

UNIVERSIDAD RICARDO PALMA

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA

ELECTRONICA

**OPERACIÓN DE PLATAFORMA DE TELEVISIÓN
DIGITAL SATELITAL REGIONAL**



INFORME TÉCNICO POR EXPERIENCIA PROFESIONAL
CALIFICADA PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO
ELECTRÓNICO

PRESENTADO POR: Bach. DANIEL HUAYHUALLA JERÍ

LIMA – PERU

2013

A Dios, quien me bendijo con la maravillosa familia que tengo...

A mis padres, por ser el pilar más importante en mi vida...

A mis hermanas, por ser siempre tolerantes y pacientes...

A mis amigos, por estar en los buenos y malos momentos...

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	5
CAPITULO I : MARCO HISTORICO	7
CAPITULO II : CABECERA DIGITAL SATELITAL DTH (DIRECT TO HOME)	12
1. ESTANDARES	12
1.1 MPEG (Moving Picture Experts Group).....	12
1.2 Digital Video Brocast - (DVB).....	15
1.3 MODULACION QUAT PHASE SHIFT KEY - (QPSK)	16
2. RECEPCION SATELITAL	17
2.1 ANTENAS	17
2.2. UNIDAD EXTERIOR LOW NOISE BLOCK – (LNB).....	24
3 PROTOCOLO TCP/IP (TRANSMISION CONTROL PROTOCOL/INTERN ET PROTOCOL)	27
4 DIRECCIONAMIENTO IP	28
5 TELEVISION DIGITAL DIRECT TO HOME - (DTH).....	30
CAPITULO III : SISTEMAS DE LA CABECERA DIGITAL SATELITAL DIREC TO HOME - TELEFONICA	31
1 SISTEMA DE RECEPCION SATELITAL.....	31
1.1 Unidad interna – Integrated Receptor Digital - (IRD).....	31
2 SISTEMA DIGITAL.....	32
2.1 Compresión video.....	32
2.2 Compresión Audio.....	40
2.3 Multiplexación IP/ASÍ.....	40
2.4 Enrutamiento IP.....	41
2.5 Encriptación.....	45
3 SISTEMA DE SUBTITULADO.....	46
4 SISTEMA DE EMISION DE MUSICA	46
5 SISTEMA DE TRANSMISION SATELITAL.....	46
6 SISTEMA DE ACCESO CONDICIONAL - (CAS)	47
7 DIAGRAMA GENERAL DE LA PLATAFORMA DTH	48
CAPITULO IV : OPERACIÓN, MANTENIMIENTO E INDICADORES.....	49

1 OPERACION	50
2 MANTENIMIENTO	51
2.1 Sistema de Recepción Satelital:.....	51
2.2 Sistema Digital:	51
2.3 Sistema de Subtitulado:	52
2.4 Sistema de Emisión Musical.....	52
2.5 Sistema de Transmisión Satelital.....	52
2.6 Sistema de Acceso Condicional (CAS).....	53
3 INDICADORES	53
CONCLUSIONES.....	58
BIBLIOGRAFIA	61
GLOSARIO.....	63

INTRODUCCIÓN

La televisión por satélite es un método de transmisión televisiva consistente en retransmitir desde un satélite de comunicaciones una señal de televisión emitida desde un punto de la Tierra, de forma que ésta pueda llegar a otras partes del planeta con la señal televisiva a grandes extensiones de terreno, independientemente de sus condiciones orográficas.

Los tipos de televisión por satélite son tres: recepción directa por el telespectador (DTH – Direct to Home), recepción para las cabeceras de **televisión por cable** (para su posterior redistribución) y servicios entre afiliados de televisión local.

Asimismo, la transmisión televisiva por satélite se inicia en el momento en que la emisora envía la señal, previamente modulada a una frecuencia específica a un satélite de comunicaciones. Para hacer posible esta emisión es necesario el uso de antenas parabólicas de 9 a 12 metros de diámetro. El uso de dimensiones de antena elevadas permite incrementar la precisión a la hora de enfocar el satélite, facilitando de este modo que se reciba la señal con una potencia suficientemente elevada.

De igual manera, el satélite recibe la señal emitida a través de uno de sus transpondedores, sintonizado a la frecuencia utilizada por la emisora. En general, un satélite dispone de hasta 32 transpondedores para la banda Ku y hasta 24 para la banda C. El ancho de banda de los transpondedores suele estar comprendido entre los 27 y los 50 MHz. En seguida el satélite retransmite la señal de vuelta a la Tierra, pero en este caso utilizando otra frecuencia, típicamente en las bandas C o Ku, con la finalidad de evitar interferencias con la señal procedente de la emisora. Esta señal, bastante debilitada debido al gran número de kilómetros que debe recorrer hasta llegar al destino, es captada por una antena parabólica instalada por el usuario final. La señal, muy débil, se refleja y se concentra en el punto focal de la antena donde se encuentra el feedhorn. Éste se encarga de recibir la señal y llevarla al LNB para su posterior conversión y amplificación. Asimismo, en el caso particular de las antenas parabólicas para satélite de difusión directa se tiene un LNBF, que integra el feedhorn y el LNB en una sola pieza (Hervé Benoit, *Satellite Television*:

Techniques of analogue and digital television,1999. Method and system for receiving and distributing satellite transmitted television signals).

Finalmente, el receptor de satélite demodula y convierte la señal al formato deseado. En casos como el de la PPV la señal se recibe cifrada, de forma que el receptor también dispone de un decodificador incorporado para poder ver los contenidos correctamente recibidos.

De igual manera, la televisión por satélite, en Latinoamérica, es popular sólo en algunos países, debido a los altos precios de las empresas que la suministran. Los servicios más populares son el de SKY que tiene aproximadamente 3.3 millones de suscriptores en México, Brasil (solo en Brasil, 1.7 millones), Centroamérica y el Caribe. DirecTV que proporciona el mismo servicio a Sudamérica con un total de 1.5 millones de suscriptores. Este tipo de servicio de pago y renta mensual, no es muy popular en América Latina debido a los altos precios de suscripción, sin embargo, DirecTV es de uso masivo en dicho país. En Paraguay dicha empresa ya tiene licencia, pero aún no opera. En Venezuela, es el segundo operador de televisión de pago, teniendo muy alta aceptación, teniendo en este país la preferencia de la televisión por cable con muy alta penetración.

Asimismo, existen otras empresas como InTv en Argentina, Dish en México, Movistar TV Digital en Colombia, Venezuela, Chile, Perú y Brasil y Claro TV en Chile, Perú, Colombia, República Dominicana, Puerto Rico, El Salvador, Panamá, en, y actualmente también en Paraguay y Brasil y Ecuador y TuV es HD en Chile, Bolivia, Perú y Paraguay, planeando ingresar el año 2012 ingresar al negocio de la tv satelital en Chile es Entel, con posibles mercados como Colombia y Perú para su expansión.

CAPITULO I : MARCO HISTORICO

Telefónica del Perú pertenece al Grupo Económico de Telefónica, S.A., empresa española dedicada al negocio de telecomunicaciones. El Grupo Económico Telefónica está conformado por Telefónica, S.A.; las cabeceras de Grupo de las líneas de negocio explotadas por empresas locales (Telefónica, S.A., Telefónica de España S.A., Telefónica de Contenidos S.A., Telefónica Internacional S.A. y Latin America Cellular Holding BV); las empresas locales controladas directa e indirectamente por Telefónica, S.A. o las sociedades indicadas (Telefónica del Perú S.A.A., Telefónica Gestión de Servicios Compartidos Perú S.A.C., Media Networks Latin América S.A.C., Terra Networks Perú S.A.) y las filiales de éstas (Telefónica Móviles S.A., Telefónica Servicios Comerciales S.A.C., Servicios Globales de Telecomunicaciones S.A.C., Telefónica Centros de Cobro S.A.C., Star Global Com S.A.C., Wayra Perú Aceleradora de Proyectos S.A.C.).

Siendo Telefónica, uno de los operadores integrados de telecomunicaciones líder a nivel mundial en la provisión de soluciones de comunicación, información y entretenimiento, con presencia en Europa y Latinoamérica y en 25 países, asimismo cuenta con una base de clientes que supera los 311,8 millones a junio de 2012.

Asimismo, Telefónica, genera más del 75% de su negocio fuera de su mercado doméstico, y se constituye como el operador de referencia en el mercado de habla hispano-portuguesa. De igual forma, el Grupo ocupa la octava posición en el sector de telecomunicaciones a nivel mundial por capitalización bursátil, la primera como operador europeo integrado, y la décimo cuarta en el ranking Eurostoxx 50, que agrupa las mayores compañías de la zona Euro (30 de junio de 2012).

Además, en Latinoamérica, Telefónica, presta servicios a más de 207,9 millones de clientes al 30 de junio de 2012, posicionándose como operador líder en Brasil, Argentina, Chile y Perú y contando con operaciones relevantes en Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, México, Nicaragua, Panamá, Puerto Rico, Uruguay y Venezuela. De igual manera, en Europa, la compañía tiene presencia, además de en España, en el Reino

Unido, Irlanda, Alemania, República Checa y Eslovaquia, dando servicio a más de 103,1 millones de clientes al cierre de junio de 2012.

También, Telefónica cuenta con un modelo de gestión regional e integrada. La clave de la estructura de la Compañía radica en profundizar en su enfoque al cliente y aprovechar su escala y sus alianzas estratégicas e industriales. Las distintas operaciones del Grupo Telefónica en 25 países, se organizan en torno a dos regiones geográficas, Europa y Latinoamérica, y a una unidad de negocio global denominada Telefónica Digital y han habido varias empresas digitales innovadoras que han pasado a formar parte de la familia de Telefónica Digital, como es el caso de Jajah, Terra, Tuenti, Media Networks Latin América, giffgaff and 48.



Figura 1. Logo Empresarial de Media Networks Latin América [28].

Para el año 2006, Telefónica, crea Media Networks Latin América, como una Unidad B2B de Telefonía Digital y que presta servicios mayoristas de TV paga e internet satelital, soluciones audiovisuales, producción de contenidos y ad sales a empresas y operadores de España, Estados Unidos, Brasil, México, Chile, Colombia, Argentina, Ecuador, Bolivia, Venezuela, Centroamérica y Perú, donde se encuentra su Telepuerto Regional.

Así, las soluciones de Media Networks Latin América han sido diseñadas a partir de una infraestructura y un modelo de negocios flexibles que permiten ofrecer servicios satélites en toda la región, adaptado a las necesidades de los clientes con el menor tiempo posible

de salida al mercado y ofrecer la mejor asistencia a las operadoras de internet y televisión de pago.

Media Networks Latin América, es una Unidad de Telefónica Digital, que opera desde Perú y que provee un nuevo modelo que integra la distribución mayorista de TV paga e internet satelital, con la producción de contenidos exclusivos y publicidad, cuyas certificaciones dan cuenta que los profesionales de Media Networks se caracterizan por trabajar en equipo, siempre estando dispuestos a asumir nuevos retos y resolver problemas. Es así que fue en esa unidad donde se plasmó la experiencia profesional adquirida desarrollando todas las aptitudes profesionales, acordes con las necesidades del mundo digital y que la empresa exige.



Figura2. Imagen promocional del contenido [28].

Asimismo, Media Networks Latin América, cuenta con cinco áreas distribuidas de la siguiente manera:

MEDIA NETWORKS SATELLITE, área encargada de gestionar desde su telepuerto en Perú, la más avanzada infraestructura satelital para llevar los servicios de tv paga e internet satelital a los usuarios finales de nuestros clientes. Ofrecen el menor time to market y llegan a todos los mercados y segmentos, incluso donde no existe cobertura de redes fijas o móviles.

MEDIA NETWORKS SOLUTIONS, dedicado a los servicios y soluciones integrales diseñadas para satisfacer las necesidades audiovisuales de cada proyecto, desde el montaje de un estudio de tv hasta la ingeniería para un aula virtual, un auditorio institucional o un

estadio de fútbol, cuentan con el conocimiento y experiencia para optimizar la inversión de las empresas.

MEDIA NETWORKS BROADCAST, dedicada a una amplia gama de actividades que incluye externalización de servicios para canales de tv, transmisiones de eventos, producción y realización, servicios remotos de cobertura de prensa y corresponsalías, entre otros, con todo el soporte técnico y profesional de Media Networks.

MEDIA NETWORKS CONTENT, señalan que los contenidos son claves para diferenciar la propuesta de valor que cada operador ofrece. Media Networks genera contenidos que agregan valor y diferencian los productos y servicios de los operadores y fortalecen los vínculos con sus usuarios.

MEDIA NETWORKS AD SALES, en la que representan a las principales señales de tv paga en la región y además ponen a disposición una completa plataforma multimedia en soportes gráficos, electrónicos y audiovisuales que potencia el alcance de la comunicación. Asimismo ofrece beneficios de oportunidad de generar mayores ingresos. Variedad en la categoría de clientes, lo que permite llegar a diferentes segmentos del mercado, enfocados al perfil de la audiencia que el negocio necesita.

Siendo la estructura orgánica de Telefónica la siguiente:

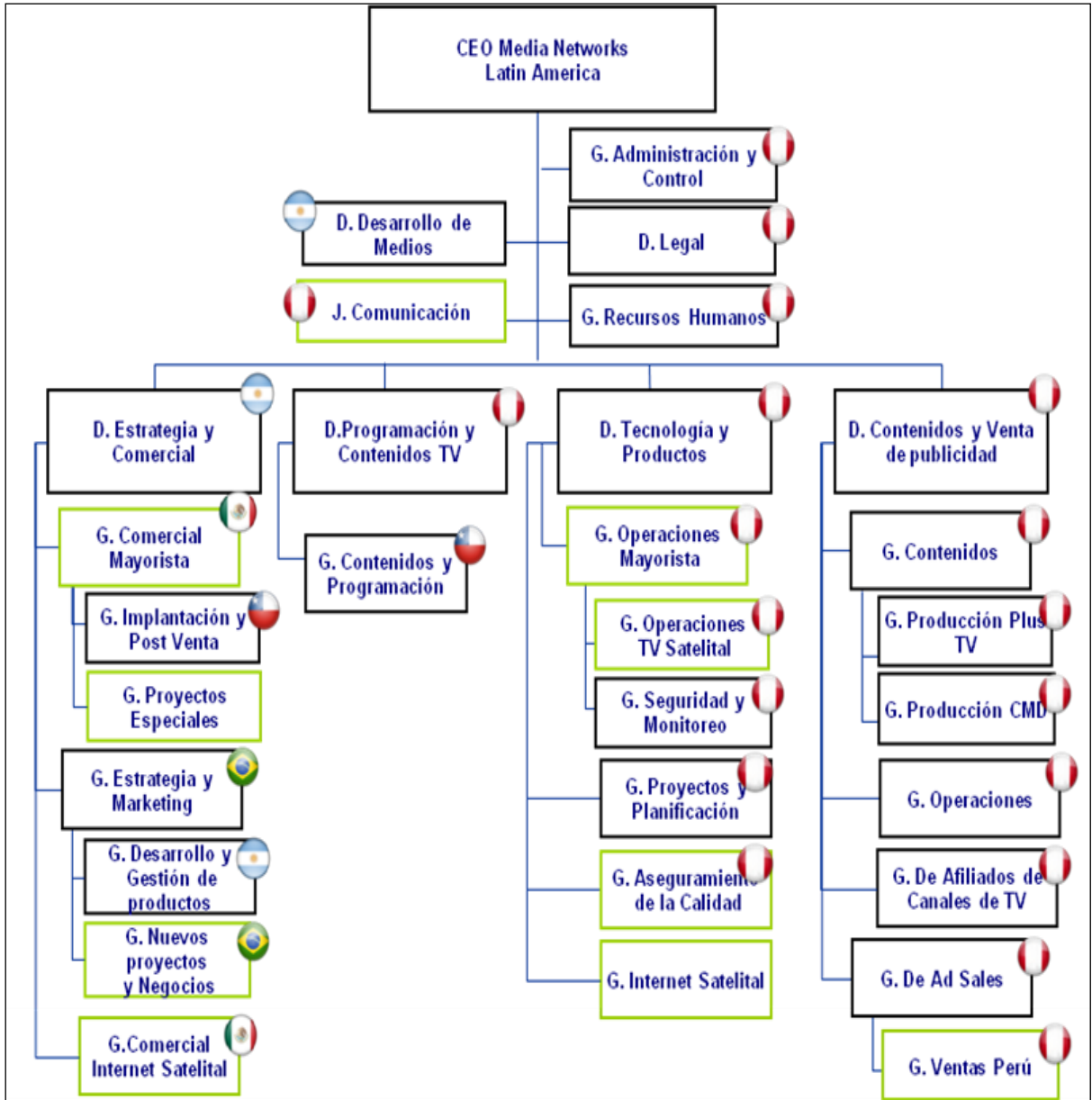


Figura3. Organigrama de Media Networks Latin América.

CAPITULO II : CABECERA DIGITAL SATELITAL

DTH (DIRECT TO HOME)

Como base fundamental de la transmisión en la que se utiliza el DVB y el MPEG, es importante y conveniente para el entendimiento conocer cómo se realiza el encapsulamiento de información en este formato, y para la mejor comprensión se brinda una breve explicación de cómo se realiza

1. ESTANDARES

1.1 MPEG (Moving Picture Experts Group)

El MPEG utiliza códecs (codificadores-decodificadores) de compresión con bajas pérdidas de información usando códecs de transformación. En los códecs de transformación con bajas pérdidas, las muestras de imagen y sonido son troceadas en pequeños fragmentos y solamente las diferencias con estas imágenes reconstruidas y algún extra necesario para llevar a cabo la predicción, es almacenado. Por ello, el MPEG normaliza el formato del flujo binario y el decodificador. El codificador no está normalizado en ningún sentido. En seguida, el flujo de transporte o TS (Transport Stream) el cual se construye a partir de los llamados ES (Elementary Stream), es el que contiene la información comprimida, en vídeo, audio, o una combinación de ambos. El primer paso consiste en unir estos ES en un paquete compacto, PES (Packet Elementary Stream), el cual está compuesto por una cabecera y un campo de datos de longitud variable. Este campo de datos corresponderá a un conjunto de bytes perteneciente a un ES.

