

Evaluación de los Estándares Digitales que Actualmente usan las Operadoras de Audio y Video por Suscripción.

David Leonardo Rodríguez Rodríguez, Roberto Javier Valencia Delgado, Cesar Yépez.
Facultad de Electricidad y Computación (FIEC)
Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL)
Campus Gustavo Galindo, Km. 30.5 vía Perimetral
Apartado 09-01-5863. Guayaquil-Ecuador
davlerod@espol.edu.ec, rjvalenc@espol.edu.ec, cyepez@espol.edu.ec

Resumen

El presente estudio analiza los principales aspectos de los protocolos digitales utilizados en los diversos operadores de televisión de audio y video por suscripción, analizando tanto desde el punto de vista tecnológico, como desde el punto de vista legal. La tecnología digital llega a los usuarios en diferentes plataformas, tenemos la televisión digital terrestre, la móvil, la satelital, sobre internet y la de difusión por cable, todas estas perfectamente aplicables, desde el punto de vista tecnológico, a nuestro medio. Inevitablemente las operadoras de transmisión abierta, así como las operadoras de audio y video por suscripción, tendrán que migrar a la era digital, porque el mundo así lo está haciendo, por lo tanto las políticas gubernamentales tienen que estar encaminadas a suavizar los impactos económicos de la implementación.

Palabras claves: *Televisión digital, problemas legales, problemas tecnológicos, estándares digitales.*

Abstract

This study analyzes the main aspects of the protocols used in the various digital TV operators and subscription video audio, analyzing both from the technological standpoint, and from a legal standpoint. Digital technology reaches the users on different platforms, have digital terrestrial television, the phone, the satellite, on the Internet and cable broadcasting, all these perfectly applicable, from the technological point of view, to our environment. Inevitably open transmission operators and operators of audio and video subscription will have to migrate to the digital age, because the world is doing so, therefore government policies must be designed to soften the economic impacts of implementation.

Keyword: *Digital TV, legal issues, technology issues, digital standards.*

1. Introducción

Actualmente en el país existen varias operadoras de audio y video por suscripción, comúnmente llamadas “cable”, que son sistemas de servicios de televisión prestados a los consumidores a través de señales de radiofrecuencia o satélite, que se transmiten a los televisores fijos a través de fibras ópticas, cables coaxiales, señales de RF y satélites. Usualmente se distribuyen a lo largo de la ciudad compartiendo el tendido con los cables de electricidad y teléfono. Cada operadora de audio y video por suscripción escogió un estándar para su transmisión digital, estándares previamente establecidos a nivel mundial, y cuya elección fue por conveniencia de cada operadora.

2. Desarrollo

A.- Definición del estándar ATSC

Este estándar se estableció en los Estados Unidos por una organización privada creada en 1982, establecida para coordinar el desarrollo y predefinir el modelo a escoger, para el uso de televisión digital, dicha organización es el Comité de Sistemas Avanzados de Televisión (ATSC-Advanced Television Systems Committee). En el estándar ATSC se describe un sistema para transmisión de audio, video y datos, a través de un canal de 6 MHz de ancho de banda, el cual puede transportar datos a una velocidad de hasta 19,39 Mbps, en el que se puede transportar múltiples programas de Televisión Digital Estándar (SDTV-Standard Digital Television) o un solo programa de Televisión de Alta definición (HDTV-High Definition Television).

A continuación se muestra el diagrama de bloques, donde se puede llegar a ver que el sistema ATSC se deriva en tres subsistemas:

- Compresión y codificación de las fuentes.
- Transporte y multiplexación de los servicios.
- Transmisión de radio frecuencia.

