

UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE EDUCACION TECNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE INGENIERIA EN TELECOMUNICACIONES

TEMA:

“Análisis de la Televisión Satelital Digital DTH (Direct To Home en el Ecuador)”

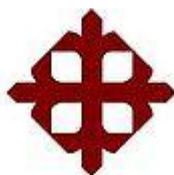
Previo a la obtención del título

**INGENIERO EN TELECOMUNICACIONES CON MENCION EN GESTION
EMPRESARIAL EN TELECOMUNICACIONES**

Elaborado por:

Víctor Emilio Bailón Arauz

Guayaquil, 02 de Mayo de 2014



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

CERTIFICACION

Certifico que el presente trabajo fue realizado en su totalidad por el Señor Víctor Emilio Bailón Arauz como requerimiento parcial para la obtencion del titulo de INGENIERO EN TELECOMUNICACIONES CON MENCION EN GESTION EMPRESARIAL EN TELECOMUNICACIONES.

Guayaquil, 02 de Mayo de 2014.

ING. CARLOS ZAMBRANO MONTES

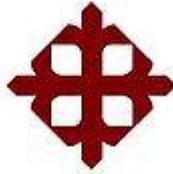
DIRECTOR

ING. CELSO BAYARDO BOHORQUEZ ESCOBAR Mgs.

REVISOR ACADEMICO

ING. JIMMY SALVADOR ALVARADO BUSTAMANTE Mgs.

REVISOR METODOLOGICO



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

DECLARACION DE RESPONSABILIDAD

Victor Emilio Bailon Arauz

DECLARO QUE:

El proyecto denominado “**Análisis de la Televisión Satelital Digital DTH (Direct To Home en el Ecuador)**” ha sido desarrollado con base a una investigación exhaustiva, respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan al pie de las páginas correspondientes, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía.

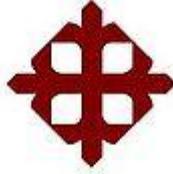
Consecuentemente es de mi autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance científico del proyecto de grado en mención.

Guayaquil, 02 de Mayo del 2014.

EL AUTOR

VICTOR EMILIO BAILON ARAUZ



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE EDUCACION TECNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE INGENIERIA EN TELECOMUNICACIONES

AUTORIZACION

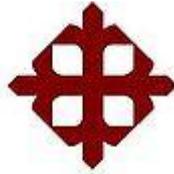
Yo, Victor Emilio Bailon Arauz.

Autorizo a la Universidad Catolica de Santiago de Guayaquil, la publicacion en la biblioteca de la institucion del proyecto titulado “**Análisis de la Televisión Satelital Digital DTH (Direct To Home en el Ecuador)**” cuyo contenido, ideas, y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y autoría.

Guayaquil, 02 de Mayo del 2014.

EL AUTOR

VICTOR EMILIO BAILON ARAUZ

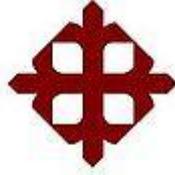


UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

AGRADECIMIENTO

Yo Victor Emilio Bailón Arauz, agradezco a Dios por ser el sabio creador de la existencia, la luz en mi camino y el artífice de mi destino.

A la institución por darme la oportunidad de formar parte de ella y permitir mi formación profesional. A mis maestros que en éste trayecto me motivaron e influenciaron con sus experiencias y sabiduría e inspiraron a ser siempre mejor de lo cual hoy me siento preparado para los retos venideros.



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

DEDICATORIA

Yo Víctor Emilio Bailon Arauz, dedico el presente trabajo a mis padres:

Mi madre Adriana Benigna, por ser la mujer que me dió la vida, por el amor y devoción que tienes por tus hijos y por haberme formado como un hombre de bien, no hay palabras en este mundo para agradecerte.

Mi padre Wilson Gutemberg, por el coraje y valor que has tenido para levantarte ante cualquier adversidad, por ese apoyo incondicional y ser mi ejemplo de vida a seguir.

A mi amada esposa , por creer en mí y apoyarme siempre sacrificando muchas veces tu tiempo para que yo pudiera cumplir con el mío. Por tu bondad y comprensión puedo decir que esta tesis lleva mucho de tí. Gracias por estar siempre a mi lado Linda Ivonne.

A mis dos pequeños hijos Víctor Gabriel y Emilio Gutemberg, quienes con su amor, cariño y dulzura me inspiraron a ser mejor persona. Para ustedes por siempre mi corazón y mi vida.

A mis suegros por recibirme como un miembro de su familia y brindarme un calor de hogar, por sus palabras de aliento y sus buenos deseos.

RESUMEN/ABSTRACTO.

El presente trabajo de titulación muestra un rumbo por los conceptos, estándares y recursos tecnológicos utilizados en el despliegue de servicios de televisión digital satelital, referido al servicio Direct to Home DTH, a partir de los inicios de la Televisión analógica en el Ecuador, la transmisión de televisión analógica satelital, la evolución a la Televisión Digital, la Transmisión de Televisión Digital Satelital, la Televisión Digital Terrestre TDT, así como los nuevos formatos de compresión de audio y video, también utilizados en IPTV.

En el Capítulo 1 *El Problema de Investigación*; se describe los diferentes parámetros que afectan a la transmisión de televisión analógica como el ruido, la indisponibilidad del servicio por las interrupciones debido a fallos en las redes de transporte de señales hacia el usuario, lo que ha permitido una mayor aceptación de los servicios de transmisión de televisión digital satelital haciendo notar sus desventajas como el entorno ambiental, geográfico y de clima.

En el Capítulo 2 *Fundamentos Teóricos de la Televisión Analógica*, se analiza las zonas de cobertura, zonas geográficas para VHF, UHF, la televisión por cable, la televisión codificada terrestre, la televisión codificada por satélite.

En el Capítulo 3 *Sistemas de Televisión Híbrida* se analiza la normalización, los estándares utilizados para difusión, DVB, ATSC, la convergencia hacia televisión sobre IP, arquitectura para el soporte de IPTV, Compresores de audio y video.

En el Capítulo 4 *Sistemas de Televisión Satelital* se analiza la selección del estándar utilizado en Ecuador, ISDBT-T, los estándares mundiales, la organización de los segmentos en el ancho de banda de 6 MHz, el segmento para televisión en terminales móviles, el canal de datos para interactividad del usuario Ginga. También se analiza las características principales Servicios Direct to Home DTH, la imagen digital, la parametrización de la transmisión satelital DTH, comunicaciones satelitales órbita geoestacionaria, frecuencias, ancho de banda satelital, transpondedores, Modulación en DTH.

ÍNDICE GENERAL

<u>ÍNDICE DE FIGURAS</u>	12
<u>ÍNDICE DE TABLAS</u>	13
<u>CAPITULO 1: EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN</u>	16
<u>1.1. DEFINICION DEL PROBLEMA</u>	16
<u>1.2. HIPOTESIS</u>	17
<u>1.3. METODOLOGIA</u>	17
<u>1.4. OBJETIVO GENERAL</u>	18
<u>1.5. OBJETIVOS ESPECIFICOS</u>	18
<u>CAPÍTULO 2: FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE LA TELEVISIÓN ANALÓGICA</u>	19
<u>2.1. Introducción</u>	19
<u>2.2. Ancho de Banda</u>	19
<u>2.3. NTSC</u>	20
<u>2.4. PAL</u>	21
<u>2.5. SECAM</u>	21
<u>2.6. Diferencias entre: TSC, PAL Y SECAM</u>	22
<u>2.7. Televisión Codificada</u>	23
<u>2.8. Head-End</u>	23
<u>2.9. MMDS (Multichannel Multipoint Distribution System)</u>	23
<u>2.10. LMDS (Local Multipoint Distribution Service)</u>	24
<u>CAPITULO 3: SISTEMAS DE TELEVISIÓN HÍBRIDOS</u>	25
<u>3.1. Sistemas de Televisión por Cable</u>	25
<u>3.2. Red Híbrida - HFC</u>	26
<u>3.3. Elementos y Recursos de los Sistemas CATV</u>	26
<u>3.4. Cables de Fibra Óptica</u>	27
<u>3.5. Formas de Transmisión Terrestre de Televisión</u>	31
<u>3.6. Asignación del espectro radioeléctrico</u>	32
<u>3.7. Televisión Digital (DTV)</u>	32
<u>3.7.1. LDTV (Low Definition TV)</u>	33

3.7.2.	<u>SDTV (Standard Definition TV)</u>	33
3.7.3.	<u>EDTV (Extended Definition TV)</u>	33
3.7.4.	<u>HDTV (High Definition TV)</u>	33
3.7.5.	<u>MPEG-2</u>	33
3.8.	<u>Modulación</u>	34
3.8.1.	<u>Modulación OFDM (Orthogonal Frequency Division)</u>	34
3.9.	<u>Televisión Digital Terrestre TDT</u>	35
3.9.1.	<u>ISDB-Tb</u>	36
3.9.2.	<u>Televisión IP (IPTV Internet Protocol TV)</u>	37
3.10.	<u>Efectos del Delay en el video</u>	38
3.11.	<u>Algoritmos de Comprensión y Codificación</u>	38
3.12.	<u>Clasificación de Algoritmos de Comprensión</u>	39
3.13.	<u>ARQUITECTURA PARA IPTV</u>	40
<u>CAPITULO 4: SISTEMAS DE TELEVISIÓN SATELITAL</u>		40
4.1.	<u>Introducción a Sistemas de Televisión Satelital</u>	40
4.2.	<u>Servicios de Radiodifusión de Televisión por Satélite</u>	41
4.3.	<u>El Satélite como Sistema de Comunicaciones</u>	42
4.3.1.	<u>ENLACE ASCENDENTE</u>	42
4.3.2.	<u>ENLACE DESCENDENTE</u>	42
4.4.	<u>Cobertura del Satélite</u>	43
4.5.	<u>Atenuación en el Espacio</u>	44
4.6.	<u>Características de las Comunicaciones por Satélite</u>	44
4.7.	<u>Televisión Digital Vía Satélite</u>	44
4.8.	<u>Servicios Direct to Home (DTH)</u>	45
4.8.1.	<u>Imagen digital</u>	45
4.8.2.	<u>PIXEL (Picture Element)</u>	45
4.9.	<u>Parámetros Transmisión Satelital DTH</u>	47
4.10.	<u>Comunicaciones Satelitales</u>	47
4.11.	<u>Órbita Geoestacionaria</u>	48
4.12.	<u>Frecuencias</u>	48
4.13.	<u>Anchos de banda Satelital</u>	48

4.14. Transpondedores	49
4.15. Modulación en DTH	49
4.16. Parámetros de orientación y polarización de antena receptora	49
4.17. Transpondedores y Distribución de Canales	50
4.18. Factores que inciden el funcionamiento y calidad de la señal	50
Conclusiones y Recomendaciones	53
Glosario de Términos	55
BIBLIOGRAFÍA	81
ANEXOS	82

ÍNDICE DE FIGURAS

CAPÍTULO 2:

Figura 2. 1: Formatos de TV Analógica en el Mundo	20
Figura 2. 2: Bloques Funcionales de formato NTSC	20
Figura 2. 3: Bloques Funcionales Formato PAL	21
Figura 2. 4: Bloques Funcionales Formato SECAM	22
Figura 2. 5: Esquema de un Sistema MMDS	24
Figura 2. 6: Esquema de un Sistema LMDS	24

CAPÍTULO 3:

Figura 3. 1: Arquitectura Básica de una Red HFC para CATV	25
Figura 3. 2: Esquema General de Sistema de TV Digital Terrestre	34

CAPÍTULO 4:

Figura 4. 1: Órbita Geoestacionaria	42
Figura 4. 1: Esquema de Cobertura del Satelite	43

ÍNDICE DE TABLAS

CAPÍTULO 2:

Tabla 2. 1: Comparación especificaciones NTSC, PAL, SECAM	22
---	----

CAPÍTULO 3:

Tabla 3. 1: Distribución del espectro radioeléctrico para canales 1 - 12	32
--	----

CAPÍTULO 4:

Tabla 4. 1: Bandas y Frecuencias de Subida	42
Tabla 4. 2: Bandas y Frecuencias de Bajada	43
Tabla 4. 3: Anchos de Banda Satelital	48

INTRODUCCIÓN

A la fecha se encuentran más de 13.000 satélites orbitando la tierra a diferentes alturas y siguiendo diferentes trayectorias. Los Sistemas de Televisión Directa por Satélite, se definen como la recepción de programas vía satélite con un plato de recepción individual por usuario, siendo esta una transmisión codificada que se transmite a los consumidores directamente a través de un satélite, donde una red Direct tú Home DTH, consiste en un centro de emisión, los satélites, decodificadores, multiplexores, moduladores y receptores de DTH, los cuales ponen a la transmisora en contacto directo con el consumidor.

Los inicios de la televisión en el Ecuador datan de 1959, año en que la fundación religiosa H.C.J.B transmitió por primera vez una señal de televisión; la década del 60 marca los inicios de las operaciones de canal 4 en Guayaquil, y canales 2, y 6 en Quito, de esta manera nace la televisión en el Ecuador bajo el formato NTSC. Al inicio de las transmisiones de televisión analógica por satélite, se despliegan también redes coaxiales e híbridas Fibra-Coaxial HFC en lo que es la prestación de servicio de Televisión por cable conocida como CATV, con la aparición de la televisión digital se inician las transmisiones de televisión sobre IP conocida como IPTV, ayudada por el desarrollo de nuevos formatos de compresión de audio y video, además de la Televisión Digital Satelital mediante los servicios Direct to Home DTH, paralelo a ello los requerimientos de proveer señales de televisión abierta en formato Digital y se inicia la era de la Televisión Digital Terrestre TDT, para lo cual

los organismos de estandarización internacionales realizan las recomendaciones de funcionamiento óptimo y eficientes para servicios de comunicaciones móviles en alta capacidad y velocidad, sugiriendo que la televisión analógica libere la banda de los 700 GHz y migre hacia nuevas bandas con el nuevo formato digital, del cual Ecuador escogió el formato ISDB-T.

La facilidad brindada por las redes de Televisión Digital Satelital DTH de fácil e inmediato despliegue la hacen la favorita de los usuarios finales, a quienes incluso se les provee sistemas autoinstalables, así como el uso de plataformas de videos bajo demanda, eventos Paper view, y comercialización Pre-pago, donde el usuario puede activar su servicio por el valor que desee lo que le genera gran acogida. Y que en el presente trabajo de titulación se podrán encontrar los fundamentos sobre el desarrollo de tecnología para televisión digital, lo que nos permitirá académicamente encontrar el rumbo más fácilmente en esta nueva era de señales digitales.

CAPITULO 1: EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. DEFINICION DEL PROBLEMA

La fidelidad de los clientes no solo es posible conseguirla con tecnología de punta y un adecuado dimensionamiento, sino que además depende en mucho de las topologías y tecnologías utilizadas en las redes, respecto a esto los sistemas y redes de comunicaciones que utilizan medios guiados o cables son más propensos a presentar indisponibilidad de sus redes debido a interrupciones; que los sistemas y redes de comunicaciones que utilizan medios de transmisión no guiados como transmisión de señales electromagnéticas, y en esto la de mayor envergadura por la cobertura que provee a través de la pisada o huella en la tierra de sus señales transmitidas, son los sistemas satelitales, por lo que la mala calidad debido a la indisponibilidad de sus servicios de CATV¹ por interrupciones imprevistas han sido el problema recurrente que han tenido los usuarios de servicios de comunicaciones, lo que incluiría los servicios de IPTV, provistos por acceso físico; que en lo referido a la Televisión Digital Satelital, han podido obtener un servicio con mayor disponibilidad, mejor cobertura al no necesitar que se desplieguen redes, lo que permite que el servicio además llegue a sitios geográficamente inaccesibles en infraestructura, y todo esto con la misma calidad de los canales HD que son provistos por los operadores de cable con redes HFC. Por lo que la definición de el tipo de

¹ CATV *Community Antenna Television* - Televisión por cable

tecnología a ser utilizada para brindar u obtener los servicios de TV de señal no abierta, debe ser el resultado de un análisis sustentado al momento de decidir entre las alternativas sus bondades y desventajas.

1.2. HIPOTESIS

Si adquirimos el conocimiento de los aspectos técnicos-operativos, de los sistemas de televisión local, regional, y global. Entonces estaremos en capacidad de entender el proceso evolutivo de la televisión analógica a la digital en el variado marco de servicios, especialmente el referido a la Televisión Digital Satelital Direct to Home DTH.

1.3. METODOLOGIA

TIPO DE INVESTIGACION

Este estudio parte del análisis evolutivo y los desarrollos tecnológicos de los sistemas de televisión, siendo por ello de tipo Descriptivo, plasmando su historia, con el propósito de describir sus avances tecnológicos para interpretarlos, así como entender su naturaleza y los recursos y elementos que los constituyen.

METODOLOGIA DE INVESTIGACION

Se ha determinado que se utilizara como Metodologías de investigación, el método Lógico Deductivo Indirecto.

METODO LOGICO DEDUCTIVO INDIRECTO.

Este método permite descubrir principios desconocidos a partir de los conocidos así como descubrir consecuencias desconocidas de principios conocidos siendo indirecta porque existe una conclusión mediata formal a partir de la comparación de dos argumentos para concluir con un tercero.

1.4. OBJETIVO GENERAL

Proponer elementos de juicio para el entendimiento de los sistemas de Televisión Digital Satelital, y Direct to Home DTH.

1.5. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Investigar las especificidades de los Sistemas de Televisión.
- Describir los estándares utilizados a nivel global para los sistemas de Televisión Digital
- Proponer al personal Docente y Dicente un compendio sobre la Televisión Digital Satelital DTH.

CAPÍTULO 2: FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE LA TELEVISIÓN ANALÓGICA.

2.1. Introducción.

La imagen es capturada por medio de cámaras con 30 imágenes fijas por segundo, a estas se las convierte en líneas y puntos a las que luego se le asigna intensidad y color, así como parámetros de sincronía horizontal y vertical, la señal de la imagen guarda la información de esta pero para su recomposición en el receptor; es necesario que exista un perfecto sincronismo entre la deflexión en la exploración y la deflexión en la representación, a este conjunto de líneas y sincronías se le denomina Video compuesto y para transmitirse se requiere realizar una modulación en radio frecuencia que permita a una antena dispersar la señal en forma de ondas, donde el video se transmite como una onda de amplitud modulada AM y el audio como onda de frecuencia modulada FM. Las bandas más comunes son las VHF con los canales del 2 al 13 y UHF de los canales 14 al 83; a cada canal le corresponde un segmento de 6 MHz, que en VHF el canal 2 inicia en 54MHz, y UHF opera entre 470 y 890 MHz

2.2. Ancho de Banda.

La Televisión Analógica solo permite la transmisión de un programa por cada canal de 6, 7, 8, 9 MHz, donde los canales adyacentes al que tiene lugar la emisión deben estar libres para evitar las interferencias. Los sistemas de televisión que operan con Televisión Digital, graban, masterizan, y transmiten satelitalmente hasta el decodificador, pero de este al equipo terminal de Televisión vuelve a ser televisión

analógica al momento de ser modulada a VHF, previa a la entrega al receptor de televisión. Hay tres formatos de video mayormente utilizados a nivel mundial y cada uno de ellos incompatibles con los otros:



Figura 2. 1: Formatos de TV Analógica en el Mundo
Fuente: es.wikipedia.org

2.3. NTSC

Del Comité Nacional de Sistemas de Televisión, estándar utilizado por la televisión abierta en Estados Unidos, Japón, Canadá y México, se llama también video compuesto por que toda la información de video, la luminancia y el color se combinan en una sola señal analógica NTSC.

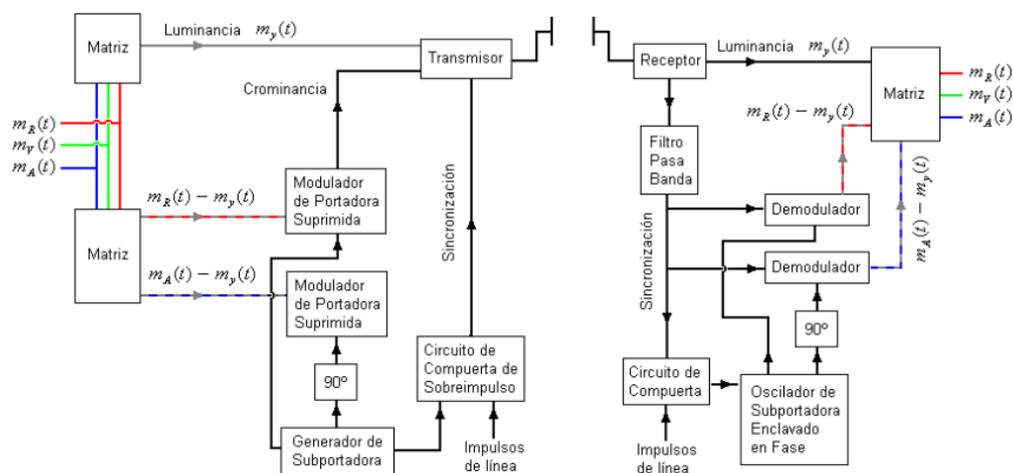


Figura 2. 2: Bloques Funcionales de formato NTSC
Fuente: sistemas de comunicaciones/aiu.edu

2.4. PAL

Alternancia de fase en línea, basado en sistema de alimentación de 50 Hz, utiliza 625 líneas entrelazadas a 25 cuadros por segundo, siendo un estándar utilizado en Europa.

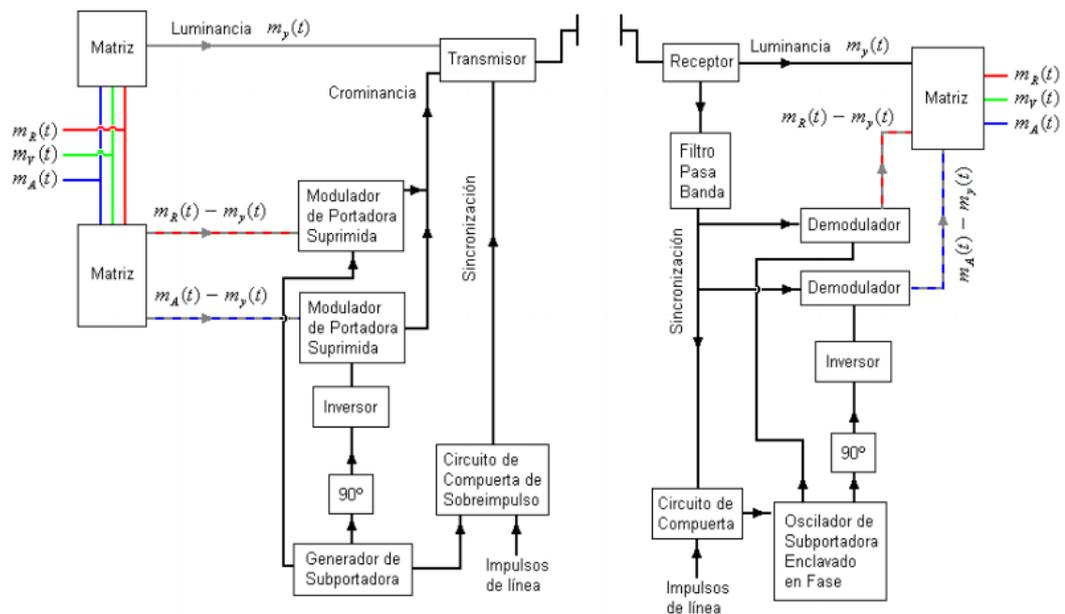


Figura 2. 3: Bloques Funcionales Formato PAL
Fuente: sistemas de comunicaciones/aiu.edu

2.5. SECAM

Sequential Couleur a Memoire, es utilizada en Francia, Rusia, Europa del este y países del oruente medio, basado también en una alimentación a 50Hz, muestra líneas entrelazadas a 50 campos por segundo, la información de color se transmite secuencialmente para cada línea, y se transporta modulada en frecuencia.

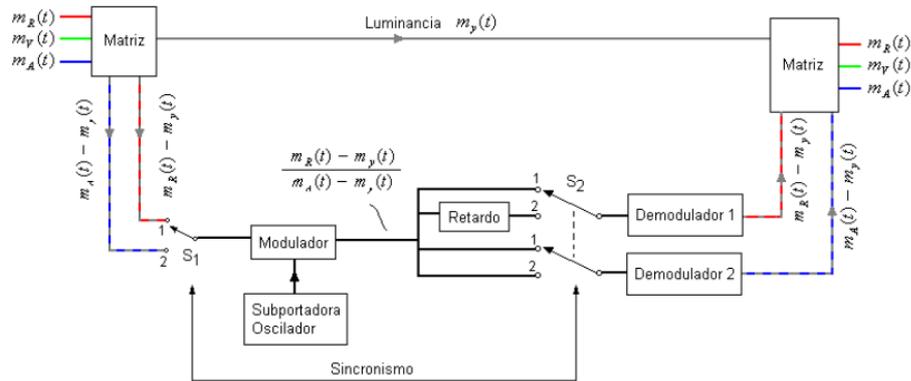


Figura 2. 4: Bloques Funcionales Formato SECAM
Fuente: sistemas de comunicaciones/aiu.edu

2.6. Diferencias entre: TSC, PAL Y SECAM

Su principal diferencia radica en la forma en que el color se transmite y decodifica, las tres NTSC, PAL y SECAM utilizan una subportadora de color que lleva el mismo para cada línea monocromo, que opera en 3.58 MHz para NTSC, y 4.43 MHz para PAL y SECAM. Tanto NTSC y PAL modulan la subportadora para transmitir los colores rojo y azul. SECAM modula en frecuencia la subportadora, y solo envía un conjunto de información de color por línea, y tiene una línea de retardo para recordar información de la línea anterior.

	NTSC	PAL	SECAM
Cantidad de Líneas	525/60	625/50	625/50
Frec. Horizontal	15,734 Khz	15.625 kHz	15.625 kHz
Frec. Vertical	60 Hz	50 Hz	50 Hz
Subportadora color	3,58 MHz	4.434 MHz	
Ancho de banda Video	4,2 MHz	5.0 MHz	5.0 MHz
Portadora de sonido	4,5 MHz	5.5 MHz	5.5 MHz

Tabla 2. 1: Comparación especificaciones NTSC, PAL, SECAM

2.7. Televisión Codificada.

Tecnología utilizada por los operadores de redes de CATV, permite ejercer control sobre los usuarios que para tener acceso a la señal de televisión deben utilizar un decodificador.

2.8. Head-End.

Video señales de diferentes fuentes se reciben en lo que se denomina el Head End que es el punto de distribución del sistema de televisión por cable previo a la conversión de las señales recibidas, a los canales apropiados; utilizando por canal un ancho de banda disponible en el cable que corresponde a 6 MHz, cuya distancia de distribución podría alcanzar los 100 Km.

2.9. MMDS (Multichannel Multipoint Distribution System)

Permite la transmisión de 31 canales de televisión analógica en subbandas de 6MHz que integran la banda de 186 MHz y que utiliza la banda de 2,5 a 2,686 GHz para la distribución de los programas de televisión. Orientados a entornos de baja densidad para un alcance de 20 Km.

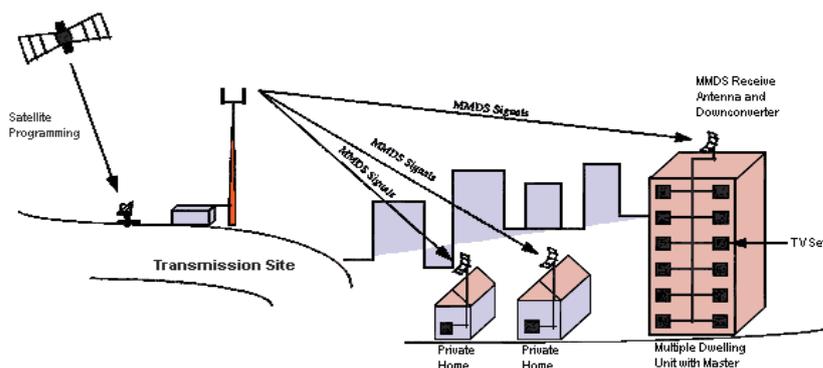


Figura 2. 5: Esquema de un Sistema MMDS

Fuente: sistemas de comunicaciones/aiu.edu

2.10. LMDS (Local Multipoint Distribution Service)

Desarrollado igual que MMDS con aplicaciones de distribución de TV multicanal, por el uso de mayor frecuencia (26-28 GHz) tiene un alcance de tan solo 4 Km, lo que las convierte en soluciones de alta densidad de usuarios, sin embargo su desarrollo se dio como solución de acceso de gran capacidad en aplicaciones de Voz y Datos.

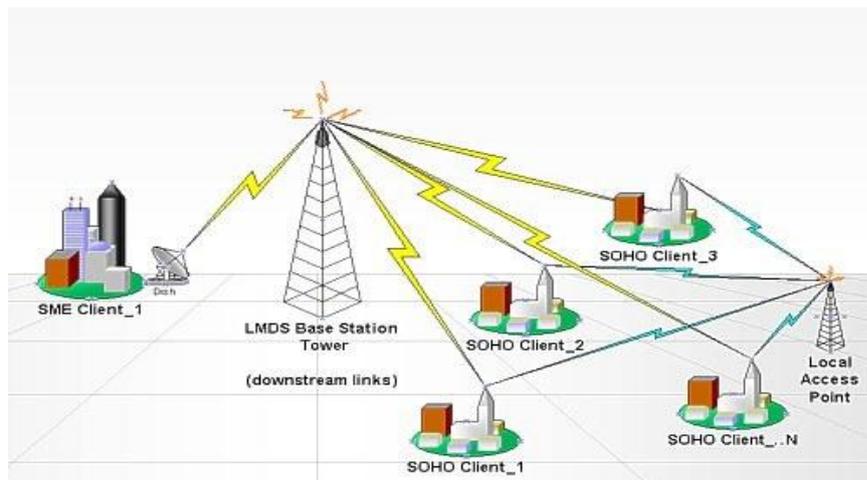


Figura 2. 6: Esquema de un Sistema LMDS

Fuente: sistemas de comunicaciones/aiu.edu

CAPITULO 3: SISTEMAS DE TELEVISIÓN HÍBRIDOS

3.1. Sistemas de Televisión por Cable.

Sistema creado para poder solventar los problemas de la televisión de señal abierta en la cobertura a sitios que por su perfil topográfico no se permite una calidad optima en la recepción d la señal.

El usuario está conectado permanentemente al sistema CATV, pudiendo recibir la señal de una gran cantidad de canales, adicional a que los operadores han integrado sobre el mismo acceso datos de banda ancha y telefonía. En la actualidad los operadores han desplegado redes de transporte hibridas de Fibra Óptica mediante la cual llegan hasta la zona cercana al usuario, donde instalan un nodo en el que se realiza la conversión de la señal óptica a eléctrica para distribuirla por medio de cable coaxial hasta la locación del usuario.