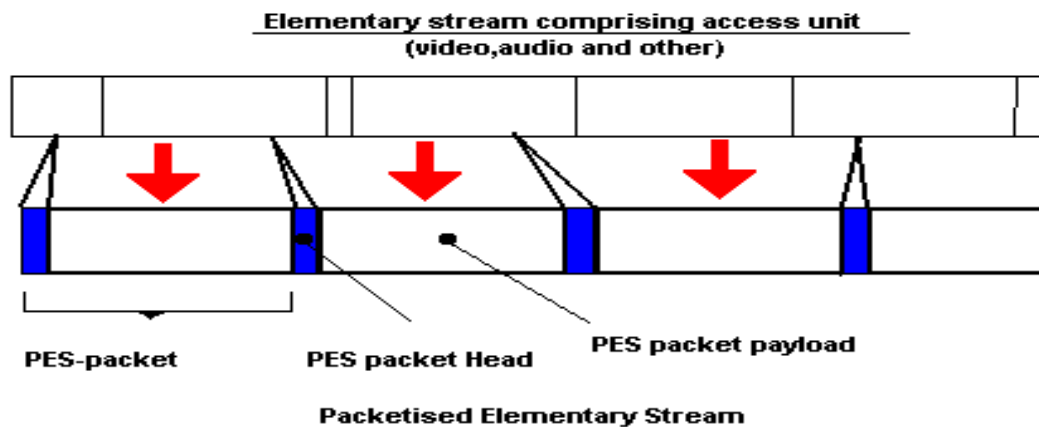


Figura 4: Transformación de ES a paquete PES [14, 15, 16]

Asimismo, para esta situación, el tamaño de la cabecera no es fijo y las funciones que tiene, por un lado, identifica a qué ES pertenece los datos del PES [11], y por otro lado suministra información de diversas características de los ES, pues éstos suelen contener información de vídeo/audio comprimido que posiblemente no incluyan información como por ejemplo el tamaño de una imagen, frecuencias de muestreo, etc.

Asimismo, una vez que se tiene los paquetes PES, se seccionan para introducirlos en paquetes más diminutos, denominado TS (Transport Stream) de 188 bytes de los cuales los 4 primeros bytes son la cabecera y el resto son el campo de datos. Es en este proceso donde entra en acción el sistema que suponemos conocido por el lector de MPEG2. Para ello, es necesario conocer algunas consideraciones que promueve la MPEG2.

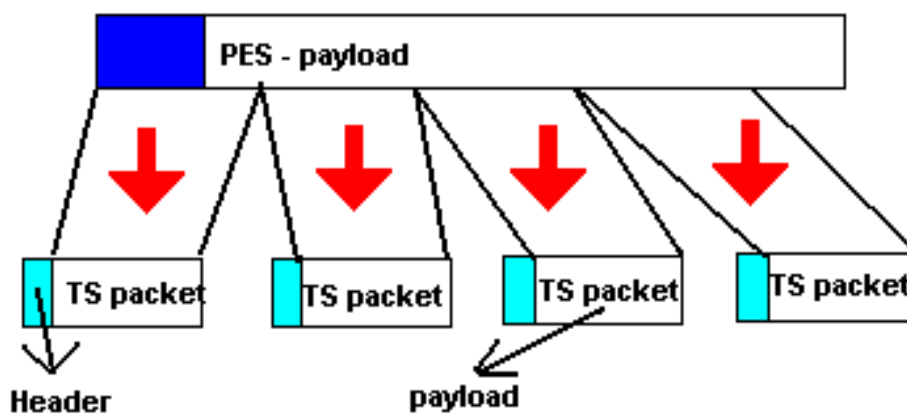


Figura 5: Transformación de paquetes PES a paquetes TS [14, 15, 16]

De igual forma, a diferencia de los paquetes PES, los paquetes TS son de longitud fija, y también incluye información para identificar a qué ES pertenecen los datos que transportan. Esto se realiza a través de un campo denominado PID de 13 bits por lo que como máximo se pueden transmitir 8192 ES dentro de un TS. Existen otros campos en la cabecera, que al igual que el PID son importantes para el transporte, multiplexación y remultiplexación de la información.

Por ello, una vez visto cómo se genera un TS, se introduce la información en MPEG2 para después transformarla en TS y es enviada por la red designada como medio de transmisión. Inicialmente tenemos un conjunto de codificadores MPEG2 para la información entrante, uno para cada conjunto de información diferente (vídeo, audio, datos, etc.). Una vez codificada la información se genera un TS.

Asimismo, los TS generados son entradas de un multiplexor MPEG2 que se encarga de remultiplexar todos los anteriores TS de forma que genera un único paquete TS.

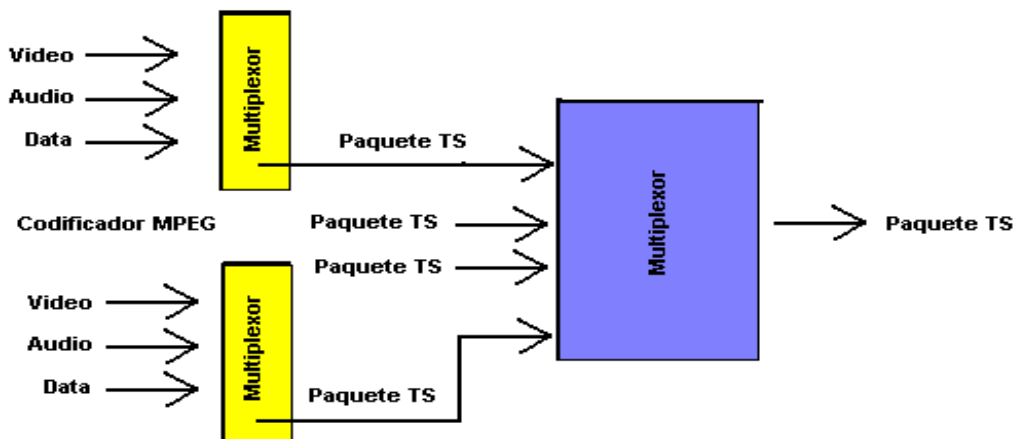


Figura 6: Transformación de información en MPEG2 a TS [14, 15, 16]

Después de este proceso, el TS se debe de adaptar a la red y al canal por el cual se va a transmitir. Para el caso de comunicación vía satélite, se utiliza la norma del estándar DVB-S, como ejemplo de esta norma se muestra la siguiente tabla.

Parámetro	DVB-T	DVB-C	DVB-S
Codificación Audio	MPEG1	MPEG1	MPEG1
Codificación Vídeo	MPEG2	MPEG2	MPEG2
Canal	8Mhz	8Mhz	27-36Mhz
Paquete Transporte	188 bytes	188 bytes	188 bytes
Modulación	COFDM/ QPSK	QAM 16 / 64	QPSK

Tabla 1: Tabla Comparativa Características de Normas DVB [2, 6, 29].

1.2 Digital Video Broadcast - (DVB)

Los procedimientos de codificación de las fuentes de vídeo y audio están basados en los estándares definidos por MPEG. Sin embargo, se observa que los estándares MPEG sólo cubren los aspectos y metodologías utilizadas en la compresión de las señales de audio y vídeo y los procedimientos de multiplexación y sincronización de estas señales en tramas de programa o de transporte. Una vez definida la trama de transporte es necesario definir los sistemas de modulación de señal que se utilizarán para los distintos tipos de radiodifusión (satélite, cable y terrestre), los tipos de códigos de protección frente a errores y los mecanismos de acceso condicional a los servicios y programas.

El estándar DVB-S, presenta una estructura, la cual permite mezclar en una misma trama un gran número de servicios de video, audio y data. Usando codificación QPSK teniendo como flujo de datos de 18.4 Mbps hasta 48.4 Mbps.

El estándar DVB-S2 (DVB-Satélite versión 2, EN 302307), es la evolución del estándar de satélite DVB-S e incluye una fuerte corrección contra errores basada en el empleo de una cascada de dos codificaciones, la denominada “Low density Parity Check (LDPC)” y la BCH, que le proporcionan una capacidad muy próxima a la fijada en el límite de Shannon.

Asimismo, para aumentar la flexibilidad y permitir diversos servicios con diferentes velocidades binarias se habilitaron varios esquemas de modulación (QPSK, 8PSK, 16APSK & 32APSK), así como varios factores de roll-off (0.2 / 0.25 / 0.35) y además una adaptación flexible del flujo de entrada.

Logrando la mejora de las capacidades de transmisión del estándar DVB-S2 sobre el estándar DVB-S se cifra alrededor de un 30%. Para lograr esta mejora, el DVB-S2 se ha beneficiado de los últimos avances en codificación de canal y modulación.

DVB-S Vs. DVB-S2				
EIRP del satélite (dBW)	51		53,7	
Sistema	DVB-S	DVB-S2	DVB-S	DVB-S2
Modulación y codificación	QPSK 2/3	QPSK 3/4	QPSK 7/8	8PSK 2/3
Velocidad por símbolo	27,5 (a=0,35)	30,9 (a=0,0)	27,5 (a=0,35)	29,7 (a=0,25)
C/N (27,5 MHz) (dB)	5,1	5,1	7,8	7,8
Bitrate útil (Mbit/s)	33,8	46 (+36 %)	44,4	58,8 (+32 %)
Nº de programas SDTV	7 MPEG-2, 15 AVC	10 MPEG-2, 21 AVC	10 MPEG-2, 20 AVC	13 MPEG-2, 27 AVC
Nº de programas HDTV	1-2 MPEG-2, 3-4 AVC	2 MPEG-2, 5 AVC	2 MPEG-2, 5 AVC	3 MPEG-2, 6 AVC

Tabla 2. Comparativo Estándar DVB-S Vs. DVB-S2 [2, 6, 29].

1.3 MODULACION QUAT PHASE SHIFT KEY - (QPSK)

Asimismo, la modulación por desplazamiento de fase o PSK (Phase Shift Keying) es una forma de modulación angular que consiste en hacer variar la fase de la portadora entre un número de valores discretos. La diferencia con la modulación de fase convencional (PM) es que mientras en ésta la variación de fase es continua, en función de la señal moduladora, en la PSK la señal moduladora es una señal digital y, por tanto, con un número de estados limitado.

Desplazamiento de fase de 4 símbolos, desplazados entre sí 90°. Normalmente se usan como valores de salto de fase 45°, 135°, 225°, y 315°. Cada símbolo aporta 2 bits. Suele dividirse el flujo de cada bit que forman los símbolos como I y Q.

Asimismo, el diagrama de constelación muestra 4 símbolos equiespaciados. La asignación de bits a cada símbolo suele hacerse mediante el código Gray, que consiste en que entre dos símbolos adyacentes los símbolos sólo se diferencian en 1 bit. Esto se escoge así para minimizar la tasa de bits erróneos [4].

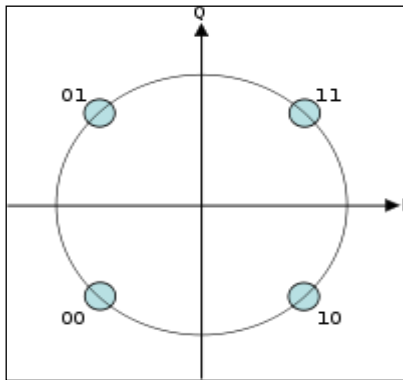


Figura 7: Constelación de una señal QPSK [4]

2. RECEPCION SATELITAL

La Recepción Satelital permite recibir señales de la banda C, con un rango de frecuencias de 5GHz para enlace de Bajada-Downlink y 6 GHz para enlace de Subida – Uplink y otras pocas en banda Ku, con una distribución de frecuencias de 11GHz para enlace de Bajada-Downlink y 14 GHz para enlace de Subida - Uplink.

Dicha recepción se da a través de antenas parabólicas. Estas Antenas parabólicas reciben señal de los distintos proveedores internacionales de Contenidos, encaminados hasta los receptores profesionales que se encargan de Demodular y Decodificar las señales recibidas para luego ser conducidas hacia el siguiente Sistema en la cadena [4].

2.1 ANTENAS

Todas estas antenas forman parte del “Patio de Antenas” de MNLA – Lurín, donde se reciben las señales de programación internacional a través de 12 satélites geoestacionarios. La estación receptora consta de tres elementos básicos:

Antena: Es parabólica, y se encarga de captar la emisión del satélite.

Unidad exterior: generalmente situada en la propia antena. Se encarga de desplazar en frecuencia la banda recibida a un margen de frecuencias inferior para que ésta pueda tratarse con más facilidad.

Unidad interna: procesa la señal recibida para obtener una señal de TV interpretable por el televisor o el monitor.

Antenas Parabólicas de Recepción

La Antena Parabólica de Recepción es una antena receptora que viene a ser el elemento que convierte energía electromagnética en energía eléctrica, con alta eficiencia y bajas pérdidas. Las antenas parabólicas tienen como función la radiación o la recepción de ondas electromagnéticas, su elemento reflector parabólico concentra la energía en el punto focal proveniente del Satélite emisor [6].

Parámetros de la Antena

La antena es un elemento clave en la cadena de recepción de la estación terrena. Su calidad está determinada por lo bien que dicha antena logra apuntar hacia un satélite y captar su señal y por lo bien que ignora las interferencias y ruidos indeseables. Por lo tanto, los parámetros a la hora de elegir una antena son:

La ganancia: expresa cuánto de las señales interceptadas es captado y transmitido al elemento siguiente de la cadena de recepción. Depende del tamaño de la antena, su eficiencia y la longitud de onda de la señal recibida.

El ancho de haz y los niveles de lóbulo secundario: determinan la capacidad que tiene la antena para captar señal en las diversas direcciones del espacio. Así como el ancho de haz indica esta capacidad en las inmediaciones del eje central de la antena (medida de la directividad), los lóbulos secundarios expresan esta capacidad en zonas más alejadas del eje central de la antena.

Las antenas de microondas que se emplean en las estaciones terrestres receptoras de satélite están diseñadas en base a superficies parabólicas. Es decir, se dispone de un reflector que concentre la energía sobre el captador o iluminador, situado en el foco de la parábola para captar el máximo de señal a la frecuencia de trabajo [5].

La ganancia de esta antena viene dada por la siguiente expresión:

$$G = 10 \cdot \log \left(\frac{4 \cdot \pi \cdot A \cdot \eta}{\lambda^2} \right)$$

Fórmula 1

Donde:

G es la ganancia, η es la eficiencia de la antena, π es el valor 3.1416 y λ es la longitud de onda de la frecuencia en la cual trabajara la antena y A es el radio del plato.

Analizando esta expresión se obtiene que no es sólo el diámetro de la antena lo que influye en la ganancia. La frecuencia también influye, de tal modo que dada una antena de un diámetro determinado, ésta ganará más cuanto mayor sea la frecuencia que recibe. Es decir, los satélites de frecuencia bajas (4-6 GHz) llevan asociadas parábolas mayores que los de frecuencias altas (11-12 GHz).

Con respecto al rendimiento, diremos que es la energía que incide en la parábola y es dirigido al foco de la misma.

Partes de una Antena Parabólica

Las Partes fundamentales son: Alimentador o LNB (Low Noise Booster), Tirantes o Soportes, Plato o Reflector Parabólico, Montura, Base o mástil de Anclaje y Base de Concreto.

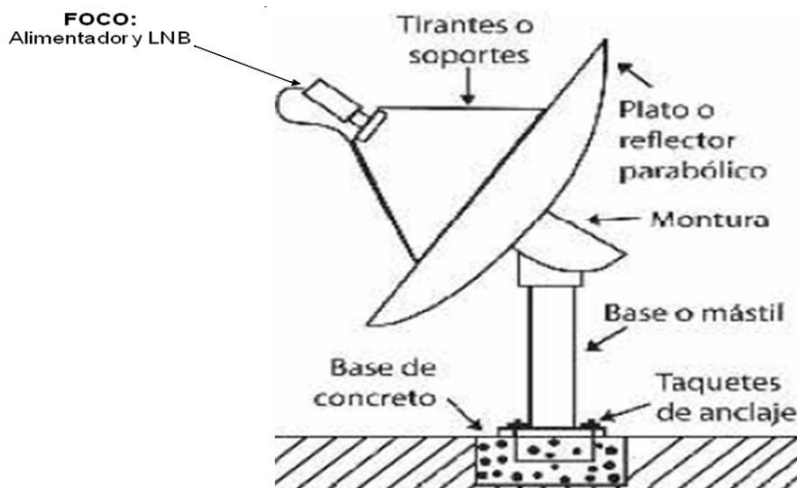


Figura 8: Partes de una Antena Parabólica: LNB, Reflector, Montura, soportes, Mástil y Base [4].

Tipos de Antenas Parabólicas

Los tipos de Antena Parabólica que se hacen en nuestro Sistema de Televisión Digital son: Foco Primario Offset y Cassegrain estas antenas son usadas en: la etapa de Recepción de Señal de Proveedores, para Transmisión Uplink, y como receptores a nivel usuario para monitoreo. A continuación daremos un breve resumen de estas antenas [6].

Antena parabólica de Foco Primario:

La unidad externa está situada en el foco de la parábola, y todas las ondas que inciden paralelamente al eje principal se reflejan y van a parar al Foco que está centrado en el paraboloide; sin embargo, presentan el inconveniente de que en el reflector se forma una zona de sombra debido a la colocación del alimentador, lo que genera una pérdida en el rendimiento de la antena, este tipo de parabólica, tiene un rendimiento de aprox. el 60%. Este tipo de antenas se suele utilizar en instalaciones colectivas y cuando el reflector a utilizar es de tamaño mayor a 900 mm [5].