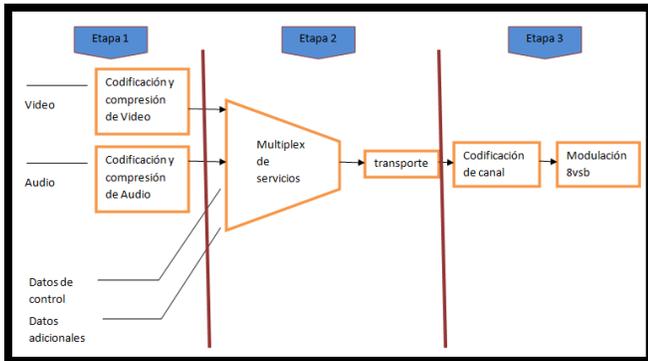


Fig.1 Sistema ATSC

B.- Definición del estándar DVB

EL DVB (Digital Video Broadcasting) es un grupo de radio difusión digital de video, el cual está formado por más de 300 miembros, en los que se hayan fabricantes y broadcaster de más de 30 países, especialmente de Europa. Este formato tiene como características principales: estándar de compresión de audio y video MPEG-2, proporciona técnicas de Modulación y métodos de Codificación para corrección de errores en sistemas por satélite, terrestres y por cable, proporciona formatos para inserción de datos en el canal de transmisión, ancho de banda 6, 7 u 8 MHz, programación múltiple con calidad estándar e interactividad sin descartar alta definición, recepción móvil.

A continuación se muestra el diagrama de bloques, donde se puede llegar a ver la similitud con el sistema ATSC, como se observa el DBV-T se deriva también en tres subsistemas:

- Compresión y codificación de las fuentes.
- Transporte y multiplexación de los servicios.
- Codificación y modulación.

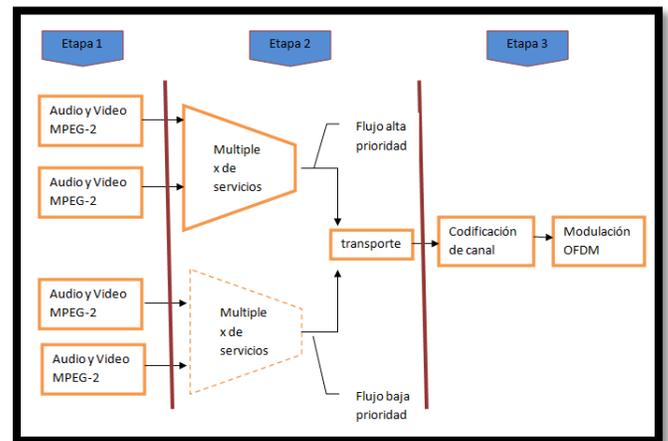


Fig.2 Diagrama general del sistema DVB-T

C.- Definición del estándar ISDBT

El sistema ISDB-T especifica las propiedades de la capa física para la transmisión terrestre de audio y video digital. [2]

En términos de señales y modulación el sistema ISDB-T es muy similar al sistema DVB-T, ambos estándares coinciden en los siguientes aspectos.

- Ambos sistemas están basadas en codificación MPEG-2 de audio y video
- Ambos sistemas soportan transmisión de otros formatos de datos (MPEG-4 u otros)
- Ambos sistemas utilizan códigos de canal Reed-Solomon y convolucionales idénticos, así como el mismo mezclador.
- Ambos sistemas utilizan modulación OFDM con modos 2K, 4K y 8K, y modulación QAM de las sub-portadoras.

D.- Definición del estándar SBTVD

SBTVD, abreviatura para Sistema Brasileiro de Televisão Digital (en español: Sistema Brasileño de Televisión Digital), es un estándar técnico para transmisión de televisión digital terrestre utilizado en Brasil, Perú, Argentina, Chile, Venezuela, Ecuador, Costa Rica, Paraguay, Filipinas, Bolivia, Nicaragua y Uruguay, basado en el estándar Japonés ISDB-T. El sistema Brasileiro de Televisión Digital Terrestre (SBTVD-T) adopta, como base, el estándar de señales del ISDB-T y posibilitará transmisión digital en alta definición (HDTV) y en definición estándar (SDTV); transmisión digital simultanea para recepción fija, móvil y portátil; e interactividad.

A continuación se muestra el diagrama de bloques, donde se puede llegar a ver que el sistema SBTVD se deriva en tres subsistemas:

- Compresión y codificación de las fuentes.
- Transporte y multiplexación de los servicios.
- Transmisión de radio frecuencia.

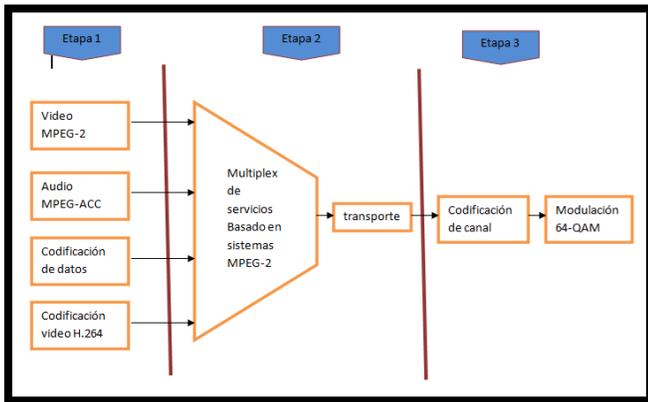


Fig.3. Diagrama general del sistema SBTVD-T

E.- Comparación entre sistemas

Ventajas de cada sistema:

- ATSC: Gran cobertura, receptores de bajo costo.
- ISDB: Robusto y flexible, diversos servicios con modulación independiente.
- DVB: Muy interactivo, inclusivo.
- SBTVD: No es sensible al ruido impulsivo, Movilidad.

Desventajas de cada sistema:

- ATSC: Movilidad en proceso de implementación, alta definición por encima de interacción.
- ISDB: Costo elevado.
- DVB: Mala recepción en movimiento
- SBTVD: Costo elevado.

D.- Ventajas y desventajas del sistema SBTVD en el país.

El sistema que adopto el país tiene más ventajas a su favor que desventajas, entre las ventajas destacamos movilidad, canalización, segmentos independientes de modulación, interactividad, etc. Versus a una desventaja que se puede observar, pero no menos importante a valorar que es su costo de implementación.

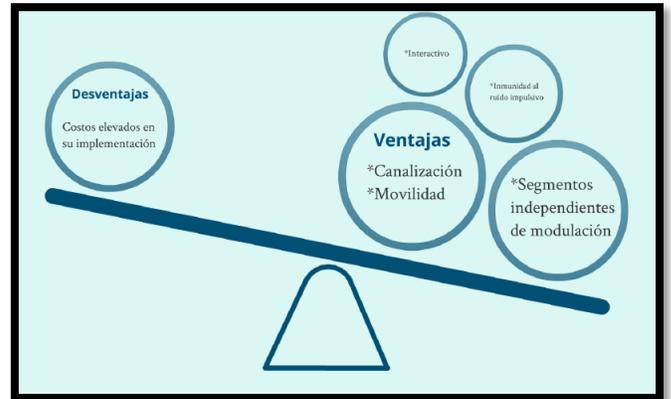


Fig.4. Ventajas y desventajas del SBTVD en el país.

E.- Sistema adoptado por cada operadora de audio y video por suscripción.

Cada una de las operadoras de audio y video por suscripción se acogió a un sistema de transmisión digital existente, que les era más útil y conveniente, como se detalla a continuación:

- CLARO: estándar ATSC, su motivo de adopción a este sistema, es que poseen una plataforma establecida MOTOROLA, que se rige bajo las normas del ATSC, por ende lleva inmersa en ella este estándar.
- TV CBLE: estándar ATSC, su motivo de adopción, es la compatibilidad que tiene este sistema con los proveedores de señales.
- DIRECTTV: estándar DVB-S, su motivo de adopción es la capacidad de transmisión que posee esta estándar, muy útil para transmisiones satelitales.
- UNIVISA: estándar DVB-S, el motivo de esta empresa para la adopción de este estándar, es su mayor participación a nivel mundial en compañías dedicadas a este servicio.

3. Estructuras de las redes, de las operadoras de audio y video por suscripción.

A.- Estructura de TV-CABLE

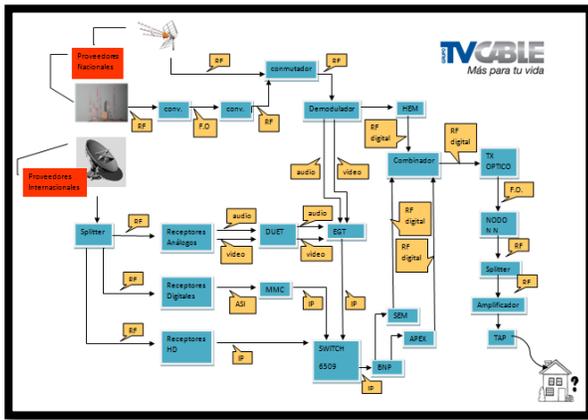


Fig.5. Transmisión (Headend-User) TV CABLE

En la fig5. se muestra la transmisión realizada del HeadEnd al usuario que utiliza el grupo Tv Cable, para lo que en codificación de video se refiere, esta empresa utiliza los formatos de compresión basados bajo la normas MPEG (Moving Pictures Experts Group), eligiendo MPEG-2 para su transmisión en SD (Standar Television) y MPEG-4 para sus transmisiones en alta definición o HD (High Definition). En la codificación de audio utilizan el DOLBY AC-3, dolby es una empresa líder en tratamiento del audio. Para su modulación utilizan QAM, que es un sistema QPSK, híbrido amplitud-fase.

B.- Estructura de UNIVISA

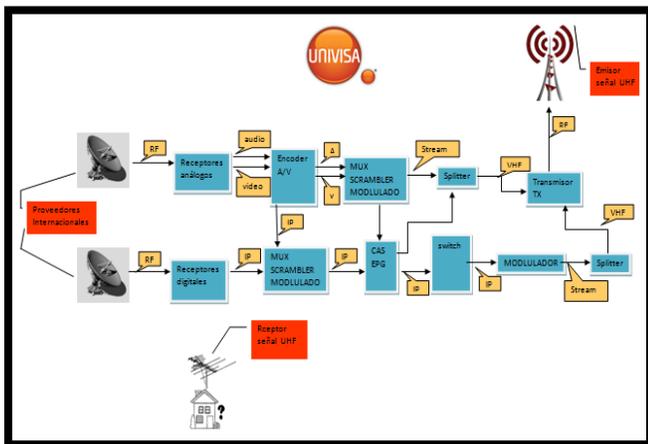


Fig.6 Transmisión (Headend-User) UNIVISA

En la fig6. Se muestra la transmisión realizada del HeadEnd al usuario que utiliza Univisa, así mismo como Tv Cable su codificación de video se basa en MPEG, eligiendo MPEG-2 para su transmisión en SD y MPEG-4 para sus transmisiones en alta definición o HD. En la codificación de audio utilizan las normas basadas bajo MPEG-Audio. Para su modulación utilizan QAM 64.

C.- Estructura de CLARO

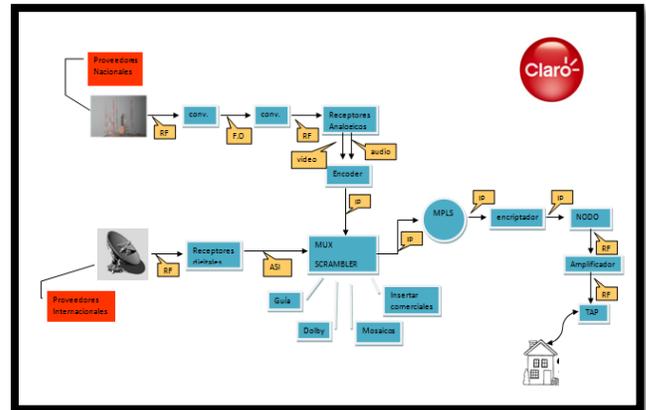


Fig.7. Transmisión (Headend-User) CLARO

Nuevamente podemos observar en la fig.7 el análisis del HeadEnd al usuario que utiliza Claro, así mismo para la codificación de video, utilizan MPEG-2 para televisión estándar y MPEG-4 para alta definición. Su codificación de audio también se rige bajo las normas de DOLBY. Para la modulación utilizan QAM 256.