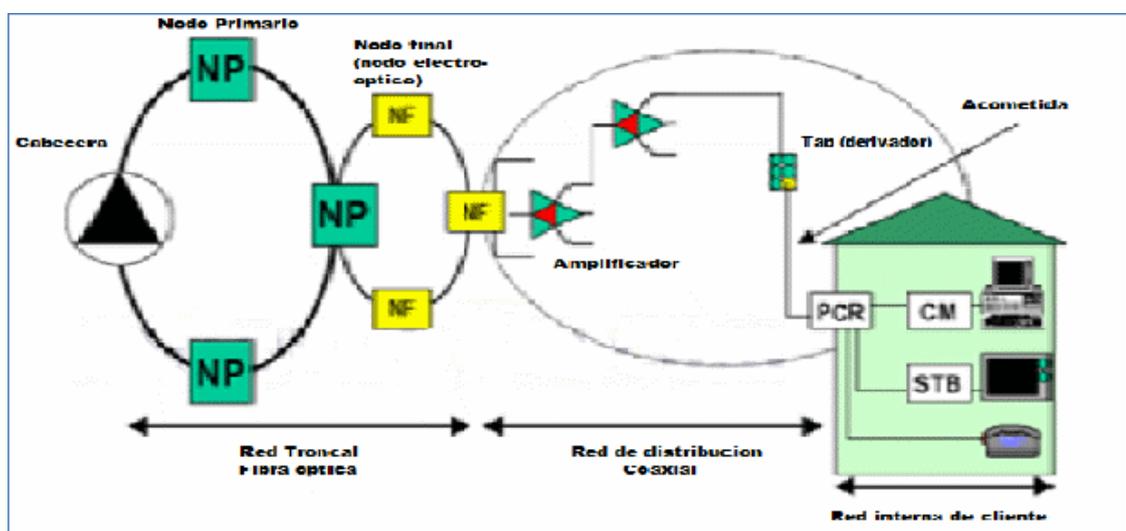


Figura 3. 1: Arquitectura Básica de una Red HFC para CATV

3.2. Red Híbrida - HFC

Constituida como un Backbone de Fibra Óptica con la intención de eliminar la infraestructura de una red troncal de cable coaxial que generaba limitaciones de distancia para un alcance de 25 Km, tanto en cuanto se utilizaran hasta 30 amplificadores en cascada para obtener una ganancia de hasta 31 dB. Con la Fibra Óptica se consiguió dar más fiabilidad al enlace entre el centro de señal y el nodo convertidor óptico eléctrico donde inicia la red de distribución coaxial en la vereda del usuario utilizando el concepto de FTTC Fiber To The Curb (Fibra hasta la acera).

3.3. Elementos y Recursos de los Sistemas CATV.

Los elementos necesarios en el despliegue de una red HFC son:

➤ PASIVOS

No requieren alimentación eléctrica para su operación.

- ❖ Cables de Fibra Óptica
- ❖ Cables Coaxiales
- ❖ Conectores
- ❖ Empalmes

➤ ACTIVOS

Requieren alimentación eléctrica para su operación

- ❖ Transmisores Laser
- ❖ Receptores fotodiodo

- ❖ Amplificadores eléctricos

- ❖ Amplificadores ópticos

3.4. Cables de Fibra Óptica.

Elemento transparente y cilíndrico generalmente construido de Silicio, medio que permite la propagación de ondas de luz, a través de múltiples reflexiones, haciendo posible el transporte de una gran cantidad de información.

ESTRUCTURA DE LA FIBRA OPTICA

Conformada por tres elementos:

- Centro o Núcleo CORE

Depende del tipo de fibra generalmente construida de Dióxido de Silicio, y Dióxido de Germanio, su diámetro depende de las características del modo de transmisión:

- ❖ Monomodo de 8 a 10 μm

- ❖ Multimodo de 50 a 62.5 μm

- Revestimiento (CLADDING)

Diámetro de 125 μm , y construido de Dióxido de Silicio.

- Recubrimiento Primario (COATING)

Construido en acrílico con un diámetro de 245 μm .

PARAMETROS DE LA FIBRA OPTICA

Determinan las características de funcionamiento, y se clasifican en:

- Parámetros Estáticos

Se mantienen constante a lo largo de la fibra óptica y corresponden a las características Ópticas y Geométricas de fabricación.

➤ **Parámetros Ópticos**

Estos corresponden a las características de reflexión de la fibra óptica, donde el Perfil del Índice de Refracción, define la variación del índice de refracción, que en sentido radial establece diferentes velocidades dependiendo del punto de incidencia, existiendo dos tipos de índices de refracción, el Gradual y el Escalonado. Adicionalmente la apertura numérica determina la cantidad de luz que puede recibir una fibra óptica y consecuentemente la cantidad de energía que puede transportar.

➤ **Parámetros Geométricos**

En función de la tecnología de la elaboración de la fibra óptica, y definida por sus diámetros se establece la tolerancia correspondiente.

➤ **Parámetros Dinámicos**

Características de la fibra que aportan a la propagación de la señal.

a. Atenuación

Perdida producida en la potencia óptica de una fibra, con respecto a la distancia., representada como la cantidad de luz que no alcanza el otro extremo de la fibra.

Los factores que inciden en la atenuación son:

- **Atenuación por Curvatura**, se presenta cuando se supera el Angulo máximo de incidencia aceptable, para que el haz de luz no escape del núcleo.

- Atenuación por Tramo, indica la pérdida por cada Km, debido a las características de la fibra.
- Atenuación por empalme, el empalme puede producir diferencias entre los índices de refracción.

b. Dispersión

Capacidad máxima que por unidad de longitud de onda, se puede transmitir por una fibra, existiendo dos tipos de dispersión:

- Modal (solo en fibras multimodo).
- Cromática: del Material y Guías de Onda (fibras monomodo).

CLASIFICACION DE FIBRAS OPTICAS.

Se clasifican conforme las características y especificaciones que determinan su clase:

a. POR EL MODO DE PROPAGACION.

Monomodo: El diámetro en estas fibras es muy pequeño en el orden de unidades μm , presentando el comportamiento de una guía de onda, lo que le permite transportar un solo haz de luz en línea recta, alcanzando gran ancho de banda para la transmisión de datos.

Multimodo: El diámetro del núcleo permite transmitir múltiples rayos de luz, cada haz recorre un trayecto diferente a lo largo de la fibra por lo tanto su ancho de banda se reduce, existiendo dos clases:

- Fibra Multimodo de Índice Gradual.

Su principio establece, que el índice de refracción presente en el núcleo decrece, a medida que avanza radialmente hacia la cubierta.

➤ Fibra Multimodo de Índice Escalonado

El índice de refracción del núcleo es superior al de la cubierta que lo rodea. Por dicho motivo el paso del núcleo a la cubierta, genera una fuerte variación del índice de refracción.

b. POR SU COMPOSICIÓN.

- Núcleo de plástico y cubierta plástica
- Núcleo de vidrio y cubierta plástica
- Núcleo de vidrio y cubierta de vidrio.

Por las características del cable, respecto el terreno y el medio de transmisión:

- CABLE OPTICO SUBTERRANEO
- CABLE OPTICO AEREO:
 - ✓ Cable Óptico Dieléctrico,
 - ✓ Cable Óptico con Mensajero; y
 - ✓ Cable de Guardia para Alta Tensión
- CABLE OPTICO SUBMARINO

REDES DE FIBRA ÓPTICA

Las redes de acceso por fibra óptica se clasifican de acuerdo a la forma de instalación del cable para llegar a los nodos, centrales, edificios y clientes, definidas como FTTx (FTTH, FTTC, FTTB).

EQUIPAMIENTO DE REDES ÓPTICAS

AMPLIFICADOR ÓPTICO, es un dispositivo que amplifica la señal óptica sin necesidad de convertirla al dominio eléctrico y amplificarla para luego convertirla nuevamente a una señal óptica.

MULTIPLEXORES ADD DROP (ADM) permite al intermedio de una ruta extraer parte del tráfico que se está cursando para derivarlo a un Nodo, e inyectar nuevo tráfico desde dicha derivación.

CROSS CONECTOR OPTICO (OXC) permite la conmutación entre las entradas y salidas del dispositivo de las señales ópticas de alta velocidad.

3.5. Formas de Transmisión Terrestre de Televisión.

Utilizando tecnología de micro ondas existen dos formas de transmisión:

➤ Punto a Punto

Se la utiliza al interior de la operadora de televisión para transmisiones entre estudios, o estación móvil a estudio, así como entre una estación y una repetidora, en ambos casos no utilizan las frecuencias asignadas para la difusión de los programas de la estación televisora o canal.

➤ Punto a Multipunto

Se denomina así a la difusión de la señal, y se realiza entre la estación televisora y los receptores de los usuarios, para cuyo efecto utiliza la frecuencia asignada al canal en el espectro radioeléctrico dependiendo si es VHF o UHF. Para sistemas de televisión no abierta generalmente se utiliza un códec antes de modular y transmitir la señal y del lado del usuario se instala un decodificador previo a conectar la señal al televisor o reproductor de la señal de televisión, este decodificador permite al operador de televisión gestionar actividades personalizadas al usuario.

3.6. Asignación del espectro radioeléctrico.

A fin de cumplir con las recomendaciones de los organismos internacionales a los cuales el Ecuador esta adherido y que tienen alcance de leyes supranacionales, el Estado administra un Recurso no renovable como es el espectro Radioeléctrico, debiendo asignar las frecuencias conforme las recomendaciones de estos organismos dada la estandarización mundial de sus normas en la construcción de tecnología.

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
BANDA ASIGNADA (MHz)	54-60	60-66	66-72	76-82	82-88	174-180	180-186	186-192	192-198	198-204	204-210
PORTADORA DE VIDEO (MHz)	55.25	61.25	67.25	77.25	83.25	175.25	181.25	187.25	193.25	199.25	205.25
PORTADORA DE AUDIO (MHz)	59.75	65.75	71.75	81.75	87.75	179.75	185.75	191.75	197.75	203.75	209.75

Tabla 3. 1: Distribución del espectro radioeléctrico para canales 1 - 12
Fuente: SUPERTEL

3.7. Televisión Digital (DTV)

El desarrollo de la Televisión Digital, es el resultado de la necesidad de mejorar la televisión a color, mejorando la resolución de las imágenes e intentando utilizar la

relación de aspecto utilizada en el cine, para lo cual la Televisión Digital codifica la señal en forma binaria, creando canales de retorno y dándole la posibilidad de una Televisión interactiva entre el usuario y el productor de contenidos. Los formatos de Resolución Digital se describen a continuación:

3.7.1. LDTV (Low Definition TV)

Calidad igual a la mitad de los sistemas convencionales

3.7.2. SDTV (Standard Definition TV)

Calidad similar a los sistemas analógicos.

3.7.3. EDTV (Extended Definition TV)

Calidad superior a SDTV

3.7.4. HDTV (High Definition TV)

Calidad doblemente mejorada respecto la definición de SDTV.

3.7.5. MPEG-2

Estándar de compresión y codificación utilizado para codificar audio y video en señales de transmisión, que incluye las de televisión, donde las tres maneras de codificar una imagen son:

➤ Intra codificado (I cuadro)

La compresión se realiza al interior de la imagen entre cuadros.

➤ Predecible posterior (P cuadro)

La compresión se realiza denotando la diferencia en imágenes adyacentes (anterior y posterior).

➤ Predecible Bidireccional (B cuadro)

La imagen dentro de la secuencia de video es codificada con respecto a la anterior y posterior.

3.8. Modulación.

Para operar en la banda de frecuencia asignada se modula la señal codificada previa a su transmisión.

3.8.1. Modulación OFDM (Orthogonal Frequency Division)

Consiste en distribuir el flujo binario de la información entre un gran número de portadoras de forma que cada una maneje una velocidad de datos reducida, respecto a la del flujo total, haciéndola muy robusta frente a interferencias por trayectos múltiples.

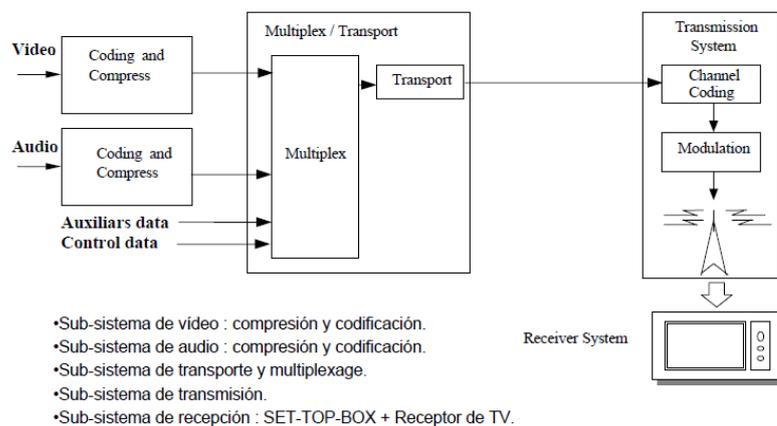


Figura 3. 2: Esquema General de Sistema de TV Digital Terrestre

Fuente: ForoTDTprofesional

3.9. Televisión Digital Terrestre TDT.

La Televisión Digital Terrestre permite a los operadores de estaciones televisivas una relación interactiva con el televidente, lo que genera un inmenso mercado de clientes a los que pudiere llegar con diversos tipos de productos y servicios, adicional a la programación de televisión abierta, lo que constituye un gran reto en el competitivo mercado de las comunicaciones. La televisión digital terrestre requiere de una transición muy bien planificada, en razón de los costos que implica el cambiar toda la infraestructura tecnológica, desde la producción hasta la emisión de los programas, ya que los programas deberán ser grabados por cámaras digitales, masterizados, codificados y transmitidos en un formato digital diferente al de la televisión analógica, la programación adquirida deberá ser digital; la planificación incluye el hecho de que la transición requiere que se transmita en manera dual programación en la señal analógica, y programación en señal digital, es decir se deberá asignar nuevas bandas de frecuencias para las señales de televisión digital, etapa de transición que durara algunos años hasta que definida la fecha, se dé el apagón analógico y los equipos de transmisión de televisión analógica sean apagados, en lo que se ha llamado el Apagón Analógico.

La televisión digital terrestre a nivel mundial se la ha venido implementando a tal grado que en algunos países ya se ha realizado el apagón analógico, y los usuarios están disfrutando de una mejor calidad de imagen, con alta definición y un sonido mejorado; la Televisión Digital terrestre está presente con algunos formatos entre ellos: ATSC Advanced Television System Comitee (Comité de Sistemas de

Television Avanzada) usados por EEUU, Canadá, México, Honduras, y El Salvador; ISDB-T en Japón y Filipinas, ISDB-Tb variante brasilera del ISDB-t japonés que es utilizada en Brasil, Perú, Argentina, Uruguay, Chile, Venezuela, Ecuador, Costa Rica, Paraguay, Bolivia, Nicaragua, Guatemala; DTMB en China, y DVB-T en los países europeos.

La Television Digital Terrestre permite mejoras en la calidad de la recepción y al ser más eficiente en ancho de banda por canal, en el segmento en MHZ utilizado anteriormente para la Television Analógica, se pueden transmitir algunos canales, utilizando ahora incluso los adyacentes, y todos ellos de alta definición, siendo más o menos eficientes dependiendo del Formato utilizado, por lo que ahora con televisión Digital una emisora de televisión que tenía asignado un canal (x) ahora puede diversificar su programación para un mismo horario y transmitir canal x.1, x.2, x.3, etc., Ecuador realizo un periodo de pruebas y se determino utilizar el formato ISDB-Tb que corresponde al formato Japonés con las mejoras efectuadas por Brasil, por lo que me referiré a él.

3.9.1. ISDB-Tb

Considerado un medio de radiodifusión multimedia, desarrollado con una alta flexibilidad para distribuir programas de televisión y audio digitales, y con la capacidad de transmisión de un canal de televisión a receptores móviles. Utiliza Modulación OFDM-BST² proporciona capacidades de transmisión jerárquicas y tipo

² OFDM-BST (Orthogonal Frequency Division Multiplex- Band segmented Transmission - Multiplexacion por division de frecuencia ortogonal con transmision de banda segmentada)

de Modulación QPSK, DQPSK, 16-QAM, o 64-QAM. Pueden definirse distintos tipos de servicios para cada segmento, o combinarse para proporcionar servicios de banda amplia como HDTV, son trece los segmentos. La diferencia del formato brasileño con el original japonés radica en:

- Uso de compresores de video y audio más avanzados (H.264/HE-AAC) que las utilizadas en el formato Japonés (MPEG-2/MPEG-L2).
- El Middleware desarrollado en Brasil.