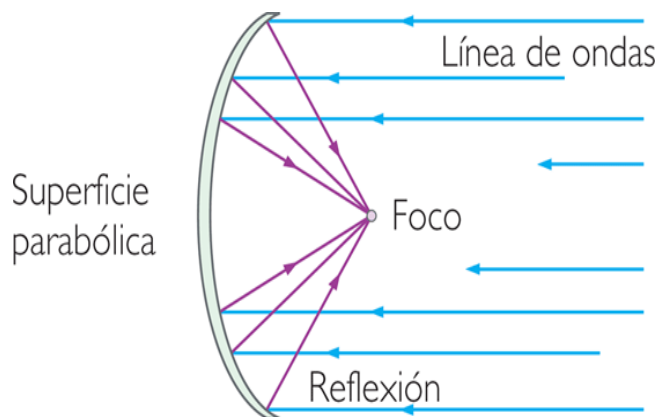


Figura 9: Patrón de Reflexión de Antena Tipo Foco Primario [5].

Antena parabólica OFFSET:

Tienen el Foco desplazado hacia abajo, de tal forma que queda fuera de la superficie de la antena. Debido a esto, el rendimiento es algo mayor que en la de Foco primario, y llega a ser de un 70% o algo más, debido a que la unidad exterior no crea una zona de sombra en

la parábola, porque está situada en el punto focal sostenida por un brazo que sale de debajo del reflector.

De este modo se puede reducir el tamaño del reflector con respecto a las de foco centrado, para igualdad de ganancia. Es el tipo que se utiliza habitualmente para recepción individual y para casos en los que no se necesita grandes diámetros de parábola [5].

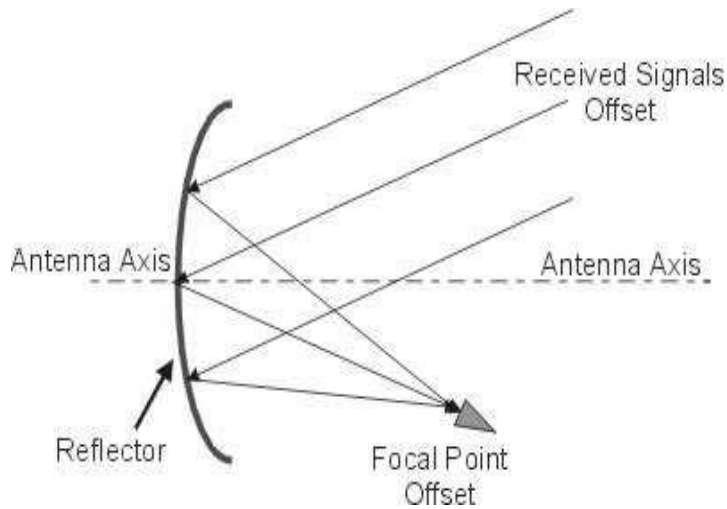


Figura 10: Patrón de Reflexión de Antena tipo Offset [5].

Antena parabólica Cassegrain:

Es similar a la de Foco Primario, solo que en el foco de la parábola se sitúa un segundo reflector denominado sub-reflector hiperbólico, la unidad exterior se coloca en el foco del sub-reflector recibiendo las ondas incidentes después de una doble reflexión primero en el reflector principal y después en el sub-reflector. [6].

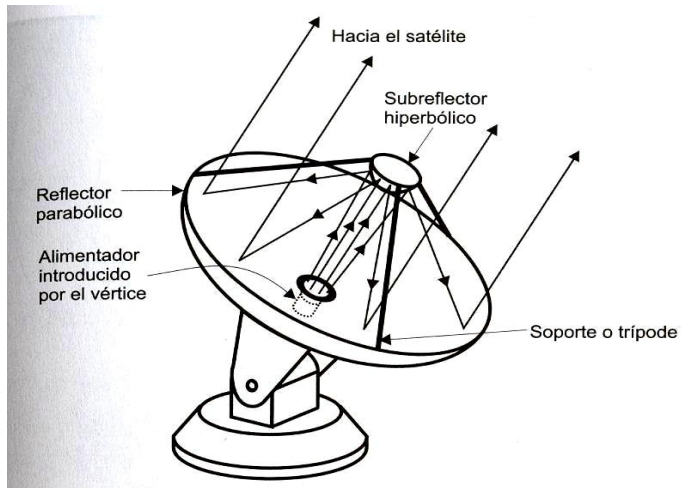


Figura 11: Patrón de Reflexión de Antena Tipo Cassegrain [6].

Antenas Cassegrain y Gregorian.

Estas son similares a la Cassegrain con la única diferencia de que el segundo reflector elipsoide en lugar que un hiperbólico.

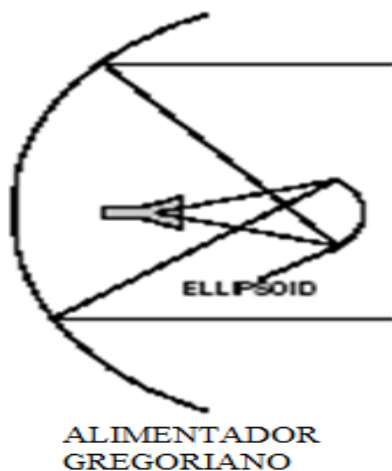


Figura 12: Patrón de Reflexión Antena Tipo Gregoriana con Sub-reflector elipsoide [5]

Antenas para Usuario

Estas antenas reciben la señal que se emite desde el satélite y la hace llegar hasta el usuario, existiendo los siguientes tipos:

Individual fijo: que recibe la señal y la conduce al receptor digital.

Individual con motor: que permite que el usuario oriente la antena hacia diferentes satélites para así recibir diferentes señales entre las que puede elegir.

Colectiva: permite la recepción de la señal en varios hogares a la vez a través de una única antena parabólica común.

Nuestros Operadores usan convencionalmente el tipo Individual Fijo, como se muestra en la Figura siguiente:

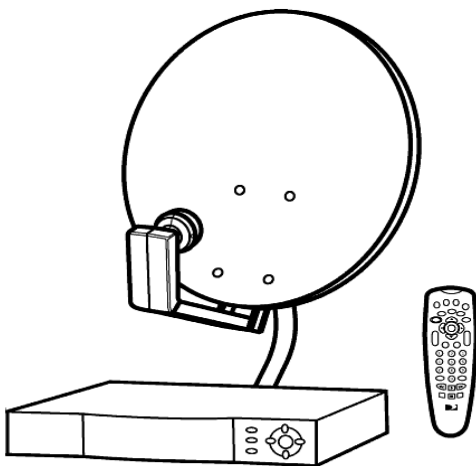


Figura 13: Antena Parabólica comercialmente instalada para Usuario [7].

2.1.3 Orientación de Antenas Parabólicas

Para la orientación de una antena, se debe tener en cuenta la situación geográfica del lugar de recepción y la situación del satélite. Así como tener en cuenta que hay 2 tipos de orientación en antenas parabólicas: *Azimutales* y *Polares*.

Los ángulos de elevación, azimuth y polarización dependen de la latitud y longitud de la estación terrena, así como de la longitud el satélite en órbita [6].

Ángulo de elevación

El ángulo de elevación es el ángulo formado entre la dirección de viaje de una onda radiada desde una antena de estación terrena y la horizontal. Entre más pequeño sea el ángulo de elevación, mayor será la distancia que una onda propagada debe pasar por la atmósfera de la Tierra. Generalmente, 5° es considerado como el mínimo ángulo de elevación aceptable [6].

Ángulo de azimuth

Azimuth se define como el ángulo de apuntamiento horizontal de una antena.

Se toma como referencia el Norte como cero grados, y si continuamos girando en el sentido de las agujas del reloj, hacia el Este, llegaremos a los 90° de Azimuth [6].

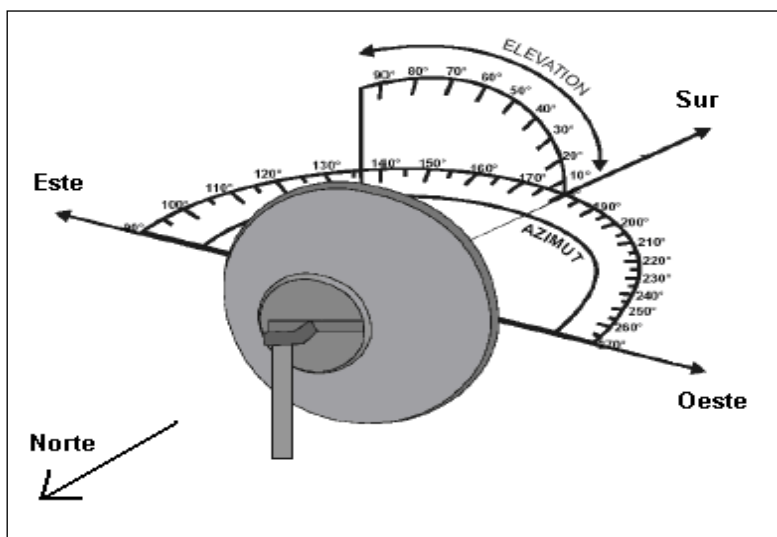


Figura 14: Plano Azimuth y de Elevación para Antena Parabólica [6].

Orientación de la Antena

Cuenta con orientación parecida a la antena de foco primario, a excepción de la elevación, ya que el Offset indica un ángulo de inclinación que ya dispone la antena, el cual es de aproximadamente 25° . Este tipo de antenas, son de menor tamaño que las de Foco Primario al tener mayor rendimiento. Su ajuste es menos delicado que las de foco primario al ser de menor superficie y tener un haz algo más ancho [6].

2.2. UNIDAD EXTERIOR LOW NOISE BLOCK – (LNB)

Constituye un amplificador de bajo Ruido que se encarga de desplazar en frecuencia la banda recibida a un margen de frecuencias intermedia de 1.5 a 2.7 GHz también conocida como banda L [7].

2.2.1 Polarización del LNB

El ángulo de polarización se define como los grados que se debe girar el LNB sobre su propio eje. El giro de debe hacer en el sentido de las agujas del reloj. Esto se hace con la finalidad de que el LNB quede en una posición que le permita “discriminar” ambas polaridades [7].

Equipo		Características					
Marca	Modelo	Banda	Frec de entrada(GHz)	Ganancia	Noise temperature (°K)	Frec. de Salida(GHz)	Alimentación DC
CALIFORNIA AMPLIFIER	140105	C	3.7 - 4.2	65	35	950-1450	+12 / +22
CALIFORNIA AMPLIFIER	31814	C	3.7 - 4.2	63	45	950-1450	+15 / +22
CALIFORNIA AMPLIFIER	30959	Ku 11.70	11.70 - 12.50	55		950-1750	+12 / +22
CALIFORNIA AMPLIFIER	PROFESSIONAL II	C	3.4 - 4.2	65	35	950 - 1750	+15 / +24
CHAPARRAL COMMUNICATIONS		C	3.7 - 4.2	65 dB	17 - 30	950 - 1450	+12 / +24
NORSAT	300 PLL PLV-804	C	3.625 - 4.2	60	25 -40	950 - 1525	+15 / +24
NORSAT	DIGITAL DRO 8520	C	3.4 - 4.2	60	20	950 - 1750	+15 / +20
SC. ATLANTA	9321-45	C	3.7 - 4.2	60	45	950 - 1450	

Tabla 3: Características según marca y modelo de LNB comerciales [30].

Patrón de Irradiación de Antena

La dirección de máxima potencia de transmisión o recepción es conocida como “boresight direction”. Las propiedades de direccionalidad de la antena esta descrita por su Patrón de Radiación, que es la representación grafica de la relación entre la potencia relativa radiada y su dirección. El patrón de Radiación es tridimensional, pero en la práctica es graficado en 2 planos, plano azimuth y plano de elevación de la antena, donde se puede distinguir sus lóbulos principal y secundario Figura 13, 14 y 15 [6].

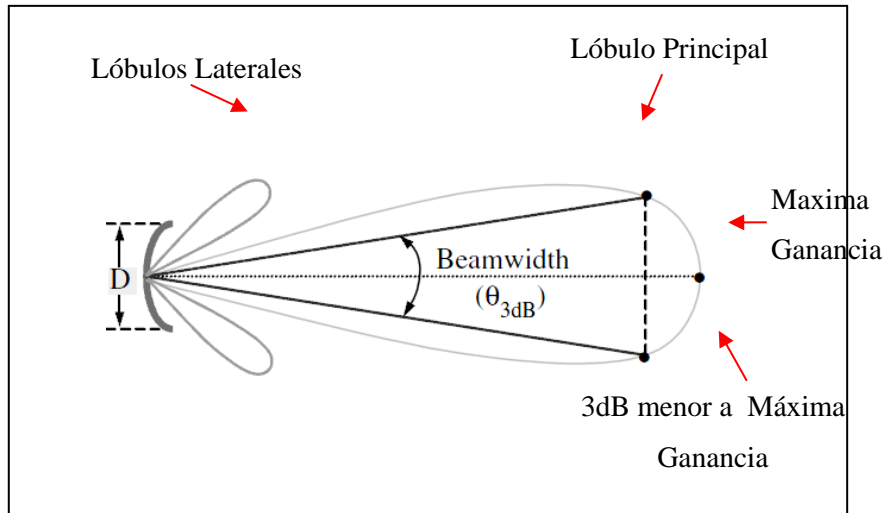
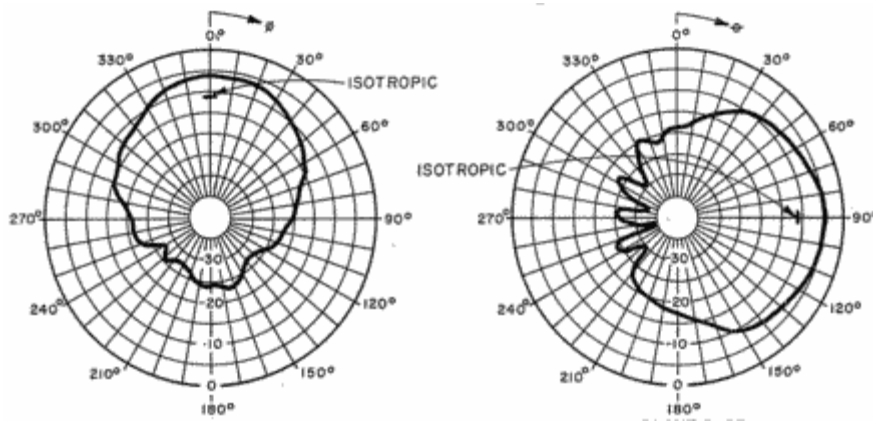


Figura 15: Patrón típico de Radiación de Antena, lóbulo principal y secundarios [6]



Plano Azimuth (XZ),

Plano Elevación (XY)

Frecuencia 2.22MHz

Frecuencia 2.22MHz

Figura 16: Patrón típico de Radiación de Antena, lóbulo principal y secundarios, coordenadas Polares [6]

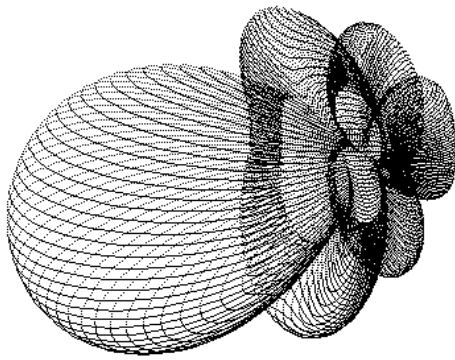


Figura 17: Patrón típico de Radiación de Antena, lóbulo principal y secundarios, vista 3D [6]

3 PROTOCOLO TCP/IP (TRANSMISION CONTROL PROTOCOL/INTERNET PROTOCOL)

El TCP/IP es la base de Internet, y sirve para enlazar computadoras que utilizan diferentes sistemas operativos, incluyendo PC, minicomputadoras y computadoras centrales sobre redes de área local (LAN) y área extensa (WAN).

El conjunto TCP/IP está diseñado para enrutar y tiene un grado muy elevado de fiabilidad, es adecuado para redes grandes y medianas, así como en redes empresariales. Se utiliza a nivel mundial para conectarse a Internet y a los servidores web. Es compatible con las herramientas estándar para analizar el funcionamiento de la red.

Asimismo, un inconveniente de TCP/IP es que es más difícil de configurar y de mantener que NetBEUI o IPX/SPX; además es algo más lento en redes con un volumen de tráfico medio bajo. Sin embargo, puede ser más rápido en redes con un volumen de tráfico grande donde haya que enrutar un gran número de tramas [20].

NetBEUI: Este protocolo a veces es confundido con NetBIOS, pero NetBIOS es una idea de cómo un grupo de servicios deben ser dados a las aplicaciones. Con NetBEUI se convierte en un protocolo que implementa estos servicios. NetBEUI puede ser visto como una implementación de NetBIOS sobre IEEE 802.2 LLC. Otros protocolos, como NetBIOS sobre IPX/SPX o NetBIOS sobre TCP/IP, también implementan los servicios de NetBIOS pero con sus propias herramientas [20].

IPX: El protocolo Intercambio de Paquetes Entre Redes (IPX) es la implementación del protocolo IDP (Internet Datagram Protocol) de Xerox. Es un protocolo de datagramas rápido orientado a comunicaciones sin conexión que se encarga de transmitir datos a través de la red, incluyendo en cada paquete la dirección de destino.

Pertenece a la capa de red (nivel 3 del modelo OSI) y al ser un protocolo de datagramas es similar (aunque más simple y con menor fiabilidad) al protocolo IP del TCP/IP en sus operaciones básicas pero diferente en cuanto al sistema de direccionamiento, formato de los paquetes y el ámbito general. Fue creado por el ing. Alexis G.Soule [20].

SPX: El protocolo Intercambio de Paquetes en Secuencia (SPX) es la implementación del protocolo SPP (Sequenced Packet Protocol) de Xerox. Es un protocolo fiable basado en comunicaciones con conexión y se encarga de controlar la integridad de los paquetes y confirmar los paquetes recibidos a través de una red.

Pertenece a la capa de transporte (nivel 4 del modelo OSI) y actúa sobre IPX para asegurar la entrega de los paquetes (datos), ya que IPX por sí solo no es capaz. Es similar a TCP ya que realiza las mismas funciones. Se utiliza principalmente para aplicaciones cliente/servidor [20].

4 DIRECCIONAMIENTO IP

Existen cuatro formas de direccionamiento IP. Cada una de ellas con sus propiedades únicas.[21]

Unicast: El concepto más común de una dirección IP es una dirección unicast. Se refiere normalmente a un único emisor o receptor y puede ser usada tanto para enviar como para recibir. Este tipo de dirección suele estar asociada a un único dispositivo u ordenador pero no implica una correspondencia uno a uno. Algunos PC individuales tienen varias direcciones unicast cada una para un propósito diferente. Para enviar la misma información a diferentes direcciones unicast el emisor debe enviar dichos datos una vez por cada receptor [21].

Broadcast: Enviar los datos a todos los destinos posibles (un "broadcast a todos los hosts") permite al emisor enviar los datos una única vez a todos los receptores. En el protocolo IP, la dirección 255.255.255.255 representa un broadcast limitado localmente. También se puede hacer un broadcast directo (y limitado) combinando el prefijo de red con el sufijo de hosts compuesto únicamente de 1 binarios. Por ejemplo para una red con el prefijo 192.0.2 la dirección IP a usar será la 192.0.2.255 (asumiendo que la máscara de red es la 255.255.255.0) [21].

Multicast: Una dirección multicast está asociada con un grupo de receptores interesados. De acuerdo al RFC 3171 las direcciones desde la 224.0.0.0 a la 239.255.255.255 están destinadas para ser direcciones de multicast. Este rango se llama formalmente "Clase D". El emisor envía un único datagrama (desde la dirección unicast del emisor) a la dirección multicast y el router se encargará de hacer copias y enviarlas a todos los receptores que hayan informado de su interés por los datos de ese emisor [21].

Anycast: Como el broadcast y el multicast, con anycast se representa una topología de uno a muchos. Sin embargo el flujo de datos no es transmitido a todos los receptores. El router lo enviará únicamente al que considere que esté más cerca en la red. Este método es muy útil para conseguir balancear las cargas de datos. Es el método usado por los sistemas DNS [21].

El rango de direcciones de clase D, que está asociado aún con direcciones de multicast, no se asignan a direcciones unicast tradicionales. De hecho la reserva de grupos de direcciones de multicast ha solido ser una fuente de problemas y puede llevar a múltiples e insatisfactorias soluciones.

Existen varias estrategias para lograr solventar el problema. Estas son solo algunas de ellas. Para más información deberá leer el documento RFC 3171. El bloque 224.0.0.0/24 es solo para enlaces multicast locales. Aquí solo pueden encontrar cosas como protocolos de enrutado. Los datagramas a estas direcciones no deberían ser reenviadas por los routers.

Gran parte del resto del espacio de direcciones entre 224/8 ha sido asignado y usado por diversidad de aplicaciones a lo largo de los años o, simplemente, ha sido reservado por la IANA. Este bloque ha sido denominado despectivamente como el pantano multicast.

El bloque 232.0.0.0/8 está reservado para usarse por el protocolo de SSM.

239.0.0.0/8 es actualmente un espacio para uso administrativo. El uso de este bloque se especifica en el documento RFC 1918 . Sin embargo en otro, el RFC 2365 , indica que parte de este segmento tiene un uso parecido a un espacio de direcciones unicast privadas. Sin embargo la mayoría de operadores lo tratan como dice el primer documento. El resto de la Clase D está marcado actualmente como reservado por la IANA.

5 TELEVISION DIGITAL DIRECT TO HOME - (DTH)

DTH (Direct-To-Home) son transmisiones directas al público desde satélites geoestacionarios, logrando la convergencia de medios a partir de un único soporte. Así, en la actualidad, los sistemas DTH son capaces de distribuir, además de TV, Internet y los nuevos servicios de TV de Alta Definición (HDTV), DTH puede cubrir grandes áreas, como aquellas donde la infraestructura de los operadores de TV por cable es débil y la televisión tradicional no está presente, un claro ejemplo de las zonas montañosas ó rurales.

[3]

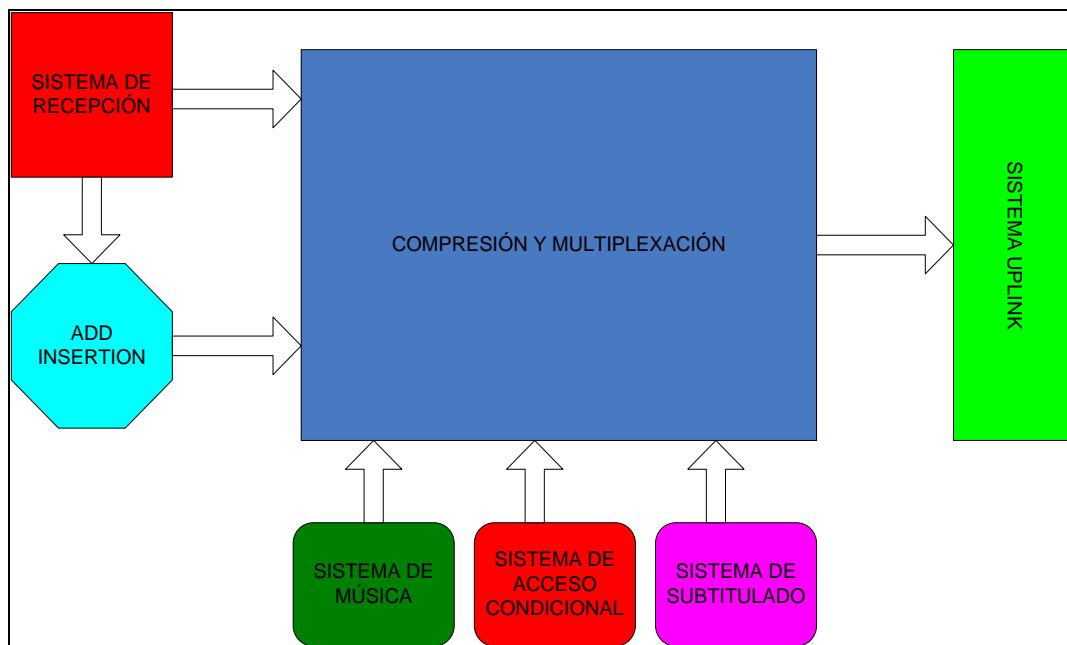


Figura 18: Diagrama de Bloques de los Sistemas de la cadena de Transmisión de TV Digital.

CAPITULO III : SISTEMAS DE LA CABECERA DIGITAL SATELITAL DIREC TO HOME - TELEFONICA

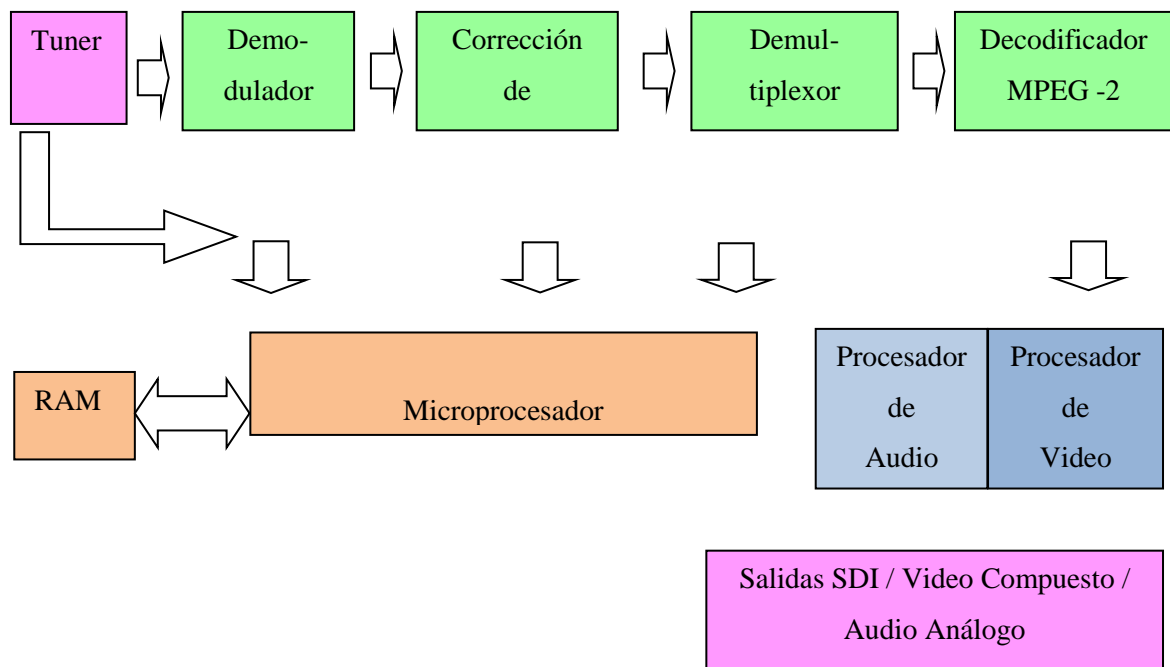
Son todas las etapas de procesamiento de la señal que vienen a constituir los: Sistemas de Recepción o Downlink, Sistema Digital (de procesamiento, compresión, multiplexación y codificación), Sistemas de Subtitulado, Emisión de Música y Sistema de Transmisión o Uplink.

1 SISTEMA DE RECEPCION SATELITAL

1.1 Unidad interna – Integrated Receptor Digital - (IRD).

Es un dispositivo conectado a la salida del LNB (Low Noise Block) cuya función principal es demodular y decodificar señales de vídeo, audio y data digitales recibidas para entregarlas en banda base ya sea en formato analógico y/o digital transformarlas en señales de audio y video

El IRD es el dispositivo que contiene el hardware, el software e interfaces necesarios para seleccionar, recibir y decodificar programas y servicios los cuales son ofrecidos por los proveedores vía satélite.



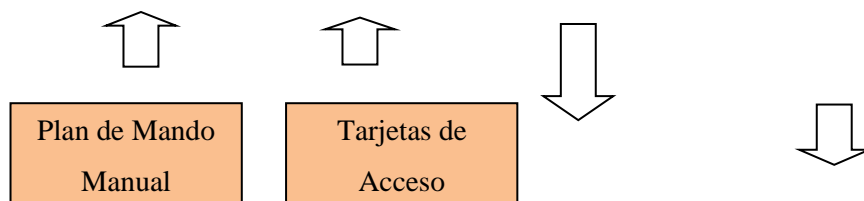


Figura 19: Diagrama de Bloques generalizado de Receptor Satelital – IRD [29].

Característica	Estándar
Decodificación de Video	4:2:0 (NTSC,PAL, HD/SD MPEG2 y MPEG4)
Salidas de Video	HD-SDI y SDI con audio embebido
Decodificación de Audio	Dolby Digital (AC3)
Canales de Audio	2 canales estéreos o 4 canales mono
Demodulación DVB-S	QPSK
Demodulación DVB-S2	8PSK
Nivel de entrada	-25dBm a -65 dBm
Rango de entrada	950 MHz - 2150MHz

Tabla 4: Características Técnicas de IRD de aplicación Comercial [13, 27, 29, 31]

2 SISTEMA DIGITAL

2.1 Compresión video

El ojo humano es más sensible a la variación de brillo (luminancia) que a la de color (crominancia). Por ello, basado en esta característica humana en la codificación Moving Picture Experts Group (MPEG), se divide la señal en tres componentes: una de luminancia (Y) y dos de crominancia (Cb, Cr), siendo la tasa de muestreo diferente para la luminancia y la crominancia [8].

Dicho estándar de compresión fue desarrollado por Moving Picture Experts Group, o dicho de otra forma, expertos en imágenes en movimiento. El método de compresión que utiliza es el de similitud de contenidos, si percibe una parte común a todo guarda un ejemplar eliminando el resto. De esta manera se consigue una reducción de espacio [8].

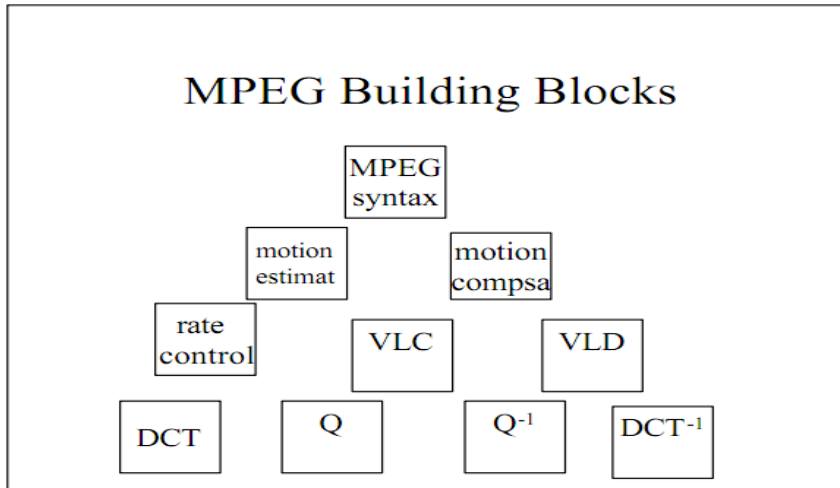


Figura 20: Diagrama de Bloques MPEG Buildings [8].

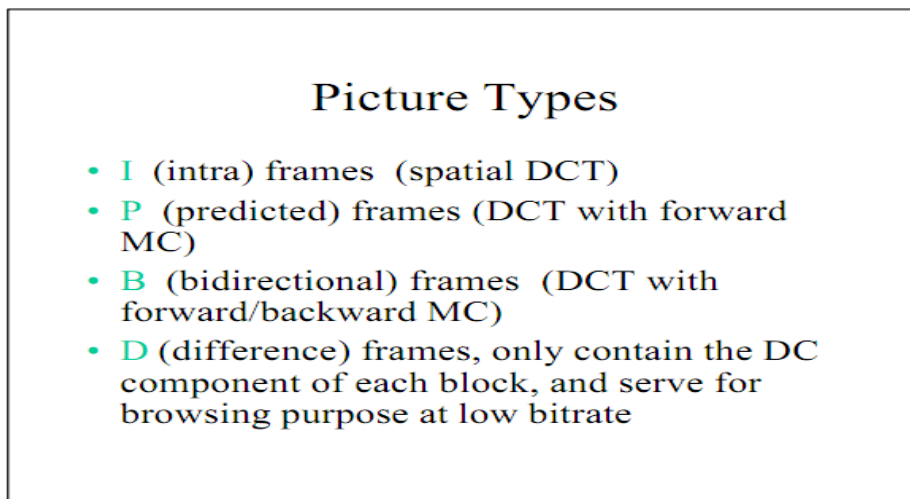


Tabla 5: Picture Types [8]

Por ello, el número de fotogramas I, P y B en un GOP depende de la aplicación. El GOP es la unidad de acceso aleatorio, que se utiliza para declarar si las primeras imágenes tipo B después de unas de tipo I pueden ser decodificadas correctamente en caso de un acceso aleatorio [8].

Un GOP puede contener los distintos tipos de imágenes:

Imagen tipo I (codificación intra) - Es una imagen de referencia que representa una imagen fija que es independiente de los otros tipos de imágenes. Cada GOP empieza por una imagen de este tipo.

Imagen tipo P (codificación mediante predicción) - Contiene información de la compensación de movimiento de la imagen precedente, ya sea de tipo P o I.

Imagen tipo B (codificación mediante predicción bidireccional) - Contiene diferente información de la imagen precedente y la siguiente, ya sean tipo I o P, dentro del mismo GOP.

En MPEG 1, hay un cuarto tipo, las imágenes DC, que contienen información de baja frecuencia. Estos fueron creados con el fin de ser usados para modos rápidos de búsqueda.

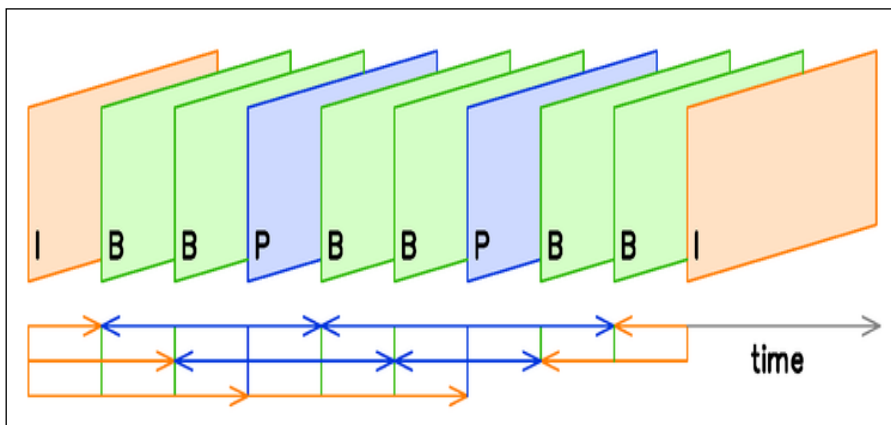


Figura 21: Secuencia de imágenes en un GOP [8].

Asimismo, un GOP siempre empieza con una imagen tipo I. A continuación, le siguen varias imágenes tipo P, en cada caso, con varias imágenes de distancia. Finalmente, lo huecos restantes son ocupados por las imágenes de tipo B.

