

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA  
SEDE CUENCA**

**FACULTAD DE INGENIERÍAS**

**CARRERA DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA**

**Trabajo de grado previo a la obtención del  
Título de Ingeniero Electrónico.**

**TEMA:**

**“ESTUDIO Y ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD PARA LA  
IMPLEMENTACIÓN DE LA TELEVISIÓN DIGITAL TERRESTRE EN EL  
ECUADOR”**

**AUTORES:**

Byron Germán Moreno Quinche.

Juan Carlos Salazar Baculima.

**DIRECTOR:**

Ingeniero Edgar Ochoa Figueroa.

Cuenca, Noviembre 2011

## **CERTIFICACIÓN**

En calidad de DIRECTOR DE LA TESIS *“Estudio y Análisis de Factibilidad para la Implementación de la Televisión Digital Terrestre en el Ecuador.”*, elaborada por Byron Germán Moreno Quinche y Juan Carlos Salazar Baculima, declaro y certifico la aprobación del presente trabajo de tesis basándose en la supervisión y revisión de su contenido.

**Cuenca, Noviembre 2011**

Ingeniero Edgar Ochoa Figueroa

**DIRECTOR DE TESIS**

## **RESPONSABILIDAD DE AUTORÍA**

El análisis de los conceptos y las ideas vertidas en la presente tesis son de total responsabilidad de los autores.

**Cuenca, Noviembre 2011**

-----  
Byron Germán Moreno Quinche

**AUTOR**

-----  
Juan Carlos Salazar Baculima

**AUTOR**

## **DEDICATORIA**

Dedico el presente trabajo a mis padres Germán y Ma. Eugenia, a mi hermana Sofía y en especial a mi enamorada Diana Sofía por su apoyo incondicional durante todo este tiempo.

*Byron Moreno Q.*

Dedico este trabajo a mis padres Miguel y Leonor, a mis hermanos Nacho y Diego, por haberme brindado siempre todo su apoyo para culminar con éxito mis estudios.

*Juan Salazar B.*

## **AGRADECIMIENTOS**

En primer lugar agradezco a Dios y a mis padres por sus sabios consejos, a mi enamorada Diana Sofía por su apoyo incondicional, y finalmente un agradecimiento al Ing. Edgar Ochoa Figueroa por la ayuda brindada durante este proceso de elaboración de nuestra tesis.

*Byron Moreno Q.*

Agradezco a Dios por haberme bendecido con unos padres tan maravillosos que me han sabido guiar y que gracias a ellos ha sido posible la terminación de mi carrera. De igual manera agradezco al Ing. Edgar Ochoa por habernos brindado su ayuda en esta tesis.

*Juan Salazar B.*

*Breve reseña de los autores e información de contacto:*



***Byron Germán Moreno Quinche***  
Egresado de la Carrera de Ingeniería Electrónica  
Facultad de Ingenierías  
Universidad Politécnica Salesiana  
bmoreno\_86@hotmail.com



***Juan Carlos Salazar Baculima***  
Egresado de la Carrera de Ingeniería Electrónica  
Facultad de Ingenierías  
Universidad Politécnica Salesiana  
jevov\_cs@hotmail.com

Dirigido por:



***Ing. Edgar Ochoa Figueroa***  
Magister en Gestión de Telecomunicaciones  
Ingeniero Eléctrico  
Docente de la Universidad Politécnica Salesiana  
Facultad de Ingenierías  
Carrera de Ingeniería Electrónica  
ochoafigueroa@gmail.com

Todos los derechos reservados.

Queda prohibida, salvo excepción prevista en la Ley, cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública y transformación de esta obra para fines comerciales, sin contar con autorización de los titulares de propiedad intelectual. La infracción de los derechos mencionados puede ser constitutiva de delito contra la propiedad intelectual. Se permite la libre difusión de este texto con fines académicos investigativos por cualquier medio, con la debida notificación a los autores.

**DERECHOS RESERVADOS**

©2011 Universidad Politécnica Salesiana.

**CUENCA – ECUADOR – SUDAMERICA**

**MORENO QUINCHE BYRON y SALAZAR BACULIMA JUAN**

**“Estudio y Análisis de Factibilidad para la Implementación de la Televisión Digital Terrestre en el Ecuador.”**

**IMPRESO EN ECUADOR – PRINTED IN ECUADOR**

## GLOSARIO DE TÉRMINOS

**AB:** Ancho de Banda  
**ABC:** Agencia Brasileña de Cooperación  
**ADSL:** Asymmetric Digital Subscriber Line  
**API:** Application Programming Interface  
**ARIB:** Association of Radio Industries and Businesses  
**ATSC:** Advanced Television Systems Committee  
**AVC:** Advanced Video Coding  
**BST-OFDM:** Bandwidth Segmented Transmission-Orthogonal Frequency Division Multiplexing  
**CA:** Conditional Access  
**CATV:** Community Antenna Television  
**COFDM:** Coded Orthogonal Frequency Division Multiplexing  
**CONARTEL:** Consejo Nacional de Radiodifusión y Televisión  
**CUE:** Cuenca  
**dB:** Decibel  
**DBS:** Direct Broadcast Satellite  
**DiBERG:** Digital Broadcasting Experts Group  
**DMB:** Digital Multimedia Broadcasting  
**DNI:** Documento Nacional de Identidad  
**DTH:** Televisión Directa al Hogar  
**DTTB:** Digital Terrestrial Television Broadcasting  
**DVB:** Digital Video Broadcasting  
**DVB-T2:** Digital Video Broadcasting – Terrestrial 2  
**EPG:** Electronic program guides  
**ETSI:** European Telecommunications Standards Institute  
**FCC:** Federal Communications Commission  
**GYE:** Guayaquil  
**HDTV:** High Definition Television  
**HE-ACC:** High-Efficiency - Advanced Audio Coding  
**INEC:** Instituto Nacional de Estadísticas y Censos  
**IP:** Internet Protocol  
**ISDB:** Integrated Services Digital Broadcasting  
**ISDB-C:** Integrated Services Digital Broadcasting - Cable  
**ISDB-S:** Integrated Services Digital Broadcasting - Satellite  
**ISDB-T:** Integrated Services Digital Broadcasting - Terrestrial  
**ISDB-Tb:** Integrated Services Digital Broadcasting – Terrestrial Brazilian  
**ISO/IEC:** International Organization for Standardization/ International Electrotechnical Commission  
**ITU:** International Telecommunication Union  
**JICA:** Agencia de Cooperación de Japón  
**LDMS:** Local Multipoint Distribution Service  
**LDPC:** Low Density Parity Check

**LDTV:** Low Definition Television  
**LFE:** Low frequency enhancement channel  
**MFN:** Multiple Frequency Network  
**MINTEL:** Ministerio de Telecomunicacion  
**MMDS:** Servicio de Distribución Multicanal Multipunto  
**MPEG:** *Moving Picture Experts Group*  
**MPEG-ACC:** *Moving Picture Experts Group - Advanced Audio Coding*  
**NTSC:** National Television System Committee  
**OFDM:** Orthogonal Frequency Division Multiplex  
**PAL:** Phase Alternating Line  
**PES:** Packet Elementary Stream  
**PPV:** Pay Per View  
**QAM:** Quadrature amplitude modulation  
**QPSK:** Quadrature phase-shift keying  
**RS:** Reed Solomon  
**RTS:** Red Telesistema  
**SBTVD:** Sistema Brasileño de Televisión Digital  
**SDTV:** Standard Definition Television  
**SECAM:** Sequential Couleur Avec Memoire ó Sequential Color with Memory  
**SFN:** Single Frequency Network  
**STB:** Set Top Box  
**STVA:** Sistema de Televisión Abierta  
**SUPERTEL:** Superintendencia de Telecomunicaciones  
**TDS-OFDM:** Time Domain Synchronous Orthogonal Frequency Division Multiplexing  
**TDT:** Televisión Digital Terrestre  
**TIC's:** Tecnologías de Información y Comunicación  
**TS:** Transport Stream  
**TSP:** Transport Stream Packet  
**TVD:** Television Digital  
**UHF:** Ultra High Frequency  
**UIO:** Quito  
**UIT-T:** Sector de Normalización de la Unión Internacional de Telecomunicaciones  
**VHF:** Very High Frequency  
**VOD:** Video On Demand  
**VSB:** Vestigial Side Band



# ÍNDICE

<b>CAPÍTULO 1.....</b>	<b>1</b>
<b>INTRODUCCIÓN A LA TELEVISIÓN DIGITAL.....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>2</b>
<b>1.2 DEFINICIÓN DE TELEVISIÓN DIGITAL.....</b>	<b>2</b>
<b>1.3 TELEVISIÓN DIGITAL TERRESTRE.....</b>	<b>2</b>
1.3.1 Características Generales de la TDT.....	3
1.3.2 ¿Cómo opera la televisión digital terrestre?.....	3
1.3.3 Formatos de la TDT.....	4
1.3.4 Esquema de la Televisión Digital Terrestre.....	4
1.3.4.1 Codificación de la Señal Fuente.....	5
1.3.4.2 Multiplexación.....	5
1.3.4.3 Codificación de Canal y Modulación.....	5
1.3.5 Estándares de la Televisión Digital Terrestre.....	6
1.3.5.1 ATSC (Advanced Television Systems Committee).....	6
1.3.5.1.1. Características.....	7
1.3.5.2. DVB (Digital Video Broadcasting).....	7
1.3.5.2.1. Características.....	7
1.3.5.3. ISDB (Integrated Services Digital Broadcasting).....	8
1.3.5.3.1. Características.....	8
1.3.5.4 DMB (Digital Multimedia Broadcasting).....	8
1.3.5.4.1. Características.....	9
1.3.5.5 Comparación de los estándares de la TDT.....	9
1.3.6 Ventajas y Desventajas de la Televisión Digital Terrestre.....	9
1.3.6.1 Ventajas de la Televisión Digital Terrestre.....	10
1.3.6.2 Desventajas de la Televisión Digital Terrestre.....	11
<b>SITUACIÓN ACTUAL DE LA TELEVISIÓN EN EL ECUADOR.....</b>	<b>2</b>
<b>2.1 TELEVISIÓN ANALÓGICA.....</b>	<b>13</b>
2.1.1 Generalidades de la Televisión Analógica.....	13
2.1.2 Estándares de la Televisión Analógica.....	14
2.1.2.1 Sistema NTSC.....	15
2.1.2.2 Sistema PAL.....	15
2.1.2.3 Sistema SECAM.....	16
2.1.2.4 Cuadro comparativo con las características de los Sistemas NTSC, PAL, SECAM.....	17
<b>2.2. LA TELEVISION EN EL ECUADOR.....</b>	<b>17</b>
2.2.1. Reseña histórica.....	17
2.2.2. Aspectos técnicos.....	18
2.2.2.1. Estación Matriz de Televisión.....	18
2.2.2.2. Estación Repetidora de Televisión.....	18
2.2.2.3. Sistema de Televisión.....	18
2.2.2.4. Estudio de Televisión.....	19
2.2.2.5. Bandas de Frecuencias.....	19

2.2.2.6. Potencia Radiada Máxima .....	20
2.2.2.7. Relaciones de protección Señal Deseada/Señal No Deseada.....	20
2.2.2.8. Sistema de Transmisión.....	20
2.2.3. Televisión abierta.....	21
2.2.3.1. Distribución de Frecuencias y Canales .....	21
2.2.3.2. Área de Cobertura.....	22
2.2.3.3. Intensidad de campo mínima a proteger .....	23
2.2.3.4. Zonas Geográficas para la televisión abierta .....	23
2.2.3.5. Estaciones de Televisión Abierta en el Ecuador.....	23
2.2.4. Televisión codificada terrestre .....	24
2.2.5. Televisión codificada satelital.....	25
2.2.6. Televisión por cable .....	26
<b>2.3 ACCESO Y PENETRACIÓN DE LA TELEVISIÓN DIGITAL TERRESTRE EN EL ECUADOR .....</b>	<b>27</b>
2.3.1 Tenencia actual de televisores en hogares ecuatorianos .....	27
2.3.2 Tipos de servicios de televisión que cuentan los hogares ecuatorianos .....	28
2.3.3. Programación.....	29
2.3.4. Marcas de los equipos de televisión disponibles en los hogares .....	30
2.3.4.1. Tamaños de los televisores .....	31
2.3.4.2. Antigüedad de los televisores en los hogares .....	31
<b>ESTUDIO Y ANÁLISIS DEL ESTÁNDAR DE TELEVISIÓN DIGITAL ADOPTADO POR EL ECUADOR.....</b>	<b>33</b>
<b>3.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ESTÁNDAR.....</b>	<b>34</b>
3.1.1 Características Técnicas.....	35
3.1.1.1 Alta calidad.....	35
3.1.1.2 Flexibilidad de Servicio.....	35
3.1.1.3 Características de la Transmisión .....	37
3.1.1.3.1 Tecnología de transmisión OFDM (robustez en contra de multi-path, SFN red isofrecuencia) .....	37
3.1.1.3.2 Intercalación Temporal (Robustez en contra del ruido urbano, Movilidad &Portabilidad).....	38
3.1.1.3.3 Transmisión segmentada OFDM (Servicios portables en el mismo canal).....	38
3.1.1.4 Servicio One-Seg.....	39
3.1.2 Características de ISDB-Tb .....	39
3.1.2.1 Codificación MPEG-4 (H.264/AVC) .....	40
3.1.2.2 Códec de Video .....	40
3.1.2.3 Middleware.....	41
3.1.2.4 Movilidad .....	41
<b>3.2 ESTRUCTURA DEL SISTEMA ISDB-T .....</b>	<b>41</b>
<b>3.3 SISTEMA DE CODIFICACIÓN Y MODULACIÓN .....</b>	<b>42</b>
3.3.1 Sistema de codificación de canal .....	42
3.3.2 Sistema de Modulación.....	45
3.3.3 Tasas de Datos .....	46
3.3.4 Características Espectrales.....	46
<b>3.4 CARACTERÍSTICAS DE OPERACIÓN CON FRECUENCIA ÚNICA .....</b>	<b>46</b>

<b>3.5 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL ESTANDAR JAPONÉS/BRASILEÑO ISDB-T/SBTVD-T.....</b>	<b>47</b>
--	-----------

<b>MIGRACIÓN DE LA TELEVISIÓN ANALÓGICA A DIGITAL Y CUANTIFICACIÓN DE COSTOS .....</b>	<b>49</b>
--	-----------

<b>ANTECEDENTES .....</b>	<b>50</b>
---------------------------	-----------

<b>4.1 ASPECTOS TÉCNICOS.....</b>	<b>51</b>
-----------------------------------	-----------

4.1.1 Gestión del espectro radioeléctrico .....	51
4.1.2 Multiplexación de la señal .....	53
4.1.3 Aspectos relacionados con la recepción de la TDT .....	53
4.1.4 Canal de retorno.....	54

<b>4.2 ASPECTOS LEGALES.....</b>	<b>55</b>
----------------------------------	-----------

4.2.1 Planificación del espectro radioeléctrico .....	55
4.2.2 Régimen de concesiones .....	59
4.2.3 Aspectos regulatorios vinculados con la implementación .....	60
4.2.4 Transición a la televisión digital terrestre .....	61
4.2.5 Compartición de infraestructura, torres y antenas.....	62

<b>4.3 ASPECTOS ECONOMICOS.....</b>	<b>63</b>
-------------------------------------	-----------

4.3.1 Principales actores económicos que intervienen en la TDT.....	63
4.3.1.1 Empresas privadas .....	64
4.3.1.2 Fuentes de financiación de televisión .....	65
4.3.1.3 Nuevas fuentes de financiación de la TDT .....	65
4.3.2 Inversión y costos para la implementación de la televisión digital en el Ecuador .....	66
4.3.2.1 Inversión de las operadoras de televisión .....	66
4.3.2.2 Costos para la transmisión.....	69
4.3.2.2.1 Compresión (Encoder) .....	69
4.3.2.2.2 Encoder One-Seg .....	69
4.3.2.2.3 Multiplexacion (Inyector de interactividad).....	69
4.3.2.2.4 Modulación .....	70
4.3.2.2.5 Transmisión.....	70
4.3.2.2.6 Gap Filler .....	70
4.3.2.3 Costos para la recepción .....	70
4.3.2.3.1 Decodificador (Set Top Box) .....	71
4.3.2.3.2 Televisor con sintonizador integrado ISDB-Tb.....	71

<b>4.4 ASPECTOS SOCIALES.....</b>	<b>72</b>
-----------------------------------	-----------

4.4.1 Liberación del espectro radioeléctrico .....	72
4.4.2 Cobertura de la televisión digital terrestre .....	72
4.4.3 Aumento de la oferta audiovisual .....	72
4.4.4 Introducción de nuevos servicios .....	73
4.4.5 Interoperabilidad .....	73

<b>CAPÍTULO 5.....</b>	<b>74</b>
------------------------	-----------

<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>74</b>
--	-----------

<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>74</b>
--------------------------	-----------

RECOMENDACIONES.....	76
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>78</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>84</b>
ANEXO 1 Implantación de la televisión digital en el mundo.....	85
ANEXO 2 Zonas geográficas y plan de distribución de canales .....	88
ANEXO 3 Resumen estadístico del N° de estaciones de televisión abierta autorizadas en el ámbito nacional, por provincias (Situación al 30 de Septiembre de 2011) .....	89
ANEXO 4 Resumen de estaciones de la televisión codificada terrestre (Datos a septiembre de 2011) .....	91
ANEXO 5 Resumen de estaciones de la televisión codificada satelital (Datos a septiembre de 2011)	92
ANEXO 6 Resumen de estaciones de la televisión por cable (Datos a septiembre de 2011) .....	93
ANEXO 7 Especificaciones y precios de receptores digitales.....	98
ANEXO 8 Especificaciones y precios de televisores con sintonizador ISDB-Tb en el Ecuador.....	111

## ÍNDICE DE FIGURAS

### Capítulo 1

**Figura. 1.1** Recepción de la TDT en televisores analógicos.

**Figura. 1.2** Recepción de la TDT en televisores de última generación.

**Figura. 1.3** Esquema de la TDT.

**Figura. 1.4** Estándares de TV Digital en el mundo.

### Capítulo 2

**Figura 2.1** Espectro de un canal televisión analógica monocromático con audio monofónico.

**Figura 2.2** Espectro de un canal televisión analógica a color con audio monofónico.

**Figura 2.3** Espectro de un canal televisión analógica a color con audio estéreo.

**Figura 2.4** Esquema de un sistema de televisión abierta.

**Figura 2.5** Área de Cobertura.

**Figura 2.6** Sistema de televisión codificada terrestre.

**Figura 2.7** Sistema de televisión codificada satelital.

**Figura 2.8** Sistema de televisión por cable.

**Figura 2.9** Porcentajes de tenencia de televisores a nivel nacional.

**Figura 2.10** Porcentajes de tenencia de televisores a nivel nacional.

**Figura 2.11** N° de suscriptores de televisión paga a nivel nacional.

**Figura 2.12** Evolución de la televisión paga en Ecuador.

- Figura 2.13** Preferencias de programación.  
**Figura 2.14** Demanda de programación.  
**Figura 2.15** Principales marcas en los hogares.  
**Figura 2.16** Pulgadas del televisor.  
**Figura 2.17** Tiempo de tenencia de equipos de televisión.

### **Capítulo 3**

- Figura 3.1** Formato de multiplexado en el sistema ISDB-T.  
**Figura 3.2** Sistema de transmisión en modo jerárquico.  
**Figura 3.3** Estructura del sistema de transmisión digital (ISDB-T Japonés).  
**Figura 3.4** Estándar de transmisión digital en Japón.  
**Figura 3.5** Sistema de codificación de canal y jerarquización de ISDB-T.  
**Figura 3.6** TSP y TSP protegido contra errores mediante por RS (204,188, t-8).  
**Figura 3.7** Constelación de 4, 16, 64 QAM.

### **Capítulo 4**

- Figura 4.1** Característica de propagación del espectro radioeléctrico.  
**Figura 4.2** Inversión de Operadores.

## **ÍNDICE DE TABLAS**

### **Capítulo 1**

- Tabla 1.1** Características formatos TDT.  
**Tabla 1.2** Características del sistema de transmisión ATSC.  
**Tabla 1.3** Características del sistema de transmisión DVB-T.  
**Tabla 1.4** Características del sistema de transmisión ISDB-T.  
**Tabla 1.5** Características del sistema de transmisión DMB-T.  
**Tabla 1.6** Comparación de los estándares de TV Digital.

### **Capítulo 2**

- Tabla 2.1** Comparación de Sistemas de Televisión Analógica.  
**Tabla 2.2** Relación de protección para la señal de imagen.  
**Tabla 2.3** Bandas de Frecuencia para Televisión Abierta.  
**Tabla 2.4** Valores de intensidad de campo mínima para las aéreas de cobertura.  
**Tabla 2.5** Grupo de canales para VHF y UHF.  
**Tabla 2.6** Resumen de estaciones y servicios de la televisión abierta.

### **Capítulo 3**

- Tabla 3.1** Requerimientos en Japón para la Transmisión Terrestre Digital de TV.  
**Tabla 3.2** Video calidad/formato adoptado en la transmisión digital.  
**Tabla 3.3** Audio Calidad/formato adoptado en la transmisión digital.

## Capítulo 4

**Tabla 4.1** Etapas para la cobertura según la importancia de las ciudades.

**Tabla 4.2** Etapas para la cobertura según el número de habitantes.

**Tabla 4.3** Canalización del STVA.

**Tabla 4.4** Canalización del STVD-T.

**Tabla 4.5** Estándares de transmisores en el mercado ecuatoriano.

**Tabla 4.6** Estándares de transmisores en el mercado ecuatoriano.

**Tabla 4.7** Costo de codificadores ISDB-Tb.

**Tabla 4.8** Costo de encoderOne-Seg ISDB-Tb.

**Tabla 4.9** Costo de multiplexor ISDB-Tb.

**Tabla 4.10** Costo de Moduladores ISDB-Tb.

**Tabla 4.11** Costo de transmisores ISDB-Tb.

**Tabla 4.12** Costo de Gap Filler ISDB-Tb.

**Tabla 4.13** Costo de decodificadores ISDB-Tb.

**Tabla 4.14** Costo de televisores con sintonizador ISDB-Tb.

## **RESUMEN**

El presente estudio hace referencia al análisis de factibilidad para la implementación de la televisión digital terrestre en el Ecuador. Con el surgimiento de la TDT se puede difundir señales de televisión con la más alta tecnología digital para poder transmitir de manera optimizada imágenes y sonidos con la mejor calidad permitiendo de esta forma ofrecer a los televidentes mayores servicios interactivos y de acceso a la información.

En este contexto se inicia dicho estudio realizando una introducción a la televisión digital, en donde se hace énfasis a las características generales que esta presenta, la forma en la que opera, los diferentes estándares con los que funciona y las ventajas y desventajas que posee.

De igual manera se realiza una síntesis histórica de la televisión en el país desde sus inicios hasta la actualidad teniendo en cuenta que en esta parte se pone de manifiesto el uso, hábitos y preferencias de la televisión en el Ecuador, incluido otros factores ya sean estos económicos y sociales que permiten tener una idea clara del impacto que tendrá esta nueva tecnología de televisión en la sociedad ecuatoriana.

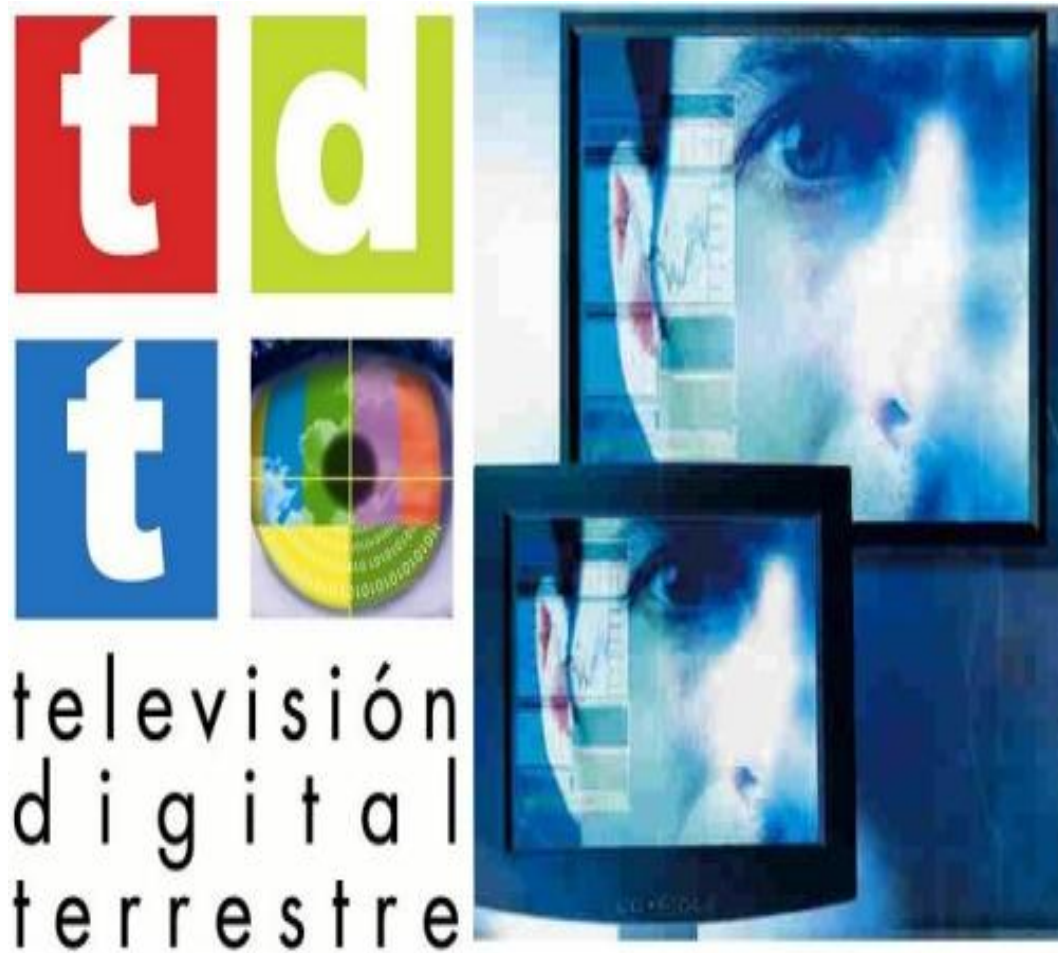
Nuestro país bajo la recomendación de la SUPERTEL decidió adoptar la norma japonesa-brasileña ISDB-T/SBTVD-T, para que funcione en el Ecuador como el estándar de televisión digital terrestre, por lo que dedica un capítulo aparte para analizar las características técnicas y los beneficios que trae consigo para su implementación en el país.

En la parte final se concluye con el análisis de la etapa de migración hacia la televisión digital terrestre; en esta sección se consideran los aspectos técnicos, legales, económicos y sociales que intervienen en el proceso de transición hacia la TDT.

Por último, esta investigación finaliza con las conclusiones de los distintos aspectos analizados en esta temática y las recomendaciones necesarias para la fase de implementación de la televisión digital terrestre en el Ecuador.

# CAPÍTULO 1

## INTRODUCCIÓN A LA TELEVISIÓN DIGITAL



BYRON MORENO Q.  
JUAN SALAZAR B.

NOVIEMBRE 2011



## **1.1 INTRODUCCIÓN**

El avance que ha tenido las telecomunicaciones en los últimos años ha sido sorprendente debido al desarrollo tecnológico de los países que han permitido obtener beneficios muy representativos para las sociedades y sus economías. No obstante América Latina no ha quedado al margen de este desarrollo, por lo que uno de los principales retos de sus gobernantes es disminuir la brecha digital; para lo cual la inclusión social se debe ver fortalecida con la entrada de nuevas tecnologías en las que se abarque a la mayoría de la población como es el caso de la televisión digital.

Como es de nuestro conocimiento la televisión es uno de los medios de comunicación masiva que genera un fuerte impacto en la sociedad, tal vez superado últimamente por el internet, pero para los diferentes Gobiernos el acceso a la información por parte de todos los ciudadanos constituye un pilar fundamental en sus políticas puesto que la televisión llega a formar parte de una estrategia que permite a cada país obtener avances económicos y sociales.

Por este motivo el Ecuador se suma al interés de otros países en desarrollar un proceso estratégico para la digitalización de la televisión.

## **1.2 DEFINICIÓN DE TELEVISIÓN DIGITAL**

La televisión digital hace referencia a la difusión de las señales de televisión con la más alta tecnología digital para poder transmitir de manera optimizada imágenes y sonidos con la mejor calidad permitiendo de esta forma ofrecer a los televidentes mayores servicios interactivos y de acceso a la información. En la actualidad la televisión digital cuenta con diferentes tecnologías para su acceso, dentro de las cuales se puede citar lo siguiente:

- Televisión digital por medio de ondas terrestres.
- Televisión digital por cable.
- Televisión digital satelital.
- Televisión digital por ADSL.
- Televisión digital por medio de dispositivos móviles.

## **1.3 TELEVISIÓN DIGITAL TERRESTRE**

La televisión digital terrestre (TDT) hace referencia al conjunto de tecnologías de transmisión y recepción de imágenes y sonido por medio de ondas hertzianas terrestres que viajan por la atmósfera y se receptan mediante antenas VHF, UHF.

### 1.3.1 Características Generales de la TDT

Se puede decir que la televisión digital terrestre conserva ciertos aspectos existentes en la televisión analógica; como ejemplo se tiene las bandas de frecuencia VHF y UHF, estas se las puede utilizar para la TDT y son las mismas que se emplean en la televisión analógica, por tanto la TDT combina la televisión digital con la transmisión terrestre emitiéndose por los canales de transmisión de la televisión convencional analógica.

Otra característica importante es la optimización del espectro radioeléctrico el cual se divide en canales de frecuencia o canales múltiples en los que cada uno de estos puede abarcar varios programas digitales de televisión que podrían estar acompañados o no de otros servicios; por el contrario un programa de televisión con la tecnología analógica ocuparía un canal completo.

### 1.3.2 ¿Cómo opera la televisión digital terrestre?

Como se mencionó con anterioridad la TDT aprovecha de ciertos recursos existentes en la televisión analógica, la transmisión se lo hace mediante ondas electromagnéticas terrestres las cuales se reciben por medio de antenas convencionales. Para la recepción de la TDT existen dos casos:

- Para los televisores analógicos se requiere de la instalación de un decodificador (Set Top Box) el cual cumple las funciones de recepción y de sintonizador de canales por lo que únicamente el televisor cumple la función de pantalla o reproducción de imagen. En la siguiente grafica se ilustra lo mencionado:



**Figura 1.1** Recepción de la TDT en televisores analógicos.

*Fuente: Universidad de Valladolid*

*“TELEVISIÓN DIGITAL TERRESTRE”*

*Diego Prieto Herráez – Amir Al-Majdalawi Álvarez*

*Escuela Técnica de Ingenieros de Telecomunicación*

*29 de Mayo de 2006*

- En el otro caso se tiene que las funciones que posee un decodificador ya vienen integradas en el televisor como es el caso de los televisores de pantalla plana de última generación; por lo tanto la recepción de la TDT se lo puede ilustrar gráficamente del siguiente modo:



**Figura 1.2** Recepción de la TDT en televisores de última generación.

Fuente: Universidad de Valladolid  
 “TELEVISIÓN DIGITAL TERRESTRE”  
 Diego Prieto Herráez – Amir Al-Majdalawi Álvarez  
 Escuela Técnica de Ingenieros de Telecomunicación  
 29 e Mayo de 2006

### 1.3.3 Formatos de la TDT

La TDT utiliza dos formatos que son los siguientes:

- Alta definición (HDTV, High Definition Television).
- Definición estándar (SDTV, Standard Definition Television).

Dentro de sus características están:

	Formato		Medida	Frecuencia (Hz)
<b>Estándar</b>	480i	Entrelazado	720x480 pixeles	30 (60 cuadros por segundo)
	480p	Progresivo	720x480 pixeles	60
	576i	Entrelazado	720x576 pixeles	25 (50 cuadros por segundo)
	576p	Progresivo	720x576 pixeles	50
<b>Mejorado</b>	720p	Progresivo	1280x720 pixeles	60
<b>Alta Definición</b>	1080i	Entrelazado	1920x1080 pixeles	30 (60 cuadros por segundo)
	1080p	Progresivo	1920x1080 pixeles	60

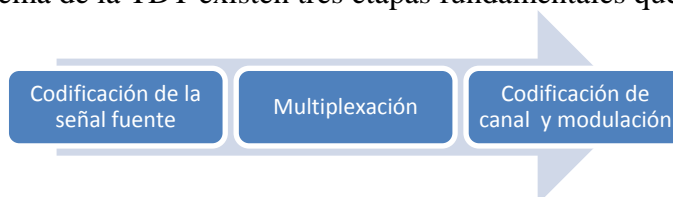
**Tabla 1.1** Características formatos TDT.

Fuente: CINIT (Centro de Investigación e Innovación en Telecomunicaciones)  
 “LA TRANSICIÓN HACIA LA TELEVISIÓN DIGITAL TERRESTRE”  
 09 – Julio - 2010  
 Irazú Muñoz Castañeda

Últimamente es común para nosotros escuchar hablar sobre la televisión de alta definición que a diferencia de la TDT constituye la última etapa de evolución de la televisión con una calidad de imagen sorprendente, por tanto el número de pixeles o puntos de imagen se multiplican por 4 en relación con los utilizados en la TDT.

### 1.3.4 Esquema de la Televisión Digital Terrestre

Dentro del esquema de la TDT existen tres etapas fundamentales que son:



### 1.3.4.1 Codificación de la Señal Fuente

En esta primera etapa se realiza la compresión y codificación de las señales de video y audio teniendo a la salida un flujo de datos digitales.

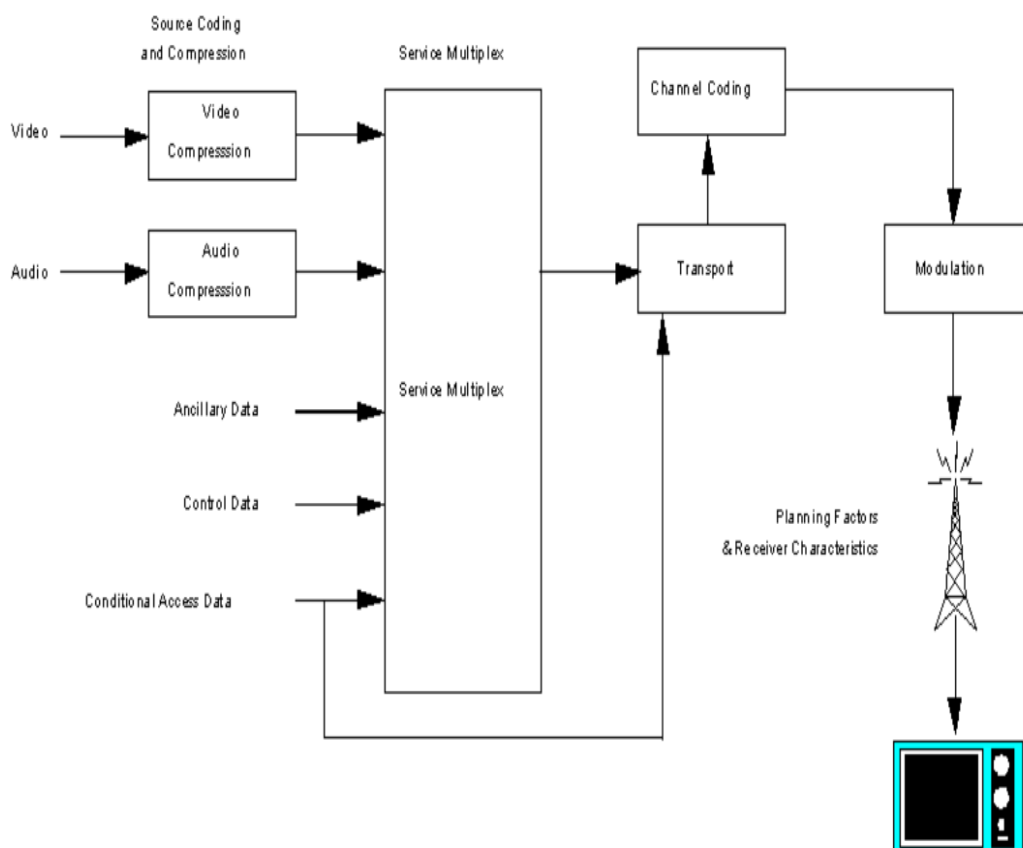
### 1.3.4.2 Multiplexación

En esta parte se multiplexa el flujo de datos digitales elementales de la etapa anterior, es decir se va a dividir en paquetes de información para obtener a la salida una sola trama binaria de datos que transporte la información.

### 1.3.4.3 Codificación de Canal y Modulación

Por último en la codificación de canal se va a introducir códigos de protección de errores y códigos para encriptar la información y así poder contar con las señales adecuadas para la etapa de modulación o transmisión y enviarles a través del aire por el modo de radiodifusión.

En la siguiente figura se presenta el esquema del sistema de televisión digital terrestre TDT:



**Figura 1.3** Esquema de la TDT.

Fuente: ITU (INTERNATIONAL TELECOMMUNICATIONS UNION)  
 "A GUIDE TO DIGITAL TERRESTRIAL TELEVISION BROADCASTING IN THE VHF/UHF BANDS"  
 15 - JANUARY - 1996

### 1.3.5 Estándares de la Televisión Digital Terrestre

Para la transmisión de la televisión digital terrestre se han creado cuatro estándares o plataformas tecnológicas, los cuales comprimen y codifican la información de forma digital, es decir mediante ceros y unos. Cada país adoptará uno de estos estándares dependiendo de cual crea conveniente.

A continuación se lista los estándares existentes con su respectivo país de origen:

- ATSC – Estados Unidos
- ISDB-T – Japón, SBTVD/ISDB-Tb – Brasil
- DVB-T – Europa
- DMB-T – China

En la siguiente figura se puede observar todos los países con su respectivo estándar adoptado y algunos que todavía no se deciden y que se mantienen en periodos de prueba, como es el caso de la mayoría de países africanos.



**Figura 1.4** Estándares de TV Digital en el mundo.

Fuente: [http://es.wikipedia.org/wiki/Televisi%C3%B3n\\_digital](http://es.wikipedia.org/wiki/Televisi%C3%B3n_digital)

Por su parte el Ecuador después de realizar las pruebas necesarias ha optado por el estándar Japonés/Brasileño ISDB-Tb que es el que predomina en Sudamérica.

En el **anexo 1** se presenta el cuadro de países que han adoptado el estándar de televisión digital.

#### 1.3.5.1 ATSC (Advanced Television Systems Committee)

El estándar de televisión americano fue creado por la organización ATSC (*Advanced Television Systems Committee*) que es una organización fundada en 1982 en Estados Unidos para crear un estándar de televisión digital terrestre que brinde soluciones para la televisión abierta, libre y gratuita de ese país y después adoptada por algunos otros países.

ATSC prioriza la alta definición sobre la portabilidad, por lo cual con este estándar se obtiene una televisión de mayor definición pero sin la capacidad de movilidad.



### 1.3.5.3. ISDB (Integrated Services Digital Broadcasting)

El estándar de televisión digital japonés ISDB, fue establecido por la *Association of Radio Industries and Businesses*(ARIB)de Japón y es promovido en el mundo por el *Digital BroadcastingExpertsGroup*(DiBEG).

La investigación y desarrollo para ISDB comenzó en los años 1980 y el estándar propiamente como tal fue forjado en los años 1990.

En los siguientes capítulos se profundiza acerca de este estándar y su variante brasileña el ISDB-Tb o SBTVD-T, que es el que adoptó el Ecuador.

#### 1.3.5.3.1. Características

Parámetros de Transmisión	Características		
Modulación	BST-OFDM		
Número de segmentos (Ns)	13		
Modo	1 (2k)	2 (4k)	3 (8k)
Ancho de banda útil	5,575 MHz	5,573 MHz	5,572MHz
Número total de portadoras	$108*N_s+1=1405$	$216*N_s+1=2809$	$432*N_s+1=5617$
Número de portadoras útiles	$96*N_s=1248$	$192*N_s=2496$	$384*N_s=4992$
AB por portadora	3,968 KHz	1,984 KHz	0,992 KHz
Número de símbolos/Trama	204		
Duración de símbolos activos	252 us	504 us	1008 us
Relación de intervalo de guardia	1/4, 1/8, 1/16, 1/32 de la duración de símbolos activos		
Modulación de la portadora	QPSK, 16QAM, 64QAM, DPSK		
Corrección de errores	Inner: Códigoconvolucional Tasa de codificación: 1/2, 2/3, 3/4, 5/6, 7/8		
	Outer: Reed – Solomon (204,188)		
Time Interleave	0-0,5 seg		
Tasa de bit de información	3,7-23,2 Mbit/s		

**Tabla 1.4** Características del sistema de transmisión ISDB-T.

Fuente: <http://www.arib.or.jp/english/>

### 1.3.5.4 DMB (Digital Multimedia Broadcasting)

El estándar de televisión digital chino DMB que fue definido en el 2006 por la Universidad Jiaotong en Shanghai y la Universidad Tshingua en Beijing y aprobado en agosto del 2007 por la Republica Popular China, es una fusión de varias tecnologías e incluye derivaciones de los estándares norteamericano ATSC y europeo DVB-T.

### 1.3.5.4.1. Características

Parámetros de Transmisión	Características
Modulación	TDS-OFDM
Modulación de la portadora	4QAM, 16QAM, 32QAM, 64QAM
Corrección de errores	Inner: LDPC (Low Density Parity Check) Tasas de codificación: 0.4, 0.6, 0.8
	Outer: BCH (762,752)
Tasa de bit de información	5-31 Mbit/s

**Tabla 1.5** Características del sistema de transmisión DMB-T.

Fuente: <http://www.dtmf.info.ve/>

### 1.3.5.5 Comparación de los estándares de la TDT

A continuación se realizó una tabla comparativa en la cual se puede apreciar las principales diferencias entre los estándares de televisión digital.

	ATSC	DVB-T	ISDB-T	DMB-T
Estándares	Americano	Europeo	Japonés	Chino
Interactividad	Si	Si	Si	Si
Alta definición	Si	No	Si	Si
Movilidad	No	Si	Si	Si
Compresión de Video	MPEG-2	MPEG-2	MPEG-2	MPEG-4 AVC
Compresión de Audio	Dolby AC3	MPEG-1 L-II	MPEG-2 ACC	MPEG-4 ACC
Transporte	MPEG-2	MPEG-2	MPEG-2	MPEG-2
Modulación	8-VSB	COFDM	BST-OFDM	TDS-OFDM

**Tabla 1.6** Comparación de los estándares de TV Digital.

Fuente: Elaboración propia a partir de bibliografía

Los cuatro estándares no presentan diferencias importantes en lo que a resolución de video se refiere ya que todos pueden operar en alta definición así como en definición estándar. De igual manera la calidad de audio tampoco presenta grandes diferencias. Es importante recalcar que el estándar ATSC no tiene la capacidad para la recepción en terminales móviles ni portátiles, pero en compensación posee la capacidad de la alta definición, por otro lado el estándar DVB es todo lo contrario, ya que sacrifica la alta definición para tener la capacidad de la movilidad. En cuanto a los estándares ISDB y DMB ambos pueden tener alta definición y también movilidad ya que son un poco más avanzados y por lo tanto los equipos para estos estándares son igualmente más caros.

### 1.3.6 Ventajas y Desventajas de la Televisión Digital Terrestre

Sin duda alguna que con el surgimiento de la televisión digital los beneficios que esta puede traer consigo son innumerables. A continuación se presenta las ventajas que posee la TDT:



### 1.3.6.1 Ventajas de la Televisión Digital Terrestre

- **Menor costo y facilidad de recepción:**  
Se puede realizar la recepción de la TDT con las antenas convencionales lo que implica un menor gasto para el usuario al igual que se puede llegar a conseguir una señal sin ninguna perturbación mientras se está en movimiento ya sea en tren, en auto, etc.
- **Mejor uso del espectro radioeléctrico:**  
Esto implica que con la emisión de la TDT se puede lograr aumentar la oferta de contenidos audiovisuales es decir se llegaría a emitir entre 4 y 5 canales de definición estándar dentro del mismo ancho de banda que ocupa un canal de televisión analógica, de igual manera se puede también emitir hasta 2 canales de televisión de alta definición. El número exacto de canales va a depender principalmente de la calidad que se quiere asignar a los mismos ya que la relación entre compresión y calidad es inversamente proporcional; por tal razón a mayor compresión de la señal de televisión menor calidad de imagen pero a la vez un mayor número de programas dentro del mismo canal.
- **Mejor imagen y sonido:**  
La digitalización permite brindar una mejor calidad de imagen y sonido en comparación con la televisión analógica puesto que aquí se tiene señales más robustas sin la presencia de interferencias ni doble imagen. Otra mejora considerable en la calidad de la imagen esta la emisión de la misma en formato panorámico (16/9) que resulta más adecuado para la visualización de películas o programas deportivos, también el sonido ha mejorado notablemente con la TDT porque el audio que se produce con esta tecnología es compatible con los más modernos sistemas de sonido existentes, tal es el caso de los teatro en casa.
- **Interactividad con el usuario:**  
La televisión digital abre un abanico de posibilidades que la televisión convencional no puede ofrecer, dentro de esto se encuentran los servicios interactivos tales como la guía electrónica de programación, información de servicios públicos, juegos, compras, entre otros; permitiendo de esta manera establecer una relación estrecha entre el usuario y el proveedor de servicios.
- **Portabilidad y movilidad:**  
En cuanto a la portabilidad se puede recibir la señal de televisión en cualquier parte sin conexiones fijas, inclusive en los dispositivos de bolsillo.  
La movilidad hace referencia a la capacidad de recepción de la señal de TDT en receptores en movimiento, ya sea en autos, trenes camiones, etc.
- **Otros:**  
Entre otras ventajas también podemos citar las siguientes:
  - ❖ La posibilidad de establecer nuevos modelos de negocio.

- ❖ En desastres naturales u otras circunstancias la televisión digital terrestre a diferencia de la televisión digital por cable o satelital posee una mayor capacidad de reanudación de la transmisión.
- ❖ Con la televisión digital se abren más opciones para las empresas ya que al poder contar con más canales de comunicación se puede expandir la oferta mediante anuncios publicitarios.

### **1.3.6.2 Desventajas de la Televisión Digital Terrestre**

Hay que destacar que las desventajas que presenta la televisión digital terrestre son muy escasas pero consideraremos lo siguiente:

- Los usuarios que tengan los televisores analógicos convencionales necesitarán realizar un gasto para la adquisición de un decodificador el cual permitirá convertir la señal con formato digital en analógico para la recepción de la señal en ese tipo de televisor, o en otro caso adquirir un televisor de nueva generación (LCD, plasma, etc.), el mismo que viene con el sintonizador digital integrado.
- La otra desventaja que se puede citar es el gasto inicial que deberán asumir las operadoras televisivas al modernizar sus equipos, pero a final de cuentas la transmisión de programas con esta tecnología implica menos costos ya que la potencia que se emite en los transmisores es mucho más baja que en la televisión analógica, por tanto se le da un uso más eficiente y por ende menores gastos.

## CAPÍTULO 2

# SITUACIÓN ACTUAL DE LA TELEVISIÓN EN EL ECUADOR



BYRON MORENO Q.  
JUAN SALAZAR B.

NOVIEMBRE 2011

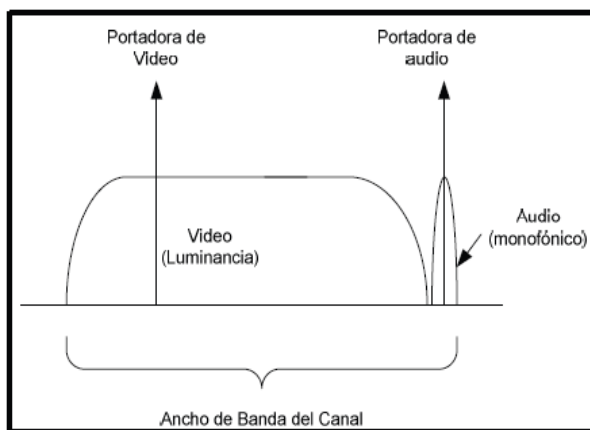
## 2.1 TELEVISIÓN ANALÓGICA

### 2.1.1 Generalidades de la Televisión Analógica

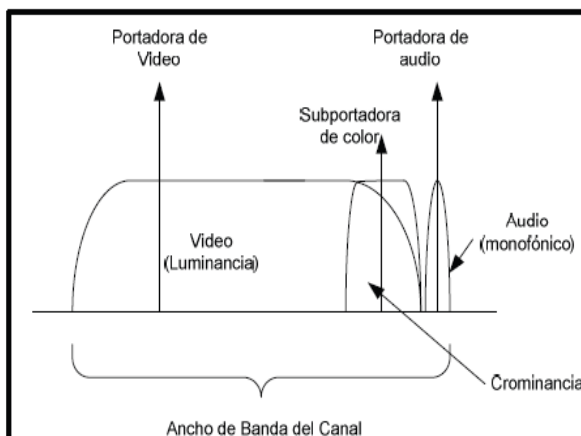
La televisión analógica permite la radiodifusión unilateral de programas de televisión, los mismos que son destinados al público en general a partir de una estación difusa ubicada en tierra.

En un principio la televisión analógica empezó a transmitirse de manera monocromática (blanco y negro), es decir la señal de video que se transmitía por las estaciones existentes incluía únicamente la información del brillo de la imagen que se representaba como una sucesión de puntos con mayor o menor intensidad en el receptor (tonos de grises); posteriormente apareció la televisión a color lo cual significaba un aumento en el ancho de banda puesto que se iba a transmitir señales que corresponden a los tres colores primarios como el rojo-R, verde-G y azul-B en donde el ojo humano establece la sensación del color. Por tanto al tener color en la señal de video se transmite dos tipos de señales que contienen la información del brillo (luminancia) y el matiz y saturación de la escena (crominancia), esta última es utilizada para la reconstrucción de los tres colores. Igualmente el audio ocupa un espacio dentro del ancho de banda, este en un principio era monofónico y luego pasó a ser estéreo.

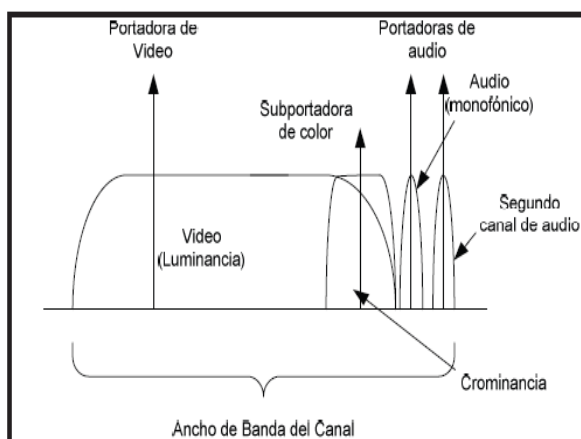
A continuación se ilustrará gráficamente como quedaría ocupado el ancho de banda para los siguientes casos:



**Figura 2.1** Espectro de un canal televisión analógica monocromática con audio monofónico.



**Figura 2.2** Espectro de un canal televisión analógica a color con audio monofónico.



**Figura 2.3** Espectro de un canal televisión analógica a color con audio estéreo.

### 2.1.2 Estándares de la Televisión Analógica

Con la aparición de la televisión a color se vio necesario crear ciertas normativas que permitan definir parámetros técnicos generales, así como también regular la fabricación y uso de receptores para de este modo poder garantizar la interoperabilidad en los diferentes países del mundo y además conservar la compatibilidad de los sistemas de televisión a blanco y negro y a color.

Dentro de los sistemas de televisión analógicos a color vigentes en la actualidad tenemos los siguientes:

- Sistema NTSC (National Televisión System Committee)
- Sistema PAL (Phase Alternating Line)
- Sistema SECAM (Sequential Couleur Avec Memoire or Sequential Color with Memory)

### **2.1.2.1 Sistema NTSC**

National Television System Committee o Comité Nacional de Sistemas de Televisión fue fundado en los Estados Unidos en el año de 1940, su objetivo primordial es estudiar y emitir recomendaciones acerca de los aspectos técnicos de la televisión, es muy utilizado en varios países de América (incluido Ecuador) y en Japón.

En un principio este comité establecía un sistema de 325 líneas utilizando un ancho de banda de 6 MHz, después se decide cambiar de opción en cuanto al barrido y se emplea 525 líneas por cuadro, a esto se acondicionó ciertas características teniendo entre ellas las siguientes:

- Frecuencia de barrido vertical de 60 Hz.
- Frecuencia de barrido horizontal de 15.750 Hz.
- Relación de aspecto 4:3.

A continuación se van a citar ciertas ventajas y desventajas de este estándar:

#### **Ventajas:**

- Reducción de parpadeos.
- Posibilidad de edición en cualquier punto límite de los campos sin distorsiones de color.
- Reducción de claridad en pantallas largas.

#### **Desventajas:**

- Deficiencias de luminancia.
- Degradación de la señal.
- Degradación de la calidad de vídeo.
- Deficiencias de cobertura.
- Interferencias.

### **2.1.2.2 Sistema PAL**

Phase Alternating Line o línea alternada en fase es un estándar europeo desarrollado en la empresa Telefunken por el Dr. Walter Bruch. Este sistema apareció para reducir los errores de fase del sistema NTSC, es utilizado en gran parte de Europa al igual que en algunos países de África, Asia, Oceanía (Australia) y en ciertos países latinoamericanos (Argentina).

<sup>1</sup>Este sistema emplea tres señales, la primera es una señal de luminancia y las dos siguientes son señales de color que representan dos de los tres colores primarios; igualmente dicho sistema trabaja con 625/50 líneas/campo, barrido entrelazado es decir 625 líneas por cuadro de imagen y con 25 cuadros por segundo. [27]

Con el sistema PAL al invertir la fase de la señal de referencia de color en líneas alternas se puede corregir las variaciones de tono generadas en por errores de fase durante la transmisión.

Aquí se tienen algunas ventajas y desventajas del sistema analógico PAL:

#### **Ventajas:**

- Mejor detalle en las imágenes.
- Mayor ancho de banda en señal de crominancia.
- Corrección de errores de fase.
- Mayor nivel de contraste.

#### **Desventajas:**

- Parpadeo más notable.
- Pérdida de la precisión del color.

#### **2.1.2.3 Sistema SECAM**

SequentialCouleurAvecMemoire, SequentialColor withMemory o Color Secuencial con Memoria es un estándar francés desarrollado por Henry de France en 1958; este sistema utiliza una señal de luminancia y dos señales de crominancia, representando cada una de estas la combinación de los tres colores primarios (rojo-R, verde-G y azul-B). SECAM trabaja de manera similar que PAL con 625 líneas por cuadro de imagen y 25 cuadros por segundo y además son compatibles puesto que utiliza los mismos formatos de escaneo y velocidades en los frames teniendo como única diferencia la forma en la que se codifica el color.

En la actualidad este sistema se utiliza únicamente para la transmisión de la televisión analógica en Francia. Cabe acotar que el estándar francés fue la primera norma de televisión a color en Europa.

Algunas ventajas y desventajas de este sistema:

---

<sup>1</sup>[27] DÍAZ, Crystian, *Diseño de una propuesta de reglamento para el servicio de televisión digital para el Ecuador*, Universidad Andina Simón Bolívar Sede Ecuador, Programa de Maestría Internacional en Derecho y Gestión de las Telecomunicaciones, 2009

**Ventajas:**

- Colores estables y constantes en saturación.
- Mayor número de líneas de exploración.

**Desventajas:**

- Menor ancho de banda de la señal monocromática.
- Incompatibilidad entre diferentes versiones de SECAM.

**2.1.2.4 Cuadro comparativo con las características de los Sistemas NTSC, PAL, SECAM**

Sistema	NTSC	PAL	SECAM
Línea/Campo	525/60	625/50	625/50
Frecuencia Horizontal	15.734 KHz	15.625 KHz	15.625 KHz
Frecuencia Vertical	60 Hz	50 Hz	50 Hz
Ancho de banda de video	4,2 MHz	5,0 MHz	5,0 MHz
Portadora de Sonido	4,5 MHz	5,5 MHz	5,5 MHz
Relación de aspecto	4:3	4:3	4:3

**Tabla 2.1** Comparación de Sistemas de Televisión Analógica.  
Fuente: Elaboración propia a partir de bibliografía

**2.2. LA TELEVISION EN EL ECUADOR****2.2.1. Reseña histórica**

La historia surge con los esposos Michael Rosembaum y Linda Zambrano, él de origen alemán y ella ecuatoriana (Manabí), ambos residentes en Ecuador. En 1958 la pareja en uno de sus viajes a la ciudad de Hannover en Alemania asistieron a la Feria Internacional de Tecnología, que se lleva a cabo cada año, donde las empresas tecnológicas presentan sus productos más avanzados. Dentro de los novedosos equipos que se presentaron en esa feria, sin duda alguna el que más sobresalió fue la televisión; en ese entonces en el Ecuador se desconocía este invento tecnológico por lo que los esposos deciden adquirir los equipos de televisión y traerlos a nuestro país en abril de 1959.

Estando ya en Ecuador y con la ayuda de familiares y técnicos alemanes deciden realizar pruebas y exhibiciones de la televisión comenzando en Quito y posteriormente en Guayaquil; al principio en la ciudad de Quito no reciben el apoyo para instalar un canal de televisión pero si lo consiguen más tarde en Guayaquil. En esta ciudad Rosembaum se mantenía realizando emisiones de circuito cerrado entre familiares y varias exhibiciones para el público, pero no contaba con un lugar donde instalar la televisión ni la concesión para una frecuencia.



Solicitando a la casa de la cultura de Guayaquil que le concediera el quinto piso como sede y presentando una solicitud para el otorgamiento de una frecuencia; el Estado ecuatoriano concede la primera frecuencia de televisión a Linda Zambrano para el funcionamiento de “La Primera Televisión del Ecuador” o canal 4 conocido actualmente como Red Telesistema (RTS). Doña Linda recibió de manos del Ministro de Obras Públicas de ese entonces Sixto Durán Ballén el histórico documento que le convertiría en la primera persona concesionaria de un canal de televisión. Este canal se inauguró oficialmente el 12 de Diciembre de 1960.

Por otro lado surge una historia casi paralela; HCJB una misión evangélica en Ecuador que a través de su misión en Estados Unidos había recibido varios equipos de televisión pertenecientes a una televisora en ese país mediante una donación por parte de la empresa General Electric. Estos equipos fueron reparados por el misionero GiffordHartwell y posteriormente llegaron a Quito en junio de 1959. La misión evangélica HCJB tuvo que esperar hasta 1961 para obtener el permiso de funcionamiento para HCJB TV, el cual es el segundo canal de televisión en Ecuador con sede en Quito. Posteriormente en 1972 el empresario Antonio Granda Centeno adquiere los equipos y la frecuencia de HCJB para fundar Teleamazonas, y es en 1973 que este canal transmite la primera televisión a color en Ecuador.

## **2.2.2. Aspectos técnicos**

### **2.2.2.1. Estación Matriz de Televisión**

<sup>2</sup>Se puede definir una estación matriz de televisión como el conjunto de estudios, enlace, transmisor, sistema radiante e instalaciones necesarias para prestar un servicio de televisión en una determinada área de servicio. [13]

### **2.2.2.2. Estación Repetidora de Televisión**

La estación repetidora es una instalación de televisión encargada de receptor toda la señal que transmite la estación matriz y retransmitirla simultáneamente para la recepción directa del público en general.

### **2.2.2.3. Sistema de Televisión**

El sistema de televisión es todo el conjunto que conforma la estación matriz y cada una de sus estaciones repetidoras, destinadas a emitir la misma y simultánea programación de manera permanente.

---

<sup>2</sup>(Resolución No. 1779-CONARTEL-01), “Norma técnica para el servicio de televisión analógica y plan de distribución de canales”

#### **2.2.2.4. Estudio de Televisión**

##### **Estudios Principales**

Es el entorno físico que está equipado con cámaras, micrófonos, grabadoras, reproductoras, consolas de operación y edición, equipos para enlaces e instalaciones, desde donde se genera la programación de televisión. Esta programación es transmitida por la estación matriz y recibe la contribución de los estudios secundarios, móviles o asociados.

##### **Estudios Secundarios**

Son los que se encuentran localizados dentro de alguna área de cobertura y que pueden funcionar ya sea con carácter permanente o temporal, y están destinados a una programación específica. Estos tipos de estudios pueden acceder a enlaces para realizar sus transmisiones.

##### **Estudios Móviles**

Son los que emiten programación con equipos instalados en vehículos o en sitios específicos del territorio nacional, estos estudios tienen programación de carácter ocasional y utilizan como enlaces frecuencias auxiliares, satelitales o cualquier otro sistema.

#### **2.2.2.5. Bandas de Frecuencias**

Generalmente para el servicio de televisión están establecidas las siguientes bandas de frecuencias:

##### **Televisión VHF**

VHF (Very High Frequency) es la banda del espectro electromagnético que ocupa el rango de frecuencias de 30 MHz a 300 MHz. Para la televisión actual está establecida en dos bandas que tenemos a continuación:

**Banda I:** de 54 a 72 MHz y de 76 a 88 MHz

**Banda III:** de 174 a 216 MHz

##### **Televisión UHF**

UHF (Ultra High Frequency) es la banda del espectro electromagnético que ocupa el rango de frecuencias de 300 MHz a 3 GHz. Para la televisión actual está establecida también en dos bandas las cuales se presentan a continuación:

**Banda IV:** de 500 a 608 MHz y de 614 a 644 MHz

**Banda V:** de 644 a 686 MHz

### 2.2.2.6. Potencia Radiada Máxima

La potencia radiada máxima de una estación televisora ya sea de VHF o UHF es aquella que genera una intensidad de campo que no sobrepase el valor de intensidad de campo mínimo a proteger en los límites de la zona geográfica respectiva. Además debe cumplir con las relaciones de protección de señal deseada/señal no deseada.

### 2.2.2.7. Relaciones de protección Señal Deseada/Señal No Deseada

Estos valores de relaciones de protección están establecidos en la “norma técnica para el servicio de televisión analógica y plan de distribución de canales (resolución no. 1779-conartel-01)”. Cabe recalcar que las relaciones de protección en las bandas I, III, IV y V se refieren siempre a las señales de entrada al receptor.

<sup>3</sup>Los valores considerados son el valor eficaz de la portadora de la señal de televisión en la cresta de la envolvente de modulación y el valor eficaz de la onda portadora de sonido no modulada, lo mismo en el caso de modulación de frecuencia que en el de modulación de amplitud. [13]

#### Relación de protección para la señal de imagen:

Interferencia Cocanal		Interferencia de Canales Adyacentes	
<i>Separación entre portadoras</i>	<i>Relación señal deseada/Señal interferente</i>	<i>Interferencia</i>	<i>Relación señal deseada/Señal interferente</i>
Inferior a 1000 Hz	45 dB	Del Canal inferior	-6 dB
1/3, 2/3, 4/3, ó 5/3 de la frecuencia de línea	28 dB	Del Canal superior	-12 dB

Tabla 2.2 Relación de protección para la señal de imagen.

#### Relación de protección para la señal de sonido:

Relación señal deseada/  
Señal interferente 28 dB

### 2.2.2.8. Sistema de Transmisión

<sup>4</sup>Para el servicio de televisión en el territorio ecuatoriano, se establece el sistema M/NTSC de 525 líneas, con las características técnicas que establece la UIT y complementariamente la FCC [13]

<sup>3</sup>(Resolución No. 1779-CONARTEL-01), “Norma técnica para el servicio de televisión analógica y plan de distribución de canales”

<sup>4</sup>(Resolución No. 1779-CONARTEL-01), “Norma técnica para el servicio de televisión analógica y plan de distribución de canales”

### 2.2.3. Televisión abierta

La televisión abierta es la que se puede observar libremente sin la necesidad de cancelar ningún valor por el servicio, esta televisión llega hacia los usuarios desde la estación transmisora por medio del espectro electromagnético.

La señal de televisión abierta puede ser recibida de forma libre por cualquier persona que se encuentre ubicada en el área de servicio de la estación.

La televisión abierta está diseñada para la transmisión de imágenes en movimiento y sonido a distancia, o sea una señal de televisión, sin codificación.

Los sistemas de televisión abierta en Ecuador utilizan el estándar de televisión analógica NTSC y operan tanto en VHF como en UHF.

Posee la capacidad de transmitir 42 canales de 6 MHz de ancho de banda cada uno y para realizar la transmisión de las señales de televisión utiliza el espacio libre como medio de propagación.

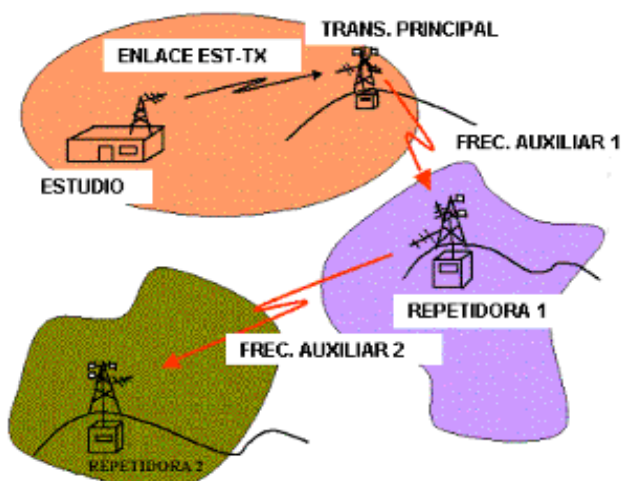


Figura 2.4 Esquema de un sistema de televisión abierta.

Fuente: SUPERTEL

“INFORMACIÓN BÁSICA: FRECUENCIAS AUXILIARES DE RADIODIFUSIÓN Y TELEVISIÓN”

#### 2.2.3.1. Distribución de Frecuencias y Canales

El espectro radioeléctrico en todo el mundo está dividido por zonas de acuerdo a la UIT. El Ecuador se encuentra en la zona II que está formada por América del Norte y América del Sur.

Según la “norma técnica para el servicio de televisión analógica y plan de distribución de canales (resolución no. 1779-conartel-01)” la distribución de frecuencias y canales se establece como se indica en la **Tabla 2.3**:

BANDA	FRECUENCIA	CANALES
Banda I (VHF)	54 a 72 MHz	2 al 4
	76 a 88 MHz	5 al 6
Banda III (VHF)	174 a 216 MHz	7 al 13
Banda IV (UHF)	500 a 608 MHz	19 al 36
	614 a 644 MHz	38 al 42
Banda V (UHF)	644 a 686 MHz	43 al 49

**Tabla 2.3** Bandas de frecuencia para televisión abierta.

Fuente: CONARTEL

“NORMA TÉCNICA PARA EL SERVICIO DE TELEVISIÓN ANALÓGICA Y PLAN DE DISTRIBUCIÓN DE CANALES”

Los canales 19 y 20 están reservados para la facilitar el proceso de migración a la Televisión Digital y los canales 48 y 49 en UHF están reservados para uso del estado Ecuatoriano.

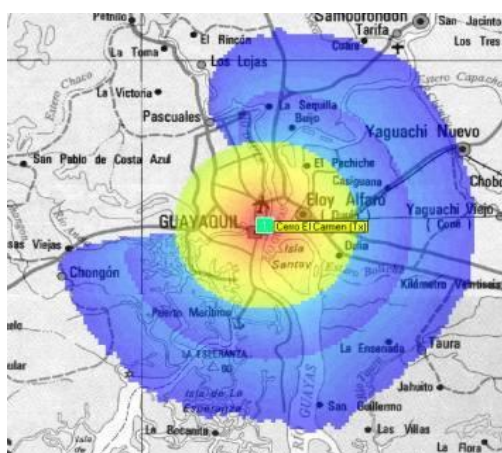
La televisión abierta usa el estándar NTSC sobre canales de 6 MHz, por lo que se obtienen 42 canales de televisión con un ancho de banda de 6 MHz cada uno.

### 2.2.3.2. Área de Cobertura

El área de cobertura es la superficie de operación autorizada dentro de una zona geográfica la cual se encuentra regulada por el CONARTEL. En el Ecuador existen dos tipos de área de cobertura:

- Área de Cobertura Principal: Esta corresponde a las ciudades que disponen del servicio de televisión y su intensidad de campo es la mínima a proteger en el área urbana.
- Área de Cobertura Secundaria: Es la que se encuentra a los alrededores de las ciudades y su intensidad de campo está entre los valores de la zona de cobertura principal y los límites de la zona geográfica.

En la **Figura 2.5** se puede apreciar un claro ejemplo de las áreas de cobertura, siendo la zona sombreada con amarillo el área de cobertura principal, mientras que la zona sombreada con azul es el área de cobertura secundaria.



**Figura 2.5** Área de Cobertura.

Fuente: SUPERTEL

“INFORMACIÓN BÁSICA: TELEVISIÓN ABIERTA Y PAGADA”

### 2.2.3.3. Intensidad de campo mínima a proteger

<sup>5</sup>Según la norma técnica para el servicio de televisión analógica dictada por el CONARTEL [13], todos los valores de intensidad de campo, medidos a un nivel de 10 metros sobre el suelo, deben ser protegidos en los bordes de las áreas de cobertura y zonas urbanas. Dichos valores se presentan en la siguiente tabla:

BANDA	Borde de área de cobertura secundaria	Borde de área de cobertura principal
I	47 dBuV/m	68 dBuV/m
III	56 dBuV/m	71 dBuV/m
IV y V	64 dBuV/m	74 dBuV/m

**Tabla 2.4** Valores de intensidad de campo mínima para las aéreas de cobertura.

Fuente: CONARTEL

“NORMA TÉCNICA PARA EL SERVICIO DE TELEVISIÓN ANALÓGICA Y PLAN DE DISTRIBUCIÓN DE CANALES

### 2.2.3.4. Zonas Geográficas para la televisión abierta

Actualmente en el Ecuador la televisión abierta trabaja dividida por zonas geográficas, esta división se realiza con el objetivo de crear grupos de canales para que no existan interferencias por un canal adyacente. Además cada estación emisora debe acatarse al área de cobertura máxima correspondiente a su respectiva zona geográfica.

En el **anexo 2** se presenta una tabla que detalla cada zona geográfica con sus respectivas poblaciones y cada grupo de canales que contienen cada zona, tanto para VHF como para UHF.

Existen grupos definidos de canales para VHF y UHF; en la tabla 2.4 se detallan que canales pertenecen a cada grupo.

Grupos VHF	Canales	Grupos UHF	Canales
A1	2, 4, 5	G1	19, 21, 23, 25, 27, 29, 31, 33, 35
A2	3, 6	G2	20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36
B1	8, 10, 12	G3	39, 41, 43, 45, 47, 49
B2	7, 9, 11, 13	G4	38, 40, 42, 44, 46, 48

**Tabla 2.5** Grupo de canales para VHF y UHF.

Fuente: CONARTEL

“NORMA TÉCNICA PARA EL SERVICIO DE TELEVISIÓN ANALÓGICA Y PLAN DE DISTRIBUCIÓN DE CANALES

### 2.2.3.5. Estaciones de Televisión Abierta en el Ecuador

Actualmente casi todo el territorio ecuatoriano está cubierto por los diferentes canales de televisión, y en unas provincias existen más estaciones y canales que en

<sup>5</sup>(Resolución No. 1779-CONARTEL-01), “Norma técnica para el servicio de televisión analógica y plan de distribución de canales”

otras debido a su densidad poblacional. En la siguiente tabla se lista el número de estaciones para VHF y UHF así como también el número de estaciones matriz y repetidora.

Servicio	N° Estaciones	%	Servicio	N° Estaciones	%
VHF	257	50%	Matriz	83	16%
UHF	254	50%	Repetidora	428	84%
TOTAL	511	100,0%	TOTAL	511	100,0%

**Tabla 2.6** Resumen de estaciones y servicios de la televisión abierta.

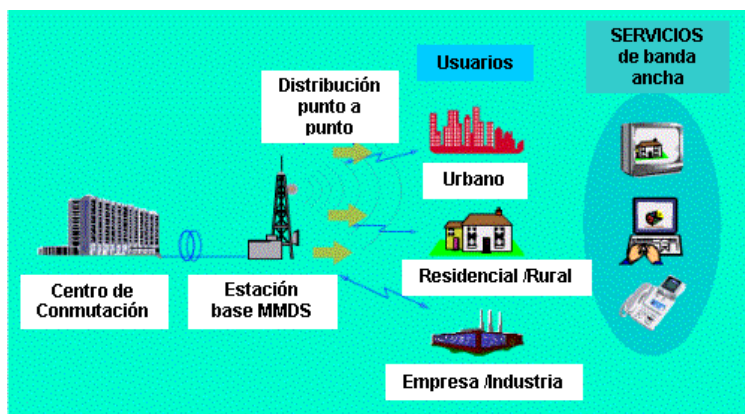
Fuente: SUPERTEL

“PRINCIPALES ESTADÍSTICAS DEL SECTOR - TELEVISIÓN ABIERTA – RESUMEN MENSUAL DE ESTADÍSTICAS”

En el **anexo 3** se tiene un resumen estadístico con el número de estaciones de televisión abierta por provincia.

### 2.2.4. Televisión codificada terrestre

La televisión codificada terrestre es la que brinda una señal codificada de audio y video utilizando como medio de transmisión el espectro radioeléctrico mediante enlaces terrestres, esto quiere decir que para transmitir su señal este tipo de televisión utiliza tecnología inalámbrica.



**Figura 2.6** Sistema de televisión codificada terrestre.

Fuente: SUPERTEL

“INFORMACIÓN BÁSICA: TELEVISIÓN ABIERTA Y PAGADA”

Opera en dos bandas diferentes de frecuencia:

- Televisión codificada UHF: 686 a 806 MHz
- Televisión codificada MMDS: 2500 a 2686 MHz

Cada una de estas bandas se divide en sub-bandas de 6MHz, lo cual permite una transmisión de hasta 20 canales en la banda de UHF y hasta 31 canales en la banda MMDS, esto para el formato NTSC de televisión analógica. Con la televisión digital se puede obtener como promedio hasta 4 canales digitales por cada canal analógico.

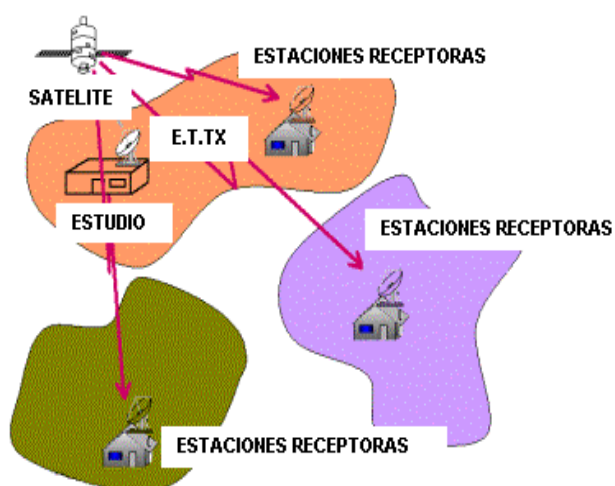
Para enviar esta señal cada transmisor emite hacia las antenas de los suscriptores teniendo siempre línea de vista, después la señal es llevada a través de un cable coaxial hacia una radio base que se encarga de decodificar y descomprimir esta señal. Una desventaja es que los transmisores microondas de MMDS rebotan la señal cuando se presentan obstáculos, por lo que siempre se ven afectados por edificios y el clima.

MMDS (Servicio de Distribución Multicanal Multipunto) es una buena alternativa con respecto al cable ya es mejor para brindar el servicio en zonas rurales o de baja densidad poblacional donde instalar redes de cable no es económicamente viable. La potencia que utiliza esta en el orden de los 10 W, mucho menor que VHF y UHF. Su área de cobertura promedio es de 50 Km y esta necesita tener siempre línea de vista.

Toda la aprobación técnica para las estaciones de servicios de Televisión Codificada Terrestre se basa en el reglamento para Sistemas de Audio y Video por Suscripción, Registro Oficial N° 325 del 24 de noviembre de 1999, de la Ley y Reglamento de Radiodifusión y Televisión vigente. En el **anexo 4** se presenta una tabla con las estaciones de televisión codificada terrestre existentes actualmente en el Ecuador.

### 2.2.5. Televisión codificada satelital

Se la conoce también como DTH (Televisión Directa al Hogar) o DBS (DirectBroadcastSatellite). La televisión codificada satelital es aquella que para transmitir su señal utiliza como medio el espacio radioeléctrico mediante el enlace espacio – tierra. La señal que transmite esta codificada de tal forma que solo la pueden recibir un grupo exclusivo particular de suscriptores o abonados, los cuales disponen de receptoras satelitales.



**Figura 2.7** Sistema de televisión codificada satelital.

Fuente: SUPERTEL

“INFORMACIÓN BÁSICA: TELEVISIÓN ABIERTA Y PAGADA”

Un sistema de televisión codificada satelital está formado por la estación transmisora, que puede estar dentro del país o fuera del mismo (equipos



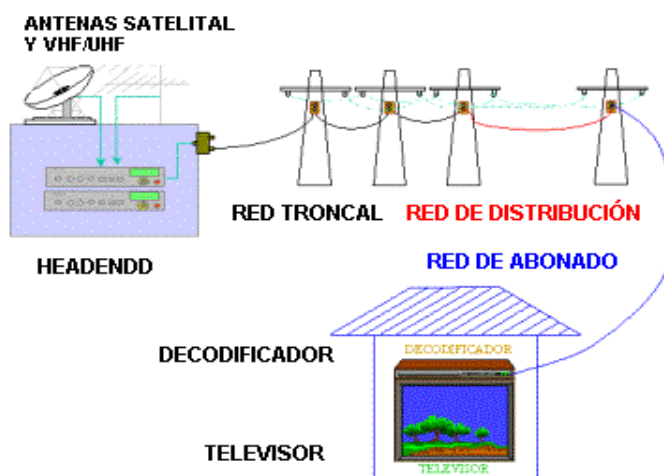
codificadores, equipos de propagación y distribución de señales) y las estaciones receptoras (antena parabólica, equipo decodificador).

La aprobación técnica de las estaciones de servicios de Televisión Codificada Satelital se basa en el Reglamento para Sistemas de Audio y Video por Suscripción, Registro Oficial N° 325 de 24 de noviembre de 1999, de la Ley y Reglamento de Radiodifusión y Televisión vigente.

El número de estaciones de televisión codificada satelital existentes actualmente en el Ecuador se puede observar en el **anexo 5**.

### 2.2.6. Televisión por cable

La televisión por cable (CATV) es aquella que emite señales de audio, video y datos utilizando como medio de transmisión una línea física. Estas señales son codificadas y están destinadas a un grupo particular privado de suscriptores o abonados del sistema, los cuales poseen un dispositivo receptor que se encarga de decodificar la señal.



**Figura 2.8** Sistema de televisión por cable.

Fuente: SUPERTEL

“INFORMACIÓN BÁSICA: TELEVISIÓN ABIERTA Y PAGADA”

Un sistema de televisión por cable está formado por la estación transmisora, la red de distribución por la línea física, los decodificadores y los receptores de abonado.

La cabecera es la encargada de monitorizar la red y supervisar el funcionamiento, así como también la tarifación y el control de los servicios prestados a los abonados.

La red de distribución por línea física es el medio de transmisión compuesto por una estructura de cables, los cuales pueden ser cable coaxial de cobre o fibra óptica. También la red de televisión por cable puede incluir tramos de enlaces radioeléctricos cuando la situación geográfica lo requiere.

La aprobación técnica de las estaciones de servicios de Televisión por Cable se basa en el Reglamento para Sistemas de Audio y Video por Suscripción, Registro Oficial N° 325 de 24 de noviembre de 1999, de la Ley y Reglamento de Radiodifusión y Televisión vigente.

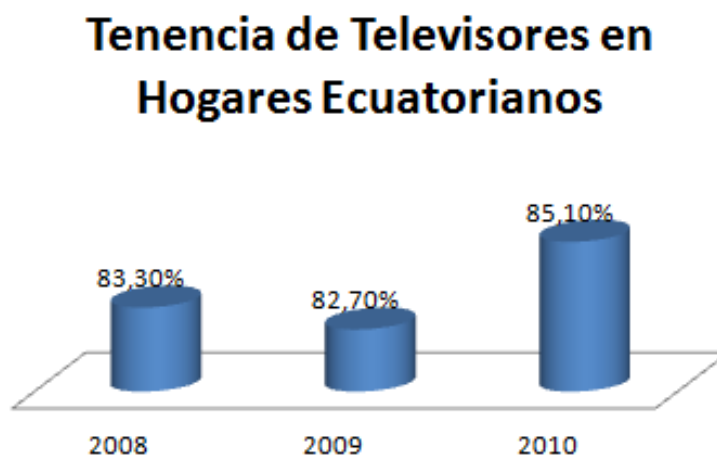
Véase el **anexo 6**, las estaciones de televisión por cable existentes en el Ecuador.

## 2.3 ACCESO Y PENETRACIÓN DE LA TELEVISIÓN DIGITAL TERRESTRE EN EL ECUADOR

### 2.3.1 Tenencia actual de televisores en hogares ecuatorianos

De acuerdo a las estadísticas de Tecnologías de Información y Comunicación TIC's del Ecuador correspondientes al año 2010 se obtuvo un informe que incluye estadísticas que provienen del INEC (Instituto de Estadísticas y Censos del Ecuador) mediante encuestas realizadas a hogares en diciembre del año 2010 y datos de registros administrativos provenientes del Ministerio de Telecomunicaciones MINTEL. Por medio de estas encuestas se obtuvieron resultados con variables medidas que son de gran interés para nuestro estudio; entre estas se encuentran la tenencia de televisores en el país así como también el medio por el cual llega la señal de televisión a cada uno de los hogares (televisión abierta, televisión por cable, televisión codificada terrestre o televisión satelital).

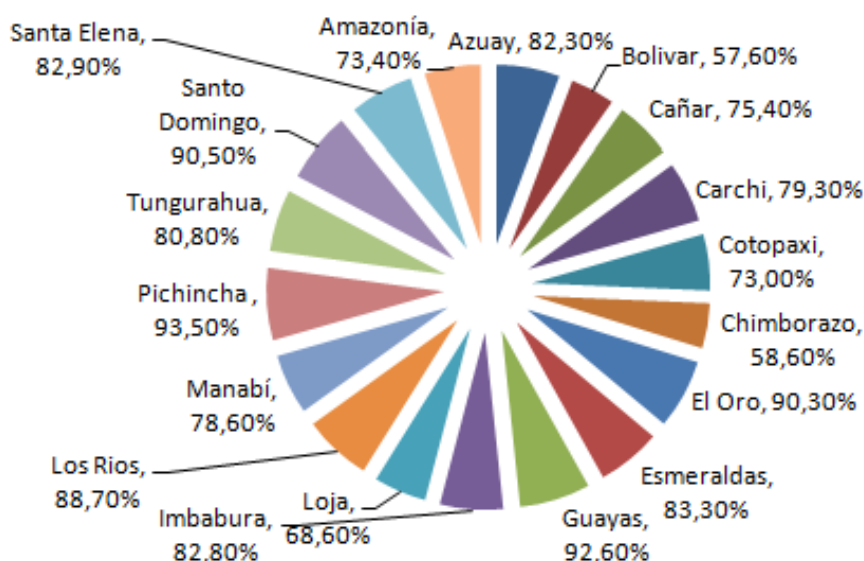
En la primera gráfica se observa el porcentaje a nivel nacional de la tenencia de televisores desde los años 2008, 2009 y 2010:



**Figura 2.9** Porcentajes de tenencia de televisores a nivel nacional.  
Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos en el INEC

Como se pudo apreciar en la **Figura 2.9**, es muy notable el incremento de televisores en los hogares ecuatorianos, puesto que este aparato constituye uno de los hábitos más preferidos por la gente en comparación con la radio, el internet y los diarios.

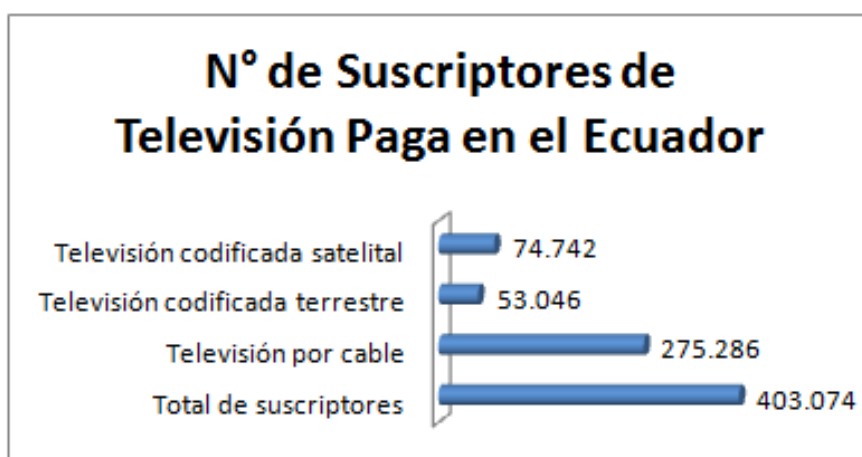
En la siguiente gráfica se tiene los porcentajes de tenencia de televisores por provincia en el año 2010:



**Figura 2.10** Porcentajes de tenencia de televisores a nivel nacional.  
Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos en el INEC

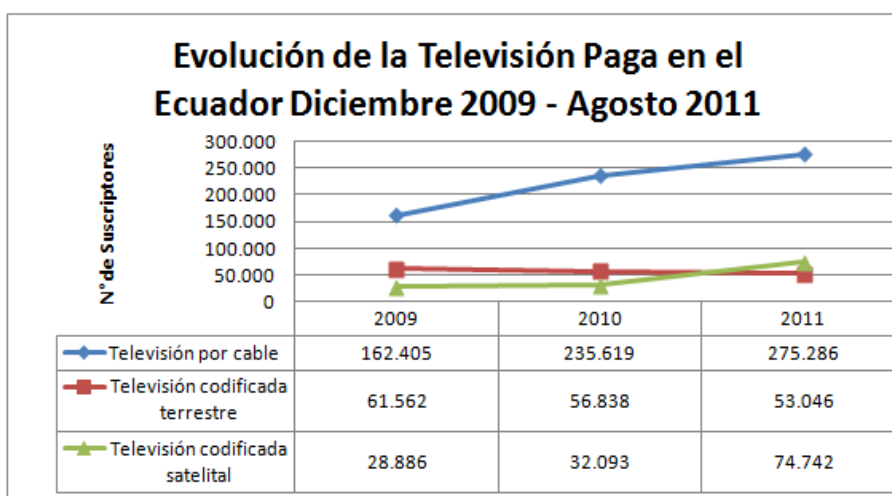
### 2.3.2 Tipos de servicios de televisión que cuentan los hogares ecuatorianos

De acuerdo al sitio web de la Superintendencia de Telecomunicaciones SUPERTEL en colaboración con el INEC se tiene la estadística del total de suscriptores de televisión paga en el Ecuador a Agosto de 2011; en el siguiente gráfico se ilustra los resultados:



**Figura 2.11** N° de suscriptores de televisión paga a nivel nacional.  
Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos de la página web de la SUPERTEL

De igual manera en el siguiente gráfico tenemos la evolución de la televisión paga en Ecuador, encabezando la lista de suscriptores en los últimos tres años la televisión por cable; seguida de la televisión codificada satelital la cual ha dado pasos agigantados teniendo a su haber una mayor cantidad de suscriptores cuya tendencia sigue en aumento; esto se debe a que los costos han disminuido y la calidad de servicio es cada vez mejor. En cambio la situación de la televisión codificada terrestre ha sido irregular puesto que el número de suscriptores ha ido decreciendo y resulta muy complicado competir en nuestro medio con la televisión por cable y la satelital.



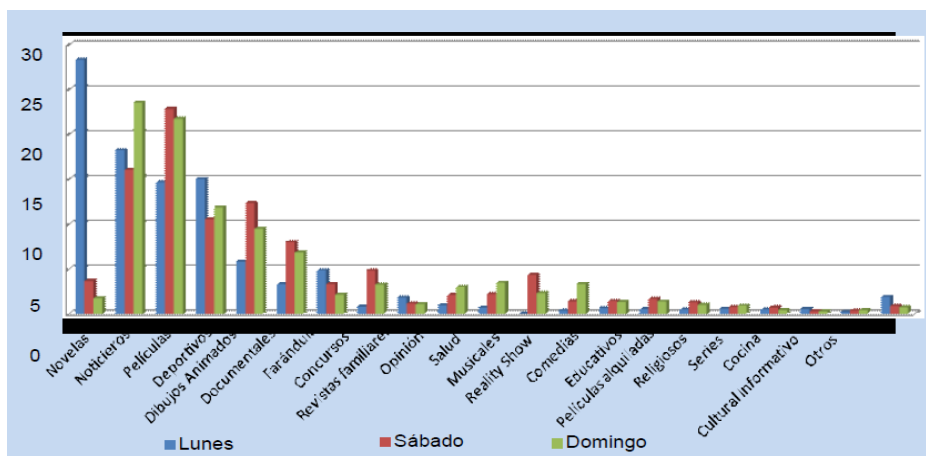
**Figura 2.12** Evolución de la televisión paga en Ecuador.

*Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos de la página web de la SUPERTEL*

### 2.3.3 Programación

Después de realizar la concesión para el uso de un canal de frecuencia de televisión, la estación es libre de realizar y difundir su programación como está más crea conveniente, siempre y cuando no viole las limitaciones especificadas por la Ley de Radiodifusión y Televisión. Por lo general en el país siempre se ha mantenido una misma línea de programación, con una tendencia predominante de informar, entretener y recrear.

También cabe señalar que las preferencias de la demanda con respecto a la programación dependen de los días de la semana. En la siguiente figura se puede apreciar un aproximado de la preferencia de la programación en el Ecuador.

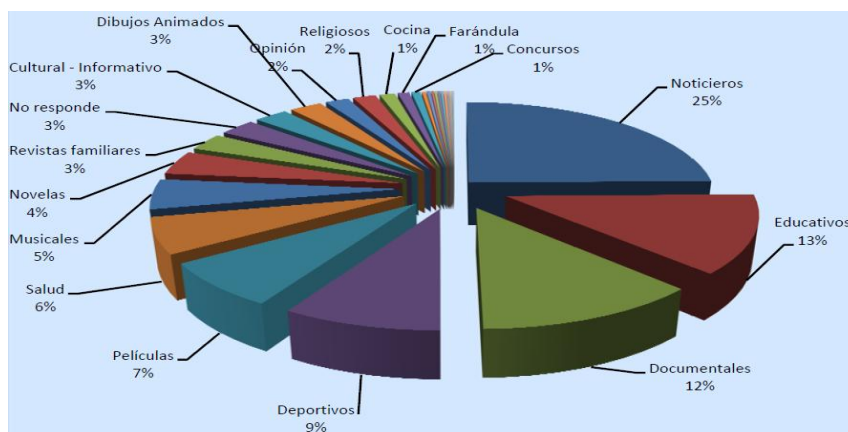


**Figura 2.13** Preferencias de programación.

Fuente: SUPERTEL

“Encuesta de usos, hábitos y preferencias de la televisión en el Ecuador, 2009.”

Según la última encuesta realizada por la SUPERTEL en el 2009 se destaca que las dos terceras partes de la población opinan que la programación en el país es buena, lo que quiere decir que apenas ocho de cada cien hogares considera que la emisión de los canales es de mala calidad y el resto califica con un puntaje intermedio. En el grafico siguiente se puede apreciar la demanda de la programación.



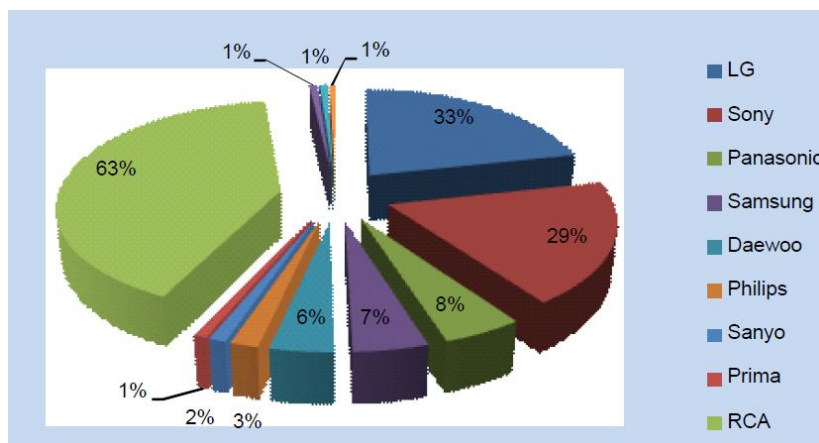
**Figura 2.14** Demanda de programación.

Fuente: SUPERTEL

“Encuesta de usos, hábitos y preferencias de la televisión en el Ecuador, 2009.”

### 2.3.4 Marcas de los equipos de televisión disponibles en los hogares

Las marcas de televisores presentes en los hogares ecuatorianos se pueden precisar como muy definidas y en términos generales se puede decir que están excesivamente concentradas. En el siguiente grafico se observa que la mayoría de televisores son RCA, LG y SONY.



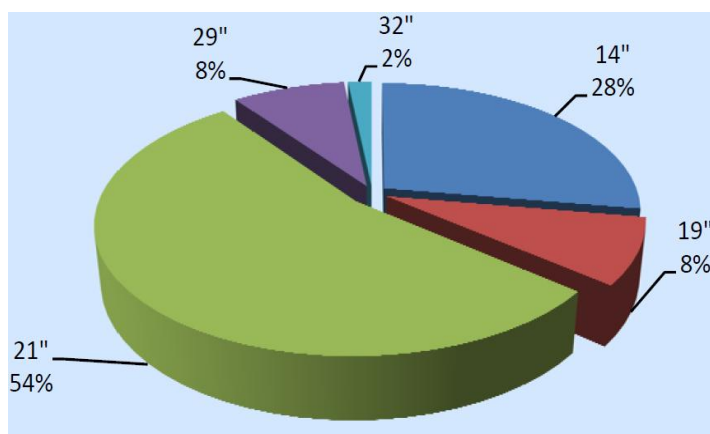
**Figura 2.15** Principales marcas en los hogares.

Fuente: SUPERTEL

“Encuesta de usos, hábitos y preferencias de la televisión en el Ecuador, 2009.”

### 2.3.4.1 Tamaños de los televisores

En los hogares ecuatorianos por lo general se encuentran cinco diferentes tamaños de televisores, los cuales van desde 14” hasta 32” pulgadas, y el tamaño de televisor en cada hogar depende del nivel de ingresos, lo que quiere decir que un hogar con pocos ingresos tendrá un televisor pequeño mientras que un hogar con ingresos altos tendrá un televisor grande, esto considerado de forma general para la mayoría de la población. Sin embargo el tamaño de televisor más generalizado es de 21” tal como se puede observar en el grafico siguiente:



**Figura 2.16** Pulgadas del televisor.

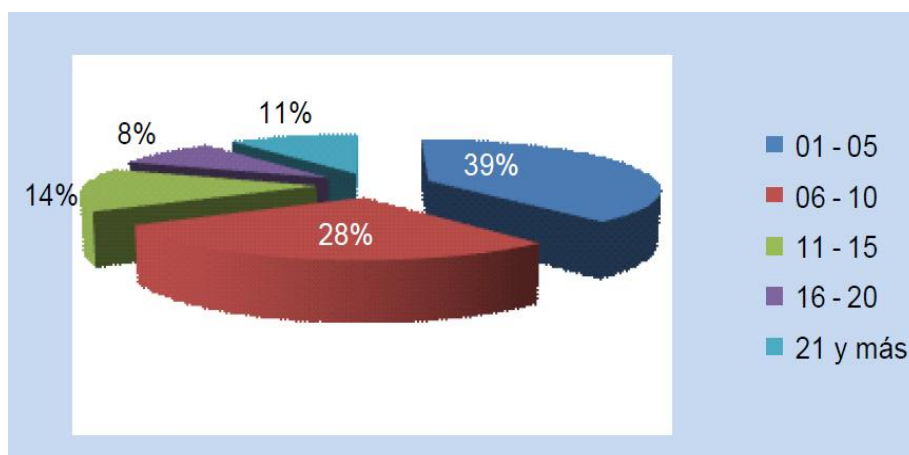
Fuente: SUPERTEL

“Encuesta de usos, hábitos y preferencias de la televisión en el Ecuador, 2009.”

### 2.3.4.2 Antigüedad de los televisores en los hogares

Otro aspecto importante es la antigüedad de los equipos, ya que la mayoría de las personas tienden a conservar los equipos. En la encuesta realizada por la SUPERTEL en el año 2009 se analiza este punto para tener conocimiento de la antigüedad de los

televisores en los hogares ecuatorianos. La mayoría de televisores tienen entre uno y cinco años de uso.



**Figura 2.17** Tiempo de tenencia de equipos de televisión.

Fuente: SUPERTEL

“Encuesta de usos, hábitos y preferencias de la televisión en el Ecuador, 2009.”

## CAPÍTULO 3

# ESTUDIO Y ANÁLISIS DEL ESTÁNDAR DE TELEVISIÓN DIGITAL ADOPTADO POR EL ECUADOR



BYRON MORENO Q.  
JUAN SALAZAR B.

NOVIEMBRE 2011



### 3.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ESTÁNDAR

Una vez realizados todos los estudios y las pruebas necesarias de los diferentes estándares el 26 de marzo del 2010 el Consejo Nacional de Telecomunicaciones CONATEL aceptó la recomendación de la Superintendencia de Telecomunicaciones SUPERTEL y decidió adoptar la norma japonesa-brasileña ISDB-T/SBTVD-T, para que funcione en el Ecuador como el estándar de televisión digital terrestre.

ISDB (Integrated Services Digital Broadcasting) es el estándar de televisión digital y radio digital que ha creado Japón para permitir la transmisión de señales digitales de radio y televisión. Es el estándar más reciente por lo cual posee ciertas características que le dan ventaja sobre los otros estándares.

Al igual que el estándar Europeo DVB el estándar ISDB se divide en 3 estándares secundarios de acuerdo al tipo de transmisión:

- ISDB-T: Terrestre
- ISDB-C: Cable
- ISDB-S: Satélite

El que nos interesa en este estudio es el estándar ISDB-T, el cual está diseñado para la televisión digital terrestre. Este estándar fue adoptado por Brasil y luego de algunas pruebas fue modificado para crear un nuevo estándar con ciertas mejoras que se detallan más adelante, al nuevo estándar se lo conoce como ISDB-Tb/SBTVD o estándar Japonés-Brasileño y es el más avanzado que existe en la actualidad, aunque es una versión mejorada del estándar original ISDB-T posee su misma estructura y sus características principales.

Las características más importantes del estándar ISDB-T son:

- Puede transmitir un canal HDTV y un canal de TV Móvil para teléfono dentro de un ancho de banda de 6 MHz que es lo que ocupa un canal analógico.
- Puede transmitir hasta tres canales de SDTV en vez de uno solo de HDTV por cada canal de TV.
- Permite la televisión interactiva y descargar actualizaciones de firmware para el televisor.
- Proporciona guías de programación electrónica (EPG).
- Soporta acceso a internet como un canal de retorno que trabaja para soportar la transmisión de datos.
- Puede recibir la señal solamente con una antena sobre el televisor, sin la necesidad de una antena externa.
- No presenta problemas de interferencia con los canales adyacentes.

- No presenta problemas de interferencia por ruidos impulso que vienen de motores, celulares y líneas de poder en ambientes urbanos.
- Permite la recepción de HDTV en dispositivos móviles a una velocidad de 100 km/h. Lo cual no pueden hacerlo los otros estándares.
- Permite la transmisión de televisión para teléfonos móviles incluso cuando estos se movilizan a una velocidad de 400 km/h.

### 3.1.1 Características Técnicas

Las características técnicas para el estándar ISDB-T surgen debido a una serie de requerimientos para la transmisión de la televisión digital terrestre en Japón, debido a que esta es una tecnología de nueva generación y es necesario que cumpla con ciertas características que permitan una mayor optimización y rendimiento. En la siguiente tabla se puede observar los requerimientos para el sistema DTTB en Japón, los mismos que se detallan a continuación.

ATRIBUTO	REQUERIMIENTO
Alta calidad	HDTV en 6 MHz de ancho de banda
Robustez	Robustez contra multi-pad, ruidos urbanos, desvanecimiento y cualquier otra interferencia.
Flexibilidad: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Del servicio</li> <li>• De la recepción</li> </ul>	Cualquier servicio es posible en 6 MHz de ancho de banda. Cualquier sistema de recepción es posible, fijo/móvil/portátil, en el mismo ancho de banda.
Utilización efectiva del recurso de frecuencias	Posibilidad de SFN (Single Frequency Network - Isofrecuencia) para reducir frecuencias
Interactividad	Armonización con la red
Transferencia de datos	
Compatibilidad	Se requiere la máxima compatibilidad para reducir los costos de recepción. Especialmente en la radio digital, es deseable un estándar común.

**Tabla 3.1** *Requerimientos en Japón para la Transmisión Terrestre Digital de TV.*

*Fuente: Reporte Técnico ARIB*

#### 3.1.1.1 Alta calidad

Japón empezó con la investigación y desarrollo de la HDTV hace unos 30 años aproximadamente, lo cual lo convierte en líder mundial en alta definición. Es por esto que la alta calidad es el requerimiento importante en el sistema de transmisión digital.

#### 3.1.1.2 Flexibilidad de Servicio

En ISDB-T la flexibilidad de servicio se lleva a cabo mediante dos técnicas que se describen a continuación:

a) **MPEG-2 tecnología de codificación de video y MPEG-AAC tecnología de codificación de audio**

MPEG-2 es la tecnología para la codificación de video utilizada por el estándar ISDB-T y soporta varios tipos de calidad de formatos de video como se puede ver en la tabla 3.2.

Número de líneas		525	525	750	1125
Número de líneas activas		438	438	720	1080
Barrido		Entrelazado	Progresivo	Progresivo	Entrelazado
Frecuencia de cuadro		30/1.001Hz	60/1.001Hz	60/1.001Hz	30/1.001Hz
Frecuencia de campo		60/1.001Hz			60/1.001Hz
Relación de aspecto		16:9 o 4:3	16:9	16:9	16:9
Frecuencia de línea fh		15.750/ 1.001 kHz	31.500/ 1.001 kHz	45.000/ 1.001 kHz	33.750/ 1.001 kHz
Frecuencia de muestreo	Luminancia	13.5 MHz	27 MHz	74.25/ 1.001 kHz	74.25/ 1.001 kHz
	Diferencia de color	6.75 MHz	13.5 MHz	37.125/ 1.001 kHz	74.25/ 1.001 kHz
Numero de muestras por línea	Luminancia	858	858	1650	2200
	Diferencia de color	429	429	825	1100
Numero de muestras por línea activa	Luminancia	720	720	1280	1920
	Diferencia de color	360	360	640	960

**Tabla 3.2** Video calidad/formato adoptado en la transmisión digital.

Fuente: Reporte Técnico ARIB

Para el sistema de audio ISDB-T adopta MPEG-ACC, un sistema de alta compresión y calidad de codificación de audio, que de igual manera soporta varios tipos de formatos de audio que se pueden ver a continuación en la **Tabla 3.3:**

Parámetro	Restricciones
Modo de audio	
Modos posibles de audio	Monoaural, Estéreo, Multicanal estéreo (3/0, 2/1, 3/1, 2/2, 3/2, 3/2 + LFE), 2 – señales de audio (dual monoaural), multi-audio (3 o más señales de audio) y combinaciones de lo anterior
Modo de audio recomendado	Monoaural, Estéreo, Multicanal estéreo (3/1, 3/2, 3/2 + LFE), 2 – señales de audio (dual monoaural),
Número de canales frontales y traseros: Ejemplo: 3/1=3 frontales + 1 trasero LFE: Low frequency enhancement channel (Canal de enlace de baja frecuencia)	

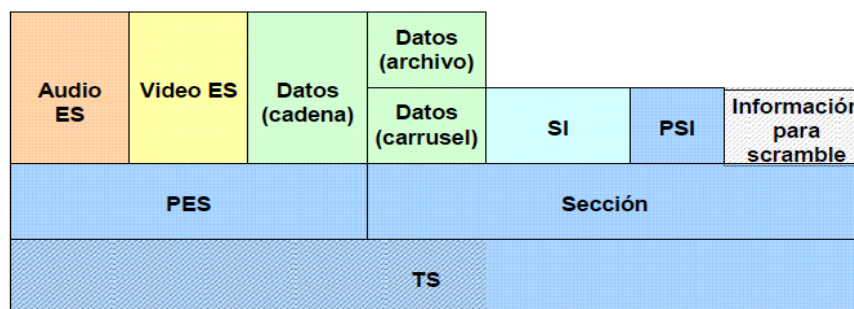
**Tabla 3.3** Audio Calidad/formato adoptado en la transmisión digital.

Fuente: Reporte Técnico ARIB

Cualquier receptor para la transmisión digital de ISDB-T debe ser capaz de cumplir con la especificación de decodificar cualquier formato de audio o video descritos en las tablas anteriores.

## b) MPEG-2 Sistemas para Multiplex

MPEG-2 también es la tecnología multiplex adoptada por ISDB-T. En los sistemas MPEG-2 todos los contenidos que son transmitidos, o sea video, audio y datos, son multiplexados en un paquete llamado Flujo de Transporte (Transport Stream). En la **Figura 3.1** se puede apreciar cómo funciona este sistema.



**Figura 3.1** Formato de multiplexado en el sistema ISDB-T.

*Fuente: Reporte Técnico ARIB*

Los formatos de las señales PES y TS están definidos por ARIB STD-B32 y basados en el sistema MPEG-2.

Como se puede ver en la **Figura 3.1**, todos los contenidos de flujo (video, audio y datos) son convertidos al formato PES (Packet Elementary Stream) ó Paquete de Flujo Elemental para finalmente convertirse en el paquete TS y ser multiplexados. Por otro lado los contenidos que no son flujo de datos son convertidos al formato de Sección y después al formato TS y multiplexados.

### 3.1.1.3 Características de la Transmisión

La principal característica de ISDB-T es su sistema de transmisión, este está diseñado para brindar alta calidad de video, audio y transferencia de datos tanto para los receptores fijos como para los receptores móviles. Además de brindar flexibilidad, capacidad de expansión y también la interoperabilidad para la difusión de contenido multimedia.

#### *3.1.1.3.1 Tecnología de transmisión OFDM (robustez en contra de multi-path, SFN red isofrecuencia)*

ISDB-T para su transmisión usa la tecnología OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplex), que es un sistema de transmisión en el cual los datos digitales son divididos en multiportadoras y para luego ser enviados. Como resultado, la longitud de símbolo de transmisión tiene mayor longitud que un sistema de transmisión de una sola portadora.

Mediante este sistema de transmisión ISDB-T puede garantizar la robustez en contra del multi-path, que también se lo conoce como imagen con fantasmas y es un problema muy común en la televisión analógica.

La interferencia multi-path se da debido a la presencia de montañas o edificios entre otros obstáculos geográficos, pero con el sistema de transmisión de ISDB-T se logra vencer este problema.

Debido a la construcción de la robustez en contra de la interferencia multi-path, es posible construir redes isofrecuencia (SFN, single Frequency Network), las cuales permiten ciertas ventajas como ahorro en el espectro de frecuencia, no existe la necesidad de cambiar de canal en los servicios de recepción móvil/portátil, se tiene una amplia cobertura de área aun con sombras ocasionadas por montañas o edificios siempre y cuando se usen pequeños repetidores.

#### ***3.1.1.3.2 Intercalación Temporal (Robustez en contra del ruido urbano, Movilidad & Portabilidad)***

El sistema de transmisión de ISDB-T como cualquier otro sistema cuenta con un sistema de corrección de errores para reducir la degradación de la señal causada por diferentes tipos de interferencias.

Los sistemas de corrección de error por lo general tienen un mejor funcionamiento en contra de los errores aleatorios como lo es el ruido térmico, pero no trabajan bien en contra de los errores de burst (error concatenado).

Por lo tanto, ISDB-T adopta una tecnología para la aleatorización del error, a través de un sistema de corrección de errores, y a esta tecnología se la conoce como “Interleave”

#### ***3.1.1.3.3 Transmisión segmentada OFDM (Servicios portables en el mismo canal)***

El sistema de transmisión OFDM es el único sistema capaz de transmitir diferentes parámetros de señal en un mismo ancho de banda. A este sistema se lo conoce como “Transmisión en modo jerárquico”.

Dentro de un canal de 6 MHz las portadoras son agrupadas en 13 segmentos, dando lugar al OFDM segmentado. Este agrupamiento de segmentos permite transportar distintos servicios, como HDTV, SDTV y LDTV.

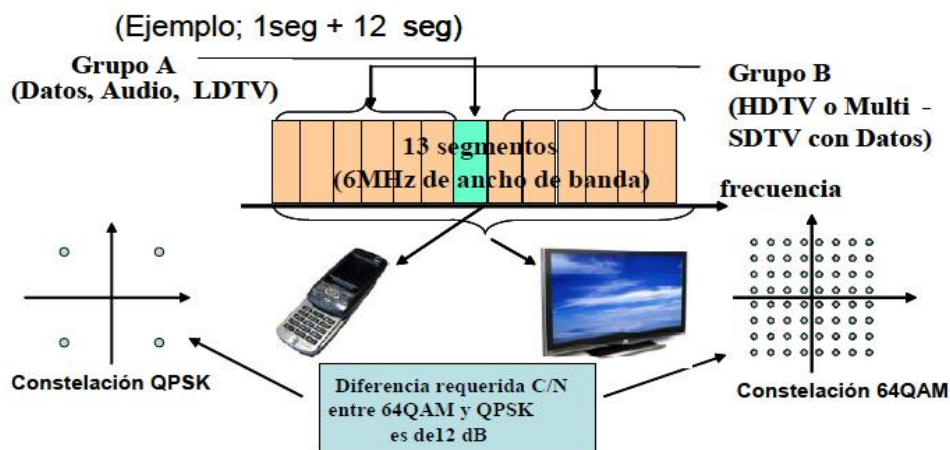


Figura 3.2 Sistema de transmisión en modo jerárquico.

Fuente: Reporte Técnico ARIB

### 3.1.1.4 Servicio One-Seg

Otra característica del estándar ISDB-T es que utiliza un segmento del canal de 6 MHz para servicios de baja velocidad de transferencia y se conoce como “One-Seg”. Es usado para teléfonos celulares o receptores portales de televisión y se lo ha comercializado desde abril del 2006 en Japón. Este servicio consiste en transmitir la señal de televisión digital a celulares, televisores móviles, computadoras personales, etc. Además, el receptor One-Seg, opera con una recepción de banda muy estrecha, lo cual permite un ahorro de consumo energía.

### 3.1.2 Características de ISBD-Tb/SBTVD-T

ISDB-Tb es un estándar de televisión brasileño basado en el estándar japonés ISBD-T y que surge en el año 2006 como una nueva alternativa para la viabilidad de la televisión digital, este nuevo estándar combina la tecnología japonesa ISDB con la tecnología brasileña que implementa algunas mejoras.

Las principales características de ISDB-Tb son:

- Multiprogramación, disponibilidad de hasta 4 canales.
- Interactividad que puede ser usada en distintos niveles.
- Interoperabilidad entre los diferentes patrones de TVD.
- Robustez que permite recibir las distintas programaciones en todo el país.
- Movilidad.
- Portabilidad.
- Accesibilidad para las personas con necesidades especiales.
- Está disponible tanto en HD y SDTV.
- Utiliza MPEG-4, el cual posee más recursos tecnológicos.

La principal diferencia de este nuevo estándar con el estándar original japonés es el uso de la tecnología de compresión de audio y video más avanzada MPEG-4, además de un middleware nuevo e innovador desarrollado en Brasil denominado GINGA.

A pesar de contar con estas nuevas innovaciones este estándar mantiene la modulación y el sistema de transporte basado en MPEG-2 que posee el estándar original ISDB-T.

### **3.1.2.1 Codificación MPEG-4 (H.264/AVC)**

H.264 fue creado por un grupo de expertos en codificación de video (UIT-T) y el ISO/IEC Grupo de Expertos en Imágenes (MPEG). Fue diseñado con el fin de fortalecer algunas debilidades presentes en las normas de compresión de video anteriores. Las principales características de H 264 son:

- Ciertas implementaciones que entregan una reducción en la tasa de bit del 50%, proporcionando una calidad de video mejorada en comparación con cualquier otro estándar de video.
- Los errores de transmisión sobre varias redes son tolerados.
- Capacidades de latencia baja y mejor calidad para una mayor latencia.
- Sintaxis sencilla que simplifica las implementaciones.
- Decodificación exacta, la cual define la forma en la cual los cálculos numéricos son realizados por un codificador y un decodificador para evitar la acumulación de errores.

H.264 es una norma realizada para trabajar con un código de video de alta compresión y proporcionar una imagen de alta calidad con tasas binarias muy inferiores en comparación a los estándares anteriores como MPEG-2, H263 o MPEG-2 parte 2, sin incrementar la complejidad de su diseño.

### **3.1.2.2 Códec de Video**

El códec MPEG-4 es mucho mejor que MPEG-2 ya que presenta muchas mejoras como mayor estimación de movimiento y filtraje de desbloqueo, además de que se pueden realizar composiciones de video sobre un fondo en tiempo real.

MPEG-4 soporta interleaving, resoluciones de hasta 4096 x 4096 y un flujo de datos entre 5kbps y 10Mbps en su primera versión. Teóricamente, MPEG-4 puede ofrecer desde un ancho de banda muy bajo para la telefonía móvil hasta HDTV.

MPEG-4 permite duplicar o triplicar el número de canales disponibles sobre el ancho de banda existente y de igual manera permite interactividad.

### 3.1.2.3 Middleware

Uno de los aportes más significativos del estándar japonés-brasileño es el middleware GINGA, el cual permite la utilización de los tres estándares de televisión digital (ATSC, DVB-T y ISDB-Tb), es decir permite la interoperabilidad entre los tres sistemas. Este middleware tiene la ventaja de que los contenidos de TV digital pueden ser recibidos en cualquier aparato capaz de recibir señal digital, independiente del fabricante o del tipo de receptor. GINGA además ofrece código abierto y libre, así como también la interfaz con internet.

### 3.1.2.4 Movilidad

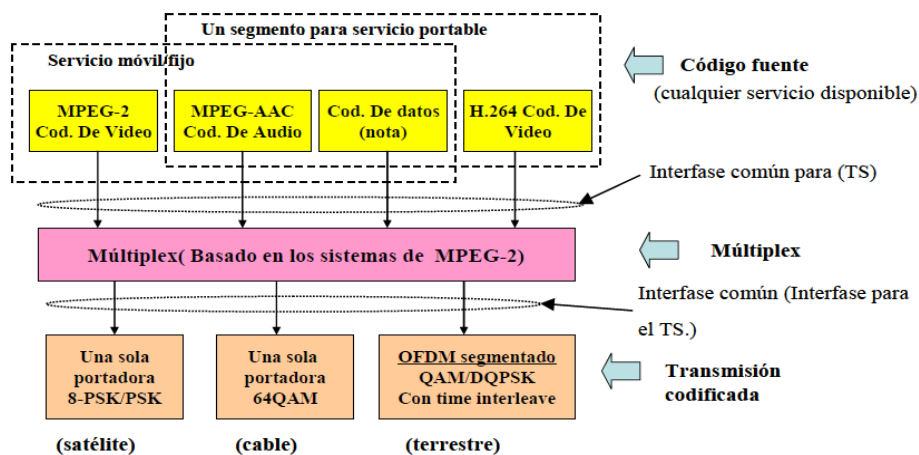
En cuanto a la movilidad ISDB-Tb posee otros estándares de codificación de audio y video. Existen ciertas diferencias en la recepción móvil (1 Seg).

- Japón: Video H264 a 15 fps; Audio HE-AAC v.1 de baja complejidad.
- Brasil: Video H264 a 30 fps, Audio HE-AAC v.2 de baja complejidad.

## 3.2 ESTRUCTURA DEL SISTEMA ISDB-T

Un sistema de transmisión digital ISDB-T está conformado por tres bloques funcionales:

1. Bloque de Código Fuente
2. Bloque Múltiplex
3. Bloque de Transmisión de Código.



**Figura 3.3** Estructura del sistema de transmisión digital (ISDB-T Japonés).

Fuente: Reporte Técnico ARIB

En Japón, de acuerdo al sistema de transmisión digital, las especificaciones de cada bloque funcional son estandarizadas como estándar ARIB; que significa (Association of Radio Industries and Business), Asociación de la industria y negocios de la radio, es una organización voluntaria para la radio y estandarización de los sistemas de



transmisión. En la siguiente figura se muestra el estándar para el sistema de transmisión digital.

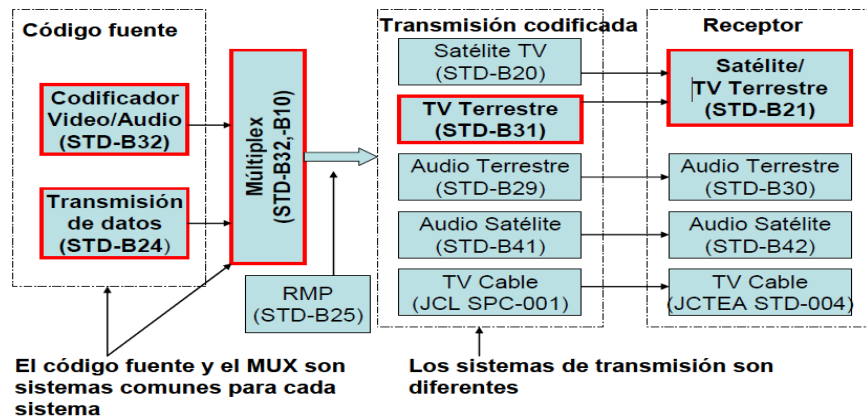


Figura 3.4 Estándar de transmisión digital en Japón.  
Fuente: Reporte Técnico ARIB

### 3.3 SISTEMA DE CODIFICACIÓN Y MODULACIÓN

#### 3.3.1 Sistema de codificación de canal

En la figura 3.5 se puede observar el esquema en bloques del sistema de codificación de canal:

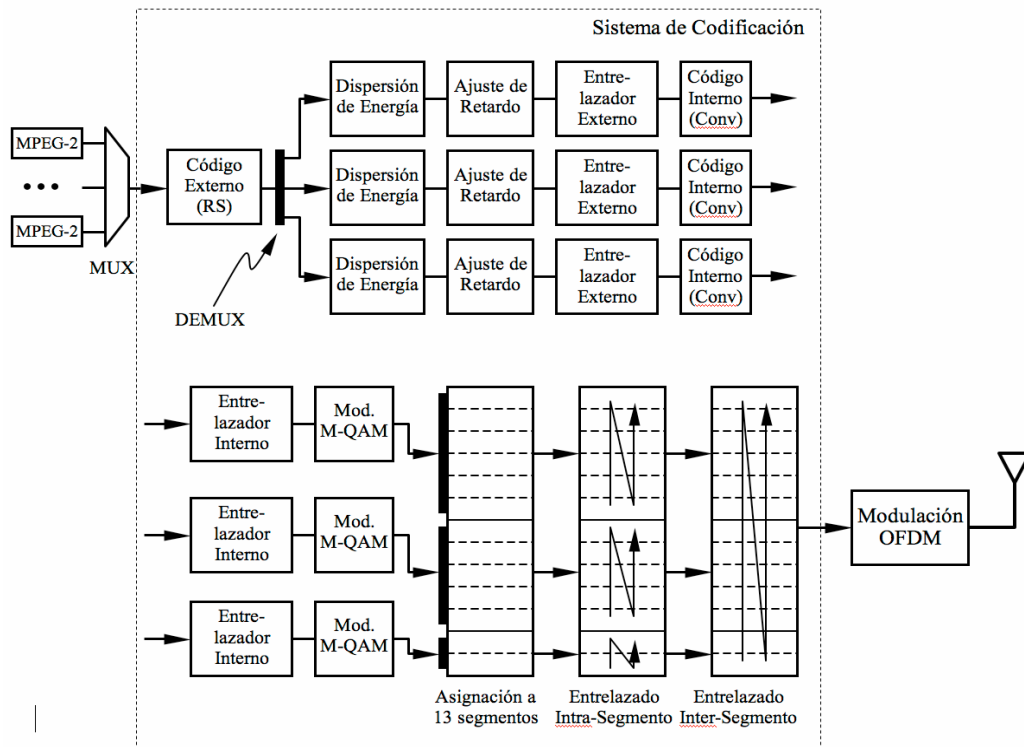
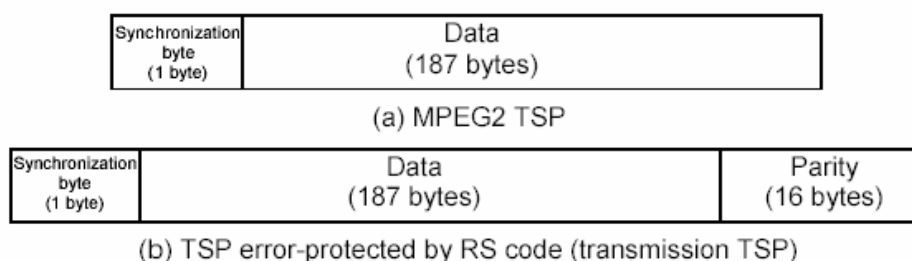


Figura 3.5 Sistema de codificación de canal y jerarquización de ISDB-T.  
Fuente: DICTUC, Dirección de investigaciones científicas y tecnológicas, Escuela de Ingeniería de la Pontificia Universidad Católica de Chile

A continuación se describirá cada uno de los bloques de dicho esquema:

**Código Externo RS (Reed – Solomon (204,188, t-8)):** Este código externo es similar al que se utiliza en el estándar DVB-T y su función es la de asignar códigos por bloques a grupos de 188 bytes compuestos por 1 byte de sincronización MPEG-2 y 187 bytes de cada paquete MPEG-2, teniendo como resultado palabras codificadas de 204 bytes. Por tanto este código puede llegar a corregir hasta 8 bytes erróneos ocurridos en cada grupo de 204.

El 204 es el total de los bytes del TSP (Transport Stream Packet) 188 bytes + 16 bytes de redundancia, 188 bytes del TSP normal exactamente 1 byte de sincronismo y 187 bytes de datos, y finalmente  $t=8$  el número de errores que corregirá, a continuación se presenta la figura 3.6 con los 188 bytes de un TSP y con los 204 bytes de un TSP protegido contra errores mediante RS.



**Figura 3.6** TSP y TSP protegido contra errores mediante por RS (204,188, t-8).

Fuente: "NARROW BAND ISDB-T FOR DIGITAL TERRESTRIAL SOUND BROADCASTING" [16]

**Demultiplexador:** La codificación RS es realizada en forma tal que cada bloque original de 188 bytes contiene datos de sólo uno de los tres servicios posibles (una sola fuente MPEG-2). Ello permite de-multiplexar los servicios en la salida del codificador RS tomando bloques de 204 bytes, y realizar el resto de la codificación por separado para cada servicio o capa jerárquica (la transmisión no necesariamente debe consistir de tres capas, pueden ser dos o una también).

**Dispersión de Energía:** Aleatoriza los bits que componen un flujo de transporte mediante multiplicación por una secuencia binaria pseudo aleatoria de orden 15 (PRBS-15). Se trata exactamente del *mismo* aleatorizador utilizado en DVB.

**Ajuste de Retardo:** La desventaja principal de la transmisión jerárquica basada en segmentos es que las diferencias entre parámetros de codificación de las tres capas jerárquicas causan desalineamientos entre los flujos de transporte de las tres capas. Ello obliga a re-sincronizar los flujos con ligeros ajustes de retardo en cada capa en la entrada del entrelazador externo.

**Entrelazador Externo:** Se usa un entrelazador convolucional de bytes de largo 12, el que entrelaza internamente cada byte de cada grupo de 204 bytes. Se trata exactamente del mismo entrelazador externo utilizado en DVB.

**Código Interno (Convolutional):** El código es convolutional punzado de restricción  $K=6$  y puede operar a tasas  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{2}{3}$ ,  $\frac{3}{4}$ ,  $\frac{5}{6}$  y  $\frac{7}{8}$ , otorgando así flexibilidad entre tasa de datos y el nivel de protección que se desea. Se trata exactamente del *mismo* código convolutional usado como código interno en DVB.

**Entrelazador Interno:** La secuencia de bits del flujo de transporte de cada capa jerárquica es multiplexada en 2, 4 o 6 líneas paralelas según el tamaño de la constelación QAM usada para modular las sub-portadoras OFDM de aquella capa (4-QAM, 16-QAM o 64-QAM, ver bloque Modulación M-QAM a continuación). El entrelazado consiste en retardar cada una de las 2, 4 o 6 líneas en forma individual entre 0 y 120 tiempos de bit. Un ajuste de retardo es además necesario en cada capa según el número M-ario (4, 16 o 64) tal que las salidas de todas las líneas sean alimentadas sincronizadamente al modulador M-QAM que corresponda.

**Modulación M-QAM:** Produce símbolos M-QAM que modularán las sub-portadoras OFDM. El número M-ario (4, 16 o 64) puede ser diferente para cada capa jerárquica. A diferencia de DVB-T, ISDB-T además permite utilizar modulación QPSK diferencial (4-QAM diferencial), lo que facilita decodificar la modulación en condiciones de canal muy adversas, como casos de alta movilidad, a cambio de una pérdida de eficiencia energética (3dB), o bien radio de cobertura (factor 2x).

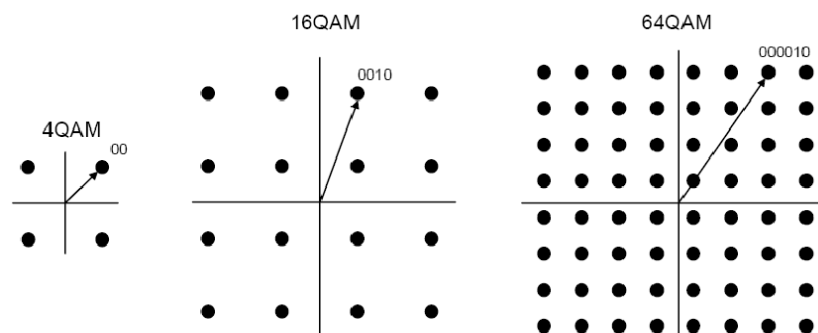


Figura 3.7 Constelación de 4, 16, 64 QAM.

**Asignación a 13 Segmentos:** Las tres capas jerárquicas son combinadas en proporción a los segmentos asignados.

**Entrelazado Intra-Segmento:** Cada capa es entrelazada internamente sobre el rango de segmentos asignados a la capa.

**Entrelazado Inter-Segmento:** Las capas son entrelazadas conjuntamente sobre el rango completo de frecuencia de la transmisión. En caso que la transmisión utilice Recepción Parcial, el segmento correspondiente es excluido del entrelazado, y entrelazado individualmente.

Cabe destacar que el sistema de codificación de canal del estándar ISDB-T/SBTVD-T es más complejo que el estándar europeo DVB-T por las siguientes razones:

- La transmisión jerárquica con BST-OFDM requiere de una codificación de canal mucho más compleja.
- Los bloques que conforman el sistema europeo DVB-T constituyen un subconjunto de bloques necesarios en el estándar ISDB-T/SBTVD-T.
- ISDB-T considera hasta tres capas jerárquicas, mientras que DVB limita su complejidad únicamente a dos capas.

Por todo lo expuesto anteriormente podemos llegar a la conclusión de que para la fabricación de los componentes y equipos para el sistema de codificación del estándar ISDB-T/SBTVD-T tendrá un costo mayor en relación con el estándar europeo DVB-T.

### 3.3.2 Sistema de Modulación

El estándar ISDB-T/SBTVD-T utiliza la modulación OFDM con las siguientes características:

- **Sub portadoras:** Aquí se considera los modos de operación con 2k, 4k y 8k sub portadoras. El número de sub portadoras total en cada modo es 1405, 2809, 5617 respectivamente de las cuales 1248, 2496, 4992 transportan datos y los demás son utilizados para pilotaje y transmisión de parámetros de modulación y codificación.
- **Ancho de Banda de Transmisión:** El estándar ISDB-T especifica todos los parámetros para transmisión en bandas de 6 MHz. Si bien todos estos parámetros, así como el ancho de banda de transmisión, dependen exclusivamente del ajuste de frecuencia del reloj (clock) de los circuitos de banda base (es decir, los circuitos que implementan la cadena de codificación de canal y modulación OFDM en transmisores y receptores), ISDB-T no fue concebido con la visión de operar en bandas que no sean de 6 MHz y no está especificado para aquellos casos. Puesto que los circuitos integrados diseñados para un ancho de banda de 6 MHz no necesariamente son funcionales con frecuencias de 8 MHz (pero si viceversa), se considera impráctico optar por ISDB-T en bandas de ancho distinto a 6 MHz, especialmente cuando tanto el único país que ha adoptado el estándar (Japón) como el que lo está considerándolo (Brasil) operan con bandas de 6 MHz.

La frecuencia especificada para el clock del sistema es  $512/63=8,13$  MHz. Ello se traduce en una separación de 5,57 MHz entre las dos sub-portadoras más extremas. El ancho de banda que contiene el 99% de la energía de estas dos sub-portadoras es 5,7 MHz.

- **Intervalo de Guarda:** Se especifican intervalos de guarda posibles de  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{8}$ ,  $\frac{1}{16}$  y  $\frac{1}{32}$  de la duración del símbolo OFDM.
- **Modulación de Sub-Portadoras:** ISDB-T considera la modulación QPSK diferencial (DKPSK) además de las modulaciones 4-QAM, 16-QAM y 64-QAM. De igual manera en ISDB-T sólo se consideran los modos uniformes de 16-QAM y 64-QAM, puesto que la jerarquización de la transmisión es realizada en forma distinta (banda segmentada en vez de modulación no uniforme).

Todos los parámetros relevantes de codificación y modulación (tasa de codificación, valores M-arios, asignación de segmentos, configuración jerárquica y recepción parcial, etc.) son embebidos en sub portadoras predeterminadas, lo que permite que cada receptor los detecte y se ajuste automáticamente a ellos. Esto permite que cada operador configure su sistema libremente en cada momento según el tipo de contenido y servicios que transmite.

### 3.3.3 Tasas de Datos

Las tasas de datos netas totales de ISDB-T o SBTVD-T están el rango entre 3,65 Mbits/s y 23,23 Mbits/s. Las tasas de datos netas porsegmento son  $\frac{1}{13}$  de los valores netos totales.

### 3.3.4 Características Espectrales

El ancho de banda de transmisión establecido por la normal ISDB-T es 5,7 MHz. Este ancho de banda contiene el 99% de la energía radiada, así como también la norma específica una máscara espectral única requerida para radiaciones fuera de banda.

## 3.4 CARACTERÍSTICAS DE OPERACIÓN CON FRECUENCIA ÚNICA

Las redes de frecuencia única en sus siglas en inglés SFN (Single Frequency Network) son aquellas que permiten crear una red con varios repetidores VHF y UHF los que reciben y transmiten la señal en la misma frecuencia. Es importante considerar que para poder trabajar de manera adecuada una SFN es necesario garantizar que todos los transmisores de la red transmitan el mismo bit en el mismo instante.

La operación de un sistema ISDB-T mediante SFN específica que:

- Los osciladores de portadora de las estaciones de la SFN deben presentar variaciones de 1 Hz o menos con respecto a la frecuencia central de la banda.
- La frecuencia de muestreo de los moduladores OFDM de banda base deben tener una precisión de +/- 0,3 partes por millón.
- Los flujos de transporte deben ser idénticos.

Dentro de las ventajas que posee las redes de frecuencia única se pueden citar las siguientes:

- Se obtiene un ahorro en el espectro radioeléctrico debido a que todos los transmisores están en la misma frecuencia para todo un país.
- Las SFN con la adición de señales que provienen de dos transmisores cercanos que pertenecen a la misma red generan una ganancia denominada ganancia de red, la cual trae consigo ciertas ventajas como por ejemplo: la infraestructura para la radiodifusión es más barata ya que se requiere de menor potencia en los transmisores; se puede tener un mejor uso de la potencia transmitida y una mejor cobertura.
- Existe la posibilidad de rellenar zonas de sombra conocidas como “gap-fillers” por medio de estaciones de baja potencia y a la misma frecuencia. Los repetidores pueden emplear la misma potencia y pueden ser activos con ganancia y pasivos, por tanto la probabilidad de que quede una zona de sombra es pequeña.

Como desventaja las redes de frecuencia única tienen la imposibilidad de dividir la red, esto quiere decir que no existe la posibilidad de tener diferente programación por zonas en el mismo canal.

### **3.5 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL ESTANDAR JAPONÉS/BRASILEÑO ISDB-T/SBTVD-T**

A continuación se presentan las ventajas y desventajas que posee el estándar japonés/brasileño de televisión digital terrestre:

Las ventajas de este estándar son:

- El estándar posee ventajas muy sustanciales entre ellas se destaca la robustez de la señal, la movilidad y portabilidad tanto para alta definición HDTV o para definición estándar SDTV y para equipos móviles como celulares, palms, etc.
- ISDB-T/SBTVD utiliza redes de frecuencia única lo que permite un uso eficiente del espectro radioeléctrico.
- Al utilizar la modulación OFDM se puede obtener una mayor robustez contra multitrayecto generado por montañas, edificios, etc. De igual manera proporciona robustez a múltiples interferencias.

### CAPÍTULO 3. ESTUDIO Y ANÁLISIS DEL ESTÁNDAR DE TELEVISIÓN DIGITAL ADOPTADO POR EL ECUADOR

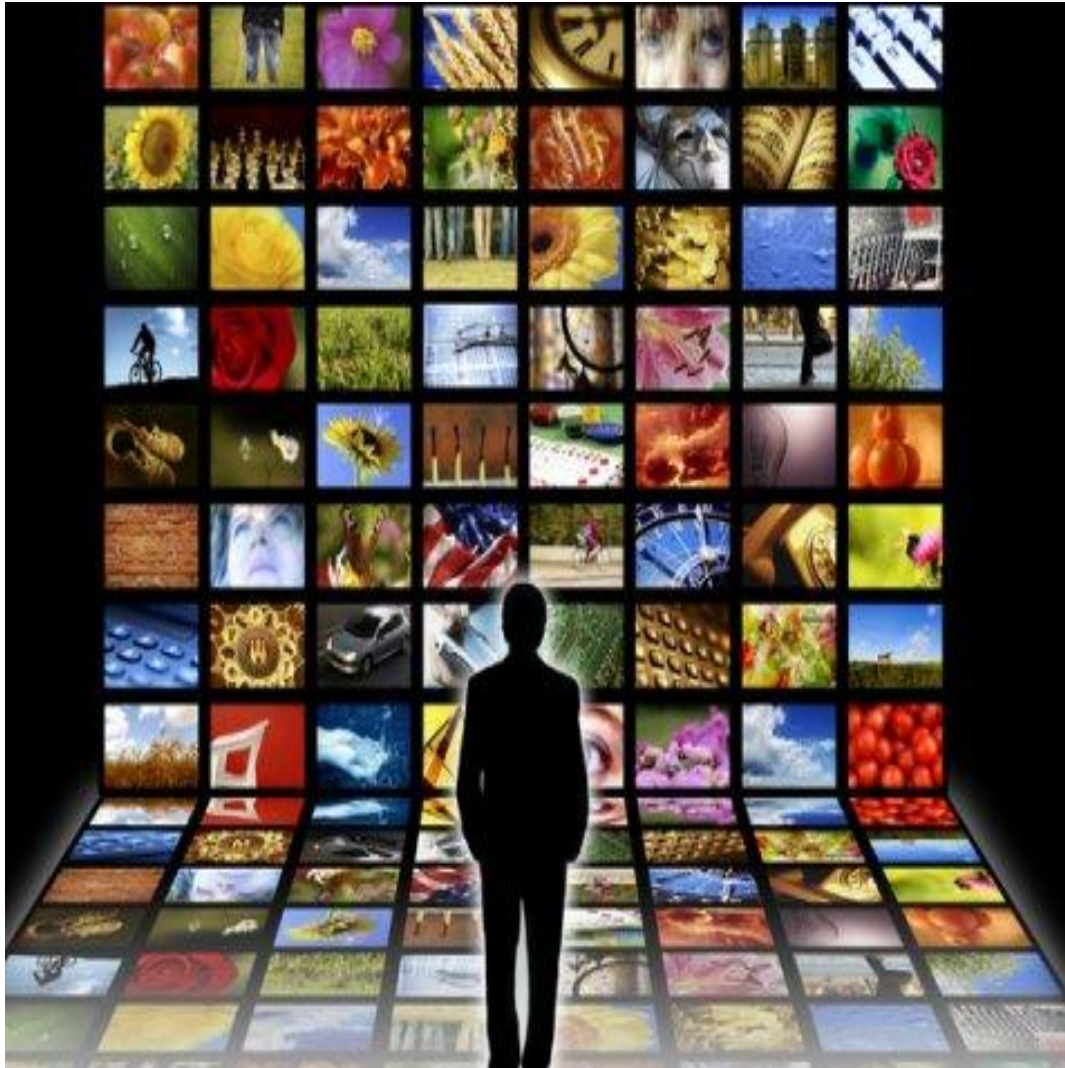
- Existe una flexibilidad de servicios con el OFDM segmentado ya que pueden coexistir servicios con esquemas de modulación independientes en el mismo ancho de banda y utilizando un solo transmisor.
- Es compatible con cable y satelital.
- ISDB-T/SBTVD ofrece la guía de programación electrónica.

Las desventajas son las siguientes:

- Como una de las principales desventajas que se podría considerar del estándar ISDB-T/SBTVD es la parte económica; puesto que al ser un estándar de alta calidad en lo que se refiere a la parte técnica implicaría costos un poco elevados en relación a otros estándares.  
Una de las razones para tener costos mayores radica en la adquisición de los receptores ya que estos emplean etapas de decodificación especiales, de igual manera la transmisión jerárquica con BST-OFDM requiere de una codificación de canal mucho más compleja por lo que se llega a la conclusión de que para la fabricación de componentes y equipos para este sistema japonés/brasileño el gasto será mucho mayor; razón por la cual el Gobierno del Ecuador tendrá que realizar una elevada inversión inicial.

## CAPÍTULO 4

# MIGRACIÓN DE LA TELEVISIÓN ANALÓGICA A DIGITAL Y CUANTIFICACIÓN DE COSTOS



BYRON MORENO Q.  
JUAN SALAZAR B.

NOVIEMBRE 2011



## ANTECEDENTES

La aparición de la televisión digital terrestre en el Ecuador supone varios retos vistos desde el punto de vista social, legal, técnico y económico. Es por esta razón que es de gran importancia analizar todos estos aspectos pues la televisión digital implica una transformación del sector audiovisual basada en nuevas reglas y por ende nuevos actores.

Todo este proceso de migración hacia la TDT supone ciertas etapas, dentro de las cuales se puede citar lo siguiente:

- Análisis preliminar y familiarización con la TDT en nuestra sociedad.
- Pruebas técnicas para elegir el estándar adecuado de televisión digital que cumpla las exigencias y necesidades de nuestro medio.
- Estudio socioeconómico que permitirá analizar la TDT con las realidades sociales y hábitos de consumo.
- Implementación y diseño de políticas regulatorias.
- Apagón analógico.

Se está consciente que el hecho de migrar hacia una nueva tecnología televisiva implica un largo plazo en el cual se debe realizar inversiones en infraestructura para los operadores en la parte de transmisión y estudio para la generación de nuevos contenidos; por parte de los usuarios la inversión radica en disponer de receptores o decodificadores que permitan la recepción de la señal digital. De igual manera durante la transición de la televisión analógica a digital se tiene que garantizar la continuidad de la televisión abierta al público con una mejor calidad de la señal, por lo que se mantendrán las transmisiones analógicas hasta que se obtenga la réplica de esa señal en digital, proceso que se lo denomina simulcast.

Con el inicio de la transmisión digital, la programación que se transmita en cualquier área de cobertura debe tener como mínimo calidad estándar SDTV y debe ser gratuita tanto para televisión fija como móvil.

Se tiene planificado en un inicio comenzar la transición hacia la TDT de acuerdo a la jerarquía o importancia de las ciudades del país que se encuentren dentro del área de cobertura, como se resume en la siguiente tabla:

ETAPA	COBERTURA
<b>1</b>	UIO, GYE, CUE
<b>2</b>	Capitales de provincia, excepto región Amazónica e Insular
<b>3</b>	Cabeceras cantonales, excepto región Amazónica e Insular
<b>4</b>	Región Amazónica e Insular

**Tabla 4.1** Etapas para la cobertura según la importancia de las ciudades.

*Fuente: Revista Institucional N°4 SUPERTEL, Febrero de 2009*

Otra solución sería el establecer etapas de acuerdo al número de habitantes que existan en cada una de las coberturas a nivel nacional:

ETAPAS	N° de Habitantes de la Cobertura
<b>1</b>	< 100.000 habitantes
<b>2</b>	100.001-250.000 habitantes
<b>3</b>	250.001-500.000
<b>4</b>	500.001-1'000.000 habitantes
<b>5</b>	>1'000.000

**Tabla 4.2** *Etapas para la cobertura según el número de habitantes.*  
*Fuente: Revista Institucional N°4 SUPERTEL, Febrero de 2009*

Una vez que se determina las etapas para la transición hacia la TDT se establece un calendario con la fecha límite para el cese de las transmisiones analógicas; esto puede variar dependiendo de cuanto se logre avanzar de acuerdo con lo estipulado.

Todo este proceso de transición hacia la TDT constituye un reto para el Gobierno y los distintos organismos de regulación y control de las telecomunicaciones por lo que se ha de tener presente ciertos condicionantes que permitan que todo se ejecute de la mejor manera.

A continuación se analizará cada uno de los aspectos que intervienen en este proceso de migración hacia la TDT.

## **4.1 ASPECTOS TÉCNICOS**

Dentro de los puntos a considerarse se tiene en cuenta lo siguiente:

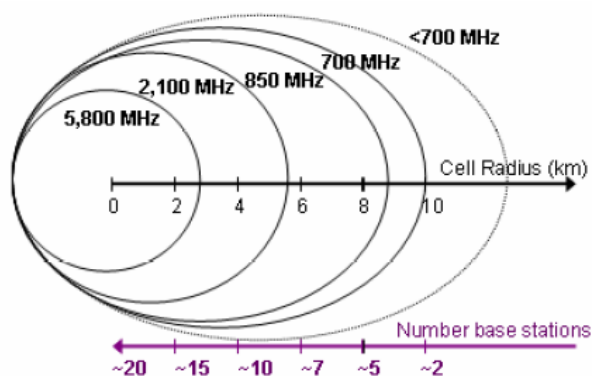
### **4.1.1 Gestión del espectro radioeléctrico**

El proceso de introducción de la TDT en el Ecuador se va a ver inicialmente limitado a la planificación de bandas de frecuencias VHF/UHF, puesto que el espectro otorgado para las transmisiones digitales en un principio va a ser reducido pero las capacidades que han sido inicialmente asignadas se verán incrementadas cuando se deje de emitir las transmisiones analógicas.

En lo que se refiere al dividendo digital, es la porción de espectro radioeléctrico que se libera como consecuencia de la migración de la televisión analógica a digital y su posterior apagón analógico; el beneficio que esto puede provocar tiene una connotación de carácter económico, social y cultural.

Con la televisión digital el espectro que se puede liberar está en el rango de los 200 MHz a 1 GHz, que es una porción del espectro que ofrece las mejores características de propagación y un mejor equilibrio entre la capacidad de transmisión y cobertura; para aclarar lo anterior citaremos el siguiente ejemplo: a 3.5 GHz la señal cubre un radio de recepción o el tamaño de la celda es aproximadamente 5 Km, en cambio a 700 MHz el tamaño de la celda se aproxima a 10 km como se puede apreciar en la

**Figura 4.1:**



**Figura 4.1** Característica de propagación del espectro radioeléctrico.

Fuente: Revista Institucional N°4 SUPERTEL, Febrero de 2009

Como es de nuestro conocimiento el espectro radioeléctrico es un recurso natural escaso y de gran importancia alrededor del mundo por las prestaciones que este brinda, por ende tiene un efecto relevante en el crecimiento de la economía de cada nación.

La cantidad de espectro que se pueda liberar va a ser diferente en cada país debido a las características propias de cada uno de estos como por ejemplo la posición geográfica, el área y topología, la penetración de nuevos servicios, los requerimientos nacionales y regionales, los usos del espectro en países fronterizos y obviamente las condiciones de carácter político.

Es por esto que la capacidad máxima de espectro que se pueda conseguir va a depender de una correcta planificación del mismo, lo cual implica tener bien identificado el espectro que debe ser liberado y reagrupado, para de esta forma eliminar las barreras técnicas que puedan limitar el desarrollo de un sinnúmero de aplicaciones sobre todo en el ámbito de las telecomunicaciones.

El despliegue de la TDT se lo puede realizar mediante dos tipos de redes, la elección de una de ellas va a tener consecuencias en los costes de despliegues, el servicio ofrecido y el aprovechamiento del espectro; estas redes son:

- **Redes de frecuencia única SFN:** En estas redes todos los transmisores del área de cobertura radian a la misma frecuencia y las emisiones deberán estar moduladas con la misma señal, por lo tanto los transmisores tienen que estar sincronizados. El problema radica en que no se pueden realizar desconexiones ya que la señal es la misma para todos los equipos transmisores en un área de cobertura determinada, pero lo que vale destacar de este tipo de redes es que se tiene un mejor aprovechamiento del espectro con una planificación mucho más sencilla, es decir en recepción se producen ganancias de la señal por los propios ecos que se generan durante la transmisión. Para la implementación de la TDT en el Ecuador se va a operar en red de frecuencia única lo que significa que el espectro radioeléctrico que se va a utilizar es menor.

- **Redes de frecuencia múltiple MFN:** A diferencia de las SFN cada transmisor dispone de radiofrecuencias individualizadas es decir cada uno transmite a una frecuencia diferente y por ende no requieren sincronizarse por lo que se abarata el despliegue y se puede también realizar desconexiones de la programación a distintos niveles dependiendo de los intereses que tenga el editor de contenidos. Para este tipo de red se deberá tener en cuenta que se necesitará más recursos de frecuencias.

#### 4.1.2 Multiplexación de la señal

Cuando se emite la televisión analógica se sabe que por un solo canal se difunde un programa completo. El proceso de digitalización de la señal de televisión y las diferentes técnicas de compresión de imágenes permiten emitir varios programas de televisión digital en un solo canal o frecuencia también llamado canal múltiple o multiplex.

La multiplexación de la señal implica llevar a cabo varias labores de carácter técnico dentro de las cuales se puede destacar la recepción de los programas que van a emitirse por un mismo canal múltiple, la codificación de las señales en formato digital MPEG-2, gestión dinámica del ancho de banda, la codificación de la señal si es de televisión por suscripción y la multiplexación de la señal misma.

Es por todo esto que se debe tener presente que estos aspectos relacionados con la multiplexación pueden ser desarrollados de manera independiente por la misma operadora televisiva bajo el cumplimiento de reglas que garanticen la operación del canal múltiple o en su defecto trabajar conjuntamente en determinadas labores técnicas como por ejemplo la elección de la red de transporte que va a difundir la señal digital multiplexada o la inserción de tablas de datos con la información de los servicios prestados.

#### 4.1.3 Aspectos relacionados con la recepción de la TDT

Se pueden presentar ciertos inconvenientes en la recepción de la señal de televisión digital, entre estos se encuentran:

- En los sistemas de distribución de antenas colectivas de manera especial los sistemas más antiguos pueden presentar problemas al receptor correctamente la señal de los programas digitales y los analógicos ya que podría producirse interferencias e inclusive la pérdida de la señal de los programas digitales; por lo tanto la solución a este inconveniente pasa por realizar las adaptaciones necesarias en las antenas y los sistemas de distribución.
- Con respecto a los aparatos de televisión que en su mayoría son analógicos, para poder recibir la señal de televisión digital es necesario adquirir un SET TOP BOX que permita convertir la señal digital en analógica o caso contrario adquirir un televisor digital que tiene integrado dicho aparato. Es muy considerable el crecimiento que ha tenido la televisión por suscripción puesto

que al contar con este servicio los hogares disponen de un decodificador para televisión digital pero el problema radica que en la actualidad la gran mayoría de esos decodificadores son aptos para recibir señales digitales emitidas por satélite o cable, y no son aptos para la recepción de programas de televisión utilizando otra red distinta de distribución como la que se emplea en la TDT. Si bien desde el punto de vista técnico existe una solución a este problema incorporando a esos decodificadores un demodulador que permita recibir la señal de TDT, esto supone un costo adicional para los operadores de televisión digital por satélite o por cable.

Al contar con estos equipos para la recepción de la señal digital, el usuario puede tener acceso a una gama de servicios que la televisión analógica convencional no lo permite; dentro de estos sistemas físicos y lógicos de la televisión digital podemos citar los siguientes:

- Sistema de acceso condicional (CA): Es una herramienta que se utiliza para la distribución de programas y contenidos de manera exclusiva para aquellos usuarios que se hayan suscrito al mismo.
- Interfaces de programación de aplicaciones (API): Se las puede considerar como el sistema operativo de los decodificadores; son aplicaciones de software para el desarrollo de servicios interactivos asociados a la televisión.
- Herramientas de navegación: Estas incluyen el navegador integrado y la guía electrónica de programación EPG la cual funciona con una API como sistema operativo y permite al usuario estar al tanto de la oferta televisiva o de los servicios interactivos.

Existen múltiples factores que influyen en la calidad y complejidad de los servicios interactivos que se pueden brindar con la TDT, entre estos tenemos la capacidad de la API, la capacidad de una aplicación para prestar un servicio interactivo, el hardware utilizado, el ancho de banda disponible, entre otros.

Es por esto que resultará determinante las políticas que lleven a cabo las autoridades en esta temática y dentro de las decisiones que estas tomen será importante también las decisiones de los operadores de televisión.

#### **4.1.4 Canal de retorno**

Para el canal de retorno se puede utilizar cualquier tecnología disponible de acceso de datos, ya sea tecnologías de banda ancha como ADSL, LDMS, la red de telefonía pública o la red de telefonía celular, la propia red eléctrica, entre otras, pueden proporcionar un canal de retorno a velocidades adecuadas.

Actualmente la interactividad entre el usuario y el operador de televisión es baja como es el caso de la televisión por satélite; caso contrario ocurre con la televisión por cable ya que esta lleva incorporado el canal de retorno con una capacidad ilimitada lo cual constituye un elemento importante y diferenciador de su oferta

puesto que ofrece acceso a internet de banda ancha al usuario, lo cual es algo ajeno a los suscriptores de la televisión satelital. Por tanto para lograr la interactividad que se desea con la TDT es necesario disponer de un canal de retorno por medio de otras tecnologías anteriormente descritas, teniendo como una posible solución la banda ancha.

Existen una gran cantidad de ventajas con el uso de un canal de retorno; en primer lugar se puede agilizar el proceso de introducción de receptores por medio del desarrollo de dispositivos de acceso para usuarios que además de la decodificación y la interacción básica ofrezca acceso a internet, aplicaciones multimedia o comunicaciones IP con otros dispositivos de red, de igual manera se podría proporcionar servicios de transacción avanzados tales como eventos de acceso condicional o aplicaciones de administración electrónica con el uso en un futuro del DNI electrónico, etc.

Si analizamos todos estos beneficios podemos llegar a una conclusión que con la introducción de la TDT en nuestro país la televisión puede llegar a ser un medio de acceso a la sociedad de la información con una penetración más elevada que la que posee un computador; igualmente visto desde la oferta, la interactividad de la televisión digital frente a la tradicional televisión analógica puede incentivar su introducción en los hogares ecuatorianos agilizando el proceso de transición; conjuntamente con esto se abre la posibilidad de ofertar paquetes triple play (voz + datos + televisión) permitiendo al usuario beneficios económicos y un incremento considerable de la oferta televisiva.

## **4.2 ASPECTOS LEGALES**

El marco legal abarca un análisis de los aspectos regulatorios con la finalidad de establecer las normas para la difusión de la televisión digital terrestre en el Ecuador, dentro de las cuales se incluye la planificación del espectro radioeléctrico en las bandas destinadas para su operación.

### **4.2.1 Planificación del espectro radioeléctrico**

El espectro radioeléctrico es un recurso natural limitado y escaso debido a que en nuestro país las bandas de frecuencias asignadas al servicio de televisión son concesionadas en su mayoría a estaciones televisivas con tecnología analógica; por tanto con la digitalización de la señal televisiva podemos optimizar el espectro y realizar transmisiones con una mayor flexibilidad que la señal analógica.

De acuerdo con la norma técnica del servicio de televisión, el sistema de televisión abierta STVA utiliza la siguiente banda de frecuencias con canales de 6 MHz de ancho de banda, descritos a continuación:

<b>BANDA I (VHF - bajo)</b> <b>54 a 72 MHz y 76 a 88 MHz</b>			
<b>Canal</b>	<b>Frecuencia de los extremos (MHz)</b>	<b>Frecuencia Portadora de Video (MHz)</b>	<b>Frecuencia Portadora de Sonido (MHz)</b>
2	54 - 60	55,25	59,75
3	60 - 66	61,25	65,75
4	66 - 72	77,25	81,75
5	76 - 82	83,25	87,75
6	82 - 88	55,25	59,75

<b>BANDA III (VHF - alto)</b> <b>174 a 216 MHz</b>			
<b>Canal</b>	<b>Frecuencia de los extremos (MHz)</b>	<b>Frecuencia Portadora de Video (MHz)</b>	<b>Frecuencia Portadora de Sonido (MHz)</b>
7	174 - 180	175,25	179,75
8	180 - 186	181,25	185,75
9	186 - 192	187,25	191,75
10	192 - 198	193,25	197,75
11	198 - 204	199,25	203,75
12	204 - 210	205,25	209,75
13	210 - 216	211,25	215,75

BANDA IV y V (UHF) 470 a 698 MHz			
Canal	Frecuencia de los extremos (MHz)	Frecuencia Portadora de Video (MHz)	Frecuencia Portadora de Sonido (MHz)
14	470 - 476	471,25	475,75
15	476 - 482	477,25	481,75
16	482 - 488	483,25	487,75
17	488 - 494	489,25	493,75
18	494 - 500	495,25	499,75
19	500 - 506	501,25	505,75
20	506 - 512	507,25	511,75
40	626 - 632	627,25	631,75
41	632 - 638	633,25	637,75
42	638 - 644	639,25	643,75
43	644 - 650	645,25	649,75
44	650 - 656	651,25	655,75
45	656 - 662	657,25	661,75
46	662 - 668	663,25	667,75
47	668 - 674	669,25	673,75
48	674 - 680	675,25	679,75
49	680 - 686	681,25	685,75
50	686 - 692	687,25	691,75
51	692 - 698	693,25	697,75

**Tabla 4.3** *Canalización del STVA.**Fuente: Norma Técnica del Servicio de Televisión – Versión Final 2011*

Las bandas de frecuencia VHF y UHF actualmente se encuentran saturadas ya que no es factible la asignación de todos los canales debido a la interferencia de canal adyacente a la que es sensible la tecnología analógica; esta situación tiene su solución con la tecnología digital permitiendo así el uso de canales adyacentes. Para el servicio del sistema de televisión digital terrestre SBTVD-T se destina la banda de frecuencias 470 – 698 MHz con canales de 6 MHz de ancho de banda, descritos en la tabla 4.4:



Canal	Frecuencias de los extremos (MHz)	Frecuencia Central (MHz)
14	470 - 476	473
15	476 - 482	479
16	482 - 488	485
17	488 - 494	491
18	494 - 500	497
19	500 - 506	503
20	506 - 512	509

Canal	Frecuencias de los extremos (MHz)	Frecuencia Central (MHz)
21*	512 - 518	515
22*	518 - 524	521
23*	524 - 530	527
24*	530 - 536	533
25*	536 - 542	539
26*	542 - 548	545
27*	548 - 554	551
28*	554 - 560	557
29*	560 - 566	563
30*	566 - 572	569

31*	572 - 578	575
32*	578 - 584	581
33*	584 - 590	587
34*	590 - 596	593
35*	596 - 602	599
36*	602 - 608	605
38*	614 - 620	617
39*	620 - 626	623
40	626 - 632	629
41	632 - 638	635

42	638 - 644	641
43	644 - 650	647
44	650 - 656	653
45	656 - 662	659
46	662 - 668	665
47	668 - 674	671
48	674 - 680	677
49	680 - 686	683
50	686 - 692	689
51	692 - 698	695

**Tabla 4.4** Canalización del STVD-T.

\*Frecuencias compartidas con otro servicio

Fuente: Norma Técnica del Servicio de Televisión – Versión Final 2011

Los canales del 21 al 39 son compartidos con el Servicio de Radiodistribución televisiva (UHF). La banda de frecuencias 608 – 614 MHz correspondiente al canal 37, está atribuida internacionalmente al Servicio de Radioastronomía, a título primario.

Dadas las condiciones de propagación y de estudios preliminares realizados internacionalmente y las pruebas técnicas efectuadas en el Ecuador; para la implementación de la TDT se recomienda el uso de la banda UHF.

Aprovechando la optimización del espectro con la tecnología digital; en el ancho de banda de 6 MHz pueden coexistir múltiples programaciones las cuales deberán ser reguladas en función de las políticas de asignación del espectro radioeléctrico.

De igual manera se tiene estipulado en el artículo 9 de la Ley de Radiodifusión y Televisión<sup>6</sup> que el régimen de transición de la televisión analógica a digital deberá cumplirse en un plazo no superior a los 10 años, tiempo en el cual pueden operar simultáneamente canales analógicos y digitales bajo las consideraciones técnicas expuestas hasta producirse el apagón analógico.

#### **4.2.2 Régimen de concesiones**

De acuerdo con lo establecido en la Ley de Radiodifusión y Televisión, la concesión de canales o frecuencias radioeléctricas tiene una duración de 10 años en función con las disponibilidades del Plan Nacional de Distribución de Frecuencias. El ancho de banda destinado a cada estación televisiva que por derecho les confiere la concesión es de 6 MHz.

El régimen actual permite a un concesionario emitir una señal de televisión abierta considerando los términos del Art. 10 de la Ley de Radiodifusión y Televisión<sup>7</sup>, lo que se justifica en el contexto de la televisión analógica.

Cabe resaltar que con la digitalización de la señal televisiva se puede tener configuraciones variadas para la utilización del espectro radioeléctrico asignado, cuyo desarrollo va a diferir con el esquema de regulación vigente.

Cuando se realiza la concesión analógica entre un canal de 6 MHz y una programación televisiva, automáticamente se está generando una relación de carácter jurídico entre espectro radioeléctrico y programa.

---

<sup>6</sup>Art. 9.- (Reformado por el Art. 7 de la Ley s/n R.O. 691, 9-V-95).- Toda personanatural o jurídica ecuatoriana podrá, con sujeción a esta Ley, obtener del Consejo Nacional de Radiodifusión y Televisión, la concesión de canales o frecuencias radioeléctricas, para instalar y mantener en funcionamiento estaciones de radiodifusión o televisión, por un período de diez años, de acuerdo con las disponibilidades del Plan Nacional de Distribución de Frecuencias y la clase de potencia de la estación.

<sup>7</sup>Art. 10.- (Reformado por el Art. 8 de la Ley s/n, R.O. 691, 9-V-95).- Ninguna persona natural o jurídica podrá obtener, directa o indirectamente, la concesión en cada provincia de más de un canal de onda media, uno de frecuencia modulada y uno en cada una de las nuevas bandas que se crearen en el futuro, en cada provincia, ni de más de un canal para zona tropical en todo el país, y un sistema de televisión en la República.

Con la TDT esta relación legal va a sufrir cambios muy considerables puesto que en ese mismo canal de 6 MHz se podrá transmitir varias señales televisivas y servicios complementarios, lo que conlleva a definir el régimen de concesiones del espectro de manera paralela al sistema de autorización de contenidos.

Por tanto se puede concluir en esta parte que el marco regulatorio de concesiones actual debe modificarse y adaptarse a las características que posee la Televisión Digital Terrestre e igualmente enmarcarse a lo establecido en la Constitución de la República vigente, destinando de este modo frecuencias radioeléctricas para la operación de canales de televisión privados, públicos y comunitarios con el fin de fomentar la pluralidad y la diversidad de la comunicación.

Es obligación del Estado Ecuatoriano emitir la normativa correspondiente para la regulación y control del espectro radioeléctrico acorde con la realidad nacional, con el objetivo de optimizar este recurso natural limitado, determinar las políticas para la concesión de canales de frecuencias a las estaciones televisivas y los procedimientos necesarios, evitar interferencias de la señal, añadir servicios complementarios, generar un canal de retorno para la interactividad del operador con el usuario, promover el desarrollo de la industria de contenidos, permitir la receptividad móvil, entre otros aspectos, para de esta manera brindar al público un servicio con la mejor calidad y evitar conflictos entre las partes involucradas en este proceso.

#### **4.2.3 Aspectos regulatorios vinculados con la implementación**

Según lo que manifiesta la Ley de Radiodifusión y Televisión, las estaciones televisivas se encuentran clasificadas del siguiente modo:

- Comerciales – Privadas: Son aquellas que poseen capital privado, se financian mediante publicidad pagada y persiguen fines de lucro.
- Servicio Público: Son destinadas al servicio público sin fines de lucro, no pueden cursar publicidad comercial de ningún tipo salvo en casos en los que su labor se oriente al fortalecimiento de la comunidad, consolidación intercultural y social, defensa de valores y derechos humanos, históricos, artísticos que afiancen la identidad nacional.

<sup>8</sup>La actual legislación no contempla una categorización de concesiones televisivas de distinta naturaleza, que permita asociar a varias estaciones o canales para su desarrollo y el afianzamiento solvente de programaciones variadas y pluralistas, sino que se tiende a conservar un modelo programático de tipo generalista y centralizado, mediante concesiones indiferenciadas en este sentido, recubriendo así la existencia de medios audiovisuales que desde el centralismo transmiten los mismos contenidos al resto del país.[23]

---

<sup>8</sup>[23] SUPERTEL, *Informe para la definición e implementación de la televisión digital terrestre en Ecuador*, Marzo 2010

Es cierto que con la introducción de la televisión digital en el país se tendrá un sinnúmero de ventajas, pero igualmente es cierto que existe una barrera que impide una mayor pluralidad y participación de actores en el mercado que no está conformada específicamente por problemas de carácter tecnológico o de disponibilidad de espacio en el espectro, sino más bien se presentan condicionantes económicos, es decir en el financiamiento para mejorar la calidad de los contenidos, facilitar el ingreso de nuevos actores a la industria televisiva y favorecer el desarrollo de manera preferente a las estaciones públicas y comunitarias.

Es importante acotar que un principio los ingresos que se tengan por publicidad no van a incrementarse en el corto plazo, sino más bien se mantendrán y a medida que se vaya fortaleciendo la televisión digital en nuestro medio se incrementarán.

Son numerosas las posibilidades que genera la TDT puesto que permite ampliar la diversidad de las programaciones de la televisión abierta al igual que brinda la posibilidad de incrementar la oferta televisiva por lo que se debe quebrar obstáculos que impidan todo este desarrollo ya que el régimen normativo actual es muy restrictivo con la variedad de beneficios que otorga la tecnología digital, por tanto se tiene que tratar de buscar esa armonía entre estos aspectos y generar las condiciones normativas necesarias para que en este contexto se pueda realizar la transición de las señales analógicas a digitales en el corto plazo, con la mayor cobertura y la mejor calidad posible y que los usuarios tengan la posibilidad de acceder a los beneficios de la televisión digital en un menor tiempo.

#### **4.2.4 Transición a la televisión digital terrestre**

El objetivo de los organismos encargados del proceso de transición hacia la TDT es el de conseguir que la cobertura de las transmisiones digitales se la realice en el menor tiempo posible, debido a que se quiere brindar este nuevo servicio a más del 95% del territorio nacional para de esta manera garantizar el éxito de la política pública con un sentido de equidad territorial y con la posibilidad de ampliar la oferta de programas.

La labor a ejecutarse es de suma importancia puesto que se considera crítico el hecho de que el proceso de digitalización sea acelerado y que se cumpla a cabalidad con lo dispuesto en el cronograma considerando que se tiene que cubrir a todo el país con un plazo máximo de 10 años.

Es importante aclarar que los nuevos concesionarios no tendrán acceso a realizar transmisiones analógicas, simplemente se mantendrá en vigencia las transmisiones actuales de los canales analógicos hasta que se logre migrar por completo hacia la TDT; de hecho se tiene considerado que se transmitirá de manera simultánea canales analógicos y digitales (simulcasting).

Todo este proceso de transición implica utilizar una metodología que permita optimizar la reconversión tecnológica y de igual manera garantizar el acceso universal a los servicios de televisión, teniendo en cuenta que este último aspecto constituye una parte fundamental de la política de la televisión digital puesto que se genera un doble desafío desde el punto de vista de la regulación; por un lado se tiene que crear las condiciones necesarias que asegure la oferta de servicios de libre recepción con una cobertura que por lo menos debe ser similar a la actual, y por otro lado se tiene que garantizar por un tiempo prudente el acceso a la señal analógica en hogares que carezcan de recursos económicos que les permita adquirir los equipos terminales para la recepción de la señal digital.

El régimen de transición a la TDT requiere resolver el problema de cómo tendrán que proceder las estaciones de televisión abierta actuales para realizar las transmisiones digitales; igualmente es necesario reformar la normativa vigente que deberá considerar aspectos importantes para la transición tales como:

- Migración
- Plazos establecidos en los contratos de concesiones vigentes
- Periodo de tiempo para las nuevas concesiones
- Compartición de infraestructura
- Utilización y optimización del espectro radioeléctrico

Un punto que cabe destacar es que la actual normativa contempla en sus reformas la posibilidad de que los ciudadanos tengan acceso a la televisión digital de forma masiva y universal; así como también la correcta implantación de la tecnología digital en la televisión abierta del Ecuador.

#### **4.2.5 Compartición de infraestructura, torres y antenas**

Hoy en día el crecimiento que ha tenido el sector de las telecomunicaciones ha sido abrumador debido a que más servicios son puestos a la disposición de la población, teniendo como consecuencia que las ciudades y poblados se encuentren inmersos en ambientes contaminados por el aumento de infraestructuras utilizadas para poder brindar estos servicios.

Cabe destacar que para la prestación individual de los servicios televisivos es necesaria la implantación de una infraestructura de red, visto desde el marco regulatorio.

Actualmente no existe una norma que permita el uso común de la infraestructura ya sea a nivel de red pública o al interior de edificios, por lo que sería factible establecer una nueva normativa para el uso común de torres y antenas con la finalidad de poder incorporar nuevas tecnologías a viviendas y edificios de manera económica y transparente para el usuario; igualmente se facilitará el acceso a una gama de servicios avanzados concernientes a las telecomunicaciones, radiodifusión y

televisión evitando consigo la consecuente contaminación visual que genera la masiva plantación de antenas en los cerros y azoteas de edificios.

### **4.3 ASPECTOS ECONOMICOS**

El cambio tecnológico que trae consigo la TDT es bastante costoso, sobre todo para los radiodifusores, puesto que los equipos que se requieren para transmitir la señal digital tienen precios elevados, es por esto que es importante realizar un estudio económico para analizar los costos que se pudieran dar en el proceso de la migración a la televisión digital. Los radiodifusores deben tener en cuenta que la inversión de la televisión digital es una inversión a largo plazo, ya que el proceso completo de migración en el país tendrá una duración aproximada de unos 10 años.

Los usuarios también se verán afectados económicamente por este cambio, debido a la necesidad de adquirir ya sea televisores que tengan incorporado el sintonizador digital (LED, LCD, PLASMA) o decodificadores que posibiliten la recepción de la TDT.

Para el proceso de migración hacia la TDT, el Ecuador contará con la ayuda de Japón y Brasil como parte del convenio de cooperación existente entre estas naciones. La meta principal de este convenio es buscar promover la colaboración de los países para la integración productiva, el desarrollo tecnológico, la promoción de la industria de software y contenidos, la ayuda económica, el intercambio de información y la facilidad de contar con fuentes de financiamiento.

El gobierno de Japón ofrece asesoría técnica a través de la Agencia de Cooperación de Japón (JICA) y capacitación para profesionales en materia de TV Digital, además de que promueve la distribución gratuita de 40.000 decodificadores y la donación de \$4 millones de dólares para equipos e instalación.

Por otro lado Brasil a través de la Agencia Brasileña de Cooperación (ABC) facilitará \$600 mil dólares para la instalación de un Centro de Producción de Contenidos Digitales y un Centro de Investigación y Desarrollo de Aplicaciones para el middleware GINGA. También ofrecerá asesoría técnica para la transmisión de TDT así como para el desarrollo de contenidos.

Por su parte el Ecuador tiene como plan de ayuda atender a los sectores más vulnerables entregando un millón de decodificadores gratis a las familias de bajos recursos económicos.

#### **4.3.1 Principales actores económicos que intervienen en la TDT**

Los actores económicos que intervienen en la televisión digital terrestre son muy importantes debido a que permiten el surgimiento de la televisión. Ya que esta depende de todas estas industrias que hacen posible que la señal generada en un estudio de televisión pueda llegar hasta el televidente. Para lograr esto es necesario

que los radiodifusores ofrezcan un servicio de buena calidad y que sea atractivo para el usuario, garantizando así una mayor recepción.

Por este motivo es necesario analizar cada uno de estos actores económicos para tener una idea de cómo tendrán su desarrollo con la televisión digital.

#### **4.3.1.1 Empresas privadas**

##### **Industria de contenidos**

Se generarán muchos contenidos con la TDT debido al aumento de canales así como de programas de televisión, los contenidos son la información adicional que acompaña a un programa de televisión para informar acerca de ciertos eventos. La industria de contenidos se ampliará de tal manera que se van a generar muchos ingresos económicos, por lo tanto esta industria deberá crear programas y servicios que sean atractivos al usuario para que así pueda darse una transición más rápida hacia la televisión digital terrestre.

##### **Canales de televisión privados**

Un canal de televisión digital ocupa menos ancho de banda que un canal analógico, por lo que esto implica que con la TDT se podrán introducir más canales, teniendo la posibilidad de que puedan ingresar más operadores mejorando y aumentando la oferta actual.

##### **Desarrolladores de aplicaciones**

Con la TDT se necesitarán nuevos equipos tanto para transmitir como para recibir la señal digital, es por esto que los fabricantes ya están desarrollando equipos con las nuevas tecnologías de televisión digital. La migración hacia la televisión digital es un proceso que irá avanzando paulatinamente, por lo que no todas las personas adquirirán un televisor digital sino que obtendrán un decodificador (“set top box”) que permitirá recibir la señal digital en los televisores analógicos.

##### **Gestor de multiplex**

Un gestor de multiplex es un nuevo agente propio de la televisión digital y es el encargado de unir en un solo canal de radiofrecuencia los programas de televisión digital, el canal de datos y el conducto o acción descendente de la interactividad.

##### **Gestor de interactividad**

Un gestor de interactividad es otro agente propio de la televisión digital que se encarga de gestionar el producto de los canales de retorno de los usuarios. Su tarea no es más que brindar al usuario la opción de escoger los servicios que desea utilizar en un determinado momento y regresar esa información solicitada.

## **Transportador de señal de televisión**

Un transportador de señales digitales de televisión realiza el mismo trabajo que un transportador de señales analógicas, su funcionamiento consiste en transportar los contenidos desde las estaciones de televisión hacia los centros de transmisión para luego transmitirlos y distribuirlos hacia los hogares mediante ondas terrestres.

### **4.3.1.2 Fuentes de financiación de televisión**

#### **Ingresos por publicidad**

La publicidad es el principal medio de financiación en la industria de la televisión abierta; si lo es para la televisión analógica, lo seguirá siendo para la televisión digital. Los costos de transmisión de la publicidad entre programas son caros y dependen del horario en que se transmitan, es por esto que los operadores de televisión se disputan el nivel de audiencia ya que con una mayor audiencia aumenta el costo de la publicidad.

#### **Ingresos por abonados**

Es la principal fuente de ingresos para los operadores de televisión por pago, tanto en satélite como en cable y terrenales. Con la televisión digital terrestre existirá una mejora de la calidad de video y audio para la televisión abierta, además de la programación y el incremento del número de canales, por lo cual los operadores de televisión por pago deberán mejorar su oferta con contenidos especiales para poder competir con la televisión abierta.

#### **Ingresos por programas pagados**

Estos ingresos son los que provienen de programas que se deben pagar para recibir su transmisión, por lo general existen dos tipos:

- “Pay per view” (PPV) o pague por ver: Tiene un cierto horario prefijado con una transmisión continua y algunos canales disponibles.
- “Video on demand” (VOD) o video bajo demanda: Es un video que se paga por ver en cualquier instante que el televidente lo solicite.

### **4.3.1.3 Nuevas fuentes de financiación de la TDT**

#### **Comercio electrónico**

Con la interactividad en la TDT la televisión puede llegar a ser un medio de compras y transacciones electrónicas, por lo que se generaría un nuevo ingreso para la industria de la televisión.



## **Prestación de servicios**

Al introducir contenidos interactivos se abre la posibilidad de introducir nuevos servicios que podrán constituirse como fuentes alternativas de financiación para los canales de televisión en donde los ingresos vendrían no solamente de cuotas de acceso sino también en concepto de alojamiento de servicios a terceras empresas.

La TDT tiene estas ventajas de permitir nuevos ingresos para la industria televisiva, los cuales ocurrirán cuando esté bien avanzado el proceso de transición a la televisión digital en el país.

### **4.3.2 Inversión y costos para la implementación de la televisión digital en el Ecuador**

#### **4.3.2.1 Inversión de las operadoras de televisión**

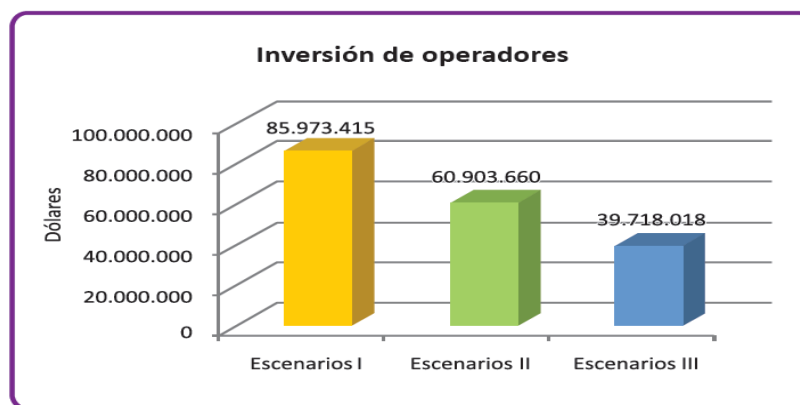
El Ecuador actualmente cuenta con 73 canales de televisión los cuales están diferenciados según su alcance territorial. De todos estos, 9 son canales nacionales, lo que significa que al menos cubren dos regiones; 18 son regionales o dirigidos a una región específica; y 46 son locales que por lo general su transmisión es hacia una provincia.

El emplazamiento de los canales se realiza por medio de 403 estaciones, entre matrices y repetidoras: 215 en VHF y 188 en UHF.

Las inversiones que se realizarán por parte del sector de la televisión están relacionadas con la capacidad actual, así como la cobertura que presta cada una de las operadoras.

La SUPERTEL con la finalidad de encontrar un alcance y un modelo ideal para la inversión que se debe realizar en el sector, ha hecho un cálculo sobre la base de potencia analógica de transmisores instalada en el país, la potencia requerida a nivel de transmisor digital y por tanto, el valor de la inversión. Para esto se han considerado tres escenarios que demuestran el nivel de inversión requerido, los mismos que han sido creados en función de criterios de exclusividad y optimización de infraestructura.

Al valor de los transmisores se agrega inversiones por un valor promedio de 130 mil dólares por estación, dentro de esta inversión está todo lo que se refiere a equipamiento, adecuaciones de obra civil, cambio de antenas y adecuación de torre. En el siguiente gráfico se observa una comparación de las inversiones promedio que demanda cada escenario.



**Figura 4.2.** *Inversión de Operadores.*  
Fuente: SUPERTEL

En la **Figura 4.2** se pueden observar tres escenarios que corresponden a las distintas inversiones anteriormente planteadas. En el escenario I, con 403 estaciones, la inversión alcanza 85,9 millones de dólares. En el escenario II se prevé un cambio completo de transmisores, compartiendo infraestructura con un máximo de dos operadores por transmisor, quiere decir que se requieren solo 251 estaciones aproximadamente. El escenario III considera un cambio total del parque de transmisores y comparte la infraestructura con un máximo de cuatro operadoras por transmisor. Por lo tanto se necesitarían 178 estaciones aproximadamente. En este escenario como resultado se logra optimizar la infraestructura y el equipamiento, por lo que se reduce el monto de la inversión por operador.

En el escenario I el valor promedio de inversión requerido por cada estación es de 213 mil dólares y el valor total de la inversión es de 85.9 millones de dólares.

En el escenario II, al incluir dos operadoras por estación el valor promedio de inversión requerido por cada estación es de 242.6 mil dólares pero el valor total de la inversión disminuye a 60.9 millones de dólares.

En el escenario III, en el que se incluyen cuatro operadoras por estación, el valor promedio de inversión requerido por cada estación es de 223.1 mil dólares y el valor total de la inversión disminuye a 39.7 millones de dólares.

Se estima un tiempo aproximado de cuatro años para que las operadoras cuenten con la tecnología, el equipamiento y la infraestructura necesaria para el formato digital.

Según estudios de la SUPERTEL se han simulado dos formas de inversión:

La primera se basa en un esquema de carácter proporcional y gradual, que se llevará a cabo en los 4 años subsiguientes a la decisión de la implementación de la TDT y se habilitarán un promedio de 101 estaciones por año.

Estándares de transmisores en el mercado ecuatoriano					
Escenario	Inversión	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
ESCENARIO I	85.973.415	21.493.353,9	21.493.353,9	21.493.353,9	21.493.353,9
ESCENARIO II	60.903.660	15.225.914,9	15.225.914,9	15.225.914,9	15.225.914,9
ESCENARIO III	39.718.018	9.929.504,5	9.929.504,5	9.929.504,5	9.929.504,5

**Tabla 4.5** Estándares de transmisores en el mercado ecuatoriano.  
Fuente: Revista N°10 SUPERTEL

La segunda forma de inversión también establece como tiempo de implementación 4 años, sin embargo asume la importancia que tienen para las operadoras la sintonía en Quito, Guayaquil y Cuenca que agrupan el 30.3% de la población del país. Las inversiones requeridas corresponden al 12.4% de las inversiones totales y permite disponer de 50 estaciones digitales: 18 en Quito, 18 en Guayaquil y 14 en Cuenca.

Este esquema ocasiona que aumenten las inversiones en los siguientes años tal y como se puede apreciar en el siguiente gráfico.

Estándares de transmisores en el mercado ecuatoriano					
Estándar	Inversión	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
		TRES CIUDADES */	El resto **/	El resto **/	El resto **/
ESCENARIO I	85.973.415	10.666.676,9	25.102.246,2	25.102.246,2	25.102.246,2
ESCENARIO II	60.903.660	7.556.285,3	17.782.458,2	17.782.458,2	17.782.458,2
ESCENARIO III	39.718.018	4.927.793,8	11.596.741,4	11.596.741,4	11.596.741,4
*/ Corresponde a la siguiente distribución:					
- Quito con 18 estaciones, que corresponde al 11,1% de las inversiones.					
- Guayaquil con 18 estaciones, con el 12,4% de inversiones.					
- Cuenca con 14 estaciones y 6,2% de inversiones.					
**/ El resto contempla 353 estaciones en diferentes localidades, con el 70,3% de las inversiones.					

**Tabla 4.6** Estándares de transmisores en el mercado ecuatoriano.  
Fuente: Revista N°10 SUPERTEL

### 4.3.2.2 Costos para la transmisión

Los costos que tendrá un operador de televisión para transmitir señales digitales generalmente estarán orientados hacia los equipos que se utilizan en las etapas de compresión, multiplexación y transmisión.

Los costos para los equipos de producción de señales en el estudio no se los ha tomado en cuenta en este análisis debido a que la mayoría de estudios de televisión ya son digitales.

Además en este análisis para la etapa de la distribución de señal se ha tomado en cuenta una sola estación de televisión a nivel local y un sistema de televisión con repetidor.

A continuación se presentan algunos dispositivos con sus respectivas marcas, disponibles en el mercado para trabajar con el estándar ISDB-Tb.

#### 4.3.2.2.1 Compresión (Encoder)

Marca	Modelo	Características	Precio
Tieman	AVC-4000-HD	Ofrece servicios de broadcast para DVB y SBTVD. H.264/MPEG-4 AVC (Advanced Video Coding). Ofrece soluciones para HD.	\$52.000,00
Cisco	D9034-S	Ayuda optimizando el ancho de banda utilizando el sistema de transmisión digital. Salida de alta calidad MPEG-4 parte 10 (H.264). MPEG-4 SD.	\$28.000,00
Linear	HD MD 9700	Encoder HD. Señal de entrada: HD-SDI SMPTE-292.M Salida MPEG-2-TS: DVB-ASI 75 Ohms, 4 salidas. MPEG-4/AVC (H.264) Resolución de salida: 1920(H) x 1080 (V) 16:9 1280(H) x 720(V) 16:9	\$43.904,00

Tabla 4.7 Costo de codificadores ISDB-Tb.

#### 4.3.2.2.2 Encoder One-Seg

Marca	Modelo	Características	Precio
Linear	1 SEG MD9901	Encoder 1 seg. Codificador de video: MPEG-2 Main Profile ML, 29,97/30 fps, entrelazado MPEG-2 High Profile HL, 29,97/30 fps, entrelazado MPEG-4/AVC (.26) High Profile L4.0, 29,97/30 fps, entrelazado	\$25.984,00

Tabla 4.8 Costo de encoder One-Seg ISDB-Tb.

#### 4.3.2.2.3 Multiplexación (Inyector de interactividad)

Marca	Modelo	Características	Precio
Linear	1 SEG MD9901	Multiplex de TV digital ISDB-Tb, línea Ishio, transport Stream MPEG-2 o MPEG-4 (H.264), con 8 canales de entrada, 2 canales de salida, aplicativo en java, opciones de modulación QPSK, DQPSK, 16QAM, 65QAM.	\$5.936,00

Tabla 4.9 Costo de multiplexor ISDB-Tb.

#### 4.3.2.2.4 Modulación

Marca	Modelo	Características	Precio
UBS (Unique Broadband Systems)	DVU 5000	Modulador digital por defecto ISDB-T/Tb. Opera en SFN o MFN Acepta múltiples TS en ISDB-T/Tb. Ancho de banda 6 MHz	\$5.250,00 (Sin IVA y precio de envío)
Cisco	D9476	Modulador COFDM para ISDB-T/Tb. Opera en MFN o SFN	\$26.000,00

**Tabla 4.10** Costo de Moduladores ISDB-Tb.

#### 4.3.2.2.5 Transmisión

Marca	Modelo	Características	Precio
BTESA	LTD BIII	2KW, Transmisor VHF	\$236.318,51
BTESA	LTD BIII	4KW, Transmisor VHF	\$358.595,54
BROADCAST	ABEDTX2500	2.5KW, Transmisor UHF 2x1.25KW	\$83.844,00
BTESA	Serie LTD	2KW, Transmisor UHF	\$168.737,56
BTESA	Serie LTD	4KW, Transmisor UHF	\$256.113,95
LINEAR	IS7600(50dB)	600 Wrms, Transmisor de TV digital UHF	\$65.520,00
LINEAR	IS71K2(50dB)	1.2 KWrms, Transmisor de TV digital UHF	\$109.200,00

**Tabla 4.11** Costo de transmisores ISDB-Tb.

#### 4.3.2.2.6 Gap Filler

Un Gap Filler se utiliza en las zonas donde no existe señal, ya sea debido a montañas o cualquier obstáculo que no permita el paso de la señal de televisión digital. Este dispositivo actúa como un repetidor ya que recibe la señal de una antena Yagui convencional y la remite a la zona sin señal.

Marca	Modelo	Características	Precio
Linear	ISG5P	Transmisor de TV digital ISDB-Tb, línea Ischio, tipo GAP FILLER, potencia 5 Wrms, con CANCELADOR DE ECO, control digital, entrada RF en UHF, alimentación 110 ó 220V.	\$20.720,00
Linear	ISG50P	Transmisor de TV digital ISDB-Tb, línea Ischio, tipo GAP FILLER, potencia 50 Wrms, con CANCELADOR DE ECO, control digital, entrada RF en UHF, alimentación 110 ó 220V.	\$24.472,00

**Tabla 4.12** Costo de Gap Filler ISDB-Tb.

#### 4.3.2.3 Costos para la recepción

Estos costos son asumidos por los usuarios ya que es necesario un televisor digital con sintonizador ISDB-T para poder recibir la señal digital o a su vez un decodificador si la televisión es analógica o no cuenta con el sintonizador ISDB-T.

Cabe mencionar que los usuarios de televisión por pago, no se verán afectados por el cambio de analógico a digital, ya que estos servicios enviarán su señal en formato digital por cable o por satélite de la misma manera que lo hacían en el formato analógico.

#### 4.3.2.3.1 Decodificador (Set Top Box)

El decodificador o “set top box” es el que se encarga de decodificar y convertir la señal digital a analógica para poder ser vista en los televisores analógicos, de igual manera decodifica la señal para los televisores digitales que no tienen sintonizador ISDB-Tb integrado.

Marca	Modelo	Características	Precio
Leading Advance	LX8005	Receptor móvil de televisión digital	\$ 76.1625
Tele System	TS1000	Receptor móvil de televisión digital	\$ 135.18
Digital Tech	PVR 1818 - U-Tech	Compatible con el estándar ISDB-T y H.264, AVC, MPEG4, MPEG2	\$ 169,55
LB SAT	LBDTV10T	Formato de vídeo: 480p/720p/1080i	\$ 158,77
LB SAT	LBDTV20T	Formato de vídeo: 480p/720p/1080i	\$ 146,80
AQUÁRIO	DTV-6000	Compatible con los formatos de vídeo 576i/576p/720p/1080p	\$ 97,31
LB SAT	LBCR1000	Receptor móvil de televisión digital	\$ 170,12
Visiontec	VT7000A	Decodificador SBTVD-T	\$ 254,61
CDR	CDR1000D	Salidas HDMI & RCA (Audio, Video), YPbPr, Formato: 1080i/720p/576p/576i/480p/480i	\$ 141,59

**Tabla 4.13** Costo de decodificadores ISDB-Tb.

En el **anexo 7** se podrá observar con mayor detalle las especificaciones de los decodificadores y algunas marcas adicionales.

#### 4.3.2.3.2 Televisor con sintonizador integrado ISDB-Tb

Los siguientes son algunos televisores que ya vienen con el sintonizador ISDB-Tb integrado y que solo necesitan una antena para recibir la señal digital de televisión.

Tipo	Marca	Modelo	Características	Precio
LED	Sony	KDL32EX525	Pantalla 32", Full HD, Sensor de presencia, Wi-Fi	\$1,003.79
	Sony	KDL32EX725	Pantalla 32" 3D, Sensor de presencia, Wi-Fi	\$1,501.58
	Sony	KDL40EX725	Pantalla 40", LightSensor™, Motionflow™, Wi-Fi	\$1,802.92
LCD	Sony	KDL22BX325	Pantalla 22", Resolución de la pantalla: WXGA(1366x768), LightSensor™	\$454.57
	Sony	KDL32CX525	Pantalla 32", Resolución de la pantalla: Full HD (1920x1080pxl), Bravia Internet	\$807.40
	Samsung	LN32D450G1GXPE	Pantalla 32", Resolución de la pantalla: 1.366 x 768	\$634.83
	Samsung	LN40D550K1GXPE	Pantalla 40", Resolución: 1920x1080 pixeles Full HD, Ethernet LAN	\$1,075.82
	Sony	KDL40BX425	Pantalla 40", Full HD, LightSensor™	\$1,019.03
	LG	42LK450	Pantalla 42", Resolución: 1920x1080 pixeles HD, Descodificador Dolby Digital	\$1,139.30
PLASMA	LG	42PT250B	Pantalla 42", Resolución: 1024x786 pixeles HD, Entrada de Audio Óptica, 3 entradas HDMI	\$992.48
	Samsung	PL51D490A1GXPE	Pantalla 51", Resolución 1.365 x 768 HD, Entrada de PC (D-sub) USB	\$1,498.28

**Tabla 4.14** Costo de televisores con sintonizador ISDB-Tb.

Véase el **anexo 8** las especificaciones y precios de las diferentes marcas de televisores con sintonizador ISDB-Tb en el Ecuador.

## **4.4 ASPECTOS SOCIALES**

La televisión digital terrestre es considerada como una nueva forma de ver televisión debido a que amplía los recursos de la misma y además presenta mayores beneficios que la televisión actual. Dentro de los beneficios que trae consigo la TDT se tiene por ejemplo el aumento del número de canales, la interactividad con el usuario, nuevos contenidos, acceso a la carta, etc. Todos estos nuevos aspectos cambiarán la forma de ver televisión, puesto que ya no será una televisión unidireccional con ciertos contenidos específicos.

El factor social más relevante que contempla la TDT es el nivel socioeconómico, ya que no todas las personas tendrán acceso a un televisor que les permita acceder a las ventajas de la tecnología digital, sino que se mantendrán con el mismo televisor analógico. Es por esta razón que es muy importante tomar en cuenta estos aspectos en el proceso de la migración hacia la televisión digital.

### **4.4.1 Liberación del espectro radioeléctrico**

Se tiene entendido que el proceso de transición hacia la TDT tendrá una duración aproximada de unos 10 años; con esto se podrá liberar frecuencias permitiendo de este modo una mejor explotación del espectro radioeléctrico que hoy en día es un recurso escaso. Al producirse el apagón analógico se espera que la cantidad de espectro liberado se lo utilice para permitir a los operadores de televisión por ondas terrestres explotar un canal múltiple cada uno y no de forma fraccionaria con otros operadores; por lo tanto se desea que se maneje este criterio al inicio de la transición.

### **4.4.2 Cobertura de la televisión digital terrestre**

El tema de la cobertura de la televisión digital tiene mucha importancia debido a que esta se irá incrementando a medida que se vaya desarrollando las transmisiones digitales en el país y al mismo tiempo se produzca el cierre de las transmisiones analógicas. Se espera que al final de la migración se logre una cobertura por lo menos igual a la que se tiene actualmente con la televisión analógica para luego incrementarla y desarrollar todos los servicios que puede brindar la televisión digital.

### **4.4.3 Aumento de la oferta audiovisual**

La oferta audiovisual tendrá un incremento muy grande con la TDT, ya sea por el aumento de canales como por la interactividad que puede brindar. Esta oferta es buena porque vendrá a incrementar la libre competencia en el sector televisivo.

#### **4.4.4 Introducción de nuevos servicios**

Los nuevos servicios que trae la TDT están contemplados para una televisión activa con ofertas de servicios televisivos, esto quiere decir que ya la televisión no será un elemento pasivo que solo espera ser observado, sino que será un elemento que interactúe con el usuario, es por esto que los usuarios deberán aprender a familiarizarse con estos nuevos servicios que traerá consigo la televisión digital.

#### **4.4.5 Interoperabilidad**

La interoperabilidad es un factor importante dentro del entorno social para la televisión digital, debido a que los equipos deben ser compatibles para que todos los usuarios puedan tener acceso completo a las ofertas del mercado. Los operadores además no deben imposibilitar la recepción mediante un solo decodificador específico para un solo medio de transmisión, sino que es necesaria la posibilidad de recibir con un solo equipo receptor todos los programas de televisión emitidos utilizando cualquiera los medios de transmisión como el cable, satélite o terrestre.



## **CAPÍTULO 5**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **CONCLUSIONES**

- Con el surgimiento de la Televisión Digital Terrestre se puede optimizar de mejor manera el uso del espectro radioeléctrico que en la actualidad es un recurso natural escaso debido al ancho de banda que ocupan las transmisiones analógicas; por lo tanto dicho recurso se lo puede optimizar mediante la operación en redes de frecuencia única y la multiplexación del canal de 6 MHz, consiguiendo una mayor robustez de la señal ante interferencias perjudiciales.
- La digitalización de la señal de televisión permite mejorar la calidad de imagen y sonido ya que se cuenta con señales más robustas sin la presencia de interferencias ni doble imagen. De igual manera con la televisión digital los programas televisivos se podrán presenciar en formato panorámico (16/9) permitiendo una mejor visualización de la imagen. En lo que respecta al sonido, este resulta compatible con los más modernos sistemas de audio existentes.
- En lo que tiene que ver con el aspecto técnico, durante el periodo de pruebas realizadas por la SUPERTEL para elegir el estándar de televisión digital se llegó a la conclusión de que el estándar japonés-brasileño ISDB-Tb o SBTVD-T sea el estándar de televisión digital que adopte nuestro país; esto se debe a que dicho estándar en comparación con los demás es el que más sobresale por las características técnicas que ofrece e igualmente por la cooperación técnica y económica que están prestos a brindar los países desarrolladores del mismo.
- ISDB-T/SBTVD utiliza redes de frecuencia única, lo cual permite un uso eficiente del espectro radioeléctrico.
- El sistema ISDB-Tb es el único estándar que cuenta con la tecnología “one seg”, la cual permite la emisión de televisión digital abierta de forma gratuita en dispositivos móviles sin la necesidad de emplear un transmisor adicional, ya que utiliza el mismo ancho de banda y transmisión segmentada OFDM.

- La principal diferencia del estándar brasileño SBTVD-T con el japonés ISDB-T es el uso de la tecnología de compresión de audio y video más avanzada MPEG-4, además de un middleware nuevo e innovador desarrollado en Brasil llamado GINGA.
- En la actualidad casi la totalidad de países latinoamericanos han concluido el proceso de selección del estándar de televisión digital y se puede decir que la mayoría de estos han decidido optar por el estándar japonés con su variante brasileña SBTVD; salvo Colombia que se inclinó por el estándar europeo DVB.
- De acuerdo a las condiciones de propagación, los estudios preliminares realizados internacionalmente y las pruebas técnicas efectuadas en el Ecuador, se destina el uso de la banda UHF en el rango de frecuencias 470 - 698 MHz.
- La aparición de la televisión digital tiene una connotación económica y social muy importante puesto que se permite ampliar la variedad de programación en beneficio de los medios nacionales, regionales y locales, ya sean estos públicos o privados, la generación de nuevos contenidos y el incremento de los servicios recibidos por los usuarios, permitiendo de esta manera dar paso a nuevas alternativas de negocio para las operadoras televisivas impulsando aún más el desarrollo de esta tecnología.
- Para el Gobierno del Ecuador es de vital importancia reducir la brecha digital por lo que se debe ahondar los esfuerzos para favorecer la inclusión social. Esto se verá fortalecido con el ingreso de nuevas tecnologías como es el caso de la TDT que abarquen a la mayoría de la población.
- La televisión digital terrestre al incorporar la interactividad por medio de un canal de retorno ofrece un cambio en la forma de ver la televisión ya que establece una relación estrecha entre el usuario y el proveedor de servicios.
- De acuerdo al estudio realizado por la SUPERTEL en lo que concierne al uso, hábitos y preferencias de la televisión en el Ecuador se llegó a concluir que el televisor es un elemento primordial en los hogares ecuatorianos, debido a que se puede acceder a señales de televisión de manera gratuita y la tendencia de adquirir un televisor en nuestro medio sigue incrementándose. Las personas que tienen acceso a la señal gratuita de televisión tienen la expectativa de que se mantenga la gratuidad de la misma con la televisión digital. La mitad de los televidentes expresan que con la llegada de esta nueva tecnología se mejore la calidad de imagen y sonido, seguido también de la mejora de los contenidos que se ofrecen ya que en la actualidad la

programación de la televisión abierta en el país no termina de satisfacer por completo los gustos y preferencias de los usuarios. El resto de personas espera los beneficios de la movilidad y portabilidad.

- En lo referente al impacto socioeconómico, la inversión total (visto desde la oferta y la demanda) es muy elevada, pero estos valores podrían descender debido a la tendencia a la baja de los precios de decodificadores, televisores y transmisores, ya que se presentan ventajas competitivas y economías a escala de los países oferentes de los estándares. De igual manera se puede esperar por parte del Estado la reducción de aranceles e impuestos a los equipos facilitando el desarrollo de la TDT en el país.
- Se tiene pronosticado que el apagón analógico ocurra aproximadamente en unos 10 años, pero va a depender de las acciones que se tomen para realizar este proceso de migración adecuadamente cumpliendo con todas las normas que establece la televisión digital terrestre. Este plazo de tiempo puede variar dependiendo de la situación socioeconómica del país, de las inversiones involucradas, del tiempo para la planificación del espectro y de la elaboración de las normativas correspondientes.

## **RECOMENDACIONES**

- Se necesitan realizar cambios a la normativa vigente de la televisión en el Ecuador, puesto que esta simplemente hace referencia a la adopción del estándar de televisión digital terrestre y no contempla las reformas regulatorias requeridas que respondan al nuevo modelo de negocios y concesiones para la etapa de implementación. Tomando en cuenta dichas regulaciones se puede garantizar una transición eficiente hacia la digitalización de la señal de televisión fomentando la inclusión social y reduciendo considerablemente la brecha digital existente.
- Se debería igualmente establecer una normativa que permita el uso común de la infraestructura a nivel de red pública o al interior de edificios optimizando de mejor modo los recursos y a la vez la inversión económica se reduciría notablemente.
- En edificios o departamentos es recomendable el uso de antenas colectivas para la recepción de la televisión digital terrestre, lo cual puede generar un ahorro considerable y a la vez una menor contaminación visual que podría ocasionar la masiva plantación de antenas. Para los sistemas de distribución de antenas colectivas más antiguos se recomienda realizar las adaptaciones

necesarias para evitar interferencias e incluso la pérdida de la señal de los programas digitales.

- Es importante que el Gobierno aproveche de mejor manera la cooperación de países como Japón y Brasil para el desarrollo de la televisión digital terrestre ya sea en el aspecto técnico como en el social para poder brindar este nuevo servicio a la mayoría de la población.
- Al momento en el que comience el periodo de simulcasting o transmisión conjunta de canales analógicos y digitales sería necesario analizar las debilidades que se podrían presentar en ese entonces al igual que la connotación social que puede llegar a tener la televisión digital, para corregir errores y realizar una planificación adecuada hasta que se produzca el apagón analógico definitivo.
- Resultaría beneficioso si las universidades del país unen esfuerzos por generar contenidos de índole educativo o espacios de opinión; constituyéndose así en una nueva alternativa que impulse el desarrollo y crecimiento de nuestra sociedad.

## **BIBLIOGRAFÍA**

### **REVISTAS:**

[1] SUPERTEL, “Lineamientos para que se lleve a cabo la transición de la televisión analógica a la digital”, *Revista Institucional N°4*, Febrero 2009

[2] SUPERTEL, “Televisión digital terrestre”, *Revista Institucional N° 10*, 2011

### **DOCUMENTOS:**

[3] “*Ley de Radiodifusión y Televisión en el Ecuador*”

[4] GARZÓN, Andrés y otros “*Televisión, academia y sociedad*”, Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito - Facultad de Ingeniería - Ingeniería Electrónica - Santa fe de Bogotá - 2009

[5] “*Televisión digital terrestre*”, Fundamentos y Electrónica de las Comunicaciones, Universidad de Valencia, 2005

[6] URQUIZA, Raquel, “*Televisión digital terrestre en Europa y Estados Unidos: una comparativa entre modelos de negocio*”, Madrid, 2009

[7] UNIÓN EUROPEA, Apuntes: “*La televisión digital terrestre (TDT)*”, Servicio Canario de Empleo, Gobierno de Canarias; Ayuntamiento de Candelaria; E.T Candelaria Comunica

[8] Secretaría de Comunicaciones, “*Adopción de la norma de emisión ISDB-T*”

[9] PRIETO, Diego y AL-MAJDALAWI, Amir, “*Televisión digital terrestre*”, Escuela Técnica de Ingenieros de Telecomunicación - 29 de Mayo de 2006

[10] CHALAVE, Sergio “*Evolución de la televisión*”, 12 de abril de 2011

[11] LARA, Eduard, “*Principales sistemas analógicos de televisión NTSC, PAL, SECAM*”, UPC

[12] RECTORÍA DE TELECOMUNICACIONES, “*Estudio del mercado costarricense y la tv digital*”, Marzo 2010

[13] (Resolución No. 1779-CONARTEL-01), “*Norma técnica para el servicio de televisión analógica y plan de distribución de canales*”

[14] INEC y MINTEL, “*Reporte anual de estadísticas sobre tecnologías de la información y comunicaciones TIC'S*”, Diciembre 2010

[15] LEÓN, Diana y otros, “*Análisis de los niveles de penetración de los servicios de telecomunicaciones más destacados que se ofrecen en el Ecuador*”, Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación, Escuela Superior Politécnica del Litoral

[16] Specification of Channel Coding, Framing Structure and Modulation, “*Narrow band ISDB-T for digital terrestrial sound broadcasting*” — 29 November 1999

[17] ARIB, Association of Radio Industries and Businesses, “*Características del sistema ISDB-T*”

[18] PISCIOTTA, Néstor “*Sistema ISDB-Tb*”, Universidad Blas Pascal

[19] ORNA, Gustavo, Presentación “*TV DIGITAL LLEGÓ AL ECUADOR*”, SUPERTEL, Febrero de 2009

[20] PÉREZ, Constantino, “*Televisión digital terrestre*”, Dpto. de Ingeniería de Comunicaciones, Universidad de Cantabria, Santander, España

[21] Comisión de mercado de las telecomunicaciones, “*La televisión digital terrenal en España*”, Julio 2002

[22] Norma Técnica N° 01/2011 Borrador Final, “*Norma técnica del servicio de televisión*”

## **INFORMES Y TESIS:**

[23] SUPERTEL, *Informe para la definición e implementación de la televisión digital terrestre en Ecuador*, Marzo 2010

[24] CAMPOS, Pablo, *Estudio del estándar de televisión digital terrestre DTMB y propuesta del reglamento para la prestación del servicio de televisión digital terrestre en el Ecuador*, Quito, Marzo 2010

[25] ZAIDÁN, María, *Análisis del dividendo digital resultante de la migración de la televisión analógica a digital en el Ecuador*, Octubre del 2010

[26] FEIJÓO, Iván, *Estudio comparativo y panorama futuro de las plataformas de transmisión de televisión digital*, Escuela Politécnica Nacional, Quito, Febrero de 2011

[27] DÍAZ, Crystian, *Diseño de una propuesta de reglamento para el servicio de televisión digital para el Ecuador*, Universidad Andina Simón Bolívar Sede Ecuador, Programa de Maestría Internacional en Derecho y Gestión de las Telecomunicaciones, 2009

[28] DICTUC, Dirección de Investigaciones Científicas y Tecnológicas, *Análisis de los estándares de transmisión de televisión digital terrestre y su aplicabilidad al*

*medio nacional*, Escuela de Ingeniería de la Pontificia Universidad Católica de Chile, 10 de Octubre de 2006

[29] Rectoría de Telecomunicaciones, *Dictamen de la implementación de la tv digital en Costa Rica*, Noviembre 2010

[30] ISLAS, Kristian y SANDOVAL, Iván, *Tecnología de la alta definición en la televisión de alta definición*, Instituto Politécnico Nacional, Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, Unidad Culhuacan, Marzo 2007

## PAGINAS WEB:

[31] *Televisión Digital Terrestre en España*  
<http://www.televisiondigital.es/Terrestre/Paginas/Index.aspx>

[32] Artículo, “*La transición hacia la televisión digital terrestre*”  
<http://www.cinit.org.mx/articulo.php?idArticulo=80>

[33] ITU (INTERNATIONAL TELECOMMUNICATION UNION), “*A guide to digital terrestrial television broadcasting*”  
<http://happy.emu.id.au/lab/tut/dttb/dttbuti.htm>

[34] Artículo, “*La televisión digital y los estándares de esta tecnología*”  
<http://www.acercadeinternet.com/la-television-digital-y-los-estandares-de-esta-tecnologia/>

[35] Artículo, “*Televisión digital*”  
[http://es.wikipedia.org/wiki/Televisi%C3%B3n\\_digital](http://es.wikipedia.org/wiki/Televisi%C3%B3n_digital)

[36] PAL, NTSC and SECAM Comparisons  
<http://www.high-techproductions.com/pal,ntsc.htm>

[37] DTMB (Digital Terrestrial Multimedia Broadcast)  
<http://es.wikipedia.org/wiki/DTMB>

[38] ATSC (Advanced Television Systems Committee)  
<http://www.atsc.org/>

[39] DVB (Digital Video Broadcasting)  
<http://www.dvb.org>

[40] ARIB (Association of Radio Industries and Businesses)  
<http://www.arib.or.jp/english/>

[41] Artículo, “*La historia de la televisión en el Ecuador*”  
[http://www.elnuevoempresario.com/noticia\\_1194\\_la-historia-de-la-television-en-el-ecuador.php](http://www.elnuevoempresario.com/noticia_1194_la-historia-de-la-television-en-el-ecuador.php)

[42] El Universo, *Revista Vida y Estilo*, 05 de noviembre del 2010, disponible en web:  
<http://www.eluniverso.com/data/recursos/documentos/vidaestilo120510.pdf>

[43] Artículo, “*Teleamazonas*”  
<http://es.wikipedia.org/wiki/Teleamazonas>

[44] *Implantación de la televisión digital en el mundo*  
[http://www.teleco.com.br/es/es\\_tvdigital\\_mundo.asp](http://www.teleco.com.br/es/es_tvdigital_mundo.asp)

[45] SUPERTEL, Información básica: *Frecuencias auxiliares de Radiodifusión y televisión*, disponible en web:  
[http://www.supertel.gob.ec/index.php?option=com\\_content&view=article&id=235:informacion-basica-frecuencias-auxiliares-de-radiodifusion-y-television&catid=68:radiodifusion-sonora&Itemid=138](http://www.supertel.gob.ec/index.php?option=com_content&view=article&id=235:informacion-basica-frecuencias-auxiliares-de-radiodifusion-y-television&catid=68:radiodifusion-sonora&Itemid=138)

[46] SUPERTEL, Información básica: *televisión abierta y pagada*, disponible en web:  
[http://www.supertel.gob.ec/index.php?option=com\\_content&view=article&id=234:informacion-basica-television-pagada&catid=68:radiodifusion-sonora&Itemid=43](http://www.supertel.gob.ec/index.php?option=com_content&view=article&id=234:informacion-basica-television-pagada&catid=68:radiodifusion-sonora&Itemid=43)

[47] SUPERTEL, Principales Estadísticas del Sector, *Televisión Abierta, Resumen mensual de Estadísticas*, disponible en web:  
[http://www.supertel.gob.ec/pdf/estadisticas/estadistica\\_tv\\_consolidado.pdf](http://www.supertel.gob.ec/pdf/estadisticas/estadistica_tv_consolidado.pdf)

[48] SUPERTEL, Principales Estadísticas del Sector, *Sistemas de Audio y Video por Suscripción, Listado mensual de Codificada Terrestre*, disponible en web:  
[http://www.supertel.gob.ec/pdf/estadisticas/tv\\_codificada\\_terrestre.pdf](http://www.supertel.gob.ec/pdf/estadisticas/tv_codificada_terrestre.pdf)

[49] SUPERTEL, Principales Estadísticas del Sector, *Sistemas de Audio y Video por Suscripción, Listado mensual de Codificado Satelital*, disponible en web:  
[http://www.supertel.gob.ec/pdf/estadisticas/tv\\_codificada\\_satelital.pdf](http://www.supertel.gob.ec/pdf/estadisticas/tv_codificada_satelital.pdf)

[50] SUPERTEL, Principales Estadísticas del Sector, *Sistemas de Audio y Video por Suscripción, Listado mensual de Televisión por Cable*, disponible en web:  
[http://www.supertel.gob.ec/pdf/estadisticas/television\\_por\\_cable.pdf](http://www.supertel.gob.ec/pdf/estadisticas/television_por_cable.pdf)

[51] *La norma ISDB-T en funcionamiento, características principales*  
<http://manuelemartinez.com.ar/norma-japonesa-isdbt-television-digital-argentina>

[52] Anexo-AA. “*Contenidos técnicos y estructura del sistema ISDB-T*”  
[http://www.dibeg.org/techp/feature/ANNEX-AA\\_spanish.pdf](http://www.dibeg.org/techp/feature/ANNEX-AA_spanish.pdf)

[53] “*DIGITAL TV STATUS*”  
<http://es.dtvstatus.net/>

[54] Artículo, “*Chile elige norma ISDB-T para transmisión de televisión digital terrestre*”  
<http://www.fayerwayer.com/2009/09/chile-elige-norma-isdb-t-para-transmision-de-television-digital-terrestre/>



[55] Artículo, “*Televisión digital terrestre (TDT) en Argentina con la norma ISDB-Tb*”

<http://www.subdivx.com/X12X92X86894X0X0X1X-televisión-digital-terrestre-tdt-en-argentina-con-la-norma-isdb-tb.html>

[56] Artículo, *Televisión digital-norma japonesa*”

[http://www.servicioweb.cl/articulos/tv\\_digital.htm](http://www.servicioweb.cl/articulos/tv_digital.htm)

[57] *LEADING ADVANCE*

<http://www.leadingking.com/>

[58] *AMERICANAS.com*

<http://www.americanas.com.br/produto/7108257/automotivo/autopecas/diversos/receptor-de-tv-digital-ts1000-tele-system#specTec>

[59] *fnac.com.br*

<http://www.fnac.com.br/receptor-digital-digital-tech-pvr-1818-FNAC,,imagem-558196-11.html#abaEspecificacao>

[60] *Produtos eletrônicos LB SAT BRASIL*

<http://www.lbsat.com.br/>

[61] *OTUCANO*

<http://www.otucano.com.br/>

[62] *MERCADO LIVRE BRASIL*

<http://produto.mercadolivre.com.br/MLB-177806944-conversor-digital-lbdtv20t-preto-lbsat-novo- JM>

[63] *IES SHOP*

[http://www.iesshop.com/product\\_info.php?products\\_id=878&osCsid=90e91004cc4db8917251425fa4efc7d6](http://www.iesshop.com/product_info.php?products_id=878&osCsid=90e91004cc4db8917251425fa4efc7d6)

[64] *SARCOMPANY BRASIL*

[www.sarcompy.com.br](http://www.sarcompy.com.br)

[65] *MELHOR TV LCD.com.br*

<http://www.melhortv lcd.com.br/2010/08/vf7000a-visiontec/>

[66] *CORADIR S.A*

<http://stb.coradir.com.ar/index.php?tab=4>

[67] *Créditos Económicos – Catálogo de Productos*

<http://www.creditoseconomicos.com/productos/catalogo/tv-y-video.aspx>

BIBLIOGRAFÍA

[68] *Sony Ecuador*

<http://sony.com.ec/corporate/EC/productos/Televisores.html>

[69] *Samsung Latin*

[http://www.samsung.com/latin/consumer/tv-audio-video/television/index.idx?pagetype=type\\_p2&](http://www.samsung.com/latin/consumer/tv-audio-video/television/index.idx?pagetype=type_p2&)

[70] *SOLO TODO.NET*

<http://www.solotodo.net/products/2940-lg-42pt250b/>

ANEXOS

**ANEXOS**

## ANEXO 1

## Implantación de la televisión digital en el mundo

## América Latina

País	Estándar	Implantación	Switch-off
México	ATSC	El estándar fue adoptado en julio de 2004.	2022
Brasil	ISDB-T	Lanzada el día 02 de diciembre de 2007 en la ciudad de Sao Paulo.	*2016
Colombia	DVB-T	El 28 de agosto de 2008, la Comisión Nacional de Televisión de Colombia anunció la adopción del sistema europeo.	2020
El Salvador	ATSC	En 22 de abril de 2009, el gobierno adoptó el estándar americano para la transmisión de la TV digital en el país.	Después/ 2018
Perú	ISDB-T	El 23 de abril de 2009, el gobierno peruano anunció la elección del estándar ISDB. Con la noticia, el Perú se ha tornado el primer país en América del Sur a adherir al estándar denominado nipo-brasileiro. De acuerdo con el cronograma peruano, las señales digitales estarán disponibles en Lima en marzo del año próximo. La previsión es que las transmisiones analógicas sean encerradas en 15 años.	2014
Panamá	DVB-T	El decreto de adopción del estándar DVB-T fue firmado el 12 de mayo/2009.	2020
Argentina	ISDB-T	El 28 de agosto de 2009, los gobiernos brasileño y argentino firmaron un convenio bilateral para la implantación del sistema de TV Digital nipo-brasileiro en la Argentina. El país fue el segundo en América del Sur a adherir al estándar.	2018
Chile	ISDB-T	El gobierno de Chile anunció, el 14 de septiembre, la adhesión al estándar ISDB-T. La previsión es de que las primeras transmisiones digitales en el país sean realizadas a partir de 2010.	2018
Venezuela	ISDB-T	El gobierno de Venezuela anunció, el día 06 de octubre, la decisión de adoptar el sistema japonés de televisión digital. El sistema de televisión analógico deber ser desactivado en el país en 2018.	2018
Ecuador	ISDB-T	El 26 de marzo de 2010, el gobierno de Ecuador anunció la adhesión al sistema ISDB-T. Con la decisión, Ecuador se ha tornado el sexto país de América Latina a adherir oficialmente al estándar. El plazo de implantación del sistema es estimado en siete años y la desconexión definitiva de las transmisiones analógicas deberá ocurrir en 2017.	2017
Costa Rica	ISDB-T	La elección por el estándar nipo-brasileño fue homologado el 07 de mayo de 2010.	-
Paraguay	ISDB-T	El 02 de junio, Paraguay se tornó el octavo país de América Latina a adherir al estándar ISDB-T	-
Bolivia	ISDB-T	El 05 de julio, el gobierno boliviano anunció la adopción del estándar nipo-brasileño como la TV Digital en el país. La implementación de la nueva tecnología en el país demorará dos años. Las primeras transmisiones serán realizadas en 2011.	-
República Dominicana	ATSC	El 10 de agosto de 2010 fue aprobada la adopción del estándar americano ATSC en el país. El gobierno establece un plazo de cinco años para finalizar el proceso de transición de la señal analógica para la digital.	Sep/2015

Uruguay	ISDB-T	El día 28 de diciembre el país anunció la opción por el estándar ISDB-T. El 28 de agosto de 2007, el gobierno uruguayo había anunciado la adopción del sistema europeo, sin embargo el presidente José Mujica revirtió la decisión.	-
Cuba	-	El país está probando al menos tres sistemas de televisión digital. Aunque no tenga plazo fijo para que sea tomada una decisión, espera anunciar el estándar hasta el final de este año.	-
Nicaragua	-	El gobierno del país evalúa la implementación del estándar ISDB-T.	-

## NORTE AMÉRICA

País	Estándar	Switch-off
EEUU	ATSC	Terminó con las transmisiones analógicas el 12 de Junio de 2009
Canadá	ATSC	Deberá producirse el apagón analógico en 2011

## EUROPA

La transmisión digital ya ha sido implementada en 21 países miembros de la comunidad europea (Austria, Bélgica, Bulgaria, República Checa, Dinamarca, Alemania, Grecia, Eslovaquia, España, Estonia, Francia, Hungría, Irlanda Italia, Letonia, Lituania, Luxemburgo, Malta, Países Bajos, Polonia, Portugal, Finlandia, Suecia, Eslovenia y Reino Unido).

Otros países como Chipre, Islandia, Moldavia, Montenegro y Serbia están en proceso de pruebas para la adopción del estándar; mientras que Bosnia, Bulgaria, Rumania y Turquía ya han elegido el estándar de televisión digital. Cabe acotar que la totalidad del continente europeo ha decidido optar por el estándar DVB.

Países	Switch-off
Bélgica (flandres), Alemania, Finlandia, Luxemburgo, Holanda y Suecia.	Completo
Austria, Dinamarca, Estonia, España, Malta y Eslovenia.	Hasta 2010
Bélgica (Bruxelas y Wallonia), Bulgaria, Chipre, República Checa, Grecia, Francia, Hungría, Italia, Lituania, Letonia, Portugal, Rumanía, Eslovaquia y Reino Unido.	Entre 2010-2012
Irlanda y Polonia	Después de 2012 o sin fecha

## ASIA Y OCEANÍA

<b>País</b>	<b>Estándar</b>	<b>Implantación</b>	<b>Switch-off</b>
Australia	DVB-T	Transmisión digital tuvo inicio en 2001 en regiones metropolitanas.	2013
China	DMB-T	Definido en el 2006 por la Universidad Jiaotong en Shanghai y la Universidad Tshingua en Beijing y aprobado en agosto del 2007 por la Republica Popular China	2015
Corea del Sur	ATSC	Las transmisiones fueron iniciadas el 26 de octubre de 2001.	2012
Filipinas	ISDB-T	El 11 de junio de 2010 adoptó el sistema ISDB-T. Es el segundo país de Asia que ha adoptado este estándar.	
India	DVB-T	El estándar fue elegido el 8 julio de 1999, pero aun no ha sido implementado. El gobierno brasileño ha mantenido conversaciones con el gobierno indiano objetivando la adhesión del país al sistema ISDB-T.	2015
Japón	ISDB-T	La TV digital fue lanzada en el país en 2003. Japón fue el país creador del sistema ISDB-T.	24/07/2011
Nueva Zelanda	DVB-T	Las transmisiones digitales empezaron el 02 de mayo de 2007.	de 2013 a 2015

*Fuente: Implantación de la televisión digital en el mundo[44]*  
[http://www.teleco.com.br/es/es\\_tvdigital\\_mundo.asp](http://www.teleco.com.br/es/es_tvdigital_mundo.asp)

## ANEXO 2

## Zonas geográficas y plan de distribución de canales

Zona Geográfica	Definición de la zona	Grupos VHF	Grupos UHF
A	Provincia de Azuay excepto zona norte (cantones de Sigsig, Chordeleg, Gualaceo, Paute, Guachapala, El Pan y Sevilla de Oro,	A1, B2	G1, G4
B	Provincias de Bolívar y Chimborazo, excepto cantón Echeandía y zona occidental de la Cordillera Occidental	A1, B2	G1, G4
C	Provincia del Carchi	A1, B1	G1, G4
D	Provincia de Orellana y Sucumbíos	A1, B2	G1, G4
E	Provincia de Esmeraldas, excepto Rosa Zárate y Muisne	A1, B2	G1, G3
G1	Provincia del Guayas, subzona 1: excepto Península de Santa Elena, Gral. Villamil, El Empalme, Palestina y Balao, se incluye La Troncal, Suscal y zona occidental de la Cordillera Occidental de provincias de Cañar y Azuay	A1, B1	G2, G4
G2	Provincia del Guayas, subzona 2: Península de Santa Elena y Gral. Villamil	A1, B2	G1, G3
J	Provincia de Imbabura	A2, B2	G2, G3
L1	Provincia de Loja, excepto cantones de Loja, Catamayo, Saraguro, Amaluza y zona occidental de la Cordillera Occidental	A2, B1	G2, G3
L2	Provincia de Loja: cantones Loja, Catamayo y Saraguro	A1, B2	G2, G3
M1	Provincia de Manabí, zona norte (desde Ricaurte al norte), excepto El Carmen y Flavio Alfaro; se incluye Muisne	A2, B1	G2, G4
M1	Provincia de Manabí, zona sur, desde Sn. Vicente al sur, excepto Pichincha	A1, B2	G2, G3
N	Provincia de Napo	A1, B2	G2, G4
Ñ	Provincia del Cañar, excepto zona occidental Cordillera Occidental (Suscal, La Troncal) e incluye zona norte provincia de Azuay	A2, B1	G1, G3
O	occidental de la Cordillera Occidental de la Provincia de Loja	A2, B2	G1, G3
P1	Provincia de Pichincha, excepto zona occidental de la Cordillera occidental (Sto. Domingo y Los Bancos, P.V. Maldonado)	A1, B1	G1, G4
P2	Provincia de Pichincha, zona de Sto. Domingo, incluye El Carmen, Rosa Zárate, Flavio Alfaro, P.V. Maldonado y Los Bancos	A2, B2	G1, G3
R1	Provincia de Los Ríos, excepto Quevedo, Buena Fe, Mocache y Valencia e incluye Balzar, Colimes, Palestina y zona occidental Cordillera Occidental	A1, B2	G2, G4
R2	Provincia de Los Ríos, Quevedo Buena Fe, Mocache, Valencia, La Maná, El Corazón y zona occidental de la Cordillera Occidental de la provincia de Cotopaxi	A2, B2	G1, G3
S1	Provincia de Morona Santiago, excepto cantón Gral. Plaza al sur	A2, B2	G2, G4
S2	Provincia de Morona Santiago, cantón Gral. Plaza al sur	A1, B2	G2, G4
T	Provincias de Tungurahua y Cotopaxi, excepto zona occidental de la Cordillera Occidental	A1, B1	G2, G3
X	Provincia de Pastaza	A1, B2	G1, G3
Y	Provincia de Galápagos	A1, B2	G1, G3
Z	Provincia de Zamora Chinchipe, incluye cantón Amaluza.	A1, B2	G1, G3

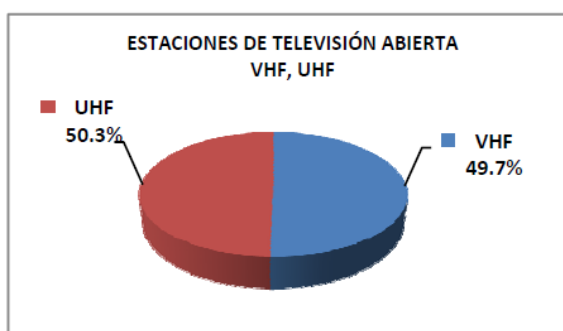
Fuente: SUPERTEL [46]  
 "INFORMACIÓN BÁSICA: TELEVISIÓN ABIERTA Y PAGADA"

## ANEXO 3

**Resumen estadístico del N° de estaciones de televisión abierta autorizadas en el ámbito nacional, por provincias (Situación al 30 de Septiembre de 2011)**

Provincias	Televisión Abierta				Total Televisión Abierta
	VHF	UHF	Matriz	Repetidora	
Azuay	19	11	3	27	30
Bolívar	8	3	1	10	11
Cañar	11	12	1	22	23
Carchi	8	11	2	17	19
Chimborazo	16	10	2	24	26
Cotopaxi	7	5	4	8	12
El Oro	9	11	2	18	20
Esmeraldas	7	22	5	24	29
Galápagos	13	18	3	28	31
Guayas	11	17	16	12	28
Imbabura	9	9	3	15	18
Loja	21	10	4	27	31
Los Ríos	11	13	4	20	24
Manabí	14	20	4	30	34
Morona Santiago	13	5	1	17	18
Napo	10	8	1	17	18
Orellana	0	5	0	5	5
Pastaza	7	8	1	14	15
Pichincha	13	16	14	15	29
Santa Elena	8	11	2	17	19
Santo Domingo	6	9	5	10	15
Sucumbíos	11	5	2	14	16
Tungurahua	9	11	2	18	20
Zamora Chinchipe	16	4	1	19	20
<b>TOTAL:</b>	<b>257</b>	<b>254</b>	<b>83</b>	<b>428</b>	<b>511</b>
<b>PORCENTAJE:</b>	<b>50%</b>	<b>50%</b>	<b>16%</b>	<b>84%</b>	<b>100%</b>

SERVICIO	N° DE ESTACIONES	%
VHF	257	50.3%
UHF	254	48.7%
TOTAL	511	100.0%





SERVICIO	N° DE ESTACIONES	%
Matriz	83	16.2%
Repetidora	428	83.8%
TOTAL	511	100.0%



*Fuente: SUPERTEL [47]*

*“PRINCIPALES ESTADÍSTICAS DEL SECTOR - TELEVISIÓN ABIERTA – RESUMEN MENSUAL DE ESTADÍSTICAS”*

## ANEXO 4

### Resumen de estaciones de la televisión codificada terrestre (Datos a septiembre de 2011)

Provincia	Nombre Estación	M/R	Cobertura	Concesionario
Azuay	CV+	M	Cuenca	Telefónica Link del Ecuador
Cañar	CV+	R	Azogues	Telefónica Link del Ecuador
Chimborazo	Aerotv	M	Riobamba	Compañía Aerotv Cia. Ltda.
Chimborazo	Riocable	M	Riobamba	Colcha Arevalo Lizardo Enrique
Guayas	Telesat S.A.	M	Guayaquil y alrededores	Telesat S.A.
Guayas	Univisa	M	Guayaquil y alrededores	Univisa S.A.
Guayas	TV Max	M	Guayaquil y alrededores	Cía. T.V. MAX. S.A.
Guayas	Satelcom	M	Guayaquil	Satelcom S.A.
Guayas	Cosmovision S.A.	M	Guayaquil y alrededores	Cosmovision S.A.
Guayas	Cablevision S.A.	M	Guayaquil y alrededores	Cablevision S.A.
Loja	Global TV	M	Loja	Calva Martin Francisco Rafael
Manabí	Intercable	M	Chone	Oliveto S.A.
Manabí	Univisa	M	Portoviejo y Manta	Univisa S.A.
Pichincha	Univisa	R	Sur de Quito	Univisa S.A.
Pichincha	Telesat S.A.	M	Quito y zonas aledañas	Telesat S.A.
Pichincha	Cablevision S.A.	M	Quito y zonas aledañas	Cablevision S.A.
Pichincha	Univisa	M	Quito	Univisa S.A.
Pichincha	Univisa	R	Tumbaco-Cumbaya	Univisa S.A.
Pichincha	Unvisa	R	Conocoto, Sangolqui	Univisa S.A.
Pichincha	TV Max	M	Quito y zonas aledañas	Cía. T.V. MAX. S.A.
Tungurahua	American Cable	M	Ambato, Patate, Pelileo	Sánchez López julio Cesar
Galápagos	Muana Vision	M	Pto. Baquerizo Moreno	Bonilla Urbina Diego Julián
Santo Domingo	Hurfent	M	Sto. Domingo	Hurtado Erreyes fabian

**M/R:** Matriz/Repetidora

Fuente: SUPATEL [48]

“PRINCIPALES ESTADÍSTICAS DEL SECTOR - SISTEMAS DE AUDIO Y VIDEO POR SUSCRIPCIÓN - LISTADO MENSUAL DE CODIFICADA TERRESTRE”

**ANEXO 5****Resumen de estaciones de la televisión codificada satelital (Datos a septiembre de 2011)**

Provincia	Nombre Estación	M/R	Cobertura	Concesionario
Pichincha	DIRECTV	M	Nivel Nacional	Directv Ecuador Cía. Ltda. DTVE
Pichincha	CNT-TV	M	Nacional	CNT
<i>M/R: Matriz/Repetidora</i>				

*Fuente: SUPERTEL [49]*

*“PRINCIPALES ESTADÍSTICAS DEL SECTOR - SISTEMAS DE AUDIO Y VIDEO POR SUSCRIPCIÓN - LISTADO MENSUAL DE CODIFICADO SATELITAL”*

## ANEXO 6

## Resumen de estaciones de la televisión por cable (Datos a septiembre de 2011)

Provincia	Nombre Estación	M/R	Cobertura
Azuay	Joga TV	M	El Pan y Sevilla
Azuay	Gualaceo TV	M	Gualaceo, Chordeleg
Azuay	Globavision	M	Ponce Enríquez
Azuay	Giron TV	M	Girón
Azuay	Conexión Global	M	Güel
Azuay	Chavelo TV	M	Santa Isabel
Azuay	Centro Net TV	M	Cuenca
Azuay	Carol TV	M	Santa Isabel
Azuay	Cable Visión Paute	M	Cantón Paute
Azuay	Audiovision Cable	M	Cantón Sigsig
Azuay	Alfa Cable	M	Gualaceo, Chordeleg
Azuay	Web Cable	M	El Valle, Monay
Azuay	TV Cable	M	Cuenca
Azuay	Servicable	M	Cuenca
Azuay	San Fernando Cable	M	San Fernando
Azuay	Nabon Cable	M	Nabon
Azuay	Reina del Cisne TV	M	Parroquia Cumbe
Bolívar	Network Services	M	San Miguel de Bolívar
Bolívar	San Luis TV	M	Parroquia S. L. Pambil
Bolívar	Tele Cable Guaranda	M	Guaranda
Bolívar	Coral TV	M	Caluma
Bolívar	Tele por Cable RC-97	M	Echeandia
Bolívar	Condorvision	M	Caluma
Bolívar	Condorvision	M	S. Miguel Bolivar
Cañar	Alterna Visión	M	La Troncal
Cañar	C. C. B. Cable	M	Cañar y El Tambo
Cañar	Cabletel	M	Azogues, Cuenca
Cañar	Deleg Cable	M	Deleg
Cañar	Multicable	M	Azogues
Cañar	Telecable	M	Biblian
Cañar	Telecable Azogues	M	Azogues
Cañar	Carei Cable	M	La Troncal
Carchi	Cable Centro SM	M	El Angel
Carchi	Cableunion	M	Tulcán
Carchi	Cine Cable TV Tulcán	M	Tulcán, J. Andrade
Carchi	Sistema TV Cable	M	Tulcán
Carchi	TV Montufar	M	San Gabriel
Cotopaxi	Tecnocable	M	Salcedo
Cotopaxi	Cotopaxi TV	M	Latacunga
Cotopaxi	CB Vision Salcedo	M	Salcedo
Cotopaxi	Cable Mega	M	Saquisili
Cotopaxi	Video Cable La Mana	M	La Mana
Cotopaxi	ATV Cable LTGA	M	Latacunga
Chimborazo	EBICS	M	Huigra
Chimborazo	JG Cable	M	Cumanda
Chimborazo	Maxi TV	M	Alausi
Chimborazo	Pallatanga TV	M	Pallatanga
Chimborazo	Sistema TV Cable	M	Riobamba
Chimborazo	TV Digital	M	Chunchi
Chimborazo	Cablemax	M	Riobamba
Chimborazo	Cable Acción	M	Guamote
El Oro	Balsas Vision	M	Balsas
El Oro	Buenavista TV Cable	M	Buenavista
El Oro	Condorvision	M	Zaruma

El Oro	Geovision	M	Machala
El Oro	Geovision	M	Pasaje
El Oro	Gikenda Vision	M	Balsas
El Oro	Globavision	M	Santa Rosa
El Oro	Guabo Vision	M	El Guabo
El Oro	HF-TV	M	Chilla
El Oro	Marcavision	M	Marcabeli
El Oro	Multivision Santa Rosa	M	Santa Rosa
El Oro	Pasaje TV	M	Pasaje
El Oro	Piñas Vision	M	Piñas
El Oro	Puerto Cable	M	Puerto Bolivar, Machala
El Oro	TV Cable	M	Machala
El Oro	TV Oro Huaquillas	M	Huaquillas
El Oro	TV Oro Portovelo	M	Portovelo
El Oro	Vic Cable	M	La Victoria (Las Lajas)
El Oro	Ximena TV	M	Paccha
El Oro	Ximena TV	M	Marcabeli
El Oro	Arena TV	M	Arenillas
Esmeraldas	Green TV Esmeraldas	M	Esmeraldas
Esmeraldas	Kabestar	M	Las Golondrinas
Esmeraldas	Kabestar	M	Parroquia Tonchigüe, Same
Esmeraldas	Megavison Cable	M	Parroquia La Union
Esmeraldas	Megavison Cable	M	Quininde
Esmeraldas	Mundo Vision TV	M	San Lorenzo
Esmeraldas	Tropicable	M	Atacames, Sua, Tonsupa
Esmeraldas	Tropicable	M	La Concordia
Esmeraldas	Vantv	M	Parroquia Vuelta Larga
Esmeraldas	Digital Cable - Las Golondrinas	M	Recinto Las Golondrinas
Esmeraldas	Cable TV San Lorenzo	M	San Lorenzo
Esmeraldas	Cable TV San Lorenzo	M	Borbon
Esmeraldas	Cable Qui-TV	M	Quininde
Esmeraldas	Digital Cable - Quininde	M	Quininde
Guayas	Balao TV	M	Balao
Guayas	Yaguachi TV	M	Yaguachi
Guayas	Cable Naranjito	M	Naranjito
Guayas	Carei Cable	M	Naranjal
Guayas	Cine Cable TV	M	Milagro
Guayas	Daulevision	M	Daule, Pedro Carbo, Sta Lucia, Nobol
Guayas	Mundo TV	M	Parroquia Tenguel
Guayas	Naranjito TV	M	Naranjito, Marcelino, Maridueña
Guayas	Playas TV	M	Gral. Villamil (Playas)
Guayas	Startv	M	Daule
Guayas	Telebucay	M	Bucay y Cumanda
Guayas	Tropicable Duran	M	Duran
Guayas	TV Cable	M	Guayaquil
Guayas	TV Cafa	M	Isidro Ayora, Lomas de Sargentillo
Guayas	TV Net	M	Sector Norte de Guayaquil
Guayas	TV Pacific	M	Gral. Villamil (Playas), Posorja
Guayas	TVSAT Balzar	M	Balzar
Guayas	Vision Satelital El Empalme	M	El Empalme
Guayas	Cable El Triunfo TV	M	El Triunfo
Imbabura	Continentv	M	Otavalo
Imbabura	TVTEL	M	Cotacachi

Imbabura	Multicable	M	Otavalo
Imbabura	Multicable - Atuntaqui	M	Atuntaqui
Imbabura	Parabolica del Norte	M	Atuntaqui
Imbabura	Pimampiro TV	M	Pimamparo
Imbabura	Sistema TV Cable	M	Ibarra
Imbabura	Cine Cable TV Ibarra	M	Ibarra
Imbabura	Cableunion	M	Ibarra
Imbabura	Imbacable	M	Ibarra
Loja	Cablemundo	M	Cariamanga
Loja	Cablevision Don Diego	M	Catamayo
Loja	Cablevision Gonzanama	M	Gonzanama
Loja	Calicable	M	Calica
Loja	EGEL 3	M	Macara
Loja	Ivonlerik – Zapotillo	M	Zapotillo
Loja	Mas(+)vision	M	Amaluza
Loja	Mas(+)vision	M	Alamor
Loja	OHTV	M	Malacatos
Loja	Pindal TV	M	Pindal
Loja	Saraguro Vision	M	Saraguro
Loja	Super Cable	M	Cariamanga
Loja	Supercable Catacocha	M	Catacocha
Loja	Supercablefils	M	Macara
Loja	TV Cable	M	Loja
Loja	TV Cable Quilanga	M	Quilanga
Loja	Vicos TV	M	Vilcabamba
Loja	Cable Express	M	Loja
Los Rios	BF Vision	M	Buena Fe
Los Rios	Cableparaiso	M	Parroquia Manga del Cura
Los Rios	Cablevision Paris	M	Vinces
Los Rios	Centauro TV	M	Montalvo
Los Rios	Cine Cable Television Quevedo	M	Quevedo
Los Rios	Cine Cable TV	M	Babahoyo
Los Rios	Orbitcable	M	Palenque
Los Rios	Quevedo Cable QV Cable	M	Quevedo
Los Rios	Quinsaloma TV	M	Parroquia Quinsaloma
Los Rios	TV Cafa	M	Parroquia Patricia Pilar (Buena Fe)
Los Rios	TV Cafa	M	Pueblo Viejo, San Juan
Los Rios	TV Cafa	M	Urdaneta, Catamarca, Ricaurte
Los Rios	TVD Television Digital	M	Vinces
Los Rios	Tvsatventanas	M	Ventanas
Los Rios	Astro Telecable Valencia	M	Valencia
Manabí	TV Cable	M	Manta
Manabí	TV Cable	M	Portoviejo
Manabí	Super Cable Jipijapa	M	Jipijapa
Manabí	Super Cable	M	Chone, Canuto, Calceta
Manabí	Sistema Satelital Flores	M	Pajan
Manabí	Sistema Pichincha CATV	M	Canton Pichincha
Manabí	Puma Cable	M	El Carmen
Manabí	Pedernales M&S Television	M	Pedernales
Manabí	Intercable	M	Chone
Manabí	Familia TV	M	Manta
Manabí	Etasat	M	Bahia de Caraquez

Manabí	El Carmen M&S Television	M	El Carmen
Manabí	Calceta TV	M	Calceta
Manabí	Cablevision Jaramijo	M	Jaramijo
Manabí	Cable TV-PL	M	Puerto Lopez, Machalilla, