión, SU)

3.5 Desarrollo

Hace algunos años solo se contemplaba como un sueño el poder manejar la telefonía, Internet y televisión de paga por un solo medio de comunicación (la Convergencia de Medios), aunque ya existen estos servicios, en la gran mayoría de los países todavía son manejados por separado, pero hoy en día esta integración ya es una realidad, el llamado **Triple Play**, pero sin duda tiene sus complicaciones.

Con la digitalización de las llamadas telefónicas, se integra la tecnología digital al mundo de las telecomunicaciones, la voz es captada por un convertidor que la transforma en señal de ceros y unos (datos) que viajan a través del cable, para que posteriormente del otro extremo vuelvan a ser convertidos en la voz que la originó inicialmente, para esto lo único que se requiere comprender es que a través de los cables, en lugar de viajar impulsos eléctricos sujetos a las condiciones del medio, ahora viajan ceros y unos, que por la velocidad a la que lo hacen y son interpretados, resulta algo instantáneo que, a fin de cuentas, nos ofrece una mejor calidad en el servicio, la facilidad de transmitirla por una gran variedad de medios y tener una mayor cobertura.

Como un ejemplo de esta tecnología digital, podemos mencionar la nueva televisión en alta definición la cual maneja el mismo concepto de ceros y unos, con el fin de recibir una imagen sin problemas y libre de errores.

Por contraparte, IPTV se vale de una red de paquetes para ser transportada, por lo que podríamos considerar a IPTV un servicio en capa de aplicación en el modelo OSI. La difusión de contenidos de TV en redes IP se vale de técnicas de multidifusión que hoy pueden ser implementadas en redes IP.

TENDENCIA DE LAS COMUNICACIONES

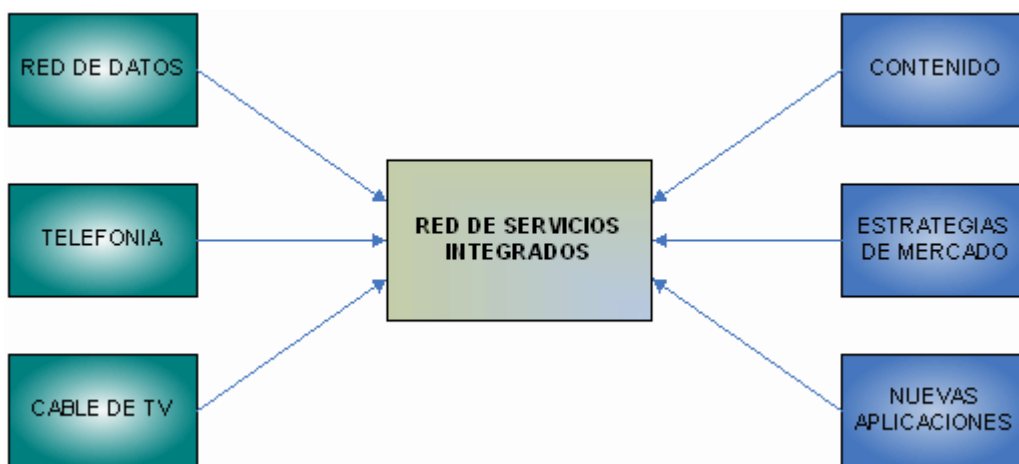


Fig. 3.5 Servicios Integrados

En la fig. 3.5 se muestra la integración de diferentes servicios en un mismo paquete. Las conexiones a Internet, desde que se hacían con rudimentarios módems análogos (aparato que convertía los datos entre computadoras) hasta los más modernos enlaces de banda ancha, comparten su procesamiento binario, esto es, el envío de datos. Así han seguido la telefonía celular, la televisión por satélite y recientemente también el servicio de televisión por cable.

Esta tendencia de Integración es el futuro de las Redes, en donde:

1. La voz Integra:

- a. Procesamiento básico de llamadas
 - i. conexión, desconexión, transferencia de llamadas, llamada en espera, identificador de llamadas, etc.
 - b. Aplicaciones de Mensajes .
 - i. Correo de voz
 - c. Aplicaciones avanzadas de procesamiento de llamadas
 - i. Remarcación automática
 - ii. Directorios
 - iii. Presencia
 - iv. Recepción automática
 - v. IVR
 - vi. Privacidad
 - vii. Centros de contacto
2. El video integra :
- a. Video sobre demanda
 - b. Televisión por cable
 - c. Videoconferencias
 - d. Multimedia interactiva
3. Los datos integran :
- a. Servicio de Internet
 - b. Hospedaje de páginas
 - c. Transacciones
 - d. Cualquier operación de computo en forma distribuida

La Tendencia de los proveedores de esta tecnología está orientado a ofrecer servicios cada vez más confiables y económicamente mas atractivos, lo cual tendría un gran beneficio para el consumidor final, y, a su vez estos proveedores obtendrían:

- Aumentar la penetración en mercado
- Mejorar la retención de sus clientes
- Incrementar sus ingresos por usuario
- Y por ultimo aumentar la rentabilidad de sus empresas.

EVOLUCIÓN GLOBAL DE LAS REDES

En la figura 3.6 podemos ver la evolución que se ha tenido en el mundo de las Redes, aquí podemos ver como el Protocolo de comunicación IP prevalece

como el protocolo que puede hacer posible la transmisión en las Redes de Nueva Generación.

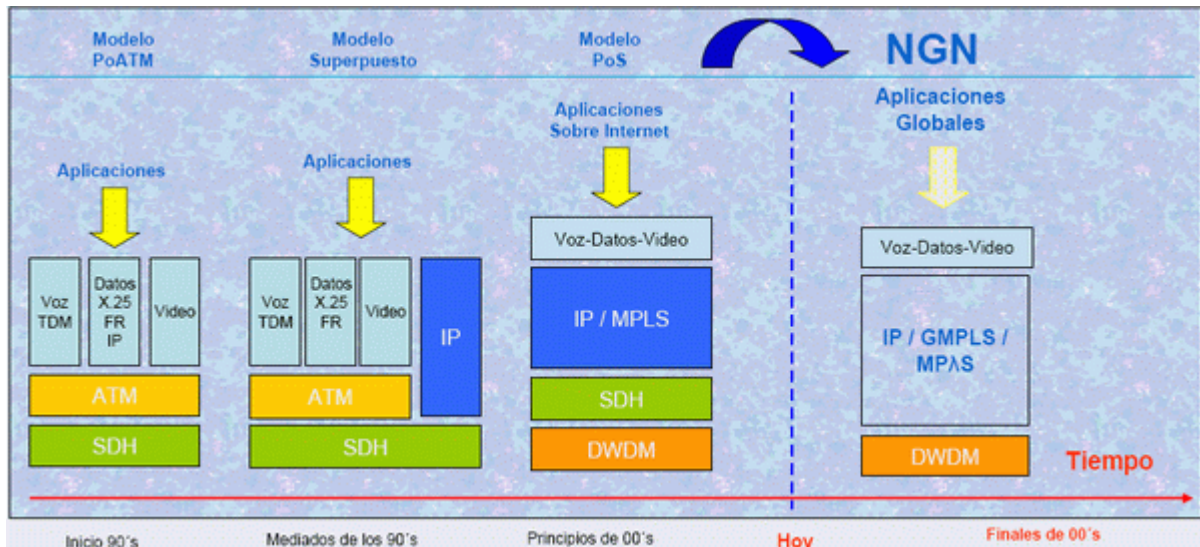


Fig. 3.6 Evolución Global de las redes

Inicio de los 90's : Todo se manejaba en forma separada

Medios de los 90's : El protocolo IP es más efectivo que TDM

Se tiene un crecimiento importante de las aplicaciones de IP
Transmisión Masiva de Voz, Datos y Video

Principio de 00's : Se tienen los beneficios de MPLS

Comienzan las redes de transporte basadas en DWDM

Es el estallido del Internet.

Hoy en día : Es la etapa de convergencia de Redes,
tecnológicas y Servicios Aplicaciones Globales Móvil / Fijo

En síntesis, GMPLS es una evolución del MPLS, que tiene el objetivo de ser utilizado no sólo por dispositivos de conmutación de paquetes. GMPLS puede verse, por tanto, como un integrador de las arquitecturas ópticas y de datos, y como tal, su desarrollo necesita de mejoras de la señalización y de los protocolos de encaminamiento IP actualmente existentes para extenderlos al entorno óptico.

3.6 Costos y Desarrollo de Triple Play en Mexico

El Triple Play en México ya es una realidad, actualmente se cuenta con este Servicio en cuatro Ciudades de la República, que son , Tijuana (Cablemas en alianza con Axtel ofrecen este servicio), en Querétaro (Proporcionado por Maxcom en alianza con Megacable), Toluca (Maxcom en alianza con Cablenet) y en Guadalajara (Megacable en alianza con Bestel) y se espera que para este año la expansión llegue a otras ciudades incluyendo la Ciudad de México, en donde solo falta que entre en vigor el Acuerdo de Convergencia, que es el marco regulatorio tanto legal como técnico para esta modalidad.

Tanto los operadores de cable como los de telefonía están apostando fuertemente a este mercado, tratando de proporcionar el servicio lo antes posible y acaparar el mayor número de Usuarios Finales.

Pero también es cierto que los clientes obtendrán un ahorro hasta del 25 %, dependiendo del número de servicios contratados, de la plazas en las que ya esta operando, el 15% de sus clientes tienen Triple Play, y el 32 % cuenta con el Doble Play 8 Ya sea Teléfono e Internet, ó Teléfono y Televisión

Esquema comparativo de los servicios ofrecidos por un Mismo Medio Vs Servicio Actual

RED DE CABLE		COMPETENCIA		
"TRIPLE PLAY"				
TV de Paga	\$ 220		\$ 300	CABLE
Internet	\$ 200		\$ 250	DSL
Teléfono	\$ 150		\$ 180	TELMEX
TOTAL	\$ 570		\$ 730	TOTAL
		AHORRO		
		\$ 160 (28%)		

Tabla 3.1 Comparativo de costos

Un jugador muy importante y que pronto entrará en la pelea, es la CFE (Comisión Federal de Electricidad) quien ya esta en pruebas para poder entregar los servicios de Triple Play por medio de su infraestructura. Muchas de las empresas de cable ó telefonía que quieran ofrecer sus servicios de Triple Play, ya no tendrán que depender de las instalaciones de Teléfonos de México (TELMEX) para llegar a sus clientes.

La CFE no podrá directamente ofrecer los servicios de Triple Play, se limitará únicamente a arrendar su capacidad instalada a cualquier operador con el que se establezca algún acuerdo.

La Comisión Federal de Telecomunicaciones (COFETEL) autorizó ya una concesión para que la CFE pueda transmitir señales a través de su red eléctrica a toda la República, solo se esta en espera de que la SCT entregue la concesión.

No perdamos de vista que la CFE cuenta con una red eléctrica de 46,668 Kilómetros y atiende a 22.8 Millones de Clientes y una cobertura del 98% de los hogares Mexicanos, con esto se convertiría en el mayor proveedor de telecomunicaciones en el País, como se mencionó anteriormente, no pretende ser el proveedor de Internet para los usuarios finales , únicamente sería el "Carrier de Carriers" una empresa que renta su infraestructura existente.

Uno de los grandes monopolios con los que se cuenta todavía en México es TELMEX, quien hasta ahora es el operador mas grande de telecomunicaciones en el País, se vería seriamente afectado por la entrada de la CFE a la pelea del Triple Play, no sería un golpe mortal pero si muy doloroso.

Las Pruebas que esta llevando a cabo la CFE se están realizando con tecnología Power Line Communication (PLC), en donde estos sistemas permiten la transmisión de Voz, Video y Datos a través de las líneas Eléctricas. Así, un usuario para poder acceder a Internet, Video ó Voz tendría que conectarse o enchufarse a un contacto eléctrico con la ayuda de un Modem Especial.

MERCADO POTENCIAL Y CON ENERGÍA ELÉCTRICA

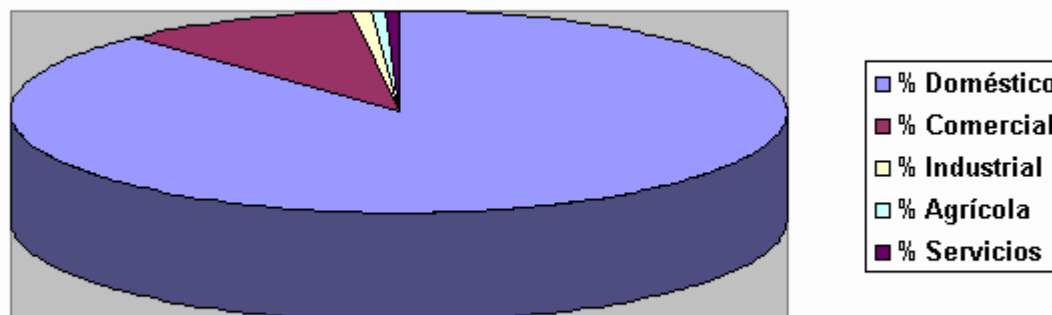


Fig. 3.7 Diagrama de comparación en el mercado

Se espera que Telmex entre en función con Triple Play a mediados de este año, y con CFE la demora será un poco mayor, ya tiene pruebas exitosas realizadas en Morelia, Estado de México y Monterrey en un circuito cerrado, principalmente en localidades en donde se encuentran ubicados empleados de la empresa eléctrica.

En el ámbito legal también se está librando una batalla en la cual la Ley Federal de Telecomunicaciones no ha sido capaz de evitar conductas anticompetitivas, al mismo tiempo que la Comisión Federal de Competencias (CFC) ha tenido un papel ineficaz para proteger la competencia desleal en algunas operadoras telefónicas, y por último la llamada Ley Televisa, que es la nueva Ley de Radio y Televisión que ha sido sumamente criticada por lo siguiente :

"Los canales de radio y televisión utilizan un espacio en el espectro radioeléctrico para poder transmitir. Este espacio está limitado y es concesionado por el gobierno para su uso y comercialización. Con el surgimiento de nuevas tecnologías como la televisión de alta definición y otras más, se liberarán espacios que ahorita ocupan canales de TV, es decir, no se requerirá tanto espacio o ancho de banda para transmitir dejando libre espacio para otros canales y otros servicios como telefonía e Internet"

En otros países como Estados Unidos este recurso que quedó libre ha sido retomado por el gobierno para venderlo nuevamente, esto tiene beneficios para

el país por que es un ingreso adicional, y para el consumidor por que se crearán más y nuevos servicios de telecomunicaciones.

En México esto no ocurrirá así. Nuestros diputados y senadores aprobaron una ley que, en lugar de retomar este nuevo espacio, se lo regalará literalmente a Televisa, TV Azteca y cualquiera que tenga un canal de TV, promoviendo la creación de Monopolios e ignorando las recomendaciones de la CFC.

3.7 Ventajas y Desventajas

Ventajas del DBS:

- Elección: DBS ofrece un elemento muy importante en el mundo de la televisión de pago: competitividad. Esto no se produce en el cable, donde su monopolio no incentiva la adición de nuevas ofertas. Así en EE.UU., por ejemplo, ya hay 3 proveedores de DBS.
- Acceso rural: En algunas zonas rurales las redes de cable no están disponibles, mientras que el DBS al ser un servicio por satélite puede alcanzar estas zonas.
- Servicio fiable: El servicio de cable depende de que no hayan caídas en la red de que no se rompa algún cable. El servicio DBS sólo puede verse afectado por un tiempo meteorológico muy severo o por interferencias solares durante los equinoccios, lo cual es raro.

Desventajas del DBS:

- Costos elevados de los receptores.
- Necesidad de diferentes receptores para las diferentes aplicaciones, es decir no posee convergencia a nivel de receptor (televisión e Internet).

Ventajas del cable:

- Canales locales: Las redes de CATV ofrecen una buena recepción de los canales locales. Esto para los proveedores de DBS es una tarea muy difícil ya que para ello cada difusor tendría que tener un enlace up link al satélite. Sin embargo en EE.UU., proveedores como Echostar ya empiezan a difundir canales locales.

- Equipo más sencillo: Para la recepción de cable sólo hace falta un cable módem, mientras que para recibir los servicios DBS hace falta una antena exterior con la adecuada orientación y un receptor/descodificador por cada televisor.

Desventajas del cable:

- No llega a sitios alejados por la atenuación que sufre la señal debido a las largas distancias.
- Riesgo continuo de “caídas de red” y ruptura y robo del medio físico.

3.8 Finalidad del sistema Triple Play

Esta Nueva Generación de Redes también llamado Triple Play es algo que poco a poco nos va a ir envolviendo, obteniendo con esto las ventajas que esta tecnología traerá, ya que se podrá obtener ahorros considerables al contratar cualquiera de los servicios que maneja (Video, Telefonía ó Internet de banda ancha).

La tecnología del Triple Play es algo que ya está en funcionamiento en varios países del mundo, e incluso, en varios estados de la República Mexicana.

Como parte del avance tecnológico, y en particular el avance de las redes bajo el Protocolo de comunicación IP, se han obtenido grandes avances hasta el punto en el que se puede entregar casi cualquier tipo medio de comunicación (TV de Paga, Radio, Telefonía e Internet), convergiendo en un mismo medio de transmisión "**EL TRIPLE PLAY**".

El Tiempo de espera para que los beneficios del Triple Play nos alcancen a todos, prácticamente ha terminado. Hablando en particular de México, ya inicio su incursión en esta tecnología, y muy pronto se espera tener una de las tecnologías más avanzadas para la entrega de este servicio por medio de la infraestructura eléctrica, cosa que en otros países adelantados en el manejo del Triple Play no se ha podido lograr.

Esto nos demuestra que en el mundo de la Tecnología siempre hay algo nuevo del que podemos sacar provecho, el límite solo está en nuestra imaginación.

CONCLUSIONES

- Se puede tener un mejor aprovechamiento de una conexión a internet satelital, ocupando nuevos protocolos de comunicación para ofrecer a un usuario tres servicios diferentes (Telefonía, Internet y Televisión).
- Para garantizar a un usuario un servicio continuo y sin interrupciones, es necesario sujetar la instalación a normas técnicas, que eleven el nivel de calidad en el servicio.
- Las operadoras de servicios vía satélite, las operadoras de servicios de telecomunicaciones terrestres, y los fabricantes de satélites han visto una oportunidad de negocio en los satélites de banda ancha.
- En cierta medida el crecimiento de la red global Internet, ha generado una serie de necesidades de conectividad de diferente índole que en definitiva se reducen a un mayor ancho de banda en el acceso.
- El servicio de televisión es el más conocido por la población, esto evita aprovechar la promoción que resultaría de un mayor conocimiento, que se contrastaría con el aumento de clientes y la reducción de costos.