Middleware son recursos de software para aplicaciones de TV Digital consta de lenguajes y librerías que al ser un software abierto permiten el desarrollo de aplicaciones, pensado en la inclusión social y la compartición de conocimiento con el objeto de dar impulso al desarrollo libre de contenido y la TV comunitaria, se le ha llamado Ginga³.

3.9.2. Televisión IP (IPTV Internet Protocol TV)

Se denomina a las señales de televisión transportadas sobre redes dedicadas (orientadas a conexión) que utilizan el protocolo IP, es decir no necesariamente lo harán por internet, lo que asegura control sobre la calidad de servicio. La convergencia tecnológica ha permitido a los operadores integrar soluciones que le permite ofertar servicios llamados triple play consistentes en la brindar por medio de un solo acceso al usuario un paquete de servicios de Voz, Television, y acceso a Internet, lo que realiza basado en el empaquetamiento de las señales de Voz, Television y Datos.

³ Ginga Middleware para aplicaciones de television digital interactiva.

3.10. Efectos del Delay en el video.

El Delay (retraso) afecta el desempeño de la red en varios aspectos:

➤ **CONFIGURACION DEL TIEMPO DE LA SESION MULTICAST**

Lapso de tiempo que demora entre el pedido de un programa y la aparición de la primera imagen del programa pedido.

➤ **TIEMPO DE ZAPPING O SALTO DE CANAL**

Lapso de tiempo que demora entre el pedido de cambio de canal, y la imagen del canal pedido aparece.

➤ **CALIDAD DE VIDEO Y AUDIO**

Si los retardos son constantes en la red la calidad de video y audio puede ser degradada, dando como resultado imágenes distorsionadas lo propio sucede con el audio.

Factores que afectan el tiempo de Zapping y la Calidad: (a) Codificación, (b) Encriptación, (c) Implementación del STB⁴; y (d) Diseño de la Red.

3.11. Algoritmos de Comprensión y Codificación.

El sistema permite que el usuario acceda a gran cantidad de información, para que este sistema sea eficiente y no se sature el espectro se emplean métodos de compresión de la información, siendo el más usado en video y voz el MPEG-2.

⁴ STB Set Top Box interfaz para señal de television digital a analogica.

3.12. Clasificación de Algoritmos de Comprensión.

Incluye transmisión de imágenes completas y diferencia entre imágenes; los que utilizan transmisión de imágenes completas son: JPEG, MJPEG y WAVELET; los que utilizan transmisión de diferencia entre imágenes son: H.261, H.263, MPEG1, MPEG2, MPEG4-2, MPEG4-10.

OPTIMIZACION DEL VIDEO EN LA RED IP

Deben maximizarse los recursos de ancho de banda asegurando calidad de servicio y seguridad sobre una base extremo a extremo, los proveedores de servicio deben cumplir requisitos del video sobre el tráfico IP:

- Diseño optimizado de multicast IP, para que el video se mueva desde la fuente al STB.
- Redundancia en la red para evitar interrupciones.
- Control de sobreadmision que pueda degradar el video debido a la subscripción de varios usuarios de manera simultánea.

ANCHO DE BANDA

Un suscriptor de TVoIP requiere mayor ancho de banda de un suscriptor de internet solamente, debido a que está llegando de manera constante flujo de video al BTS, la calidad de la imagen es controlada por el proveedor de servicio quien determina qué tipo de compresor va a utilizar.

CALIDAD DE SERVICIO QoS

Al definir una arquitectura de VoIP es muy importante la calidad del servicio debido a que las corrientes excesivas del video IP, son sensibles a las pérdidas de paquetes, y aunque la perdidas de varios paquetes consecutivos incluso no afecta a la percepción de visión del usuario, si esta dura más de un segundo degradara la calidad de la imagen.

IPTV se basa en el transporte de señales de video, empleando la conectividad existente en los usuarios, mediante las redes de datos que utilizan el protocolo IP

3.13. ARQUITECTURA PARA IPTV

Considerando sus recursos es necesario aclarar la diferencia entre IPTV y TV sobre Internet; IPTV es una tecnología de TV interactiva que utiliza una red IP que garantiza Calidad de Servicio en el flujo de información de video, y TV sobre Internet, el flujo de la señal de video hace uso de un servicio basado en el mejor esfuerzo.

CAPITULO 4: SISTEMAS DE TELEVISIÓN SATELITAL

4.1. Introducción a Sistemas de Televisión Satelital.

Los estándares de: Compresión MPEG-2 Motion Picture Express Group 2, y de transmisión DVB-S Digital Video Broadcasting Satellite, así como la combinación de

estas técnicas de compresión, transmisión de contenidos a través de los satélites geoestacionarios, han dado como resultado el afianzamiento de los sistemas DTH, que utilizando antenas parabólicas receptoras pequeñas y de bajo costo, sumado a la inexistencia de red de cables externos propenso a daños, han sido los factores claves de aceptación de los usuarios. El camino hacia un modelo mundial estándar para televisión digital, la introducción de mejorados sistemas de modulación y control de errores han permitido una evolución en los sistemas de transmisión digital vía satélite. La combinación de esquemas de compresión mejorados como el MPEG4-10, con el nuevo estándar DVB-S2, que introduce nuevas técnicas de transmisión por satélite, da como resultado mejoras sustanciales en eficiencia y prestaciones frente a DVB-S, lo que resulta fundamental para los operadores dado que el segmento satelital es un recurso escaso, y que está teniendo altas demandas, debido al consumo masivo dado los indicadores mundiales de televisores por casa, y de que cada persona en promedio ve televisión por más de dos hora al día.

4.2. Servicios de Radiodifusión de Televisión por Satélite.

Un satélite de comunicaciones es una estación espacial, situada en una órbita geoestacionaria (36000 Km) a nivel de Ecuador terrestre, de manera que el satélite pareciera que esta fijo respecto a la tierra, girando en el mismo sentido y a la misma velocidad angular de la tierra respecto su movimiento de rotación, describiendo una trayectoria circular alrededor del planeta sobre la línea dl Ecuador.

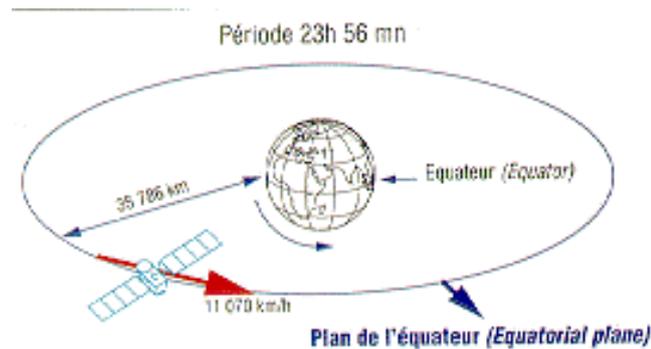


Figura 4. 1: Órbita Geoestacionaria
Fuente: <http://orbitasinchronicageoestacionaria>

4.3. El Satélite como Sistema de Comunicaciones.

El satélite de comunicaciones es un transmisor/receptor de ondas electromagnéticas que capta las transmisiones que se envían desde la tierra en lo que se conoce como enlace ascendente o de subida, y difunde las señales de servicio hacia los usuarios en la tierra en lo que se denomina enlace descendente o de bajada.

4.3.1. ENLACE ASCENDENTE

Define la trayectoria de la señal transmitida desde una estación terrena a un satélite

Banda Satellite	Frecuencia de Subida
Banda C	5,925 - 6,425 GHz
Banda Ku	14 - 14,5 GHz
Banda Ka	27,5 - 31 GHz

Tabla 4. 1: Bandas y Frecuencias de Subida

4.3.2. ENLACE DESCENDENTE

Corresponde a la ruta de la señal desde el satélite a la tierra.

Banda Satellite	Frecuencia de Bajada
Banda C	3,7 - 4,2 GHz
Banda Ku	11,7 - 12,7 GHz
Banda Ka	18,3 - 20,2 GHz

Tabla 4. 2: Bandas y Frecuencias de Bajada.

4.4. Cobertura del Satélite.

Corresponde a la huella donde el satélite ilumina la tierra, y está determinado por el arreglo o diseño de antenas transmisoras del satélite.

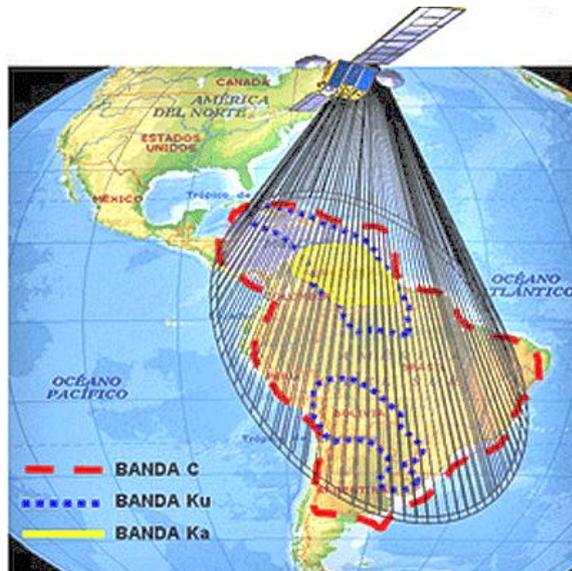


Figura 4. 2: Esquema de Cobertura del Satélite
Fuente: Satélite Simón Bolívar Blog

Existen diferentes tipos de Haz:

➤ HAZ GLOBAL

Máxima área visible desde un satélite

➤ HAZ HEMISFERICO

Corresponde a la suma de haces de la zona

➤ HAZ ZONAL

Corresponde a los servicios de radio y televisión y cubre una gran zona.

➤ HAZ PUNTAL

Corresponde a la cobertura de máxima potencia sobre una zona pequeña de la tierra.

4.5. Atenuación en el Espacio.

Depende de la distancia entre el satélite y la estación terrena y la frecuencia, aunque agentes climáticos y atmosféricos como lluvias y tormentas solares generan pérdidas.

Pudiendo calcularse con:

$$i_{e.l.} = \left(\frac{4 * \pi * D}{\lambda} \right)^2$$

4.6. Características de las Comunicaciones por Satélite.

Las comunicaciones satelitales se caracterizan por ser un enlace Punto Multipunto, que a la distancia que están los satélites de las antenas receptoras en la tierra, las condicionan a que estas sean de gran directividad y ganancia para poder captar la señal, en la actualidad el diámetro de las mismas se ha reducido debido a:

- Se transmite con mayor densidad de potencia
- Mejor iluminación del LNB a la antena
- Los LNB presentan figuras de ruido muy bajas.
- Los sistemas de recepción son más eficientes

4.7. Televisión Digital Vía Satélite.

Los sistemas de difusión digital definidos en DVB corresponden a un grupo de especificaciones respecto de las características del medio de transmisión, se comparte

la señal fuente MPEG-2, y la codificación utiliza bloques comunes, mas los sistemas de modulación son dependientes del medio de transmisión utilizado,

La modulación utilizada en la transmisión de televisión digital vía satélite es la QPSK (Quadrature Phase Shift Keying) debido a que la modulación empleada no debe incorporar información en la amplitud de la señal para soportar la linealidad y evitar interferencias del ruido atmosférico.

4.8. Servicios Direct to Home (DTH)

4.8.1. Imagen digital

Conceptos Relevantes de la Television Digital

4.8.2. PIXEL (Picture Element)

Es la integración de miles o millones de puntos en un arreglo de filas y columnas que dan como resultado una imagen.

a. MODOS DE COLOR

Corresponde al sistema de coordenadas que nos permiten describir el color de cada pixel utilizando valores numéricos. Y los más usados son:

- Monocromáticos
- Escala de Grises
- Color Indexado
- RGB
- HSB
- CMYK

b. **FORMATOS DE IMAGEN**

Las imágenes digitales se pueden almacenar en distintos formatos entre ellos: BMP, GIF, JPG, TIF, PNG.

c. **BLOQUE Y MACROBLOQUE**

Son arreglos de 8x8 píxeles para representar información de luminancia y crominancia, y un macrobloque está formado por cuatro bloques de luminancia y dos de crominancia

d. **CAMPO**

Al igual que en la televisión analógica si la proyección es entrelazada, dos campos componen una imagen, y un campo si esta es progresiva.

e. **CUADRO O IMAGEN**

Codificación básica de una secuencia de video.

f. **LINEAS VERTICALES**

Es el número de filas que conforman un cuadro llamándose activas cuando contienen información de la imagen.

g. **VELOCIDAD DE CUADRO**

Corresponde a la cantidad de cuadros por segundo y puede ser Progresiva o entrelazada, si es progresiva la velocidad de cuadro es igual al número de campos por segundo, y si es entrelazada, el número de cuadros será igual al doble del número de campos por segundo.

h. **RELACION DE ASPECTO**

Se denomina a la relación ancho: alto de la imagen.

i. **RESOLUCION**

Está referido al número de líneas verticales y el número de píxeles en cada línea.

4.9. Parámetros Transmisión Satelital DTH

- Frecuencia, unidades y banda.
- Ancho de Banda
- Potencia Transmitida
- Polarización de Antena
- Posicionamiento de Antena (Azimut, Elevación)
- Nivel de Señal Recibida
- Nivel de Ruido
- Relación portadora Ruido
- Tipo de Modulación
- Tasa de Transferencia de Bit (BR: Bit Rate)
- Tasa de Transferencia de Símbolos (SR: Symbol Rate)
- Tasa de Error (Ver)

4.10. Comunicaciones Satelitales.

Decenas de miles de objetos se encuentran orbitando la tierra a diferentes alturas y siguiendo diferentes trayectorias, entre las aplicaciones satelitales más populares se encuentra la Television Digital (DTH), la transmisión de datos (VSAT), la telefonía, y el GPS, así como aplicaciones de apoyo a la meteorología, marina y fuerzas militares.

4.11. Órbita Geoestacionaria.

Cuando el satélite gira alrededor de la tierra en una órbita a una altura y velocidad que se sincroniza con el movimiento de la tierra, esto es una vuelta completa cada 24 horas, a este principio se lo denomina Geoestacionario por que el satélite se visualiza en una posición fija en el espacio, lo que permite orientar la antena en la tierra y dejarla fija.

4.12. Frecuencias

Los satélites operan en una determinada frecuencia dependiendo la Banda. Para la Banda C, el Uplink es de 6 GHz, y el Downlink es de 4 GHz; para la Banda Ku, el Uplink es de 14 GHz, y el Downlink es de 12 GHz

4.13. Anchos de banda Satelital

Los rangos de frecuencia utilizados en DTH corresponden a:

Banda	Desde - Hasta
UHF	300 MHz a 3 GHz
SHF	3 GHz 30 GHz
L	1 GHz a 2 GHz
C	4 GHz a 8 GHz
Ku	10 GHz a 18 GHz

Tabla 4. 3: Anchos de Banda Satelital

Es importante diferenciar que el ancho de banda de la señal de radio frecuencia corresponde a 346 MHz, pero el ancho de banda del canal es de 40 MHz

4.14. Transpondedores

Están referidas a las especificaciones técnicas: Polarización, se refiere a la posición relativa del elemento radiante de la antena receptora, con respecto al elemento radiante de la antena emisora en el satélite, cuando estas coinciden se dice que están polarizadas y se obtiene el mayor nivel de señal.

4.15. Modulación en DTH.

✓ SR Symbol Rate.

Es la velocidad de transmisión de símbolos por segundo y que de acuerdo al tipo de modulación se relaciona con la tasa de transferencia de bits por segundo de la señal digital es común utilizar modulación QPSK, y 8PSK. FEC Forward Error Correction. Técnica para el tratamiento y control de errores en la transmisión de datos, que consiste en agregar bits redundantes en la cadena de datos de salida para que puedan aplicarse los algoritmos de corrección de errores.