D.- Estructura de DIRECTV

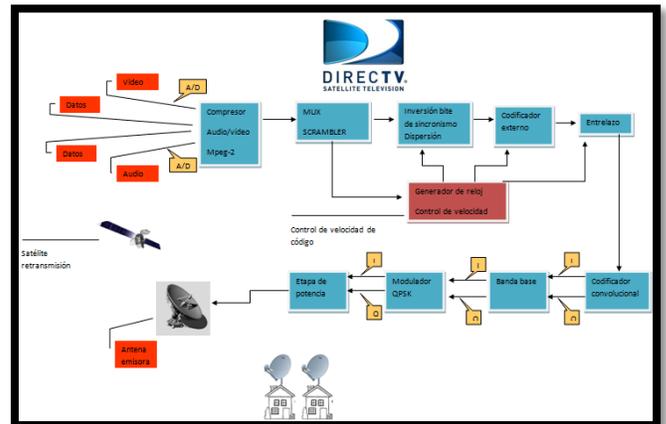


Fig.8. Transmisión (Headend-User) DIRECTV

Una vez más se observa en la fig.8 el análisis del HeadEnd al usuario que utiliza DirecTv, así mismo para la codificación de video, utilizan MPEG-2 para televisión estándar y MPEG-4 para alta definición. Su codificación de audio también se rige bajo las normas de MPEG-Audio. Para la modulación utilizan QPSK una modulación de cuadratura, más utilizada para servicio satelitales gracias a su espectro de potencia elevado.

4. Problemas legales y técnicos que enfrentan las diversas operadoras de audio y video por suscripción, y sus posibles soluciones.

A.- Problemas legales y técnicos a enfrentar.

Problemas legales:

- Normas establecidas para transmisiones analógicas
- Pedidos de digitalización N.5731 CONATEL 09.
- Definición estándar para el país.
- Reglamentos establecidos para las empresas de audio y video por suscripción, Art.14 CONATEL.
- Ley de radiodifusión
- Saturación de espectro radioeléctrico.
- Utilización de banda MMDS “UNIVISA”, para LTE.

Problemas técnicos:

- Uso del sistema SBTVD-T en el país.
- Implementación de la SUPERTEL en equipos regidos para la norma SBTVD-T.
- Inserción de programación local en la grilla de canales.
- Interactividad
- MMDS “UNIVISA”
- Costos de afectación al usuario.

B.- Posibles soluciones legales y técnicas.

Soluciones legales:

- Amparo legal regido en el sistema para Reglamentos de audio y video por suscripción.
- Traslado de banda para UNIVISA o nueva plataforma de transmisión.

Soluciones técnicas:

- Convertidores en los Set To Box.
- HDMI
- Ofrecer equipamiento a SUPERTEL.
- Canal bidireccional.
- Uso de internet o SIM.
- DTH.

5. Conclusiones

De acuerdo a la Ley de Radiodifusión y Televisión se define que una concesión significa que el Estado es dueño del espectro radioeléctrico y se lo va a entregar a un tercero para que lo explote y administre; pero en el tema de video y audio por suscripción, se considera que el Estado no debería intervenir, debido que la programación viene de afuera y es

un negocio del que el Estado no es dueño de la programación. Por lo cual las operadoras son libres en adoptar un sistema para la transmisión de televisión digital.

La ventaja de elegir el mismo estándar ofreció por un país en la misma región y que los demás países de la misma también lo hayan hecho, es el de poder viajar con un mismo receptor portátil sin la necesidad de modificar el software de los distintos receptores y tener una facilidad para la recepción al movilizarse por toda la región, los costos de implementación e inversión serán más bajos y la cooperación será mutua entre los países vecino.

Las operadoras de audio y video por suscripción escogieron su estándar de transmisión digital por conveniencia de sus propios interés y facilidades, cabe recalcar que esto fue antes de lo que haya decidido el estado ecuatoriano para lo que a TDT nos referimos, entonces se regulara la calidad de su servicio hacia sus abonos, mas no su medio de transmisión.

Actualmente las operadoras de audio y video por suscripción bajo la modalidad de cable físico no presentan problemas legales en la transmisión de sus señales para el servicio televisión digital, ya que tienen aprobación en la resolución N. 5731 de la CONATEL 09.

Con esto las operadoras de audio y video por suscripción tal vez tengan que migrar a la tecnología adoptada por el país, provocando por partes de ellas una gran inversión para la nueva tecnología.

6. Referencias

[1]ATSC (Advanced Television System Committee), ATSC Standard for Transmitter Synchronization, http://www.atsc.org/cms/standards/a_110-2011.pdf, septiembre 2012.

[2] ARIB (Association of Radio Industries and Businesses), Características del Sistema ISDB-T, http://www.dibeg.org/techp/feature/isdb-t_Spanish.pdf, septiembre 2012.

[3] DVB (Digital Video Broadcasting), Frame structure channel coding and modulation for cable system DVB-C2, http://www.etsi.org/deliver/etsi_en/302700_302799/302769/01.02.01_60/en_302769v010201p.pdf, septiembre 2012

[4] Olimpo José Franco, SBTVD-T Sistema Brasileño de Televisión Digital Terrestre basado en ISDB-T, http://www.palermo.edu/ingenieria/downloads/eventos/olimpio_franco.pdf, septiembre 2012.

[5]MPEG-2 (Movie Picture Expert Group), MPEG-2 Video Compression,

http://www.bbc.co.uk/rd/pubs/papers/paper_14/paper_14.shtml, septiembre 2012

[6]- Dolby,
http://www.dolby.com/uploadedFiles/English_%28US%29/Professional/Technical_Library/Technologies/Dolby_Digital_%28AC-3%29/6_DDfuture.pdf, septiembre 2012.

[7]Reglamento General a la Ley Especialde Telecomunicaciones Reformada (Decreto No. 1790), http://www.supertel.gob.ec/pdf/leyes_reglamentos/reglamento_ley_especial_telecomunicaciones.doc, septiembre 2012.

[8]Reglamento General a la Ley de Radiodifusión y Televisión (Decreto No. 3398), http://www.supertel.gob.ec/pdf/leyes_reglamentos/reglamento_ley_radiodifusion.doc, septiembre 2012.

[9]Reglamento de audio y video por suscripción (Resolución No. RTV-816-27-CONATEL-2010), http://www.supertel.gob.ec/pdf/leyes_reglamentos/reglamento_audio_video_suscripcion.doc, septiembre 2012.

[10]Reglamento para la incorporación los canales de televisión abiertos al público, en los sistemas de audio y video por suscripción bajo la modalidad de cable físico del país (Resolución No. 5900-CONARTEL-09), http://www.supertel.gob.ec/pdf/leyes_reglamentos/reglamento_incorporacion_canales_abiertos.doc, septiembre 2012

[11]Reglamento de políticas institucionales y procedimientos para la concesión de frecuencias para la operación de estaciones de radiodifusión, Televisión y sistemas de audio y video por suscripción (Resolución No. 5743-CONARTEL-09), http://www.supertel.gob.ec/pdf/leyes_reglamentos/reglamento_procedimiento_concesion_frecuencias.doc, septiembre 2012.

[12] CONARTEL, Resolución N°5731 CONARTEL 09, http://www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&ved=0CDUQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.conatel.gob.ec%2Fsite_conatel%2Findex.php%3Foption%3Dcom_docman%26task%3Ddoc_download%26gid%3D2675%26Itemid%3D481&ei=Oy3rULnkHJGi8ATWjoCQCQ&usg=AFQjCNEVIK297J1vHTLGkKBdyGwzACCs2w&bvm=bv.1355534169,d.eWU, septiembre 2012.

[13]SUPERTEL, Informe para la Definición e Implementación de la Televisión Digital Terrestre en el Ecuador, http://www02.supertel.gob.ec/pdf%5Cpublicaciones/informe_tdt_mar26_2010.pdf, septiembre 2012.

[14] Simon Haykin, Communication System, John Wiley, 2001

[15] Lain E.G. Richardson, H.264 and MPEG-4 Video Compression, Wiley, 2003.