RECOMENDACIONES

- Lo que se ha pretendido con los nuevos satélites GEO, es que adapten sus servicios a las necesidades del momento. Lo que es más importante es que aprovecharán los slots que actualmente utilizan los satélites comerciales en la banda-ku, aumentando al doble la utilización de la órbita GEO. Sin duda conseguirán mejorar la situación actual del acceso a Internet, y en algunas regiones se convertirán en el principal medio de telecomunicaciones.
- Buscar Mecanismos que a corto y mediano plazo logren bajar las tarifas de los servicios DTH.
- Que las empresas que proveen servicios DTH busquen integrarse con otras empresas a fin de aprovechar las redes terrestres y aumentar su distribución.
- Disminuir los riesgos de seguridad bajo los cuales están expuestos los sistemas DTH.
- Permitirle al usuario interactuar más con los servicios que dan las empresas de televisión digital.
- Que las empresas tengan una visión globalizada con respecto a la cantidad de servicios extras que pueden ofrecer.
- Que la tecnología DTH tenga mayor alcance, apertura y conocimiento a la población de clases baja-mediana.

GLOSARIO

A/D o ADC (Analogue to Digital Conversion):

También denominado digitalización o cuantificación. Consiste en la conversión de señales analógicas a digitales, normalmente para su utilización posterior en un equipo digital. En TV, donde se muestrean las señales de audio y vídeo, la exactitud del proceso depende tanto de la frecuencia de muestreo como de la resolución al cuantificar la señal analógica, es decir, de cuántos bits se utilicen para definir los niveles analógicos. Para imágenes de TV se suelen utilizar 8 ó 10 bits; para sonido, lo normal son 16 ó 20 bits. La recomendación ITU-R 601 define las frecuencias de muestreo de las componentes de vídeo basándose en 13.5 Mhz y la AES/EBU determina un muestreo de 44.1 y 48 KHz para el audio. Para las imágenes, las muestras se denominan pixels, conteniendo cada uno información de brillo y de color.

ACATS (Advisory Committee on Advanced Television Services):

Creado en 1987 por el organismo regulador norteamericano (FCC) a fin de desarrollar un estándar para HDTV.

Acceso Condicional:

Sistema que controla el acceso a los servicios de forma que sólo quien está suscrito pueda verlos. Se asocia con la tecnología necesaria para ofrecer suscripción a servicios pagados lo cual involucra la encriptación de señales y el servicio de manejo de usuarios.

ADN (Advanced Digital Network):

Se refiere por lo general, a líneas dedicadas de 56 kbps muy extendidas en Estados Unidos. En Europa el equivalente serían las líneas de 64 kbps.

ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line):

Línea de suscriptor digital asimétrica. Permite transportar datos y voz empleando la línea telefónica convencional.

Analógico:

En televisión se entiende por el sistema actual de transmisión. Una señal que varía continuamente representando fluctuaciones de color y brillo. Se contraponen a digital que transmite señales binarias (0 y 1) y, por tanto, puede ser comprimida y recibida con mayor fidelidad (Sufre menos interferencia).

Ancho de Banda:

La cantidad de información que puede transmitirse en un momento dado. Se necesita un gran ancho de banda para mostrar imágenes con detalles nítidos y por eso es un factor de calidad para las imágenes transmitidas o grabadas. ITU-R 601 y SMPTE RP 125 asignan un ancho de banda para la señal analógica de luminancia de 5.5 Mhz y para la crominancia de 2.75 Mhz, la más alta calidad alcanzable en una emisión estándar. Los sistemas de imágenes digitales suelen requerir grandes anchos de banda y de ahí la razón por la cual muchos sistemas de almacenamiento y transmisión recurren a técnicas de compresión para adaptar la señal reduciendo por tanto el ancho de banda.

Antena Parabólica:

Recibe la señal que se emite desde el satélite y la hace llegar hasta el usuario. Sistemas existentes: Individual fija (recibe la señal y la conduce al receptor digital); Individual con motor (permite que el usuario oriente la antena hacia diferentes satélites para así recibir diferentes señales entre las que puede elegir) y Colectiva (permite la recepción de la señal en varios hogares a la vez a través de una única antena parabólica común).

Apagón Analógico (Switch Off):

Final de las operaciones de la televisión analógica. Desconexión.

ATSC (Advanced Television System Committee):

Estándar americano de la TV digital. Tiene como uso principal la TV de alta definición (HDTV).

Banda ancha:

Canales de comunicación cuya velocidad de transmisión es muy superior a la de un canal de banda vocal. Se aplica a velocidades superiores a 250 Kbits, lo que permite prestar servicios multimedia. Normalmente se expresa en Mbps/Kbps, indica la cantidad máxima de bits (la unidad base de información) que puede ser transmitida por segundo.

Bit (Binary Digit):

Unidad mínima de información. Un bit se representa por la presencia o la ausencia de un impulso electrónico (0 ó 1 en el código binario).

Broadcast:

Calidad televisiva de video, susceptible de ser emitida. Estándar mínimo de calidad aceptado por las emisoras de televisión de todo el mundo y por sus organismos reguladores.

Broadcaster:

Empresas públicas o privadas que emiten señales de televisión de libre recepción o pagada, creado por ellos mismos o comprados a terceros. En el fondo, es lo que se entiende por canales de televisión terrestre que utilizan un bien público como el espectro radioeléctrico.

Cable coaxial:

Cable con dos conductores de cobre, uno dentro del otro, separados entre si y del exterior con aislante plástico. Se utiliza para la antena de la TV o en conexiones Ethernet.

Cable módem:

Unidad de módem que se puede conectar al televisor u ordenador a través de la conexión local de cable, para acceder a Internet a una velocidad muy superior a la de los módem tradicionales.

Carrier:

Infraestructura física por la cual se transportan los datos, voz e imagen. También se refiere a la empresa que ofrece el servicio de transmisión o conducción de señales.

CAS (Conditional Access System):

Sistema que descifra la señal codificada de acuerdo con el algoritmo común europeo de cifrado si el abonado cuenta con los permisos para ello. Reconoce las emisiones cifradas en un entorno donde operan también emisiones en abierto.

CI (Common Interface. Interfaz Común):

Punto de conexión estandarizado que incorpora el descodificador multicrypt cuya misión es independizar el acceso condicional del decodificador. El acceso

condicional está incorporado en un módulo PCMCIA que se conecta al descodificador a través de dicho interfaz.

Cobertura:

Ámbito geográfico, espacio, superficie en la que pueden recibirse las señales cuyo medio físico es el espectro radioeléctrico. Alcance de una emisión radioeléctrica.