✓ Encriptación.

Se refiere al sistema de codificación, autenticación y acceso condicionado de usuarios, que permite seleccionar los paquetes contratados por el usuario.

4.16. Parámetros de orientación y polarización de antena receptora.

Es muy importante la correcta orientación y fijación de la antena, así como el correcto ajuste de polarización del LNB para lo cual debemos utilizar los datos de ubicación del Satelite para ejemplo el Satelite AMAZONAS que se circunscribe a la prestación de servicios de distribución y difusión de televisión DTH:

Elevación:	49.7°
Azimuth (True):	17.1°
Azimuth (Magn.)	14.5°
LNB Skew	14.2

4.17. Transpondedores y Distribución de Canales.

Polarizar es la técnica que permite separar una señal de otra con el fin de evitar interferencias para hacerlo existen dos formas:

- Polarización Lineal (Horizontal y Vertical)
- Polarización Circular (Izquierda y Derecha)

Esta polarización permite separar las señales de los transpondedores 1, 4, 5, 6 de los 7, 10, 11, y 12 que utilizan las mismas frecuencias.

4.18. Factores que inciden el funcionamiento y calidad de la señal.

- Visibilidad al satélite: lluvia, nieve, equinoccio.
- Reflector: Orientación (Azimut, Elevación)
- LNB: Polarización, fijación, sellado del conector
- Base y Soporte: Verticalidad, fijación de base
- Cable Coaxial: tipo, longitud, conectores, deformación
- Decodificador: Conexiones, conectores, alimentación, tarjeta, configuración
- Conexión Decodificador-Televisor: Tipo de cable, longitud, conectores.

SERVICIO DIRECT TO HOME DTH

Consiste en transportar un paquete de señales de video y audio hasta el satélite, desde el cual dichas señales serán bajadas directamente al hogar de los usuarios a través de antenas parabólicas receptoras, y equipo STB.

El contenido de la señal a ser transmitida debe ser encriptado para evitar usuarios no autorizados, el Sistema de Administración de Abonados (SMS Subscriber Management System) interactúa con el sistema de encriptación por medio de un sistema de acceso condicional CA, luego el contenido de la señal es modulado previo a ser transmitido desde el Headend del DTH al satélite para ser bajado a los clientes quienes deberán utilizar una antena del tipo TVRO TV Received Only, un LNB, y un STB, cuya salida entrega la señal de video en formato compatible para TV, Monitores o Proyectoros.

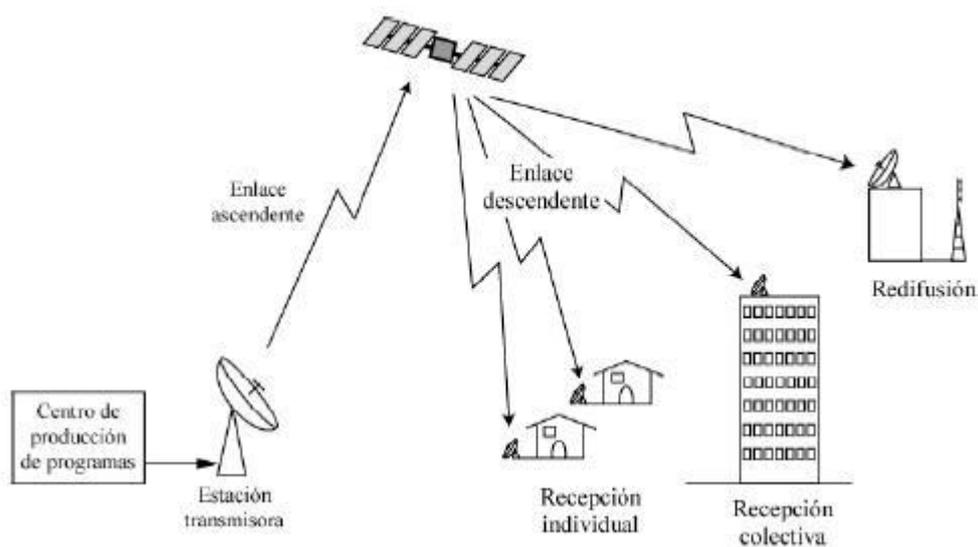


Fig. 5.1 Arquitectura Basica de un Sistema DTH

DVB-S PARA TRANSMISION VIA SATELITE

El sistema proporciona la posibilidad de recepción individual (DTH) , o colectivo (SMATV Satélite Máster Antena Television) adecuando los servicios de 30 MHz de ancho de banda a 7-8 MHz de ancho de banda.

Utiliza modulación QPSK y Forward Error Correction FEC, resultando ideal para anchos de banda de canal diferenciados, el factor de filtrado de Nyquist es del 35%, lo que indica que un ancho de banda B MHz, con filtrado corresponde a 1,35 B MHz

DVB-S2

Incluye esquemas combinados de modulación de orden superior esto es 8 PSK, y 16-QAM, y de códigos LDPC (Low Density Parity Check), junto a BCH (Bose-Chaudhuri-Hocquenghem) para corrección de errores en el canal, lo que permite una transmisión digital más eficiente; mejorando sustancialmente la utilización de el ancho de banda disponible en los satélites, e incrementando la huella de cobertura del satélite lo que le permite transmisión de televisión de alta definición HDTV.

Conclusiones y Recomendaciones.

Concluido el presente trabajo de graduación y realizado el análisis final de los recursos y aspectos técnicos de los Sistemas de Television Digital Satelital DTH. Así como de sus ventajas en el despliegue, instalación, operación, mantenimiento, facilidad de acceso al usuario, inclusión social aun en zonas geográficas montañosas o depresiones, frente a desventajas como estados climáticos severos, considero que en el Ecuador dada la topografía de su geografía, es el escenario propicio para el despliegue de este tipo de redes Punto – Multipunto inalámbricas, que por las características de su tecnología, está omnipresente en todos los sitios geográficos del país donde ilumina la huella del satélite que entrega el servicio, permitiendo un acceso inmediato de los usuarios al servicio independiente del lugar donde instalara el servicio, resultando ser tan flexible en la instalación de su parte receptora que incluso un operador (Direct TV) comercializan el servicio, entregando la infraestructura a fin de que el usuario lo instale y configure; adicionalmente la calidad de la imagen alcanza resoluciones HDTV, con la seguridad al operador de que la señal no podrá ser utilizada por usuarios no autorizados debido a su sistema de encriptación previa a la modulación, y para el usuario y la regulación en el despliegue de la Television Digital terrestre y la adopción del estándar ISDBTb que el decodificador entrega una señal compatible con todo tipo de equipo terminal de video. Para los operadores los costos de mantenimiento son mínimos en razón de ser tecnología inalámbrica que no requiere el diseño y montaje de una red de cableado para proveer el servicio, particularidad que es atractiva a los usuarios por sus

experiencia de retardo en los tiempos de instalación y reparación en sistemas de CATV que utilizan cableado en el acceso; en conclusión considero que el servicio Direct To Home DTH es la tecnología adecuada para nuestro medio e idiosincrasia que al ser una televisión concebida desde sus inicios con tecnología digital y que permite la interactividad como escoger sobre parrilla de programas, contratar con el operador por medio del equipo terminal si desea un evento Paper View, o la inclusión de las nuevas aplicaciones desarrolladas para la interactividad como realizar compras vía el sistema, o VoD Video sobre demanda, la convierten en la mejor opción para los usuarios de servicios de Television.

Glosario de Términos

10 Base T 10 Base T (10 Base T): Las especificaciones para una conexión Ethernet 10 Mb/s están definidas por el comité IEEE 802.3 que utiliza cable doblado categoría 3, 4 o 5 CSMA/CD y es usado acceder a la topología lineal. El segmento máximo son de 100 metros y se instala en topología de estrella hacia la central.

ADC Analog-Digital Coverter (Convertidor de análogo a digital): Aparato que mayormente convierte señales análogas a señales digitales.

Access (Acceso): Servicio proporcionado por operadores de servicio local o proveedores de acceso alterno (CAP o ALT), que permite al usuario entrar a un circuito y conectarlo con un operador de servicio nacional o internacional.

ADSL Asymmetrical Digital Subscriber Line (Línea Digital Asimétrica de Usuario): Tecnología MODEM que proporciona mayor ancho de banda que las líneas telefónicas ordinarias. Lo asimétrico es capaz de proporcionar una conexión más rápida entre la oficina central y el local del cliente.

ANSI American National Standards Institute (Instituto Nacional Americano de Estándares): Una organización estadounidense formada para certificar los estándares desarrollados en la varias industrias para que no sean influenciados por los intereses de una compañía o grupo. Este instituto en sí no desarrolla estándares, pero revisa e implementa aquellos desarrollados por otras organizaciones. Por ejemplo, ANSI acredita estándares para telefonía desarrollados por ATIS bajos los auspicios del Comité T1 y los estándares para celulares desarrollados por EIA/TIA.

ARPA Advanced Research Project Agency (Agencia de Investigación Avanzada de Proyectos): Una agencia del Departamento de Defensa de los EEUU que fundó el ARPANet como una red de investigación.

AT Access Tandem (Acceso Tandem): Un sistema cambiante que proporciona un portador intercambiable con acceso a más de una oficina final.

Attenuation (Atenuación). Un decrecimiento en magnitud de la corriente, tensión o potencia de una señal durante su transmisión entre puntos.

ATV Advanced Television (Televisión Avanzada): Una serie de tecnologías de televisión digital que son diseñadas para mejorar la calidad comercial del sistema de televisión actual.

Authentication Authentication (Autenticación). Proceso usado para verificar la integridad de los datos transmitidos, especialmente mensajes.

Backbone Backbone: La combinación de la transmisión y el equipo de enrutamiento cual provee la conexión para los usuarios de las redes distribuidas. Típicamente no incluye los equipos al margen o final de la red, pero sí incluye todas la infraestructura de la red para proveer conexión entre los equipos entre el margen de la red.

Bridge Bridge (Puente): Unidad funcional que interconecta dos redes de área local (LAN) que usan el mismo protocolo de control de enlace lógico pero que pueden usar distintos protocolos de control de acceso al medio.

Broadband Broadband (Banda Ancha): Generalmente se compara ancho de banda relativo a banda angosta. Por ejemplo vídeo es considerado banda ancha en relación a voz. En sistemas de transmisión de telecomunicaciones, cualquier sistema de transmisión que opera a velocidades superiores mayores que la tasa primaria de 1.5 Mb/s en los E.E.U.U o 2 Mb/s en el extranjero. Sin embargo muchos consideran 1.5-45 Mb/s como banda amplia, y consideran banda ancha a velocidades de más de 45 Mb/s.

BSS Business Support System (Sistema de Apoyo de Negocio): Es un sistema que apoya y gestiona información de varias funciones de telecomunicación como

facturar, almacenamiento de datos, cuidado del cliente, administración de sistema, y cuentas por recibir.

BW Bandwith (Ancho de Banda): Es una medida de la capacidad de un canal de comunicaciones en la transmisión del espectro. La medida de Capacidad de la línea de un teléfono análogo es medida en Hertz, para canales digitales es medida en bits por segundo (bps).

CABS Carrier Access Billing System (Sistema de factura de acceso al Operador): Una aplicación de programa también conocido como Sistema de Factura de Acceso Integrado (IABS), que habilita a operadores locales de intercambio (LECs) medir minutos de uso en acceso con la cual sea capaz de facturar LECs tal uso.

CATV Community Antenna TV (Televisión Antena de Comunidad): También conocido como televisión por cable, usa varias unidades de televisión conectada por cable a una antena común para servir a una comunidad.

CBR Continuous Bit Rate (Bit de Ritmo Continuo): Velocidad de transmisión que es uniforme.

CDMA Code Division Multiple Access (Acceso Multiple por División de Código): Una tecnología de comunicación celular digital utilizada como una técnica de acceso multiplexica y múltiple, mediante la cual múltiples llamadas son codificadas individualmente para la transmisión por un canal en forma simultánea.

Cdma2000 Code Division Multiple Access 2000 (Acceso Multiple por División de Código 2000). Es una tecnología de banda ancha CDMA compatible con sistemas CdmaOne (basada en IS-95).

CELP Code Excited Linear Prediction (Código de Predicción Líneal): Método Codificado de habla análogo a digital que proporciona buena calidad de audio utilizando pequeñas muestras que son rápidamente procesadas.

CENTREX Central Exchange (Intercambio Central): Este es un sistema de intercambio ejecutado desde la oficina central que guía y cambia llamadas para organizaciones no lucrativas y comerciales, mientras proporcionándoles con servicios comparables facilitados por intercambio de ramas privadas.

CIR Committed Information Rate (Tasa de Información Comprometida): Es el ancho de la banda comprometido por el transportador para el adaptador de conexión que es asignado a un circuito virtual permanente en sistema de trama repetido.

Circuit Circuit (Circuito): En telefonía es un camino de comunicación. También se puede referir al camino entre dos puntos finales y un nodo, de servicio de la red o entre dos nodos de servicio. Un circuito puede ser el camino físico como es en el caso del transporte de voz en una red de telefonía, o el camino virtual para el transporte de información como es el caso en ATM o Retransmisión de tramas (Frame Relay)

Virtual Circuit Virtual Circuit (Circuito Virtual): Servicio de conmutación de paquetes en el que se establece una conexión (circuito virtual) entre dos estaciones al comienzo de la transmisión. Todos los paquetes siguen la misma ruta, no necesitan llevar una dirección completa y llegan secuencialmente.

CLASS Custom Local Area Signaling Services (Servicios de Señales Personalizadas de Área Local): Servicio de traducción de números disponible dentro de Acceso Local y Área de Transporte (LATA.)

CLEC Competitive Local Exchange Carrier (Operador de Intercambio o Servicio Local Competitivo): Es una compañía que ha sido permitida para ofrecer servicio de telefonía local, en competencia con otras compañías (en el caso de E.E.U.U con las empresas Bell regionales). Usualmente se clasifican como carriers con sus propias

facilidades y infraestructura o como revendedores si es que ofrecen el servicio a través del uso de las instalaciones de la compañía incumbente (ILEC).

CMIP Common Management Information Protocol (Protocolo de Administración de Información Común): El protocolo usado para manejar sistemas remotos mediante un proceso de aplicación que intercambia información y comandos.

CODEC Coder/Decoder (Codificador/Decodificador): Aparato que convierte códigos digitales a análogo y viceversa.

CPE Customer Premise Equipment (Equipo del Cliente): Equipo en las oficinas del cliente que se conecta con un sistema de comunicación de transporte, como terminales o cableado interno.

CRIS Customer Record Information System (Sistema de Información de Registro del Cliente): Sistema que es usado para mantener el registro de uso del cliente para propósitos de facturación por muchos operadores locales de intercambio.

CSMA/CD Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection (Detector de Portador de Múltiple Acceso con Detectador de Colisión): Protocolo por el cual todo nodo conectado a la contienda del sistema para acceso y escucha si otra PC está transmitiendo. Si no, empieza a transmitir o espera para retransmitir si es que detecta otra señal bloqueada en el sistema.

CSR Customer Service Record (Registro de Servicio al Cliente): Un impreso detallado del equipo mensual del usuario y cargos de servicio cobrados por la compañía local de teléfono y usa códigos USOC correspondientes.

.

DBS Direct Broadcast Satellite (Servicio Satelital de Radio Difusión): Un servicio de transmisión de televisión desde una antena pequeña de satélite que ofrece servicios

similares como el de televisión por cable (CATV) y la cual transmite señales digitales altamente comprimidas

DCS Digital Crossconnect System (Sistema Digital Conectado Cruzado): Canal de datos de alta velocidad que responde a las instrucciones independientes de marcado de datos viajando, y que cambia vías de transmisión.