De igual manera, las imágenes tipo I contiene la imagen entera, y no requieren ninguna información adicional para reconstruirla. Por lo tanto, los errores que puedan haber dentro de una estructura GOP serán corregidos por la siguiente imagen tipo I. Las imágenes tipo B solo propagaran error en el estándar H.264, en el que las imágenes tipo B pueden ser referenciadas por otras imágenes con el objetivo de lograr una mayor eficiencia de compresión.

Asimismo, cuantas más imágenes tipo I haya en un stream de vídeo más fácil será su edición, pero en contraposición este stream ocupará más tamaño. Para ahorrar ancho de

banda y espacio en el disco, los vídeos preparados para su difusión en Internet, solo tienen una imagen tipo I por GOP.

Además, la estructura GOP suele estar referenciada por dos números, por ejemplo, $M=3, N=12$. El primero de ellos nos dice la distancia que hay entre dos imágenes tipo I o P. El segundo no dice la distancia que hay entre dos imágenes enteras, es decir, entre dos imágenes tipo I: es la longitud del GOP. Siguiendo con el ejemplo, la estructura que le correspondería sería: IBBPBBPBBPBB. En lugar del parámetro M también se puede dar el número de imágenes tipo B que hay entre dos imágenes tipo I o P [8].

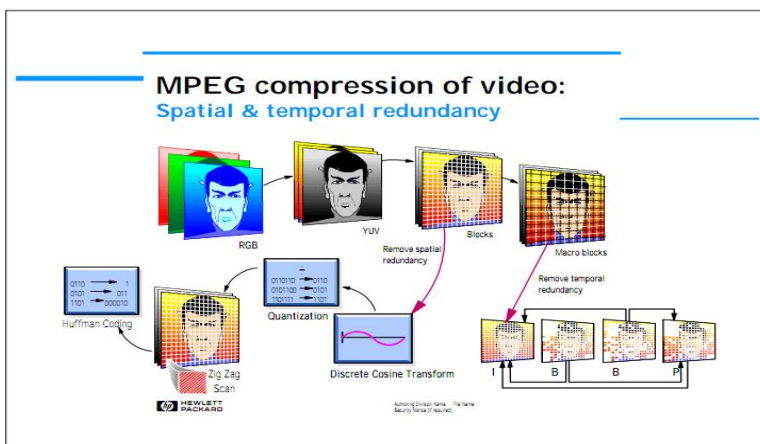


Figura 22: Compresión de Vídeo MPEG [8].

Este formato se clasifica en: MPEG-1, MPEG-2, MPEG-3 Y MPEG-4. De los cuales se aplican los Estándares MPEG-1, MPEG-2 y MPEG-4.

MPEG-1: Es un formato de compresión de Audio y vídeo desarrollado por el grupo MPEG a finales de 1993. La descripción oficial es: Código de vídeo y audio asociado para su almacenamiento digital a aproximadamente 1,5 Mbit/s. MPEG-1 ha sido el formato que ha hecho tan populares a productos basados en el, como son el MP3 y el VideoCD. El método de compresión del MPEG-1 se basa en reutilizar los fragmentos existentes de un cuadro (frame), aprovechando las limitaciones psicológicas y físicas de los sentidos humanos. El método de compresión de vídeo MPEG-1 trata de usar la información de cuadros anteriores con el objetivo de reducir la cantidad de información que el cuadro actual requiere. También, la codificación de audio usa un método

llamado psicoacústica -- básicamente la compresión elimina las frecuencias altas y bajas que una persona normal es incapaz de oír [8].

MPEG-1 Parameters
• Max number of pixels/line: 720
• Max number of lines/picture: 576
• Max number of pictures/sec: 30
• Max number of macroblocks/picture: 396
• Max number of macroblocks/sec: 9900
• Max bitrate: 1.86 Mbps
• Max decoder buffer size: 376,832 bits

Tabla 6: Parámetros MPEG-1 [8].

MPEG-1 LAYERS
• Block
• Macroblock
• Slice
• Picture
• GOP
• Sequence

Tabla 7: Layers MPEG-1 [8].

Source Input Format - (SIF)

El formato típico de entrada MPEG-1 es el formato de la fuente de entrada (SIF). SIF se deriva de CCIR601, un estándar mundial para estudio de televisión digital. CCIR601 especifica el Y, Cb y Cr color de coordenadas donde Y es el componente de luminancia (información en blanco y negro), y Cb y Cr son dos señales de diferencia de color (componentes de cromaticidad). Una frecuencia de muestreo de luminancia de 13,5 MHz fue adoptado. Hay varios formatos de muestreo Y Cb Cr, como 4:4:4, 4:2:2,

4:1:1, y 4:2:0. En 4:4:4, las tasas de muestreo de Y, Cb, y Cr son los mismos. En 4:2:2, las tasas de muestreo de Cb y Cr son la mitad de la de Y. En 4:1:1 y 4:2:0, las tasas de muestreo de Cb y Cr son una cuarta parte de la de Y. Las posiciones de Y, Cb y Cr en las muestras de 4:4:4 (a), 4:2:2 (b), 4:1:1 (c), 4:2:0 (d) y se muestran en la siguiente figura:

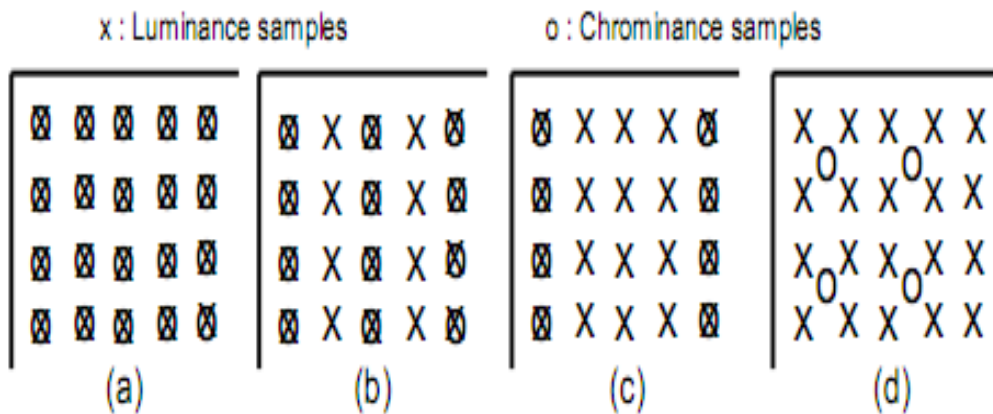


Figura 23: Muestras de Luminancia y Crominancia [8].

MPEG-2: El estándar MPEG-2 representa los continuos esfuerzos del comité MPEG para el desarrollo de vídeo genérico y los estándares de codificación de audio después de su desarrollo de MPEG-1. Siendo la idea de esta segunda fase de trabajo MPEG vino del hecho de que el MPEG-1 está optimizado para aplicaciones en torno a 1,5 Mbps, con la fuente de entrada en el SIF (Source Input Format), que es un formato de resolución relativa y progresivamente baja. Calidad mucho más alta, más alta tasa de bits las aplicaciones requieren una fuente de mayor resolución de vídeo digital, como CCIR601, que es un formato entrelazado. Además, las nuevas técnicas pueden ser desarrolladas para el código del vídeo entrelazado mejor.

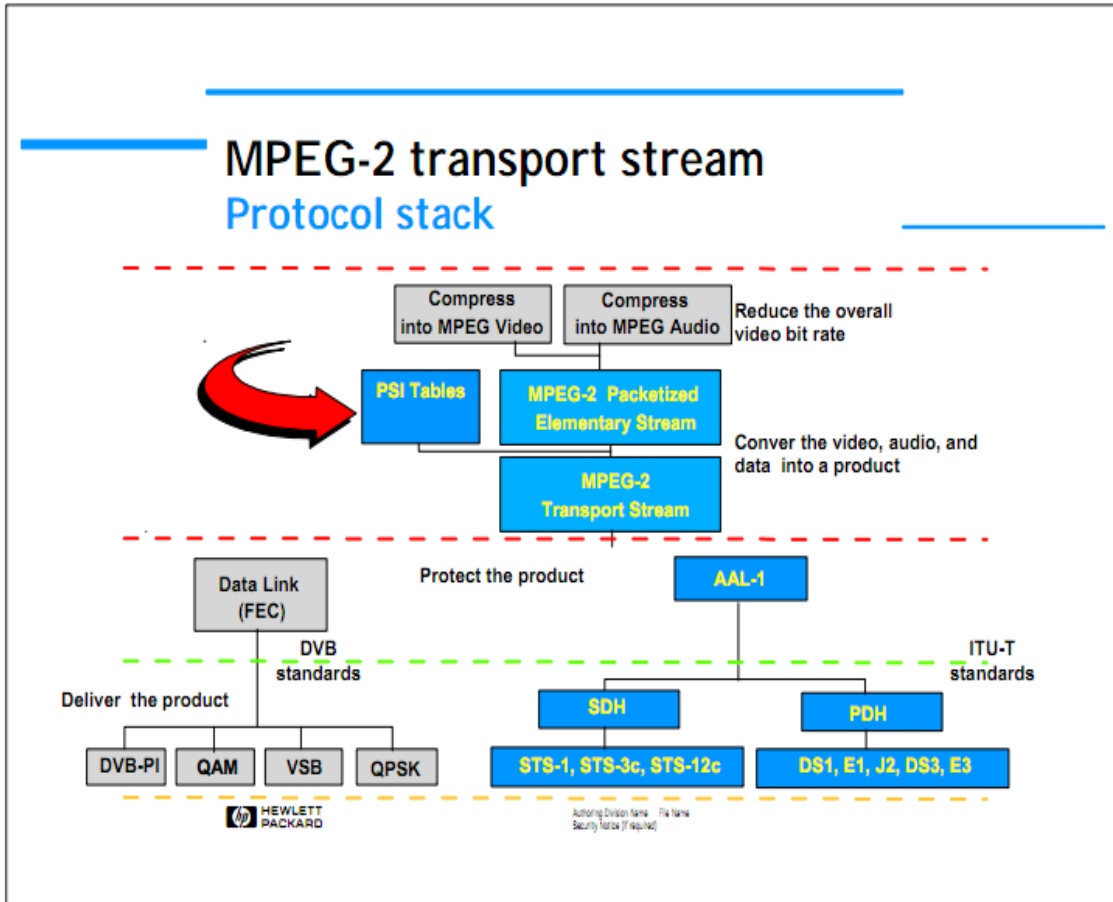


Figura 24: Transport Stream MPEG-2 [8].

MPEG-4: Considerado el último método de compresión estandarizado por el grupo MPEG, y se ha diseñado específicamente para la codificación de vídeo/audio en bajos anchos de banda (*menores de 1.5Mbit/seg de bitrate*). Uno de los mejor conocidos codificadores en MPEG-4 es el DivX que a partir de su versión 5 es totalmente compatible con el estándar de codificación MPEG-4

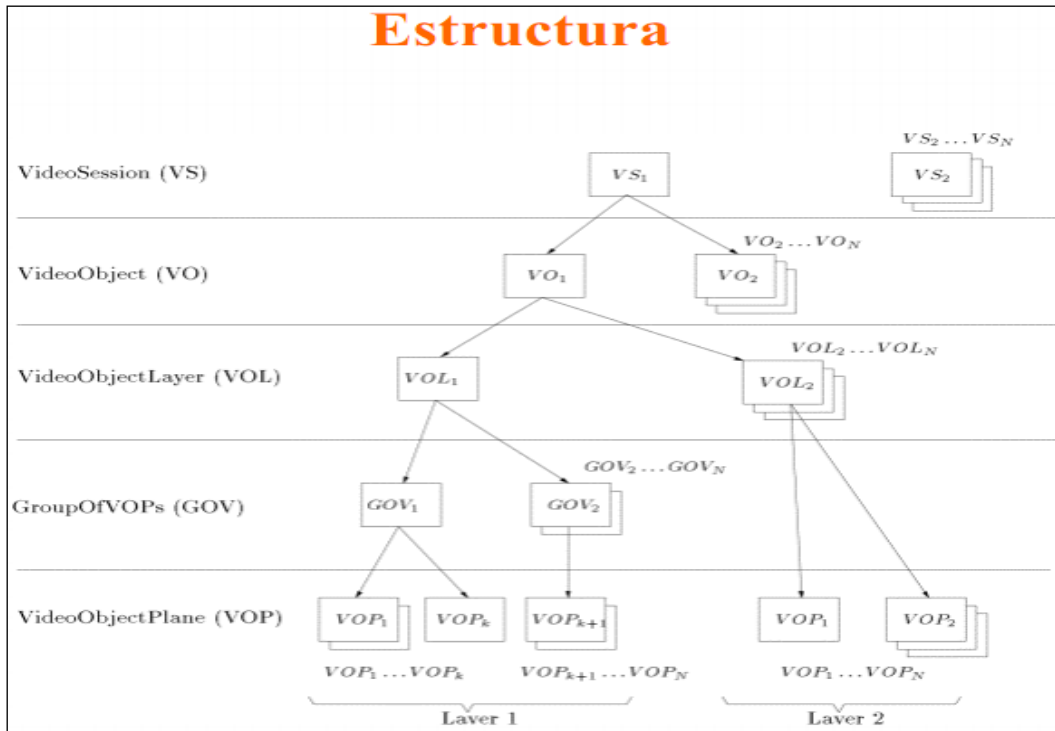


Figura 25: Estructura MPEG-4 [8].

Tipos de VOP: I-VOP, P-VOP, B-VOP.

La estimación de movimiento se hace solo para los MB en el rectángulo que incluye al VOP.

Los MB pueden ser de 16x16 o 8x8 (modo de predicción avanzado)

Los vectores de movimiento son estimados a $\frac{1}{2}$ píxel.

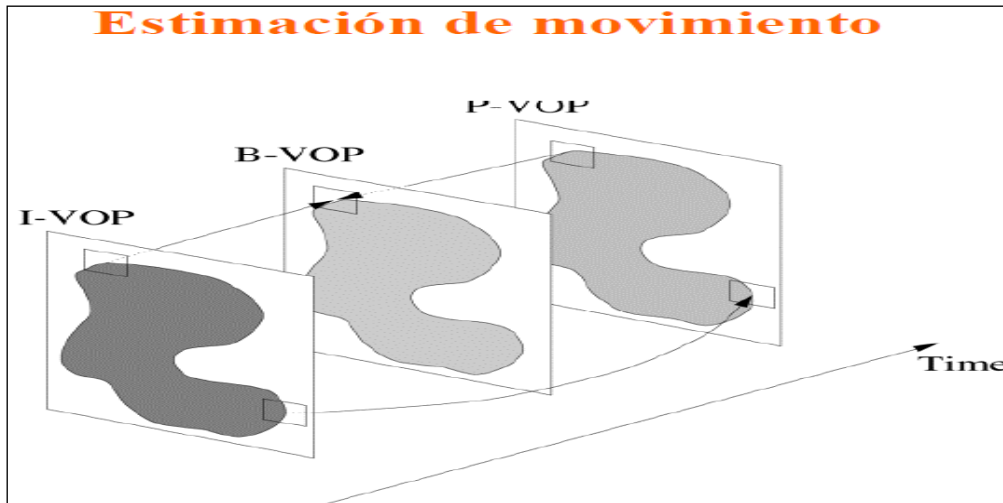


Figura 26: Estimación de Movimiento MPEG-4.

2.2 Compresión Audio

La reducción de la cantidad de información necesaria para codificar la señal de audio también aprovecha las limitaciones del oído humano. Se utiliza codificación perceptual, que consiste en no codificar las partes del sonido que no se van a escuchar.

Para eso se utilizan dos características del oído: el enmascaramiento frecuencial, que hace que si hay dos sonidos a frecuencias muy próximas el más fuerte dificulta la percepción del más débil, y el enmascaramiento temporal, que hace que un sonido fuerte enmascare los sonidos más débiles inmediatamente anteriores o posteriores.

Este estándar MPEG define 3 capas de codificación, que ofrecen tasas de compresión distintas. La que se utiliza en DVB es la capa II (layer II), que utiliza un algoritmo llamado MUSICAM. La tasa binaria obtenida varía entre 32 y 192 Kbps por cada canal. Para sonido hi-fi se utilizan 128 Kbps por canal (256 Kbps en estéreo) [8].

2.3 Multiplexación IP/ASÍ

Proceso que permite la transmisión de la información procedente de varias fuentes sobre el mismo canal físico.

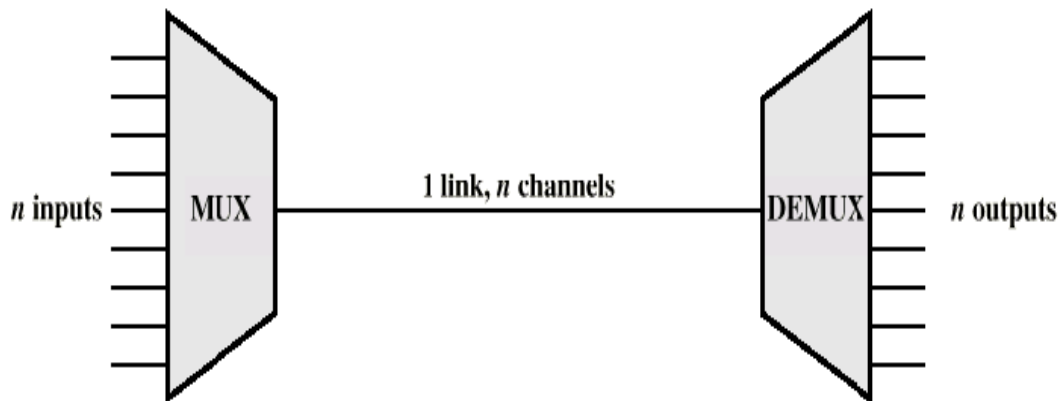


Figura 27: Diagrama de Multiplicación.

La información de los servicios comprimidos, se recibe en IP (Flujo Multicast [21]), video y audio sin encriptar. En estos equipos es en donde se realiza el proceso de encriptación y otros valores agregados (Subtitulado, Adición de canales de Música, etc.). A continuación se explica el modo de enrutamiento IP o Flujo IP [24].

2.4 Enrutamiento IP

Para llegar a una red destino cada router sabe el siguiente router (next hop) a quien debe entregar los paquetes.

Los routers pueden conseguir esa información de dos formas:

- Mediante configuración manual estática
- Dinámicamente a través de un protocolo de enrutamiento

Ventajas:

- Escalabilidad
- Adaptabilidad

Desventajas:

- Complejidad.

Los routers intercambian información sobre las rutas o routers que conocen y con esa información calculan el siguiente salto correcto para llegar a una red destino.

Normalmente cada enlace entre routers tiene asociado un coste (métrica). Muchos protocolos de enrutamiento escogen el camino que tenga menor coste total (la suma de los costes de todos los enlaces en el mismo) [21].

Arquitectura del enrutamiento en Internet:

Existe un conjunto de Autonomous Systems (AS) o Sistemas Autónomos:

Cada AS está bajo el control de un solo administrador.

Cada AS tiene asignado un identificador único de 16 bits.

Enlaces conectan routers de los diferentes AS.

Los routers que tienen enlaces con routers de otros AS's se llaman Routers Frontera o Border Routers o Border Router.

AS's que ofrecen conectividad con Internet generalmente se conocen como ISPs (Internet Service Providers).

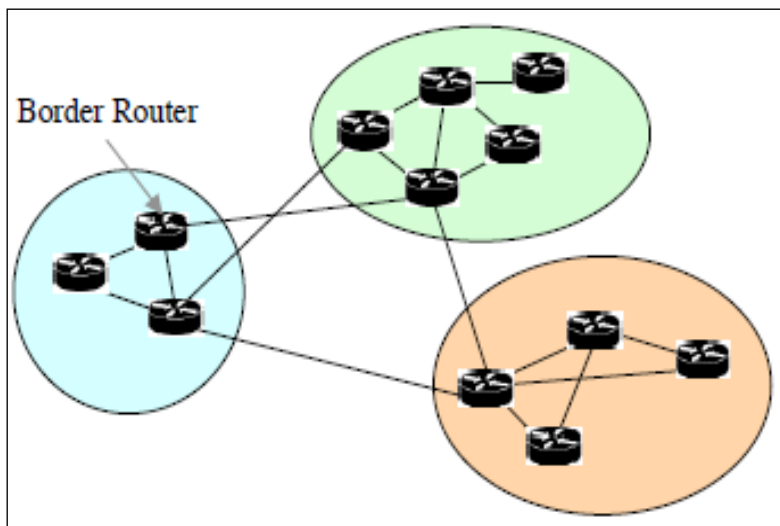


Figura 28: Muestra de Arquitectura de Enrutamiento IP [21].

Tipos de enrutamiento:

- Intradomain

Dentro de un dominio (AS).

Un protocolo de enrutamiento para calcular rutas dentro de un dominio se llama IGP o Interior Gateway Protocol.

Características:

- Simple.
- Calculan caminos eficientes respecto a una métrica.
- Recalculan rápidamente ante cambios.
- No escalan bien para redes grandes.

Ejemplos: RIP (Routing Information Protocol), OSPF (Open Shortest Path First), IGRP (Interior Gateway Routing Protocol), EIGRP (Enhanced IGRP).

Interdomain

Entre dominios.

Un protocolo de enrutamiento para calcular rutas entre dominios se llama EGP o Exterior Gateway Protocol.

Un protocolo de enrutamiento para calcular rutas entre dominios se llama EGP o Exterior Gateway Protocol.

Características:

- Mejor escalabilidad.
- Mayor carga para el router.
- Habilidad para agregar rutas.

- Habilidad para expresar políticas.

Ejemplos: EGP, BGP (Border Gateway Protocol).

Tipos de Protocolos de enrutamiento:

De acuerdo al algoritmo para diseminar la información, se tiene los siguientes protocolos:

- Distant Vector (DV):

Cada router calcula el mejor camino a todos los destino y lo informa a los demás.

Informan de la dirección y distancia (métrica) a un destino. La dirección es generalmente a través del router que hace el anuncio.

El cálculo es simple, incremental y distribuido.

Ejemplos: RIP, IPX-RIP, DECnet, IGRP, EIGRP (incluye capacidades típicas de protocolos link-state).

- Link State (LS):

Aproximación de base de datos distribuida replicada en vez de un cálculo distribuido incremental.

Los routers informan de sus enlaces a redes activos y con routers vecinos.

Inundan la red con esta información para que llegue a todos los routers.

Todos los routers obtienen información sobre toda la topología, tienen una imagen (grafo) de la red (todos la misma) y a partir de ahí eligen los caminos.

Menor tiempo de convergencia que DV ante cambios en la red.

Sobre el grafo se suele emplear el algoritmo de Dijkstra para calcular las rutas.

Ejemplos: OSPF, IS-IS, PNNI

- Path Vector:

Como distance-vector pero comunican todo el camino a la red destino. Ejemplo: BGP.

2.4.1 Protocolo Routing Information Protocol - (RIP)

La métrica que emplea es el “número de saltos”. Una red directamente conectada a un router tiene coste 1.

De igual manera, cada router envía información de su tabla de rutas a los routers adyacentes (en redes a las que él está directamente conectado). Para el intercambio de información emplean datagramas UDP. El puerto reservado es el 5004.

Además de las actualizaciones periódicas, RIP soporta solicitar a un router mediante un paquete su tabla de rutas en un momento determinado. Esto sirve por ejemplo cuando arranca un router para que no tenga que esperar a que le manden las tablas de rutas sus vecinos [25].

2.4.2 Protocolo Open Shortest Path First - (OSPF)

Los routers envían a todos los demás routers de la red paquetes (LSPs=Link State Packets o LSAs=Link State Advertisements) en los que informan de las redes a las que están directamente conectados y los routers adyacentes que tienen. Envía esos paquetes directamente en datagramas IP, con campo de protocolo a 89.

Soporta CIDR. Transporta máscaras al informar de las redes a las que está conectado. La métrica puede ser la que se desee.

El coste de los enlaces puede ser diferente unos de otros e incluso según el sentido. No tiene un coste asignado como infinito [26].

2.5 Encriptación

Sistema que permite el control por parte del Operador de los permisos de un subscritor para acceder a Tv, Radio o datos que se emiten por su Plataforma [9]. Este Sistema está integrado tanto en Headend y Descodificadores utilizando “scrambling“ y encriptación, la clave de descodificado se llama palabra de control que además de la Autorización para descryptar son enviadas en la trama multiplexada encriptada al set top box [10].

3 SISTEMA DE SUBTITULADO

Los subtítulos recibidos en formatos Digicipher e Imitec, son convertidos a la norma DVB a través de una solución provista por el fabricante Privado. De esta forma los subtítulos son multiplexados dentro del grupo de señales de video y audio (Stream) y transmitidas en un solo paquete de datos.

4 SISTEMA DE EMISION DE MUSICA

Estas señales son enviadas desde España por el proveedor “Telefónica Servicios de Música (Hilo Musical)” a través de un enlace de fibra óptica.

Por este enlace se realiza una descarga continua de archivos de audio de alta calidad hacia los servidores de base de datos para posteriormente ser reproducidos por servidores emisores.

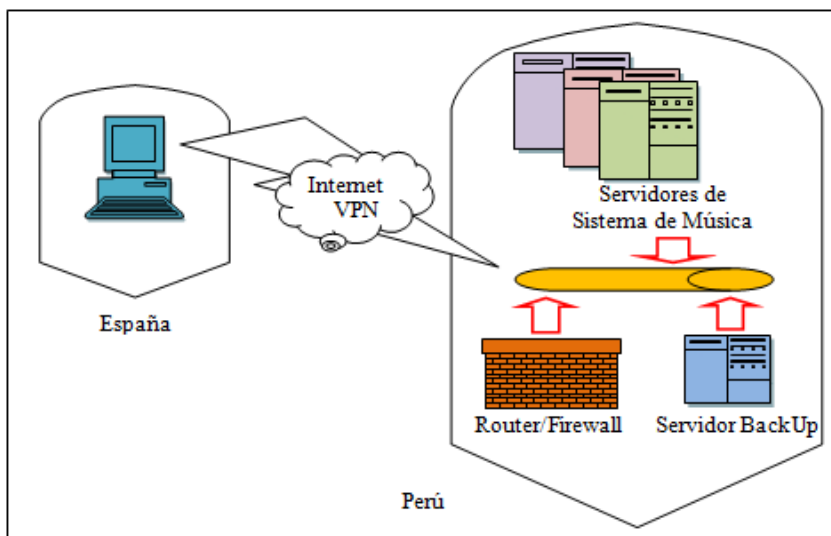


Figura 29: Diagrama de Provisión de Señal de Sistema de Música. [35]

5 SISTEMA DE TRANSMISION SATELITAL

En esta etapa se realiza los Procesos de Modulación de señales las cuales fueron generadas en la etapa de procesamiento para su posterior transmisión al satélite.

Todo el conjunto de Antenas de Uplink se encargan de Transmitir todas las portadoras con el contenido audiovisual hacia el satélite Amazonas 1 y Amazonas 2, AMC4 los mismos que se encargarán de retransmitir la señal hacia los usuarios finales. [7]

Enlaces Uplink y Downlink

Las señales llegan al satélite desde la estación en tierra por lo que se llama "Uplink" y se envían a la tierra desde el satélite por el " Downlink".

Para evitar interferencias entre los dos haces, las frecuencias de ambos son distintas. Las del haz Uplink son mayores que las del haz Downlink, debido a que a mayor frecuencia se produce mayor atenuación en el recorrido de la señal

6 SISTEMA DE ACCESO CONDICIONAL - (CAS)

Sistema que permite el control por parte del Operador de los permisos de un subcriptor para acceder a Tv, Radio o datos que se emiten por su Plataforma [9]. Este Sistema está integrado tanto en Headend y Descodificadores utilizando “scrambling“ y encriptación, la clave de descodificado se llama palabra de control que además de la Autorización para descryptar son enviadas en la trama multiplexada encriptada al set top box [10].

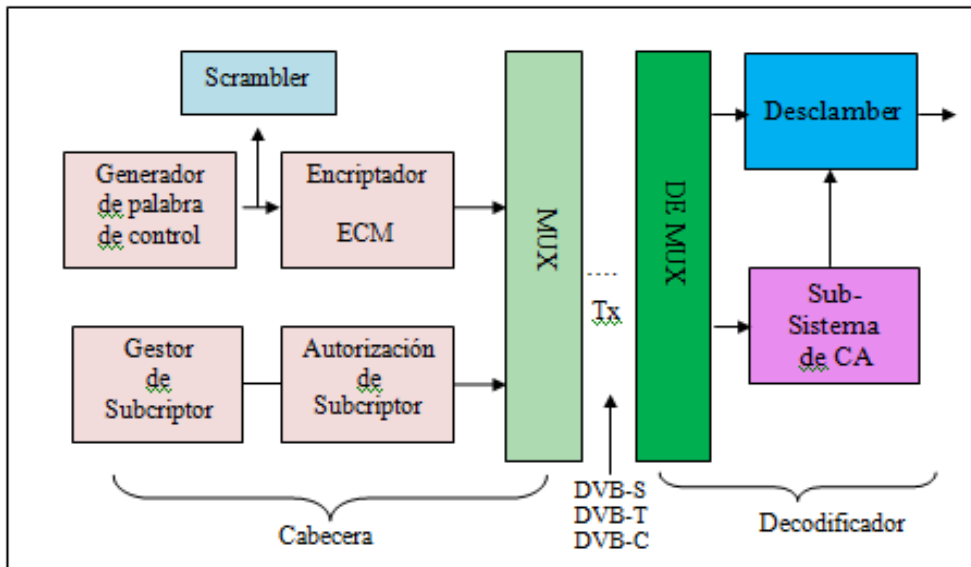


Figura 30: Diagrama de Sistema de Acceso Condicional [34]

7 DIAGRAMA GENERAL DE LA PLATAFORMA DTH

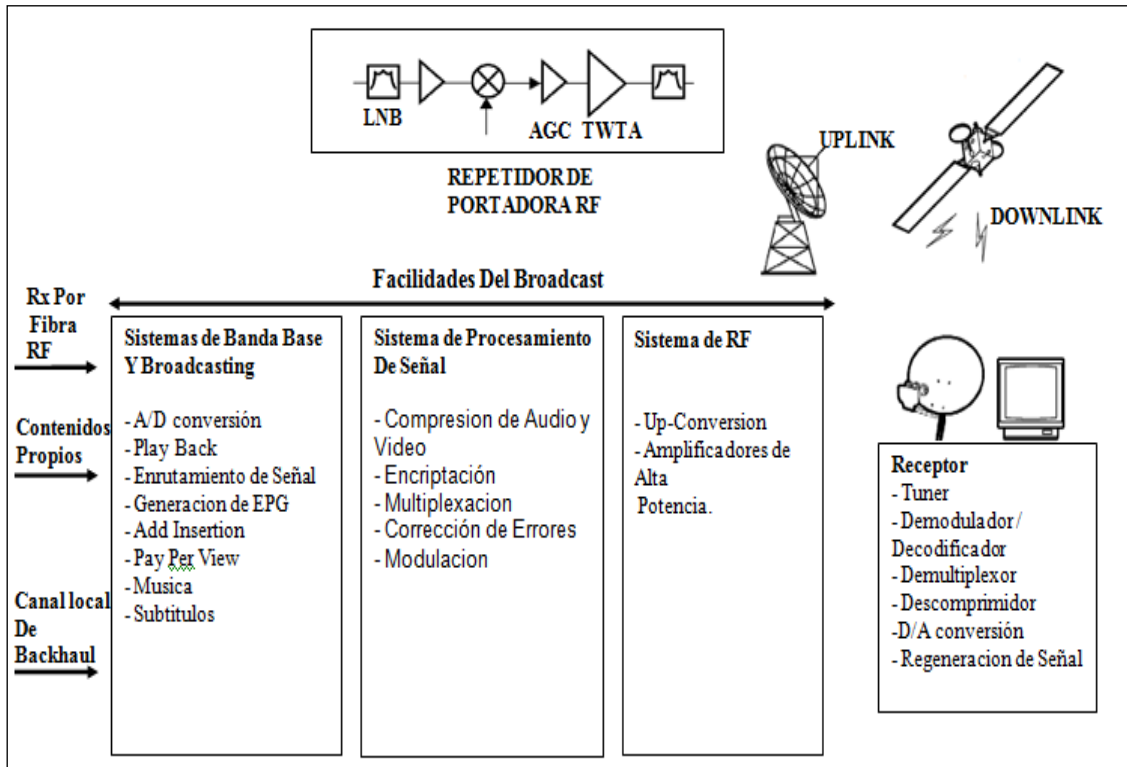


Figura 31: Diagrama de la Plataforma DTH [35]

CAPITULO IV : OPERACIÓN, MANTENIMIENTO E INDICADORES

Media Networks Latin América, para cumplir con lo programado en la Operación y Mantenimiento y que lo lleva a cabo en Lurín, programa y planifica sus actividades, dotando para ello de equipamiento de PC's dedicadas para cada Sistema de la Plataforma; ya indicados en los capítulos anteriores; que cuentan con el Sistema Operativo Windows Server 2008. Asimismo, con una red interna para la gestión de cada una de estas PC's totalmente aislada de la red de acceso a la nube.

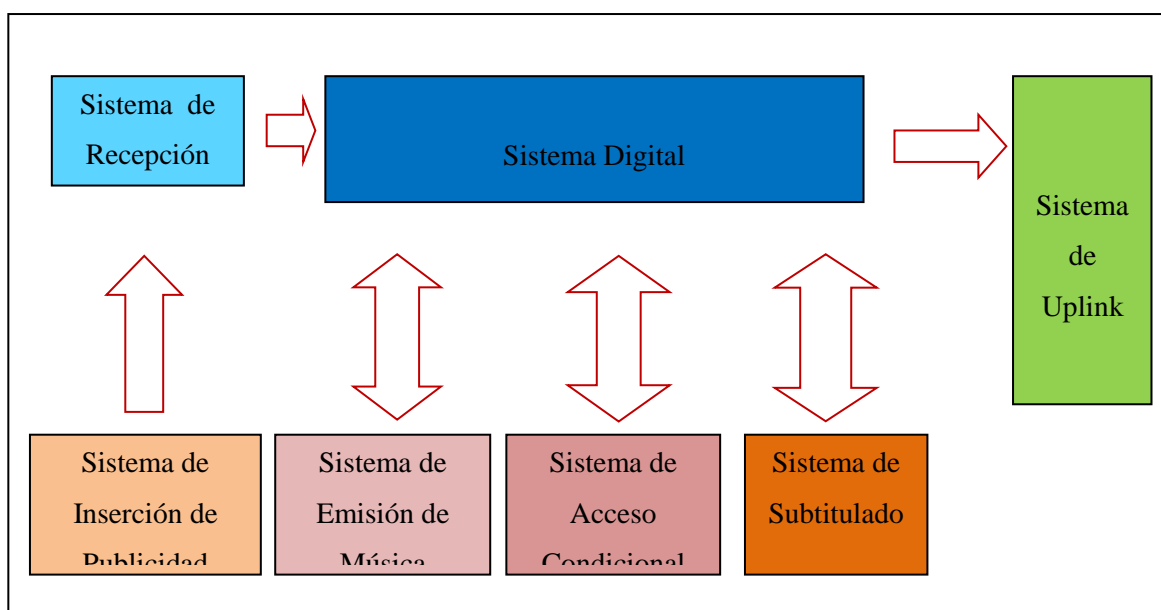


Figura 32: Diagrama de Bloques de los Sistemas de una cadena de Transmisión de TV Digital. [34]

Asimismo, los equipos con los que se cuenta para una comunicación eficaz en la Cabecera son: 01 teléfono satelital para uso exclusivo en caso de emergencias, 01 RPM para los coordinadores y encargados de los diferentes sistemas de la Cabecera, 02 RPM's de uso exclusivo de los turnistas, telefonía IP fija (con disponibilidad de video conferencia) y correo electrónico, pudiendo solucionar y comunicar oportunamente cualquier situación ocurrida en cada uno de los turnos. Ello permite un servicio eficiente y eficaz, consistente y descrito en seguida.

1 OPERACION

La operación en cabecera es de 24x7, el cual se realiza mediante turnos de 10 horas aproximadamente y con relevos 3 veces por día más 01 turno de trabajo programado. Las labores programadas durante cada turno son las siguientes:

Revisión y grabación de cada uno de los Transport Streams en producción.

Revisión y registro de parámetros y niveles de recepción satelital a nivel de usuario (Set To Box).

Revisión y registro de parámetros y niveles de recepción satelital a nivel de usuario (Set To Box) enviados por los centros de monitoreo de los países de Brasil y Chile.

Revisión y registro de parámetros de posicionamiento de la transmisión satelital.

Revisión y registro de niveles de RF a nivel de Antena de Transmisión.

Revisión y programación de eventos deportivos destacados para los países de Brasil, Chile, Colombia, Venezuela, Ecuador, Bolivia y Perú.

Revisión y registro del status de las Plataformas Digitales (Alarmas, status del equipamiento on air y en standby, correcta encriptación de los servicios que lo requieran, etc).

Revisión y registro del status del equipamiento de valor agregado (Subtitulado y Música).

Revisión y registro del status de los sistemas de energía on air y en standby y sistemas de control de temperatura.

Monitoreo constante de los servicios Premium (Canales HD, Canales Eventuales, Eventos Deportivos Nacionales e Internacionales, etc.)

Elaboración del Informe del Turno.

2 MANTENIMIENTO

Se cuenta con un plan de mantenimiento semestral, el cual es el periodo que se tiene para ejecutar dicho plan y ser presentado al área respectiva (Área de Calidad). Los que se detallan a continuación:

2.1 Sistema de Recepción Satelital:

A nivel de Recepción Satelital se tiene el siguiente Plan de Mantenimiento:

Registro de Niveles RF de IRD's.

Medición de Portadoras de Antenas de Recepción.

Mantenimiento Completo de Antenas Recepción (Principal y Backup).

Pruebas de conmutación de carga a Antenas de Recepción Principal a Backup y viceversa.

Análisis de averías cuyo origen fue la Recepción Satelital y toma de decisión las medidas a tomar.

2.2 Sistema Digital:

Esta etapa corresponde a la Compresión de Audio y Video, Multiplexación, Enrutamiento IP y encriptación.

Pruebas de conmutación de equipos codificadores de video y audio Principal a Backup y viceversa.

Pruebas de conmutación de equipos Multiplexores Principal a Backup y viceversa.

Pruebas de conmutación de equipos adaptadores de red de las tramas SDH y PDH.

Registro y Análisis del status de los Sistemas Digitales y toma de decisión de las medidas a tomar.

2.3 Sistema de Subtitulado:

Esta etapa corresponde al Subtitulado, el cual forma parte del valor agregado del producto final.

Revisión técnica de los equipos Transcodificadores de Backup.

Revisión técnica de los equipos Transcodificadores de producción.

Registro y Análisis del status del Sistema y toma de decisión de las medidas a tomar.

2.4 Sistema de Emisión Musical

Esta etapa corresponde al Subtitulado, el cual forma parte del valor agregado del producto final.

Revisión de los equipos de recepción musical.

Revisión de los equipos de compresión musical.

Revisión de la trama de audio final (parámetros de compresión, parámetros de emisión satelital).

Registro y Análisis del status del Sistema y toma de decisión de las medidas a tomar.

2.5 Sistema de Transmisión Satelital

Esta etapa corresponde al mantenimiento de las antenas transmisoras y sus diferentes etapas.

Registro de Parámetros de Posicionamiento de Antena y Panel de Control HPA.

Medidas en Test Point de HPA.

Medición de Beacom.

Mantenimiento de antenas Uplink.

Mantenimiento Completo (Engrase de motores, niveles de reductoras, limpieza de finales de carrera, limpieza de resolver).

Mantenimiento de HPAs (Limpieza de filtros).

Registro de Portadoras de Recepción DTH.

Pruebas de Conmutación de HPA's.

Registro y Análisis del status del Sistema y toma de decisión de las medidas a tomar.

2.6 Sistema de Acceso Condicional (CAS)

Esta etapa consta de las pruebas de encriptación y liberación de los servicios de la parrilla digital DTH.

Prueba de liberación (des encriptación) de los servicios de producción.

Prueba de encriptación de los servicios de producción.

Prueba de envío de comandos a Smartcards de clientes de supervisión.

Registro y Análisis del status del Sistema y toma de decisión de las medidas a tomar.

Acorde a los resultados del análisis de cada uno de los Sistemas mencionados anteriormente se toma las decisiones de gran responsabilidad; como por ejemplo: cambio físico del equipo, envío del equipo para su reparación en caso sea viable, reemplazo definitivo del equipo, etc.

3 INDICADORES

Se cuenta con diferentes indicadores de calidad conocidos como IDS (Indicadores de Disponibilidad de Servicio), todo esto auditado y pactado previamente con cada uno de nuestros clientes mediante contratos SLA (Service Level Agreement).

Asimismo, dentro de estos contratos SLA, los IDS's que se manejan son los siguientes:

Índice de Disponibilidad de Servicios.

Índice de Disponibilidad de Portadora.

Índice de Disponibilidad de Sistema.

Índice de Disponibilidad de Web de Averías.

El cliente más riguroso es Chile, con el cual se tiene el siguiente aseguramiento del servicio:

Índice de Disponibilidad de Servicios: 99.00%

Índice de Disponibilidad de Portadora: 99.26%

Índice de Disponibilidad de Sistema: 99.91%

Índice de Disponibilidad de Web de Averías: 99.90%

Es decir que de los 365 días del año, las 8,760 horas al año y los 525,600 minutos al año, sólo se tiene un margen de error de:

Índice de Disponibilidad de Servicios: 99.00% - 87 minutos al año.

Índice de Disponibilidad de Portadora: 99.26% - 64 minutos al año.

Índice de Disponibilidad de Sistema: 99.91% - 7 minutos al año.

Índice de Disponibilidad de Web de Averías: 99.90% - 8 minutos al año.

Contando para ello con cuadros históricos de los Índices en mención.

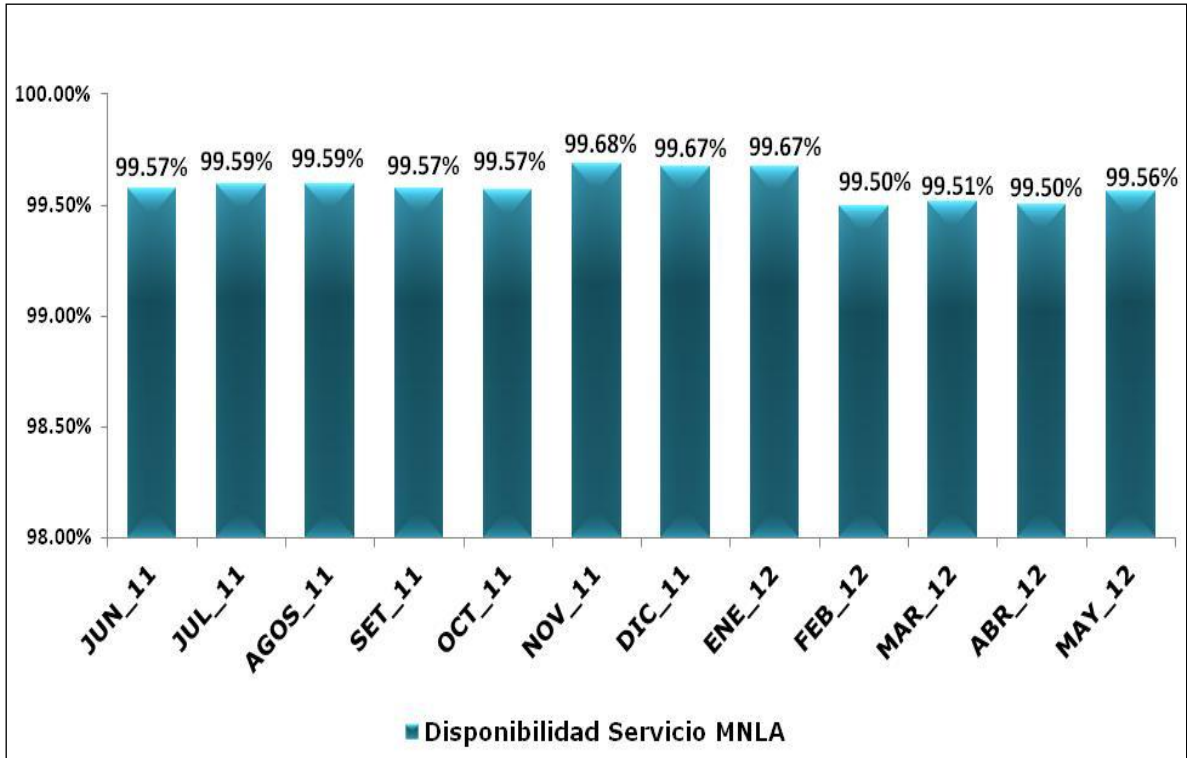


Figura 33: Disponibilidad de Servicios Acumulada a Mayo 2012 [32]

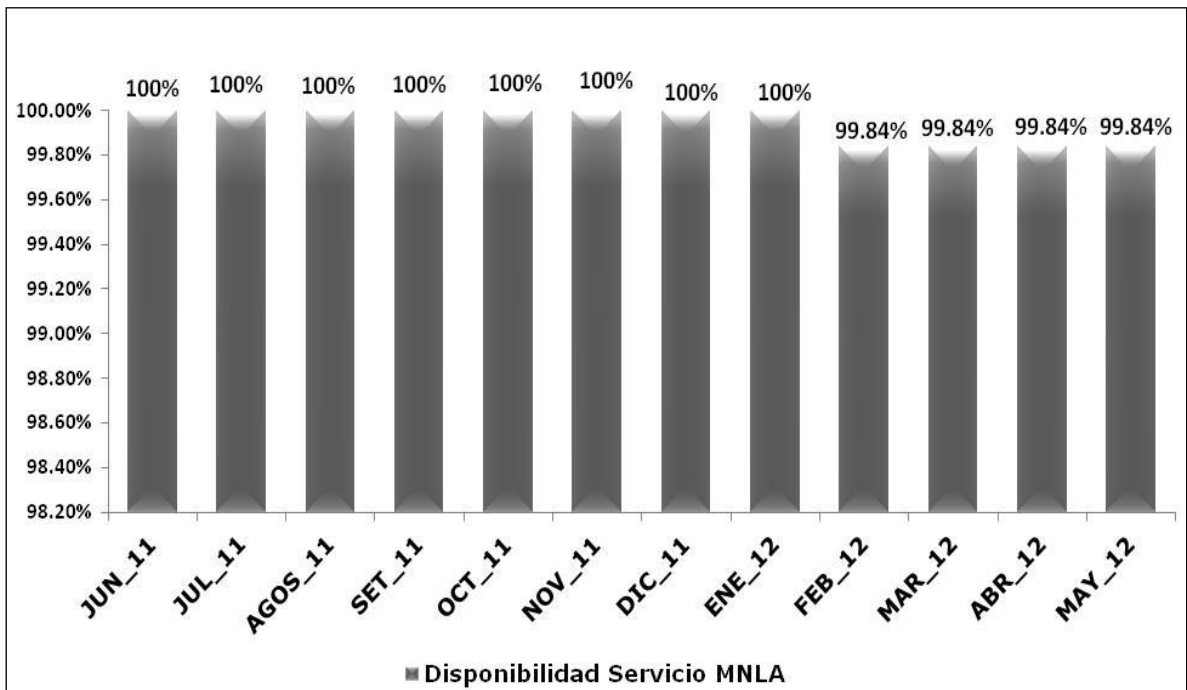


Figura 34: Disponibilidad de Portadora Acumulada a Mayo 2012 [32]

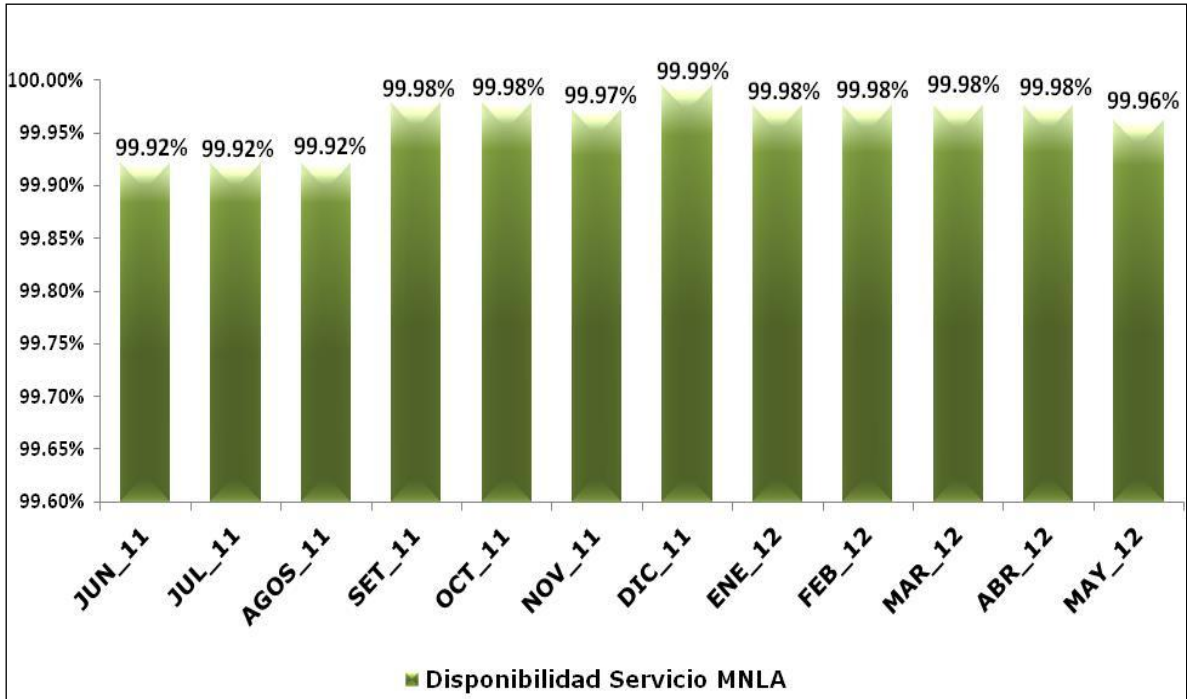


Figura 35: Disponibilidad de Sistema Acumulada a Mayo 2012 [32]

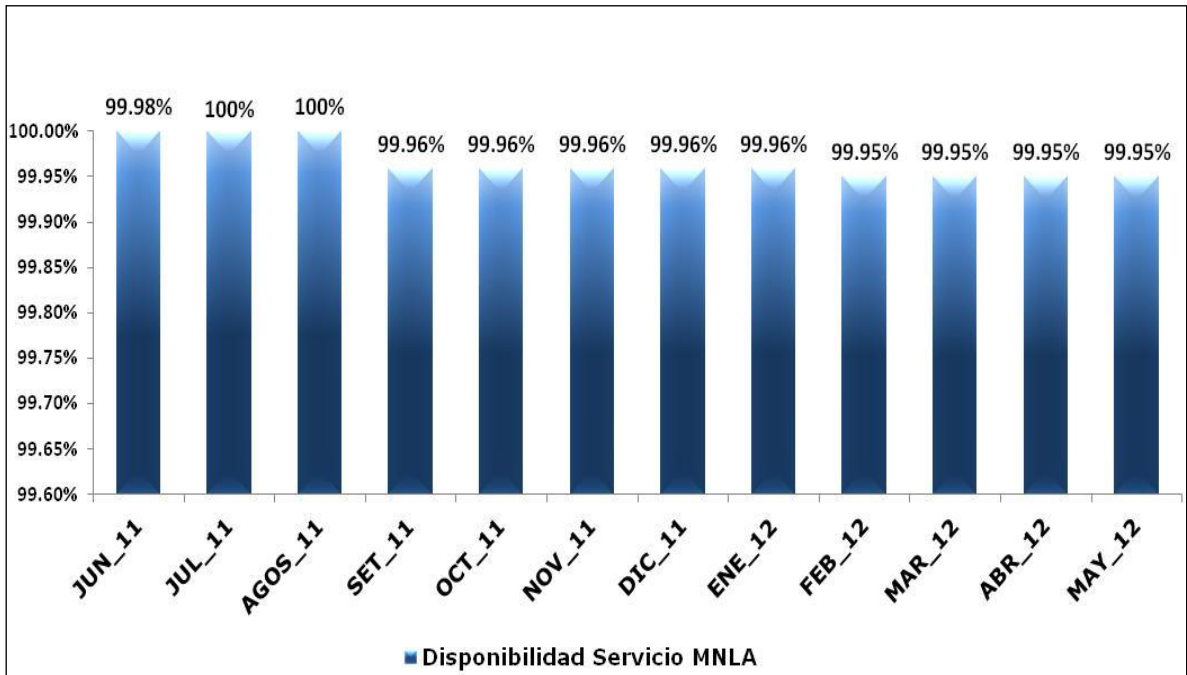


Figura 36: Disponibilidad de Web de Averías Acumulada a Mayo 2012 [32]

Se puede observar en los históricos anteriores, que los índices de disponibilidad estaban por encima del límite contractual permitido, lo que ocasionó penalidades con el cliente, contando con reportes (no oficiales), de que los mismos fueron superados.

Del mismo modo, permitiendo logros a través de los Mantenimientos Preventivos, del Análisis de la Casuística (Métodos: Espina de Pescado, Pareto, etc.) de los problemas comunes y de los Mantenimientos Correctivos Programados como se explicó en el punto 2 del presente capítulo.

CONCLUSIONES

Telefónica del Perú pertenece al Grupo Económico de Telefónica, S.A., empresa española dedicada al negocio de telecomunicaciones. El Grupo Económico Telefónica está conformado por Telefónica, S.A.; las cabeceras de Grupo de las líneas de negocio explotadas por empresas locales (Telefónica, S.A., Telefónica de España S.A., Telefónica de Contenidos S.A., Atento NV, Telefónica Internacional S.A. y Latin America Cellular Holding BV); las empresas locales controladas directa e indirectamente por Telefónica, S.A. o las sociedades indicadas (Telefónica del Perú S.A.A., Teleatento del Perú S.A.C., Telefónica Gestión de Servicios Compartidos Perú S.A.C., Media Networks Latin America S.A.C y Terra Networks Peru S.A.) y, las filiales de éstas (Telefónica Móviles S.A., Telefónica Multimedia S.A.C., Telefónica Servicios Comerciales S.A.C, Servicios Globales de Telecomunicaciones S.A.C, Telefónica Centros de Cobro S.A.C, y Star Global Com S.A.C.).

Por ello, cuenta con estas unidades en las que se desarrollan y ejecutan sus proyectos, planes, estudios y mejoras, donde se efectúan la recepción y transmisión de la señal satelital, quedando sus instalaciones en Lurín, que es la base de toda la empresa y que día a día va creciendo para ofrecer a sus clientes, razón de ser de la empresa, los mejores servicios teniendo en cuenta las últimas tecnologías que en el mercado aparecen. Por ello, su crecimiento no sólo a nivel local, regional y nacional, sino su crecimiento va más allá de las fronteras a nivel internacional en países como Brasil que es uno de sus más grandes clientes, haciendo posible ofertar servicios que satisfagan las necesidades de los clientes y que además se les otorgue valores agregados.

Por lo señalado líneas arriba, tenemos las siguientes conclusiones del trabajo que viene a constituir el informe de la experiencia.

Telefónica comenzó a operar en el mercado peruano a mediados de la década de los 90. A lo largo de los últimos quince años, el Grupo Telefónica ha dado un impulso trascendental a las telecomunicaciones en el país.

La solidez económica y el crecimiento económico constante y sostenido y la diversificación de mercados en la que incursiona, se puede ver en los siguientes informes que Telefónica muestra en sus informes económicos, por ello Telefónica, cuya Unidad es Media Networks Latin America, gestiona en Perú 19,7 millones de accesos, de los cuales 14,6 millones son usuarios de telefonía móvil. Además, cuenta con 1,2 millones de accesos de banda ancha y unos 856.500 clientes de TV de pago que vienen a constituir la incorporación de clientes que se captaron desde el inicio hasta la fecha, en base a la ejecución, operación y mantenimiento de la Cabecera Digital Satelital Direc to Home - Telefónica, materia del informe profesional. (Informe Anual 2011). [33]

En el año 2011 Telefónica ha consolidado su liderazgo en el mercado peruano, aumentando el número de accesos que gestiona en el país un 11% interanual, hasta alcanzar un total de 18,8 millones de accesos, gracias al importante crecimiento en el negocio móvil, de TV de pago y de banda ancha.

Los accesos de TV de pago presentan una positiva evolución en el trimestre, acelerando su crecimiento interanual, con una ganancia neta de 26 mil accesos en el trimestre y un total de 108 mil en el conjunto del año (+4 mil accesos en 2010), hasta situarse en 799 mil accesos (+16% interanual). (Informe Anual 2011). [33]

A finales de 2011, los ingresos de Telefónica en Perú alcanzaron 2.030 millones de euros. De los cuales en el 2011, Telefónica ha invertido en Perú unos 302 millones de euros y a su vez tiene en marcha un ambicioso plan de inversiones para el periodo 2010-2013 por US\$ 1.500 millones en infraestructura de telecomunicaciones lo que repercutirá en la mejora de instalaciones con la finalidad de seguir creciendo en servicios de TV paga, que se sumarán a los más de US\$ 6.000 millones invertidos hasta la fecha por el Grupo Telefónica en Perú. Asimismo, cierre del primer semestre de 2012, los ingresos de Telefónica en Perú alcanzan 1.148 millones de euros, mostrándonos una empresa sólida y en constante crecimiento en la que sus ingresos se basan en la operación, ejecución y mantenimiento de la cabecera digital y sus posteriores ampliaciones así como el mejoramiento y puesta en valor para la transmisión de la señal satelital que se transmite desde la Cabecera Digital. Satelital Direc to Home - Telefonica. (Informe Anual 2011). [33]

De acuerdo a las proyecciones de crecimiento de la Empresa, la topología de este sistema brinda la característica de escalabilidad y crecimiento exponencial.

La expansión, ejecución y mantenimiento de la plataforma digital ubicada en Lurín, en el último año, ha permitido demostrar que son expertos en el procesamiento de datos permitiendo llegar a los hogares peruanos y a los hermanos en el extranjero con temas de educación, salud, cultura y de entretenimiento, a través de contenidos e información que permite a los usuarios disfrutar de una programación acorde a sus necesidades y requerimientos actuales, lo que coadyuva en el desarrollo sostenido de una empresa para ser más competitivo en el mercado local, nacional e internacional, aportando para el cumplimiento de sus objetivos y metas trazados en su Plan Estratégico.

Cuenta con la suficiente capacidad operativa a nivel local, regional, nacional e internacional, lo que permite transmitir y llevar publicidad a través del contenido de la televisión a todos los rincones de nuestro país y del extranjero, generando no sólo ganancias a la empresa sino dando trabajo a miles de peruanos a lo largo del país, gracias al esfuerzo de jóvenes profesionales que brindan sus servicios de manera eficaz y eficiente en el tiempo, laborando en Media Networks Latin América.

BIBLIOGRAFIA

- [1] ORLEBAR, Jeremy. (2002). *Digital Television Production*. Edición Illustrated.
- [2] BROWN, Allan, PICARD, Robert G. (2008). *Digital Terrestrial Television, USA – New Jersey*: Taylor & Francis e-Library.
- [3] DULAC, Stephen P., godwin, John P. (2006). *Satellite Direct-To-Home proceedings of the IEEE*, Vol. 94, no. 1, January.
- [4] MARC, B, THOMAS, A. (1971). *Theoretical Performance Of Prime-Focus Paraboloids Using Cylindrical Hybrid-Mode Feeds*. Vol. 118, No. 11, NOVEMBER.
- [5] BALANIS, Constantine. *Antenna Theory*,
- [6] MITRA, Monojit. (2005). *Satellite Communication*. PHI Learning Pvt. Ltd.
- [7] GARCIA CARDENAS, M.C. Edith, CONTE GALVÁN, Roberto. (2005). *Sistemas de Satelite I, Grupo de Telecomunicaciones Inalámbricas*. Curso dictado.
- [8] RICHARDSON, Iain E. (2004). *H.264 and MPEG-4 Video Compression: Video Coding for Next-generation Multimedia*. Inglaterra. Editorial: John Wiley & Sons.
- [9] Afzel Noore. (2003). *A Secure Conditional Access System Using Digital Signature and Encryption*. West Virginia University, USA 0-7803-7721-4/0, IEEE.
- [10] BJELICA, Milan Z., PAPP, Estavan, TESLIC, Nikola, COULON, Jean-Marc. (2010). *Set-Top Box-Based Home Controller*. IEEE 14th International Symposium on Consumer Electronics.
- [11] European Telecommunications Standard Institute. (2003-05). *Specification for Service Information (Si) In Dvb Systems, Etsi en 300 468 V1.5.1*.
- [12] *Generic Coding Of Moving Pictures And Associated Audio Information, Iso/Iec 13818. (2000). Fundamentals*.
- [13] ALONSO CUEVAS, María. CASAS LAGO, Mónica. (2005). *Television Digital Via Satellite, Dvb-S*. España.
- [14] *Generic Coding Of Moving Pictures And Associated Audio information: Systems, Second Edition – Part1*
- [15] *Generic Coding Of Moving Pictures And Associated Audio information: Systems, Second Edition – Part2*

- [16] *Generic Coding Of Moving Pictures And Associated Audio information: Systems, Second Edition – Part3*
- [17] *Seasonal And Diurnal Effects On Ku-Band Site-Diversity Performance Measured In A Rainy Tropical Region.*
- [18] *Enciclopedia Microsoft Encarta 2007*
- [19] <http://es.wikipedia.org/wiki/DVB-S2>
- [20] http://es.wikipedia.org/wiki/Protocolo_IP
- [21] http://es.wikipedia.org/wiki/IP_Multicast#Protocolos_y_aplicaciones
- [22] http://en.wikipedia.org/wiki/Low-density_parity-check_code
- [23] http://es.wikipedia.org/wiki/Teorema_de_Shannon-Hartley
- [24] <http://es.wikipedia.org/wiki/Multiplexaci%C3%B3n>
- [25] [http://es.wikipedia.org/wiki/RIP_\(protocolo\)](http://es.wikipedia.org/wiki/RIP_(protocolo))
- [26] <http://es.wikipedia.org/wiki/OSPF>
- [27] MATOS GÓMEZ, Jorge; MATOS BAUCCELLS, Jorge Luis. (2007). *SISTEMAS DTH: : arquitectura, estándares y tecnologías para los servicios vía satélite de TV digital, Internet y HDTV*. Creaciones Copyright.
- [28] <http://www.medianetworks.net>
- [29] http://www.upv.es/satelite/trabajos/Grupo8_98.99/tecno/dvbs/dvbs.htm
- [30] <http://www.calamp.com/>
- [31] <http://es.wikipedia.org/>
- [32] Reporte DTH Chile May 12.
- [33] Informe Anual 2011. Telefónica S.A. <http://informeanual2011.telefonica.com>
- [34] Elaboración propia.
- [35] Documento de Gestión Interna de Media Networks.

GLOSARIO

A

A/D o ADC: Analogue to Digital Conversion. También denominado digitalización o cuantificación.

ATSC: Advanced Television System Committee. Estándar americano de la TV digital. Tiene como uso principal la TV de alta definición (HDTV).

ACATS: Advisory Committee on Advanced Television Services. Creado en 1987 por el organismo regulador norteamericano (FCC) a fin de desarrollar un estándar para HDTV.

ADSL: Asymmetric Digital Subscriber Line. Línea de suscriptor digital asimétrica. Permite transportar datos y voz empleando la línea telefónica convencional.

API: Applications Programming Interface. Aplicación de programación necesaria para el desarrollo de servicios interactivos asociados a la televisión.

Analógico: En televisión se entiende por el sistema actual de transmisión. Una señal que varía continuamente representando fluctuaciones de color y brillo.

Ancho de Banda: La cantidad de información que puede transmitirse en un momento dado.

Antena Parabólica: Recibe la señal que se emite desde el satélite y la hace llegar hasta el usuario.

B

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).

BNC: Bayonet Neil-Concelman. Es un popular sistema de interconexión utilizado en vídeo profesional. Las conexiones por BNC, que generalmente son adecuadas para impedancias de 75 ohms, se utilizan tanto para vídeo analógico como digital.

Banda ancha: Canales de comunicación cuya velocidad de transmisión es muy superior a la de un canal de banda vocal.

Banda de frecuencias: Porción del espectro radioeléctrico que contiene un conjunto de frecuencias determinadas.

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.

C

CI: Common Interface. Interfaz Común: Punto de conexión estandarizado que incorpora el descodificador multicrypt cuya misión es independizar el acceso condicional del descodificador.

Cable coaxial: Cable con dos conductores de cobre, uno dentro del otro, separados entre sí y del exterior con aislante plástico.

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.

Cobertura: Ámbito geográfico, espacio, superficie en la que pueden recibirse las señales cuyo medio físico es el espectro radioeléctrico.

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.

D

DBS: Direct Broadcasting Satellite. Inicialmente, se refería a los satélites de la banda Ku que utilizan tubos de dimensión de potencia muy fuerte.

Decodificador: Aparato usado sobre todo en las comunicaciones digitales.

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.

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.

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.

E

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 Electrónico de Programación. Un servicio básico de la oferta de TV.

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.

Entitlement Management Messages (EMM): Son los mensajes de gestión de suscripción. Transportan información de usuario relativa a su suscripción que permite al receptor saber

cuáles son los programas a los que se tiene acceso y a cuales no mediante el envío, modificación o eliminación de las claves operacionales.

ES (Elementary Stream): Es el término utilizado para definir aquel flujo de audio o vídeo codificado mediante MPEG-2.

F

FTA (Free To Air): Aceptación inglesa que designa a los programas que emiten sin ningún mecanismo de acceso condicional asociado y, por tanto, se pueden reproducir de manera legal sin ningún tipo de suscripción.

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

Gap Filler: Reemisor de isofrecuencia. Estaciones de refuerzo de señales.

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.

GPS: Global Positioning System.

GSM: Global System for Mobile Telecommunications. Sistema europeo de telefonía móvil avanzada y digital. Estándar europeo que opera en las bandas de 900 y 1800 MHz. Constituye la segunda generación de telefonía móvil.

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.

H

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 broadcast existentes. Proyecto de televisión de alta definición que ha sido abandonado al irrumpir la televisión digital.

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.

HPA: High Power Amplifier (Amplificador de Alta Potencia) equipo mediante el cual se incrementa exponencialmente la potencia de transmisión.

I

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.

ICT: Infraestructura Común de telecomunicaciones.

IDTV: Integrated Digital Televisión. Es el receptor integral de televisión digital (TV + receptor).

IDS: Índice de Disponibilidad de Servicio.

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.

M

MFN: Multiple Frecuencias Network. Redes Multifrecuencia, conjunto de radiofrecuencias individualizadas que permiten realizar desconexiones de la programación.

MHEG: Multimedia Hipermedia Expert Group.

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.

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 decodificador 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.

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.

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

Multicrypt: Receptor universal. Modelo de sistema de acceso condicional que permite, sin previo acuerdo entre los distintos operadores, la recepción de las ofertas de televisión digital que se encuentren en el mercado. Esto se debe al uso del interfaz común que permite aislar el descryptador en un módulo PCMCIA y por tanto cambiar de acceso condicional al cambiar la PCMCIA.

Múltiplex: Múltiple. Canal de frecuencia radioeléctrica que permite albergar varios programas digitales de televisión (de 4 a 6) y otros servicios digitales (datos, internet, etc...) gracias a técnicas de compresión.

Multiplexación: Sistema que permite la combinación de varios canales previamente comprimidos de forma que ocupan un único transpondedor si se trata del satélite y de un canal para varios programas en la televisión digital.

Multiplexación estadística: La multiplexación estadística hace un uso óptimo de la naturaleza de la velocidad variable binaria (VBR) de los flujos MPEG2 individuales. Mediante la que diferentes fuentes de datos son combinadas en un único enlace.

N

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.

P

PAL: Phase Alternation Line. Sistema que emplea una señal de luz y dos señales de color que representan dos de los tres colores primarios; es un estándar analógico para la transmisión de televisión fundamentalmente utilizado en Europa.

Pay per View: Pago por visión. Sistema por el cual el usuario elige acceder, mediante pago, a la emisión de un acontecimiento de especial relevancia - deportivo, cultural, conciertos, etc -, en directo o en diferido o a una película de estreno.

PDR: Personal Digital Recorders. Dispositivos con disco duro para grabar video que permiten un gran número de funcionalidades hasta ahora no disponibles en una televisión.

PIRE: Potencia Isotrópica Radiada Equivalente. Potencia equivalente a la radiada por una antena que emite en todas direcciones. Resulta de la potencia del transmisor y de la ganancia de la antena. La PIRE se expresa en dBW. Su valor es un factor influyente en la calidad de la recepción.

Pixel: Abreviatura de "Picture cell". Es el nombre con el que se denomina a una muestra de información de imagen. Puede referirse a una muestra individual de RGB, luminancia o crominancia, o algunas veces a una colección de dichas muestras si son simultáneas, que dan lugar a un elemento de imagen.

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

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.

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.

Packet Identity (PID): Identificador de 13 bits que identifica los datos contenidos en un Paquete TS.

Packetized Elementary Stream (PES): Entidad de tamaño variable en el que se empaqueta parte de una fuente de audio, video o datos tras su codificación MPEG.

Pay Per View (PPV): Es la técnica mediante la cual un cliente de un proveedor de contenidos audiovisuales de pago obtiene la posibilidad de visionar un programa concreto (por ejemplo: una retransmisión deportiva o un estreno de cine) previo abono de una cantidad estipulada.

Q

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.

R

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.

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.

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.

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.

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.

S

SDTV: Standard Definition Television. Televisión de definición estándar. Un sistema completo, con una resolución de pantalla menor que la de HDTV.

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. Servicio de Televisión: Servicios de Telecomunicación en los que la comunicación se realiza en un solo sentido a varios puntos de recepción simultáneamente.

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 descifrado 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.

SLA: Service Level Agreement – Acuerdo de Nivel de Servicio.

Streaming: Transmisión de datos en un flujo constante.

Switch Off: Final de las operaciones de la televisión analógica. Desconexión, "apagón analógico".

T

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.

TDT: Televisión Digital Terrestre.

TDS: Televisión Digital por Satélite.

TDMA: Acceso Múltiple por División en el Tiempo. Las técnicas a través de las cuales un transpondedor puede ser compartido entre varias estaciones.

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 Estándar: 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.