Compresión:

Proceso por el cual la señal deja de poseer información redundante y por lo tanto incluye sólo la información mínima necesaria para la transmisión.

Contribución:

Vía de acceso de los canales que forman parte de una oferta a un centro de distribución digital. Dicha contribución puede realizarse por fibra óptica, satélite, radioenlaces y otros.

Convergencia:

Capacidad de diferentes plataformas de red de transportar tipos de servicios similares o aproximación de dispositivos de consumo tales como el teléfono, televisión y ordenador personal. La convergencia se manifiesta en diversos niveles: el de las redes de telecomunicaciones o canales de distribución, el de terminales (ordenador, televisor, Internet y videojuegos), el de contenidos (sonido, video y datos), el de servicios, y el de las empresas.

DBS (Direct Broadcasting Satellite):

Inicialmente, se refería a los satélites de la banda Ku que utilizan tubos de dimensión de potencia muy fuerte, como TDF, TV Sat y Tele X. DBS también designa la porción de banda Ku comprendida entre 11,7 y 12,5 GHz, cualquiera que sea el satélite utilizado.

Decodificador:

Aparato usado sobre todo en las comunicaciones digitales que puede tener varias funciones: Convierte la señal digital, emitida normalmente por el satélite, en analógica, para que el receptor convencional de televisión la transforme en imagen; Decodifica la señal codificada previamente en el Centro de Compresión Digital; Reconoce el tipo de oferta por la que se ha decidido el usuario al abonarse, si la plataforma digital a la que se accede es de pago; Contiene el demultiplexador y descryptador y en el caso del sistema Multicrypt, el interfaz común; Permite al abonado acceder a la información de vídeo, audio y servicios multimedia; Incluye también el módem.

Demodulador:

Circuito o dispositivo cuya acción sobre una onda portadora, permite recuperar o recomponer la onda moduladora original.

Demultiplexor:

Tiene como objeto separar los diferentes servicios a los que el abonado está suscrito.

Digital:

Tecnología que genera y procesa los datos en dos estados, positivo y no positivo. El estado positivo representa el número 1, y el 0 el no positivo. Los datos digitales se representan como una cadena de 0 y 1, denominados bits, y un grupo de 8 bits representa un byte. Estos dígitos son utilizados para representar texto, datos, imágenes, audio...

Dither (Oscilación):

En televisión digital, las imágenes analógicas originales se convierten en dígitos: un intervalo continuo de valores de luminancia y crominancia se traducen en un conjunto de dígitos. Mientras que algunos valores analógicos se corresponderán exactamente con dichos dígitos, otros caerán, inevitablemente, en medio. Dado que siempre existirá un cierto grado de ruido en la señal analógica original, puede existir "dither" en los dígitos en el bit menos significativo (Least Significant Bit) (LSB) entre los dos valores más cercanos. Esto tiene la ventaja de permitir al sistema digital que refleje los valores analógicos entre LSBs para proporcionar una representación digital muy exacta del mundo analógico. Si la imagen es generada por un ordenador, o como resultado de un procesamiento digital, el "dither" puede no existir - dando lugar a efectos de 'contorneado'. Utilizando Redondeo Dinámico se puede añadir "dither" a las imágenes para ofrecer un resultado más exacto.

DTH (Direct To Home):

Se refiere a la transmisión de señales de radio desde un satélite directamente al domicilio del usuario, por medio de una antena parabólica de pequeño tamaño. El servicio DTH más popular es la televisión por satélite.

DTV (Digital Television):

Televisión digital

DVB (Digital Video Broadcasting):

Organismo europeo que tiene como socios a empresas de la industria, programadores, difusores y otros miembros del sector audiovisual. Su objetivo es crear y unificar los estándares relacionados con la Televisión Digital en Europa (expandiéndose al resto del mundo).

DVB-C:

Transmisión de contenidos DVB (video y aplicaciones) mediante redes de cable.

DVB-S:

Transmisión de contenidos DVB mediante redes de satélite.

DVB-T:

Transmisión de contenidos DVB mediante redes terrestres.

DVD (Digital Versatile Disc):

Disco Versátil Digital.

Emisión de televisión:

La transmisión de imagen no permanente, por medio de ondas electromagnéticas propagadas por cable, por satélite, por el espacio sin guía artificial o por cualquier otro medio.

Encriptado:

Proceso por el cual la señal pasa a estar codificada de forma que únicamente con ciertas claves sea posible descodificarla. Este procedimiento se realiza conforme a un algoritmo que es común a todos los países europeos con el objeto de obtener la compatibilidad entre descodificadores.

EPG (Electronic Program Guide) - Guía Electrónica de Programación:

Un servicio básico de la oferta de TV. Mediante la EPG, también llamada "navegador", el usuario puede consultar la programación diaria del operador de TV digital observando en la pantalla, mediante un mando a distancia, la programación por temas, horario y canales.

Especificación Técnica:

Documento que define las características necesarias de un producto, tales como los niveles de calidad o las propiedades de su uso, la seguridad, las dimensiones, los símbolos, las pruebas y los métodos de prueba, el empaquetamiento, etc.

Frecuencia:

El número de veces por segundo que fluctúa una señal. Número de oscilaciones producidas por unidad de tiempo. La frecuencia evalúa el número de veces que este fenómeno se produce en un intervalo dado.

G/T:

Relación entre la ganancia y la temperatura de ruido de un sistema de recepción. Su valor es un factor influyente en la calidad de la recepción.

Gap Filler:

Reemisor de isofrecuencia. Estaciones de refuerzo de señales.

Gestor de Interactividad:

Agente responsable de la prestación de los servicios interactivos que posibilita la TDT.

Gestor del Múltiple (también Operador del Múltiple):

Agente responsable de la gestión del ancho de banda del canal múltiple para TDT.

GPRS (General Packet Radio Service):

Tecnología que permite la transmisión de datos a alta velocidad a través de redes inalámbricas. Sistema de telecomunicaciones de telefonía móvil basado en la transmisión de paquetes. Tecnología de transición entre el GSM y el UMTS.

GSM (Global System for Mobile Telecommunications):

Sistema europeo de telefonía móvil avanzado y digital. Estándar europeo que opera en las bandas de 900 y 1800 Mhz. Constituye la segunda generación de telefonía móvil.

HDTV (Televisión de alta definición):

Formato que se caracteriza por una nueva pantalla con relación de aspecto 16:9 y capaz de reproducir con hasta 5 o 6 veces más detalle que los sistemas de radiodifusión existentes.

Hercio:

Denominación de la unidad de frecuencia definida por la relación ciclo/segundo.

Hispasat:

Sistema español de satélites. Su huella cubre completamente la península ibérica, las Islas Canarias, el norte de África, América Central, América del Sur y una amplia zona de América del Norte. Vía Digital utiliza 11 de sus transpondedores, con una capacidad variable de 6 a 8 canales en cada uno dependiendo del tipo de contenido del canal

ICT (Infraestructura Común de telecomunicaciones):

Son las instalaciones necesarias para captar, adaptar y distribuir a las viviendas y locales las señales de radio y televisión terrestre (TDT) y por satélite, así como el servicio telefónico y de telecomunicaciones de banda ancha. Los proyectos de ICT deben estar firmados por ingenieros de telecomunicación o por ingenieros técnicos de telecomunicación y sólo pueden instalarlos aquellas empresas instaladoras que se encuentren inscritas en el registro de empresas instaladoras de telecomunicaciones.

IDTV (Integrated Digital Television):

Es el receptor integral de televisión digital (TV + receptor).

In-home Digital Network:

Es el conjunto de equipos digitales conectados en un hogar. Los receptores más avanzados podrían ser el centro de esta red.

Interoperabilidad:

Conjunto de las características de un sistema digital de televisión que permiten una operación sobre una variedad de medios y entre equipos de diferentes fabricantes.

IRD (Integrated Receiver Decoder):

Equivale al Set-Top Box.

ISDB (Integrated Services Digital Broadcasting):

Es el estándar japonés de la TV digital. Fue desarrollado ya que tenía como objetivo la convergencia con otros dispositivos como 3G celular y los dispositivos móviles.

ISP (Internet Services Provider):

Proveedor de servicios de acceso a Internet.

ITV (Interactive Television):

Televisión interactiva.

LGT:

Ley 32/2003, General de Telecomunicaciones.

LMDS (Local Multipoint Distribution System):

Tecnología de radio de acceso local inalámbrico de banda ancha a partir de 25 GHz. Permite acceder a servicios multimedia voz, datos, Internet y vídeo

MFN (Multiple Frecuencias Network):

Redes Multifrecuencia, conjunto de radiofrecuencias individualizadas que permiten realizar desconexiones de la programación.

MHEG:

Multimedia Hipermedia Expert Group.

MHP (Multimedia Home Platform):

Estándar de sistema de descodificación compatible que persigue implantar la Unión Europea y que ha sido desarrollado por el foro de la industria europea DVB.

MMDS (Multichannel Multipoint Distribution System):

Distribución de Televisión por Microondas. Sistema que permite, en entornos geográficos reducidos, transmitir varios canales de TV y soportar interactividad, lo que posibilita el ofrecimiento de servicios audiovisuales interactivos. Se puede integrar con telefonía vía radio en la misma infraestructura MMDS.

MÓDEM (MODulador-DEModulador):

Permite la conexión directa entre el abonado y el centro de atención al cliente del operador de TV digital. Equipo electrónico que adapta la señal procedente de medios digitales al entorno analógico de una línea de transmisión (cable, aire, etc). Mediante este equipo se puede transmitir a largas distancias señales que en su formato original solo recorrerían unos pocos metros.

MPEG (Motion Picture Expert Group):

Es el padrón de compresión que deberá ser utilizado por las emisoras para envío de datos.

MPEG-2:

Norma técnica internacional de compresión de imagen y sonido. El MPEG-2 especifica los formatos en que deben de representarse los datos en el descodificador y un conjunto de normas para interpretar estos datos. Es un estándar definido

específicamente para la compresión de vídeo, utilizado para la transmisión de imágenes en vídeo digital. El algoritmo que utiliza además de comprimir imágenes estáticas compara los fotogramas presentes con los anteriores y los futuros para almacenar sólo las partes que cambian. La señal incluye sonido en calidad digital.

Multicast:

Distribución de información de televisión, punto multipunto, a varios usuarios.

Near Video On Demand (Vídeo casi bajo demanda):

Mediante este sistema, el usuario dispone de un horario flexible de programación de películas, ya que se emiten títulos por un número de canales que permiten establecer su hora de inicio cada 30 minutos o cada 60 minutos. El Near Video On Demand es la mejor aproximación que se puede tener del que sería el definitivo vídeo bajo demanda, ya que el usuario tiene la posibilidad de seleccionar la película que desea ver, su horario, y disponer de distintos a lo largo del día.

Operador de Interactividad:

Ver Gestor de Interactividad.

Operador de Múltiple:

Ver Gestor del Múltiple.

Operador de Televisión:

Según la letra b) del artículo 1 de la Directiva 89/552/CEE (Directiva Televisión Sin Fronteras) incorporada al ordenamiento jurídico español por la Ley 25/1994, de 12 de julio, se entiende por "organismo de radiodifusión televisiva: la persona física o jurídica que asuma la responsabilidad editorial de la composición de las parrillas de programación televisada con arreglo a la letra a) y que la transmita o la haga transmitir por un tercero

Plataforma de Banda Ancha:

Sistema que integra una infraestructura terrestre o HUB, el satélite y terminales VSAT (Very Small Aperture Terminal) para poder dar servicios IP como el acceso a Internet, videoconferencia, VoIP..., en las coberturas intrínsecas del satélite.

Plataforma de Televisión:

Operador de televisión que, a través de una marca comercial que lo identifica ante los usuarios, ofrece a éstos un conjunto de canales de televisión y/o de servicios interactivos.

Plataforma:

También llamado Módulo de Servicios, es la encargada de mantener operativos los satélites en su posición orbital durante su vida útil.

Portadora:

Onda principal; la señal, transportada por esta onda desde el satélite, es recibida por el receptor, vía antena parabólica.

Premium:

Canal de televisión o paquete de canales, de carácter especial por lo atractivo de su contenido, que se ofrecen a quienes ya son abonados al paquete básico de una plataforma de televisión mediante un precio específico.

QPSK (Quaternary Phase Shift Keying):

Es un método de modulación utilizado para las emisiones digitales por satélite. La información está en la fase de la señal modulada, en cuatro estados.

RDSI (Red Digital de Servicios Integrados):

Combina servicios de voz y digitales a través de la red en un sólo medio con una capacidad de canales de 64 Kbits.

Red de Banda Ancha:

Red de transmisión de datos a alta velocidad en la que dos o más señales pueden compartir el mismo medio de transmisión. Según la recomendación I.113 de ITU-T, el sector de estandarización de la Unión Internacional de Telecomunicaciones, la banda ancha comprende a las técnicas capaces de transmitir más rápido que un acceso primario de ISDN, sea éste a 1.5 ó 2 Mbps. Aunque según convenciones políticas y de proveedores de servicios de Internet, velocidades de 256 Kbps también se comercializan como de banda ancha.

Red de Radiodifusión:

Conjunto de un número determinado de estaciones de radiodifusión sonora o televisiva conectadas entre sí por cable coaxial, ondas, o línea de alambre, de forma que todas las estaciones puedan emitir el mismo programa, simultáneamente.

Reemisor:

Conjunto de aparatos que reciben y remiten el programa difundido por otro emisor de radiodifusión

Relación de Aspecto de Imágenes:

Relación entre la altura y la longitud de las imágenes. Casi todas las pantallas de TV son 4:3, pero hay una tendencia creciente hacia la pantalla ancha cuya relación de aspecto es 16:9 (16 unidades de largo por 9 de alto).

Resolución:

Medida del detalle más fino que se puede visualizar, o distinguir, en una imagen. Aunque está influenciado por el número de pixels de una imagen, hay que advertir que el número de pixels no define la resolución final sino simplemente la resolución de esa parte del equipo. Deben tenerse en cuenta, la calidad de las lentes, de los transductores de imagen, etc.

RGB:

Abreviatura de las señales rojo, verde y azul, los colores primarios en TV. Tanto en cámaras , en telecines, como en la mayoría de elementos de monitorización de un centro de producción se realiza en RGB.

Ruido:

Fluctuaciones de nivel irregulares de bajo orden de magnitud. Todas las señales de video analógicas contienen ruido. Las señales generadas digitalmente, sin embargo, no contienen ningún ruido. Generalmente en los sistemas ITU-R 601 el ruido fino es invisible; un ruido más elevado puede ser perceptible en condiciones de visualización normales.

SDTV (Standard Definition Television):

Televisión de definición estándar. Un sistema completo, con una resolución de pantalla menor que la de HDTV.

Servicio de Comunicaciones Electrónicas:

Según la letra c) del artículo 2 de la Directiva 2002/21/CE, de 7 de marzo de 2002, se entiende por servicio de comunicaciones electrónicas "el prestado por regla general a cambio de una remuneración que consiste, en su totalidad o principalmente, en el transporte de señales a través de redes de telecomunicaciones y servicios de transmisión de señales en las redes utilizadas para la radiodifusión, pero no los servicios que subministren contenidos transmitidos mediante redes y

servicios de comunicaciones electrónicas o ejerzan control editorial sobre ellos; quedan excluidos también los servicios de la sociedad de la información (...) que no consistan, en su totalidad o principalmente, en el transporte de señales a través de redes de comunicaciones electrónicas".

Servicio de Televisión:

Servicios de Telecomunicación en los que la comunicación se realiza en un solo sentido a varios puntos de recepción simultáneamente. La prestación en régimen de gestión indirecta de estos servicios requerirá concesión administrativa. La letra a) del artículo 3 de la Ley 25/1994, de 12 de julio, establece que se entiende por televisión "la emisión primaria, con o sin cable, por tierra o por satélite, codificada o no, de programas televisados destinados al público. Este concepto comprende la comunicación de programas entre personas físicas o jurídicas, públicas o privadas, que tengan por finalidad la emisión de televisión destinada al público. Por el contrario, no se incluyen en esta definición aquellos servicios de comunicación, prestados previa petición individual, cuya finalidad sea la aportación de elementos de información u otras prestaciones, como servicio de facsímil, bancos de datos electrónicos y otros servicios similares".

Servicios de la Sociedad de la Información:

Nuevos servicios interactivos que pueden llegar a través del ordenador, del televisor o de otros medios (correo electrónico, acceso a Internet). El concepto de servicios de la sociedad de la información viene determinado por la definición de la Directiva 98/48/CE y concretamente en su artículo 1 punto 2. Según esta Directiva se entiende por servicio de la sociedad de la información "todo servicio prestado normalmente a cambio de una remuneración, a distancia, por vía electrónica y a petición individual de un destinatario de servicios". En este sentido, se considera "a distancia" un servicio prestado sin que las partes estén presentes simultáneamente; "por vía electrónica", un servicio enviado desde la fuente y recibido por el destinatario mediante equipos electrónicos de tratamiento (incluida la compresión digital) y de registro de datos y que se transmite, canaliza y recibe enteramente por hilos, radio, medios ópticos o cualquier otro medio electromagnético; y "a petición individual de un destinatario de servicios", un servicio prestado mediante transmisión de datos a petición individual".

Servicios de Televisión Avanzados (Enhanced Broadcasting):

Suponen la distribución de aplicaciones junto con la programación audiovisual tradicional que permiten un modelo de interactividad que se desarrolla en el receptor del usuario, o interactividad local, sin requerir, por tanto, un canal de retorno con el proveedor de servicios.

Servicios Digitales Adicionales:

Son aquellos que junto al servicio de televisión por ondas, permiten a los operadores prestar servicios como vídeo bajo demanda, correo electrónico, Internet, juegos interactivos, etc...

Servicios Interactivos (Interactive Broadcasting):

Suponen la provisión de servicios, asociados o no a la programación tradicional, que requieren un canal de retorno para la comunicación con el proveedor de servicios.

Simulcast:

Transmisión de la misma señal por dos formas: analógico y digital

Simulcrypt:

Es un sistema desarrollado por la DVB, para la interoperabilidad de distintos sistemas de acceso condicional, haciéndolos funcionar en paralelo, en las cabeceras de red.

Sintonizador de Televisión Digital:

Ver Decodificador.

Smart Card (Tarjeta Inteligente):

En televisión, tarjeta con un circuito integrado incluido que es capaz de almacenar los datos necesarios para descifrar las claves de descryptación que le llegan codificadas al receptor. Por medio de estas claves se pueden descodificar los servicios audiovisuales. Otras de sus principales funciones son recibir y almacenar los permisos que posee el usuario para acceder a servicios audiovisuales.

SNG (Satellite News Gathering):

Estaciones transportables para acceder a los satélites.

STB (Set Top Boxes):

Dispositivos que pueden recibir las señales digitales y decodificarlas para la televisión analógica. Equipos que se conectan al televisor y la línea telefónica, el satélite o el cable para navegar, utilizar el correo electrónico etc.