DCS1800 Digital Crossconnect System at 1800 MHz (Sistema Digital Conectado Cruzado en 1800 MHz): El antiguo nombre para GSM1800.

DDD Direct Distance Dialing (Discado Directo de Larga Distancia): Es un servicio de interruptor que permite a cualquiera originar llamadas directas de larga distancia sin ayuda de operadora.

DDS Digital Data Service (Servicio Digital de Datos): Servicio digital sincronizado que es formado para interconectar centros de transmisión digital.

DE Discard Eligibility (Elegibilidad Ignorada): Es un indicador en un trama repetidor que identifica que tramas pueden ser desechados en caso de congestión de red.

Decibel Decibel (Decibelio): Medida de la intensidad relativa de dos señales. El número de decibelios es 10 veces el logaritmo del cociente de la potencia de dos señales, ó 20 veces el logaritmo del cociente de tensión de dos señales.

DECT Digital European Cordless Telecommunications (Telecomunicaciones Digitales Inalámbricas Europeas): Un estándar ETSI para voz y datos inalámbricos dentro de un edificio. DECT usa TDMA y TDD.

Digital Digital (Digital): Señal inteligente portadora que consiste de un flujo de bits de ceros y unos para sonidos, videos, data o otra información.

DLC Digital Loop Carrier (Operador del Anillo Digital): Equipo y suministros que son usados para multiplexación digital de circuitos telefónicos, esto podría incluir también las líneas.

DLCI Data Link Connection Indicator (Indicador de Enlace de Datos Conectados): La secuencia de números que identifican la red de datos públicos.

DQPSK Differential Quadra Phase Shift Keying (Clave Diferencial de Quadra Fase): Técnica de Modulación de Fase usada en módem para codificar cambios relativos de un portador de señal de fase en ondas transmitidas.

DS-0 Digital Signal Level 0 (Señal Digital Nivel 0): Clasificación de circuitos digitales con una velocidad de transmisión de 64 Kb/seg.

DS-1 Digital Signal Level 1 (Señal Digital Nivel 1): La velocidad de transmisión de un DS-1 (o T-1) es de 1.544 Mb/seg. y es asociado con 24 canales.

DS-3 Digital Signal Level 3 (Señal Digital Nivel 3): La velocidad de transmisión de un DS-3 (o T-3) es de 44.736 Mb/seg. y es asociado con 672 canales.

DSC Digital Service Calling (Servicio de Llamada Digital): Sistema sincrónico que es usado para establecer contacto por radio, con una estación o un grupo de estaciones.

DSP Digital Signal Processor (Procesador de Señal Digital): Un aparato especial programable usado por un procesamiento de señal digital para proveer secuencias de instrucción ultra rápidas.

DSU Data Service Unit (Unidad de Servicio de Datos): Es un aparato usado para enlazar el equipo de terminal de datos al servicio digital del portador, como el T-1.

DTE Data Terminal Equipment (Equipo de Terminal de Datos): Equipo consistente en instrumentos finales digitales que convierten la información del usuario en señales de datos para transmisión, o reconvierten las señales de datos recibidas en información de usuario.

DWDM Dense Wavelength Division Multiplexing (División Multiplexada de Longitud de Onda Densa): Técnica por la cual múltiples señales de luz (generalmente usando 4 o más señales) de diferentes longitudes de onda, son transmitidas simultáneamente en la misma dirección sobre una fibra óptica.

.

EDI Electronic Data Interexchange (Intercambio Electrónico de Datos): Sistema eléctrico de mensajes para el comercio e intercambio de información.

EIA Electronic Industry Alliance (Alianza de la Industria Electrónica): Una asociación de la industria de fabricantes y proveedores de servicio en los Estados Unidos. Esta asociación publica estándares relacionados con las telecomunicaciones y las comunicaciones de computadoras. Algunos estándares de la EIA incluyen RS-232C, RS-449, RS-423, RS-422 y RS-423

ES Earth Station (Estación Terrena): Centro de Comunicaciones Satelital, incluyendo la antena, receptor y electrónicos necesario en recibir señales transmitidas satelitales.

ESMR Enhanced Specilized Mobile Radio (Radio Móvil Especializado Mejorado): Este servicio ha sido encabezado por Motorola y ha permitido comunicación bi-direccional de voz más la función original de despacho. Esto permite a muchos usuarios utilizar el mismo canal y también permite comunicación bi-direccional de la misma manera que los celulares usan para llamadas de celular a celular.

ESS Electronic Switching System (Interruptor de Sistema Eléctrico): Es un sistema interruptor para la red de teléfono que esta en la división multiplexada de señales análogas digitalizadas.

ETSI European Telecommunications Standard Institute (Instituto Europeo de los Estándares de Telecomunicaciones): Una organización formada en 1988 por los miembros de la CEPT para incrementar la participación Europea para que incluye fabricantes, centros de investigación, proveedores de servicio y otras asociaciones como también las administraciones del servicio postal, telegráfico y de telefonía. ETSI tiene más de 250 miembros.

Ethernet Ethernet: Método de acceso para el protocolo de red de área local (LAN) extensamente usado por el Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE).

Extranet Extranet: La parte de una compañía o la red interna de computadoras de una organización en la cual usuarios de afuera accesan. Esta red requiere contraseñas para accederla.

FCC Federal Communications Commission (Comisión Federal de Comunicaciones de EEUU): Agencia reguladora del sector de telecomunicaciones de los Estados Unidos. Establecida por la Ley de Comunicaciones de 1934. Está a cargo de vigilar telecomunicaciones interestatales, como también servicios de comunicación originados y terminados en los EEUU.

FDD Frequency Division Duplex (Duplex de División de Frecuencia): Un método de transferencia de dos mitades de una comunicación full- duplex (una parte del usuario a la red y la otra de la red al usuario) a la misma vez al usar dos diferentes frecuencias para cada mitad del canal. Comunicaciones full-duplex evitan la incomodidad de los demasiados protocolos necesarios con los sistemas de radio menos sofisticados tales como radios CB.

FDDI Fiber Distributed Data Interface (Interfaz de Datos Distribuidos por Fibra): Es una definición estándar ANSI por la cual computadoras pueden comunicarse a 100 millones de bits por segundo sobre una red de fibra óptica.

FDDI-LAN Fiber Distributed Data Interface-LAN (Interfaz de Datos Distribuidos por Fibra-LAN): Instituto Nacional de Estándares Americanos (ANSI) y definiciones estándares ISO para velocidades altas (100 Mbps) comunicaciones de redes de área local (LAN) usando cable de fibra óptica como medio de transmisión.

FDM Frequency Division Multiplexer (Multiplexación por división de Frecuencia): División de un medio de transmisión en dos o más canales dividiendo la banda de frecuencia transmitida por el medio, en bandas más estrechas, usando cada una de ellas como un canal diferente.

FDMA Frequency Division Multiple Access (Acceso Múltiple de División de Frecuencia): Una técnica de acceso multiplexado y múltiple para compartir una banda de espectro donde cada usuario es asignado un canal de transmisión simple.

FEC Forward Error Correction (Corrección de Error Avanzado): Una técnica de transmisión de datos que es capaz de corregir mala transmisión de datos en el lado del receptor usando los bits de corrección y una secuencia algorítmica predeterminada.

Fiber Optics Fiber Optics (Fibra Óptica): Fibras transparentes delgadas de vidrio o plástico que son contenidas por material de refracción de bajo índice y en la cual diodos emisores de luz (LEDs) envían a través de la fibra hacia un detector que cambia la luz en una señal eléctrica.

FPS Fast Packet Switching (Conmutación Rápida de Paquete): Técnica de transmisión de paquetes que usa paquetes de longitud cortos y fijos para aumentar el rendimiento.

FR Frame Relay (Retransmisión de tramas): Es un protocolo de acceso de grupo de datos principalmente usados para interconectar LANs distantes y rutas juntas, para acceso de Internet vía T-1.

Frequency Frequency (Frecuencia): Velocidad de oscilación de la señal en Hertz.

FTP File Transfer Protocol (Protocolo de Transferencia de Archivos): Extensamente usado antes de 1995, es un protocolo que habilita al usuario registrarse a computadoras en otros lados y transferir o extraer archivos. Estos archivos son extraídos/transferidos en formato de texto.

Gb/s Gigabits per second (Gigabits por segundo): Una unidad de capacidad de transmisión igual a 1,000,000,000 bits por segundo.

GEOS Geostationary Earth Orbit (Orbita Satelital Geoestacionaria de la Tierra): Orbita satelital para satélites de comunicación 22,300 millas encima de la tierra y la cual su velocidad es la misma a la de la rotación de la tierra, por consecuencia aparece estacionaria.

GMSK Gaussian Minimum Shift Keying (Transferencia Mínima Gausiana): Un cambio continuo de frecuencia y de fase. Sistema utilizado por el sistema inalámbrico GSM para Celular/PCS.

GS Gateway Server (Servidor de Entrada): Estación en la red de área local (Local Area Network) que tiene aparatos necesarios para proporcionar interoperabilidad sistemática entre uno o más usuarios de red.

H.323 Un estándar ITU para videoconferencia en redes de paquetes, cual es extensamente apoyado por telefonía de Internet.

HDSL High Data Rate DSL (Línea DSL de Alta Velocidad): Tecnología digital de línea de usuario que permite transmisión de datos.

HQ Headquarter (Casa Matriz): Centro de administración y operaciones.

HSCSD High Speed Circuit Switched Data (Datos de Alta Velocidad por Conmutación de Circuitos): En una red GSM, los datos puede transmitidos por conmutación de circuitos a velocidades de 9.6 o 14.4 Kb/s por canal, dependiendo de cuantos bits son asignados a la corrección de error. HSCSD permite un mayor capacidad de transmisión al agregar 2 o más canales múltiples, resultando en capacidades para datos que son múltiplos de 9.6 o 14.4 Kb/s/ Hasta 8 canales múltiples pueden ser agregados, aunque normalmente el máximo número de canales múltiples agregados son cuatro.

IEEE Institute of Electrical and Electronics Engineers (Instituto de Ingenieros Eléctricos y de Electrónica): Una sociedad internacional de ingeniería con más de 300,000 miembros en 130 países. Sus miembros son profesionales técnicos y científicos con intereses específicos en las áreas de ingeniería electrónica y eléctrica.

IEE 802.11 I EEE Committee for Wireless LANs (Comité para normas de LANs Inalámbricos): Este comité inició el desarrollo de las especificaciones PHY y MAC para LANs inalámbricos.

IEEE 802.3 IEEE 802.3 (Ethernet) El más popular de varios tipos de LAN, usualmente usados en computadoras y servidores para tener acceso a redes. En particular, Ethernet viene del principio de los 80s, cuando el consorcio de DEC, Intel y Xerox publicaron la definición del protocolo "DIX" Ethernet.

IMT-2000 International Mobile Telecommunications-2000 (Telecomunicaciones Móviles Internacionales 2000): La UIT recomendó las frecuencias alrededor de los 2 GHz para la próxima generación de acceso inalámbrico para redes de servicio públicas y privadas (tales como PCS) para proveer servicio en cualquier momento y localidad. Hasta 1986 el término FPLMTS (Future Public Land Mobile

Telecommunications Systems) era usado para referirse a estas recomendaciones. Comúnmente se usan los dos nombres (IMT- 2000/FPMTS).

Internet: Es un sistema con más de 100,000 redes interconectadas, haciéndola la red computarizada más grande del mundo que conecta agencias gubernamentales, universidades técnicas, clientes comerciales e individuos privados.

Intranet: Red de sitio web de una compañía que sirve a empleados de la empresa y la cual ofrece funciones y servicios similares al de la Internet.

IP Internet Protocol (Protocolo de Internet): Un estándar de la Organización Internacional de Estándares (ISO) que implementa la capa 3 de red de un modelo de sistema abierto de interconexión (OSI) que contiene la dirección de red y es utilizada cuando dirigen un mensaje a una red diferente.

IS Information Service (Servicio de Información): El departamento en una compañía, la cual vigila las computadoras, la red y administración de datos. Este término ha sido actualizado por la tecnología de la información

IS-41 IS-41 o ANSI-41: Las especificaciones detalladas para la operación entre sistemas de AMPS (advance mobile phone service), celulares basados en IS-136 y IS-95 dentro de Norte América. Estas especificaciones escritas por la TIA, incluyen información detallada del traspaso del flujo entre los sistemas al hacer y recibir llamadas mientras se está haciendo roaming y los servicios suplementarios y de apoyo del roaming. También incluye protocolos de señalización y procedimientos para los controles de conexión entre sistemas.

ISDN Integrated Service Digital Network (Servicios Integrados de Red Digital): Es un sistema estándar e integrado que permite simultáneamente a los usuarios mandar voz, datos, y videos sobre múltiples canales multiplexados de comunicación desde una interfaz de red común.

ISN Internet Service Node (Nodo de Servicio de Internet): Un punto de interconexión en la red de Internet hacia otras entidades específicas.

ISP Internet Service Provider (Proveedor de Servicio de Internet): Proveedor de servicio que tiene su propia red (o arriendos) a la cual usuarios marcan para conectarse a la Internet.

ITU International Telecommunications Union (Unión Internacional de Telecomunicaciones): Organización Internacional mediante la cual gobiernos y sectores privados establecen estándares para comunicaciones.

LAN Local Network Area (Red de Area Local): Una red de comunicaciones de datos que enlaza computadoras y periféricos juntos para servir usuarios dentro de un límite de área.

LATA Local Access Transport Area (Area de Transporte de Acceso Local): Es el área en la cual Compañías Regionales de Operaciones de Bell son permitidas para proveer servicios de teléfono local y de acceso intercambiable como resultado del despojo de AT&T en 1984.

Layer 1 Layer 1 (Capa 1): En gestión de redes, la primera fase del protocolo de comunicaciones del modelo de un sistema abierto de interconexión (OSI), también referido como la capa física.

Layer 2 Layer 2 (Capa 2): La segunda capa del modelo de sistema abierto de interconexión (OSI) que contiene la dirección física del cliente o de una estación de servidor, también llamada la capa de enlace de datos.

Layer 3 Layer 3 (Capa 3): La tercera capa de un modelo OSI la cual contiene la dirección lógica del cliente o de la estación de servidor.

Layer 4 Layer 4 (Capa 4): También conocida como la capa transportadora, es la capa del modelo OSI la cual proporciona una administración general de las sesiones de comunicaciones.

Layer 5 Layer 5 (Capa 5): La quinta capa de un modelo OSI que inicia y maneja la sesión de comunicación.

LDAP Lightweight Directory Application Protocol (Protocolo de Aplicación Ligera de Directorio): Un protocolo que ha sido implementado en directorio de consulta de base de datos.

LEOS Low Earth Orbit Satellite (Bajo Satélite Orbital de la Tierra): Satélites que orbitan la tierra en altitudes bajas.

LIDB Line Information Database (Base de Datos de Informaciones de Línea): Estas bases de datos contienen todos los números válidos de teléfono y tarjetas de llamada y cuando un usuario hace una llamada por tarjeta estas bases de datos pueden aprobarla.

LMDS Local Multipoint Distribution Service (Servicio de Distribución Local Multipunto): Un sistema de cable inalámbrico que habilita grandes anchuras de bandas, desde una estación fija, para datos, video, voz y CLEC.

Loop Loop (Bucle o Anillo). Par de cables que conecta la oficina central al set del teléfono. El set del teléfono es la localización del teléfono.

MAC Medium Access Control (Control de Acceso al Medio): Una sub- capa del protocolo del Sistema Abierto de Interconexión de Datos en Capas, cual rige las reglas para resolver de disputa entre transmisores múltiples, cuales transmiten en un medio de transmisión compartido. Existe protocolos MAC para LAN, LANs inalámbricos y redes de datos públicos como las redes celulares de datos.

MAE Metro Area Exchange (Intercambio de Area Metropolitana): Son puntos mayores de acceso en una red en la Internet.

MAN Metropolitan Area Network (Red de Area Metropolitana): Es una red de comunicaciones que cubre una porción grande de una ciudad o de un campo grande mediante la cual dos o más LANs se interconectan.

MDF Main Distribution Frame (Trama de Distribución Principal): Unidad que conecta entre los cables de la planta externa y líneas internas o equipo de línea en la oficina central.

MDS Multipoint Distribution Service (Servicio de Distribución Multipunto): Es servicio de entrega de transmisión pagada de TV a través de frecuencias de microondas desde una estación fija hasta múltiples antenas de plato.

MF Multi-Frequency (Multi-frecuencia): Frecuencia compuesta de dos o más frecuencias.

Microwave Microwave (Microondas): Ondas electromagnéticas en el rango de frecuencias entre 2 y 40 GHz.

MMDS Multichannel Multipoint Distribution Service (Servicio de Distribución Multicanal Multipunto): Sistema de cable inalámbrico que puede proveer múltiples canales análogos, así como también muchos canales digitales.

MODEM Modulator-Demodulator (Modulador-Demodulador): Aparato que modula y demodula señales en una frecuencia portadora que convierte las frecuencias de nuevo en pulsos en el lado receptor.

MPEG Moving Picture Experts Group (Grupo de Expertos de Imágenes Móviles): Un grupo internacional que establece estándares para imágenes comprimidas de video.

MPLS Multiprotocol Label Switching (Interruptor de Referencia Multiprotocolo): Descripción técnica para interruptores de capa 3 usando etiquetas de longitud fijas para acelerar el paso en vías de tráfico.

MSO Multiple System Operator (Operador de Sistema Múltiple): Una organización de televisión por cable que tiene franquicias en múltiples lugares.

MUX Multiplexer (Multiplexor): Es un aparato que combina varios aparatos de entrada en una sola señal recopilada para ser llevada sobre una línea telefónica.

NAP Network Access Point (Punto de Acceso de Red): También conocida como Intercambios de Internet (IXS), es un punto donde grandes proveedores de servicio de Internet se juntan y se interconectan con cada uno.

NEL Network Element Layer (Capa de Elemento de Red): Es la capa de un sistema digital integrado la cual sus funciones y capacidades tienen la información necesaria para facturar y coleccionar, para la ruta o transmisión de un servicio de telecomunicación.

NIC Network Interface Card (Tarjeta de Interfaz de Red): Una tarjeta de interfaz que interconecta todos los adaptadores es una computadora para proveer acceso a la red.

Noise Noise (Ruido): Señales no deseadas que se combinan con la señal de transmisión o de recepción y que por tanto la distorsionan.

NTSC National Television System Committee (Comité del Sistema Nacional de Televisión): Comité de los Estados Unidos que prepara las especificaciones administradas por el FCC para transmisión comercial.

Optical Amplifier Optical Amplifier (Amplificador Óptico): Es un aparato que recibe una señal óptica y la amplifica y retransmite como una señal óptica al sistema.

OSI Open System Interconnection (Sistema Abierto de Interconexión): Es una estructura lógica desarrollada por la Organización Internacional de Estándares para habilitar aparatos de múltiples proveedores para comunicarse con cualquier otro sistema OSI-descendiente.

OSS Operations Support Systems (Sistemas de Apoyo de Operaciones): Es un sistema que procesa información de telecomunicaciones la cual apoya varias funciones de administración como administración de red, control de inventario, mantenimiento, problema de reportaje de ticket, y provisión de servicio y vigilancia.

Packet Packet (Paquete): Grupo de bits cambiados como una unidad de bloques de datos usados para la transmisión en red de interruptor de paquetes.

PCM Pulse Code Modulation (Modulación de Código de Pulso): Es una muestra de una señal y cada muestra es después digitalizada para así tenerla transmitida como un soporte.

PCN Personal Communications Network (Red Personal de Comunicaciones): Un tipo de sistema inalámbrico de comunicaciones que transmite a través de antenas de baja energía y usa auriculares ligeros y baratos.

PCS Personal Communications Service (Servicio de Comunicaciones Personales): Concepto de licencia para servicio inalámbrico que permite a los usuarios

comunicarse con la combinación de movilidad terminal y personal. La asignación del espectro es en la banda de 1800- 1980 MHz es llamada la banda PCS.

PHS Personal Handyphone System (Sistema Personal de Telefonía Manual): Un estándar japonés de PCS, el cuál usa TDMA y TDD. También incorpora un modo del estándar estadounidense de PACS para la operación de PCS en la banda sin licencia.

POP Point of Presence (Punto de Presencia): El lugar donde el portador de una línea de larga distancia (IXC) se conecta a la red interruptora del portador de un teléfono local.

PPP Point-Point Protocol (Protocolo Punto a Punto): Protocolo de enlace de datos que es popular para acceso de Internet y para transportar protocolos de alto nivel.

PRI Primary Rate Interface (Interfaz Principal de Velocidad): Es una interfaz estándar para los servicios integrales de una red digital proporcionando un total de 1.544 MBPS.

PSC Public Service Commission (Comisión de Servicio Público): También conocido con la Comisión de Empresas de Servicio Públicas (PUC). Es un cuerpo regulatorio estatal que vigila a los operadores de telecomunicaciones de servicio público.

PSN Packet Switching Node (Nodo Interruptor de Paquete): Un nodo en una red conmutadora de paquete de datos, que apoya a formatear, transmitir y la distribución de paquetes.

PTM Packet Transfer Mode (Modo de Transferencia de Paquete): Técnica de interruptor y transmisión de paquete de datos que habilita efectivamente el compartimento de recursos de la red por varios usuarios.

PUC Public Utility Commission (Comisión de Regulación de Empresas de Servicios Públicos): Cuerpo regulatorio estatal que es responsable por el establecimiento e implementación de normas públicas y regulación de empresas públicas estatales.

PVC Permanent Virtual Connection (Conexión Permanente Virtual): Conexión virtual punto a punto programado antes de tiempo por conexiones a largo plazo entre el equipo de terminales de datos.

RADSL Rate Adaptive DSL (Línea DSL de Tasa Adaptiva): Una tecnología modem (DSL) que maximiza la velocidad digital de las líneas de cobre y ajusta la velocidad en referencia a la calidad de la señal.

RF Radio Frequency (Frecuencia de Radio): Frecuencias electromagnéticas de transmisión de radio.

Router Router (Enrutador): Aparato que reenvía un grupo de datos de un tipo especial de protocolo, desde una red lógica hacia otra red lógica, basado en las tablas de ruta y protocolos de ruta.

RSVP Resource Reservation Protocol (Protocolo de Reservación de Recurso): Un protocolo de red que señala un encaminador para reservar un recurso por la vía de los datos para transmisión de tiempo real.

RTP Real Time Protocol (Protocolo de Tiempo Real): Protocolo de Internet para la transmisión de voz y vídeo.

SCE Service Creation Environment (Ambiente de Creación de Servicio): Programa para entrar servicios mejorados de especificaciones elaboradas y comprensivas.

SCP Service Control Point (Punto de Servicio de Control): Un programa que habilita a las computadoras transportadoras a ofrecer mejores servicios atendiendo números 800, facturar llamadas por cobrar y llamadas en conferencia, como también tarjetas de crédito, implicando al cliente con interacción de datos.

Semi-Duplex Transmision Semi-Duplex Transmision (Transmisión Semi-Duplex): Transmisión de datos en cualquier dirección, en un instante dado solo permite una dirección.

Signaling Signaling (Senalización): La transmisión de señales eléctricas que contienen información cambiante entre estaciones, locales de usuarios, oficinas y varias oficinas centrales.

Transmision Simplex Transmision (Transmisión Simple): Transmisión de datos solamente en una dirección preasignada.

SLIP Serial Line Internet Protocol (Protocolo de Internet de Línea en Serie): Es un protocolo que habilita al computador utilizar Protocolos de Internet vía modems de alta velocidad y línea de teléfono.

SMDS Switched Multimegabit Data Service (Servicio Cambiables de Datos Multimegabit): Un servicio rápido de paquete de datos cambiables ofrecidos por compañías locales de teléfono para proporcionar servicios de comunicación de oficinas cruzadas entre LANs.

SMRS Especialized Mobile Radio System (Sistema Radio Móvil Especializado): Una forma privada de servicio móvil de radio especializado, la cual tradicionalmente provee servicio de radio despacho que ahora se evoluciona a digital, como los servicio ESMR con las propiedades de celulares, tales como ofrece Nextel usando el equipo iDEN de Motorola.

SMS Service Management System (Sistema de Administración de Servicio): Un sistema que coordina todos los números 800 nacionales para todas las compañías americanas de teléfono a través de puntos de control de servicio (SCP).

SMS Short Message Service (Servicio de Mensaje Corto): En el estándar inalámbrico, un teleservicio para el envío de mensajes alfanuméricos entre dos entidades de mensajes, tales como el servidor de mensaje cortos y el aparato móvil con la pantalla alfanumérica.

SONET Synchronous Optical Network (Red Optica Sincrónica): Un estándar del Instituto Americano de Estándares Nacionales (ANSI) de alta velocidad para transmisión en fibra óptica en la red.

Spectrum Spectrum (Espectro): Se refiere a un rango absoluto de frecuencias.

STS Synchronous Transport Signal (Señal de Transporte Sincronizado): La velocidad de la señal llevada sobre Red Optica Sincrónica (SONET).

Switch Switch. Un aparato mecánico o electrónico, para hacer, romper o cambiar el flujo de dirección de señales eléctricas u ópticas de un lado a otro.

T-1 Línea o Enlace T-1: Un sistema de transmisión digital que opera a 1.544 Mb/s, típicamente usado para llevar una señal en el formato DS1. Entro en servicio desde 1962 y opera con dos pares de cable de cobre que pueden transportar 24 señales DS-0.

TA Terminal Adapter (Adaptador de Terminal): Un aparato externo, que conecta computadora a una línea ISDN.

TANDEM Tandem: Un interruptor especial ILEC la cual interconecta interruptores locales ILEC directamente sirviendo tono de marcado a usuarios con interruptores IXC o CLEC y/o redes.

TCP/IP Transmission Control Protocol/Internet Protocol (Protocolo de Internet/Protocolo de Transmisión de Control): Protocolo de comunicaciones desarrollado por el Departamento de Defensa para sistemas no similares de inter-red y opera en capas 3 y 4 (red y transporte, respectivamente) del modelo OSI.

TDM Time Division Multiplexing (Multiplexión por División de Tiempo): Es una manera multiplexada digital para juntar señales desde dos o más canales como teléfonos, computadoras, y vídeo en un canal común de transmisión sobre líneas de teléfono.

TDMA Time Division Multiple Access (Acceso por División Múltiple de Tiempo): Una técnica para multiplexar llamadas múltiples en lo que normalmente solo se podría soportar un canal en una frecuencia de radio. Al dividir el portador en canales de tiempo se soportan múltiples canales. Estaciones móviles que comparten este portador deben tomar turnos al tratar de acceder al portador, cada uno con su canal.

TELNET Virtual Terminal Protocol (Protocolo de Terminal Virtual): Es un servicio de Internet que permite a un usuario crear una sesión interactiva con una computadora en una red diferente como si ellos estuvieran actualmente en ese sistema.

TMN Telecommunications Management Network (Red Administrativa de Telecomunicaciones): Es una red que usando un conjunto de estándares internacionales, interconecta y genera interfase con la red de telecomunicaciones para así poder intercambiar información y para así controlar y mantener la red de telecomunicaciones.

Transport Transport (Transporte): El servicio de transferencia de acceso para y desde un punto de presencia (POP) sirviendo centro de cables y centros de cables de servicio al cliente o una oficina final (EO).

Trunk Trunk (troncal): Es una red de comunicaciones que puede ser usada usado para conectar circuitos entre interruptores o para interconectar entre interruptores formando una red.

TV Televisión (Televisión): Sistema electrónico de imágenes y sonidos transitorios transmitidos por medios de señales eléctricas transmitidas a través de alambres y fibras ópticas.

TWTA Travelling Wave Tube Amplifiers (Amplificadores de Tubo de Ondas Viajeras): El principal repetidor de microondas o transmisores en un satélite.

UDP User Datagram Protocol (Protocolo de Datagrama de Usuario): Protocolo de servidor a servidor, la cual permite a un programa de aplicación de un computador enviar un datagrama a una aplicación en otra computadora vía red de comunicaciones de grupo de datos cambiables.

UNE Unbundled Network Elements (Elementos no conectados de Red): Partes y componentes de un sistema que son vendidos separadamente, incluyendo bucles o loop locales, OSS, interruptores tandem y locales, así como también aparatos de interfaz de red.

Universal Service Universal Service (Servicio Universal): Es un fondo al cual los operadores deben contribuir para así poder subsidiar el acceso al servicio básico de teléfono a personas que viven en áreas rurales o de bajos recursos.

VPI/VCI Virtual Path Identifier/Virtual Channel Identifier (Identificador Virtual de Vía/Identificador Virtual de Canales): Es una combinación de la dirección de un circuito virtual y de una vía virtual, la cual identifica un conexión en una red ATM.

VPN Virtual Private Network (Red Virtual Privada): Red de comunicaciones privada que permite que varios sitios conectados uno al otro para contactarse con cada uno sin marcar todos los once dígitos.

VRU Voice Response Unit (Unidad de Respuesta de Voz): Aparato que es capaz de formar un mensaje hablado utilizando un surtido de palabras almacenadas.

VSAT Very Small Aperture Terminal (Terminal de Pequeña Apertura): Una pequeña estación terrena para transmisión satelital que está compuesta de una estación principal y varias terminales de satélite de doble dirección. Comúnmente usado por firmas multinacionales en la transmisión de fax, voz, y datos a través de un área esparcida.

WAN Wide Area Network (Red de Area Amplia): Es una red que conecta dos o más redes de área local (LANs) en ciudades múltiples vía líneas de teléfono.

WAP Wireless Application Protocol (Protocolo para Aplicaciones Inalámbricas): Un protocolo de Capa de Aplicación que permite a un aparato con un navegador de Internet tener acceso a limitadas cantidades de información proveniente de sitios en el Internet compatible con el protocolo WAP. WAP esta optimizado para operación con PalmTops, computadoras, y otros aparatos inalámbricos con capacidad limitada (pantallas pequeñas, sin teclados, memoria limitada, etc). Usualmente solo tienen acceso a texto de los sitios del Internet que son compatibles con WAP.

WDM Wavelength Division Multiplexing (División Múltiplexica de Longitud de Onda): Tecnología que utiliza la transmisión de múltiples señales de luz

simultáneamente a través de la misma fibra óptica, mientras preserva la integridad de cada señal individual.

WCDMA Wideband CDMA (CDMA de Banda Ancha): Uno de los varios estándares propuestos para la tercera generación en inalámbricos. Esta tecnología es compatible con el GSM de la segunda generación.

WWW World Wide Web (Red Mundial Amplia): Método básico de comunicación a través de la Internet para enlaces mundiales de hipertextos de documentos de multimedia.

X.25 Interfaz X.25: La recomendación de la UIT publicada en 1976 describiendo el interfaz entre la terminal de datos del usuario y el equipo de comunicación público de conmutación de paquetes (por ejemplo, como los datos entran y salen de la red pública).

BIBLIOGRAFÍA

- Rivard, E., (2013). *CCNA Routing and Switching*. Indianapolis: Cisco Press
- Manco, P. (2012) *Estudio para la implementación de redes de nueva generación NGN*. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencia e Ingeniería.
- Barja, R. (2013) *Enfoques de Telecomunicaciones para Redes Convergentes*. EAE.
- <http://www.ATSC.org>
- <http://itu.ch/>

ANEXOS

RESOLUCIÓN 084-05-CONATEL-2010

CONSEJO NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES, CONATEL

CONSIDERANDO:

Que el artículo 16, numerales 2 y 3 de la Constitución de la República, dispone que todas las personas en forma individual o colectiva, tienen derecho a: *“El acceso universal a las tecnologías de la información y comunicación”*; y, a: *“La creación de medios de comunicación social, y al acceso en igualdad de condiciones al uso de las frecuencias del espectro radioeléctrico para la gestión de estaciones de radio y televisión públicas, privadas y comunitarias, y a bandas libres para la explotación de redes inalámbricas”*.

Que el artículo 17, numeral 2 de la Norma Suprema, establece que el Estado fomentará la pluralidad y la diversidad de la comunicación, y al efecto: *“Facilitará la creación y el fortalecimiento de medios de comunicación públicos, privados y comunitarios, así como el acceso universal a las tecnologías de información y comunicación, en especial para las personas y colectividades que carezcan de dicho acceso o lo tengan de forma limitada”*.

Que el artículo 261, numeral 10, de la Constitución de la República del Ecuador dispone: *“El Estado central tendrá competencias exclusivas sobre “El espectro radioeléctrico y el régimen general de comunicaciones y telecomunicaciones...”*

Que el artículo 313 de la Constitución de la República, determina que el Estado tiene el derecho de administrar, regular, controlar y gestionar el espectro radioeléctrico.

Que al Consejo Nacional de Radiodifusión y Televisión, conforme lo dispone el artículo 2 de la Ley de Radiodifusión y Televisión, CONARTEL, le compete regular y autorizar los servicios de radiodifusión y televisión en todo el territorio nacional.

Que de conformidad con el artículo 1 del Decreto Ejecutivo Nº 8, el Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información, es el Órgano rector del desarrollo de las Tecnologías de la Información y Comunicación, que incluyen las telecomunicaciones y el espectro radioeléctrico, que tendrá como finalidad emitir políticas, planes generales y realizar el seguimiento y evaluación de su implementación, coordinar acciones de apoyo y asesoría para garantizar el acceso igualitario a los servicios y promover su uso efectivo, eficiente y eficaz, que asegure el avance hacia la Sociedad de la Información para el buen vivir de toda la población ecuatoriana.

Que los artículos 13 y 14 del Decreto Ejecutivo No. 8, emitido por el señor Presidente Constitucional de la República, publicado en el Registro Oficial No. 10 de 24 de agosto de 2009, disponen: *“Artículo 13.- Fusiónesse el Consejo Nacional de Radiodifusión y Televisión –CONARTEL- al Consejo Nacional de Telecomunicaciones – CONATEL-. Artículo 14.- Las competencias,*

atribuciones, funciones, representaciones y delegaciones constantes en leyes, reglamentos, y demás instrumentos normativos y atribuidas al CONATEL, serán desarrolladas, cumplidas y ejercidas por el CONATEL, en los mismos términos constantes en la Ley de Radiodifusión y Televisión y demás normas secundarias. Exclusivamente las funciones administrativas que ejercía el Presidente del CONATEL, las realizará el Secretario Nacional de Telecomunicaciones, en los mismos términos constantes en la Ley de Radio y Televisión y demás normas secundarias.”

Que la digitalización de la televisión ofrece ventajas respecto a la señal de televisión analógica como la optimización del uso del espectro radioeléctrico, mayor resolución de la imagen, mejor nivel de sonido, mayor robustez de la señal con menor afectación de ruido e interferencia así como la incorporación de aplicaciones móviles e interactivas.

Que la Superintendencia de Telecomunicaciones, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 10 reformado del Reglamento General a la Ley de Radiodifusión y Televisión efectuó las pruebas técnicas y análisis socio-económico correspondientes cuyos resultados y orden de prelación se presentan en el informe de evaluación de los diferentes estándares de televisión digital terrestre enviados mediante oficio STL-2010-0157 de 23 de marzo del 2010.

Que el Consejo Nacional de Telecomunicaciones, en sesión efectuada el 25 de marzo de 2010, conoció el informe presentado por la Superintendencia de Telecomunicaciones sobre la evaluación de los estándares de televisión digital terrestre.

En ejercicio de las atribuciones legales que le confiere el artículo innumerado tercero, agregado a continuación del Artículo 33 de la Ley Especial de Telecomunicaciones y por unanimidad,

RESUELVE:

ARTÍCULO UNO. Acoger el Informe presentado por la Superintendencia de Telecomunicaciones para la Definición e Implementación de la Televisión Digital Terrestre en el Ecuador

ARTÍCULO DOS. Adoptar el estándar de televisión digital ISDB-T INTERNACIONAL (Integrated Services Digital Broadcasting Terrestrial) para el Ecuador, con las innovaciones tecnológicas desarrolladas por Brasil y las que hubieren al momento de su implementación, para la transmisión y recepción de señales de televisión digital terrestre.

ARTÍCULO TRES. Disponer a la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones y a la Superintendencia de Telecomunicaciones, que atendiendo las políticas dictadas por el Consejo Nacional de Telecomunicaciones, elaboren las Normas Técnicas, Regulaciones y Planes que se requieran para la implementación y desarrollo de la televisión digital terrestre en el territorio ecuatoriano.

ARTÍCULO CUATRO. Las personas naturales y jurídicas interesadas en prestar el servicio de televisión digital terrestre deberán sujetarse a las disposiciones que el CONATEL emita para el efecto.

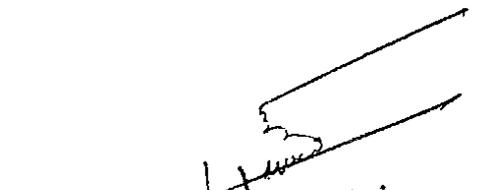
ARTÍCULO CINCO. Recomendar al Ministro de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información en representación del Estado ecuatoriano, la suscripción de los documentos correspondientes con el Ministerio de Asuntos Internos y Comunicaciones del Japón y el Ministerio de Comunicaciones de la República Federativa del Brasil, a fin de viabilizar la implementación de la televisión digital terrestre en el Ecuador.

ARTÍCULO SEIS. La Secretaría del CONATEL notificará con el contenido de la presente Resolución a la Superintendencia de Telecomunicaciones y a la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones para los fines pertinentes.

Dado en San Francisco de Quito, D.M., el 25 de marzo de 2010.



JORGE BLAS ESPINEL
PRESIDENTE DEL CONATEL



EDUARDO AGUIRRE VALLADARES
SECRETARIO DEL CONATEL

RESOLUCIÓN RTV-038-02-CONATEL-2012

CONSEJO NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

CONATEL

CONSIDERANDO:

Que, el Art. 226 de la Constitución de la República del Ecuador manda que, "Las instituciones del Estado, sus organismos, dependencias, las servidoras o servidores públicos y las personas que actúen en virtud de una potestad estatal ejercerán solamente las competencias y facultades que les sean atribuidas en la Constitución y la ley. Tendrán el deber de coordinar acciones para el cumplimiento de sus fines y hacer efectivo el goce y ejercicio de los derechos reconocidos en la Constitución".

Que, el Art. 261, numeral 10 ordena que, "El Estado central tendrá competencias exclusivas sobre: ... 10. El espectro radioeléctrico y el régimen general de comunicaciones y telecomunicaciones..."

Que, el Art. 2 de la Ley de Radiodifusión y Televisión dispone que, "El Estado, a través del Consejo Nacional de Radiodifusión y Televisión (CONARTEL), otorgará frecuencias o canales para radiodifusión y televisión, así como regulará y autorizará estos servicios en todo el territorio nacional, de conformidad con esta Ley, los convenios internacionales sobre la materia ratificados por el Gobierno ecuatoriano, y los reglamentos. Las funciones de control las ejercerá la Superintendencia de Telecomunicaciones."

Que, los artículos 13 y 14 del Decreto Ejecutivo No. 8, emitido por el señor Presidente Constitucional de la República, publicado en el Registro Oficial No. 10 del 24 de agosto del 2009, disponen: "Artículo 13.- Fúndese el Consejo Nacional de Radio y Televisión - CONARTEL- al Consejo Nacional de Telecomunicaciones -CONATEL.- Artículo 14.- Las competencias, atribuciones, funciones, representaciones y delegaciones constantes en leyes, reglamentos y demás instrumentos normativos y atribuidas al CONARTEL serán desarrolladas, cumplidas y ejercidas por el CONATEL, en los mismos términos constantes en la Ley de Radiodifusión y Televisión y demás normas secundarias. Exclusivamente las funciones administrativas que ejercía el Presidente del CONARTEL, las realizará el Secretario Nacional de Telecomunicaciones, en los mismos términos constantes en la Ley de Radio y Televisión y demás normas secundarias."

Que, en Resolución RTV-596-16-CONATEL-2011 de 29 de julio de 2011, el Consejo Nacional de Telecomunicaciones resolvió:

"ARTÍCULO UNO.- Delegar al Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información, a fin de que sea el Organismo que lidere y coordine el proceso de implementación de la Televisión Digital Terrestre en el Ecuador, para lo cual, realizará todas las actividades que sean necesarias acorde con la normativa aplicable.

ARTÍCULO DOS.- Trasladar el Proyecto de Plan Maestro de Transición a la Televisión Digital Terrestre en el Ecuador presentado con oficio CE-TDT-2011-001 de 8 de enero de 2011, al Ministerio de Telecomunicaciones y Sociedad de la Información, a fin de que las propuestas incluidas en ese documento sirvan de referencia para las actividades que al respecto efectúe esa Institución."

Que, mediante Acuerdo Interministerial No. 170 de 3 de agosto de 2011, se creó el Comité Interinstitucional Técnico para la Implementación de la Televisión Digital Terrestre (CITDT) en el Ecuador.

Que, con Resolución No. CITDT-2011-03-007 del 30 de noviembre de 2011, se resolvió: "Solicitar al grupo de aspectos técnicos y regulatorios una ampliación del Informe CITDT-

 Certifico que es fiel copia del original.

03 de agosto 2012

SECRETARIO DEL CONATEL

GATR-2011-002, a fin de que se complemente el análisis de posible liberación de canales para televisión."

Que, con oficio No. CISNT-2011-005 de 20 de diciembre de 2011, el Grupo de Aspectos Técnicos y Regulatorias del CITDT, remite al Secretario Técnico del CITDT, el informe CITDT-GATR-2011-003 referente a la Identificación de bandas de frecuencias principales para el despliegue de la TDT.

Que, mediante Resolución No. CITDT-2011-04-009 de 23 de diciembre de 2011, el Comité Técnico de Implementación de la Televisión Digital Terrestre, resolvió:

"Artículo 1.- Acoger el informe No. CITDT-GATR-2011-003, y aprobar la propuesta de identificación de bandas para la implementación de la televisión digital.

Artículo 2.- Disponer al Secretario del CITDT, que remita el informe de identificación de bandas para televisión digital terrestre al CONATEL, a fin de que dicho organismo conozca y realice el procedimiento de aprobación respectivo, de acuerdo con sus competencias."

Que, con oficio No. MINTEL-DRT-2011-1042-O de 27 de diciembre de 2011, el Director de Radiodifusión y Televisión del MINTEL, en calidad de Secretario Técnico del Comité Interinstitucional Técnico para la Introducción de la Televisión Digital Terrestre – CITDT, manifiesta que, a fin de dar cumplimiento a la Resolución No. CITDT-2011-04-009 de 23 de diciembre de 2011, remite a este Organismo, copias del Informe No. CITDT-GATR-2011-003 relacionado con la identificación de las bandas para la implementación de la televisión digital terrestre, para que una vez que se cumpla el proceso respectivo sea puesto en conocimiento de los señores miembros del CONATEL.

Que, la Dirección General de Gestión del Espectro Radioeléctrico de la SENATEL, a través del memorando DGGER-2012-0026 de 17 de enero de 2012, remite el informe técnico referente a la identificación de bandas para la implementación de la televisión digital terrestre.

Que, la Dirección General Jurídica de la SENATEL, mediante memorando No. DGJ-2012-0175 de 20 de enero del 2012, recomienda que el informe de la Dirección General de Gestión del Espectro Radioeléctrico de la SENATEL, junto con los antecedentes pertinentes, sean puestos en conocimiento del Consejo Nacional de Telecomunicaciones, a fin de que resuelva este pedido, conforme corresponda en derecho.

En ejercicio de sus atribuciones:

RESUELVE:

ARTÍCULO UNO.- Acoger los informes presentados por el Comité de Implementación de la Televisión Digital Terrestre, constante en el oficio MINTEL-DRT-2011-1042-O del 27 de diciembre de 2011, por la Dirección General de Gestión del Espectro Radioeléctrico y la Dirección General Jurídica constantes en los memorandos DGGER-2012-0026 del 17 de enero de 2012 y DGJ-2012-0175 del 20 de enero de 2012 respectivamente.

ARTICULO DOS.- Identificar las bandas para la implementación de la Televisión Digital Terrestre en el Ecuador de Acuerdo con el siguiente detalle:

BANDA (MHz)	CANALES
174-216	7-13
470-482	14 - 15
512-608	21-36
614-686	38-49
686-698	50-51

*Certifico que es fiel
copio de lo original
L. J. J. J. J.
2012*

ARTÍCULO TRES.- Disponer a la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones presente el informe para la modificación del Plan Militar de Frecuencias en las bandas que correspondan, para conocimiento y aprobación del CONATEL.

ARTÍCULO CUATRO.- Disponer a la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones efectuar un análisis de la ocupación actual del rango 482-512 MHz, con el fin de determinar la factibilidad de atribuirla a Radiodifusión para la operación de la Televisión Digital Terrestre.

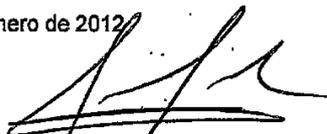
ARTÍCULO CINCO.- Disponer a la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones suspenda todo trámite de asignación, concesión o renovación de frecuencias en la banda 686 -806 MHz para operar sistemas de televisión codificada terrestre.

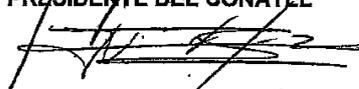
ARTÍCULO SEIS.- Disponer a la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones que de acuerdo a los procedimientos establecidos en las Leyes y Reglamentos, convoque a audiencias públicas para la modificación de la atribución de los rangos 470-482 MHz y 698-806 MHz, así como las Notas EQA que correspondan, conforme las recomendaciones del informe constante en el memorando DGGER-2012-0026.

ARTICULO SIETE.- Notifíquese con esta Resolución a la Superintendencia de Telecomunicaciones y la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones, al MINTEL y al Comité de Implementación de la Televisión Digital Terrestre.

La presente resolución es de ejecución inmediata.

Dado en Quito D.M., el 25 de enero de 2012


ING. JAIME GUERRERO RUIZ
PRESIDENTE DEL CONATEL


LIC. VICENTE FREIRE RAMÍREZ
SECRETARIO DEL CONATEL

 Certifico que es fiel
copio
2012
SECRETARIO DEL CONATEL

RECOMENDACIÓN UIT-R BT.470-7

Sistemas de televisión analógica convencional

(1970-1974-1986-1994-1995-1997-1998-2005)

La Asamblea de Radiocomunicaciones de la UIT,

Considerando

- a) que numerosos países han establecido servicios satisfactorios de radiodifusión de televisión en color basado en los sistemas NTSC, PAL o SECAM;
- b) que si existe una mayor multiplicidad de sistemas se introducirán nuevas complicaciones en el intercambio de programas,

Recomienda

- 1** que las administraciones que deseen implementar un sistema compuesto de televisión analógica en color elijan las especificaciones de radiofrecuencia de uno de los sistemas de televisión definidos en la Recomendación UIT-R BT.1701 – Características de las señales radiadas de los sistemas de televisión analógica; y
- 2** que las administraciones elijan las características correspondientes de la señal de vídeo de producción definidas en la Recomendación UIT-R BT.1700 – Características de las señales de vídeo compuestas para los sistemas de televisión analógica convencional.