Streaming:

Transmisión de datos en un flujo constante.

T-Comercio (Comercio televisivo):

Con la TV digital, será posible comprar productos a través de la TV.

Tarjeta PCMCIA:

Sistema que contiene la información necesaria para descryptar los programas encriptados con un sistema de acceso condicional basado en Multicrypt. El módulo PCMCIA se define como el equipo que contiene la inteligencia del acceso condicional, y es capaz de aplicar el algoritmo adecuado para la descodificación de señales, siendo un módulo externo al receptor con el objeto de cumplir la normativa europea de Interfaz común. Se encuentra en contacto directo con la Smartcard.

TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol):

Protocolos en los que se basa Internet. El primero se encarga de dividir la información en paquetes en origen, para luego recomponerla en destino, mientras que el segundo se responsabiliza de dirigirla adecuadamente a través de la red.

TDC:

Televisión Digital por Cable.

TDMA (Acceso Múltiple por División en el Tiempo):

Las técnicas a través de las cuales un transpondedor puede ser compartido entre varias estaciones. En el TDMA a cada usuario se le asigna todo el ancho de banda disponible, pero sólo durante un periodo de tiempo limitado que se repite periódicamente.

TDS:

Televisión Digital por Satélite.

TDT:

Televisión Digital Terrestre.

Transmodulación:

Proceso por el cual la señal que nos llega de satélite se transforma de la forma más efectiva posible con el objeto de adaptar esa señal al cableado que exista en la casa, ya sea el mismo de calidad o no.

Transpondedor:

Es la denominación dada al reemisor embarcado a bordo de los satélites, cuya función es retransmitir las señales recibidas de la estación de subida hacia una parte precisa del globo.

TVD Estandar (Televisión Digital Estándar):

Se utiliza para un sistema de televisión digital donde la calidad es superior al sistema analógico, pero no alcanza a duplicar la resolución como HDTV. A modo de ejemplo, sería una versión mejorada de televisión digital por satélite o un NTSC con mejor resolución y sonido de calidad como Compact Disc. El usuario no percibiría interferencias. Requiere convertidores para recibir la señal. La otra ventaja es que al comprimir esta señal, se pueden transmitir varios programas en un solo "canal", mientras que en el sistema analógico sólo se puede transmitir un programa.

UHF (Ultra High Frequencies):

Abreviación del término inglés Ultra High Frequencies, utilizada para designar la banda de frecuencias comprendidas entre 300 y 3000 MHz. Se corresponden a los canales de televisión europea del 21 al 69.

VHF (Very High Frequencies):

Abreviación del término inglés Very High Frequencies, utilizada para designar la banda de frecuencias comprendidas entre 30 y 300 MHz. En Europa, se refieren a las bandas I y III, para televisión, y II para FM.

VOD (Video on Demand):

Servicio de acceso de contenidos audiovisuales a través de un sistema interactivo que permite efectuar la compra y visionar el contenido en cualquier momento, o a justándose a un horario preestablecido.

VSAT (Very Small Aperture Terminal):

Terminal con una antena de tamaño reducido (de 0'9 a 2'4m).

Web TV:

Sistema que permite la navegación por Internet a través del televisor convencional.

Webcasting:

Difusión de contenidos audiovisuales a través de la World Wide Web.

16:9:

Forma de expresar la relación de aspecto de los modernos televisores panorámicos de pantalla ancha (widescreen). El 16:9 se utiliza en el PALplus y en la televisión digital en modo HDTV.

BIBLIOGRAFÍA:

- **ADMINISTRACION FINANCIERA, JAMES VAN HORNE, PRENTICE HALL**
- **NEGOCIOS EN LA ERA DIGITAL, BILL GATES, PLAZA Y JANES EDITORES**
- **BUSINESS FORECASTING, JOHN E. HANKE, PRENTICE HALL**
- **PYRAMID RESERCH, MERCADO DE TELECOMUNICACIONES 2004.**
- **SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES, BOLETINES DE PRENSA**
- **SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES, BOLETINES DE TITULO DE CONCESION DE RED PUBLICA**
- **MVS COMUNICACIONES, ANUARIOS DE 2002, 2003 Y 2005.**
- **NEXNET WIRELESS, INC. MANUALES DE OPERACIÓN DE PRODUCTOS**
- **APERTO NETWORKS, INC. MANUALES DE OPERACIÓN DE PRODUCTOS**
- **ADMINISTRACION DE OPERACIONES, SLACK, CHAMBERS, HARLAND, HARRISON Y JOHNSON, CECSA**
- **LAS COMPUTADORAS Y LA INFORMACION, LAWRENCE S. ORILIA, MC. GRAW HILL**
- **ADMINISTRACION EN LAS ORGANIZACIONES, FREMONT E. KAST Y JAMES E. ROSENZWEIG, MC. GRAW HILL**
- **INFORMATION SYSTEMS, BURCH AND STRATER, WILEY/HAMILTON**
- **DATA SYSTEMS AND MANAGEMENT. ALTON R. KINDRED, PRENTICE HALL**

<http://www.sateliteinfos.com>

<http://www.ses-astra.com>

<http://www.ses-global.com>

<http://www.eutelsat.org>

<http://www.wikipedia.com>

http://www.upv.es/satelite/trabajos/pract_16/home.htm

http://alfaomega.com.mx/shopsite_sc/store/html/product873.html#

<http://www.coberturadigital.tv/>

http://www.mundoenlinea.cl/noticia.php?noticia_id=9353&categoria_id=54

http://revista.amec.com.mx/num_8_2004/Jasa_Graciela_Frias_Martha.htm

http://revista.amec.com.mx/num_8_2004/Jasa_Graciela_Frias_Martha2.htm

http://diarioweb.info/noticias.php?c=4&id=3691&page=index_v2

<http://www.enterate.unam.mx/Articulos/2004/septiembre/analdigi.htm>

<http://www.telefonica.es/sociedaddelainformacion/pdf/publicaciones/libroblanco/6.pdf>

<http://www.tvyvideo.com/pragma/documenta/tv/formas/8509/tv2298.html>

http://www.upv.es/satelite/trabajos/Grupo11_99.00/Introduccion/introduccion.htm

http://www.bloggers.com.ar/system/noticia_detalle.php?id_prod=578&id_cat=7

<http://www.deperu.com/telecable/direc-tv.php>

<http://www.directv.com.pe/empresa/tecnologia.php>

<http://www.etcetera.com.mx/pag23ne36.asp>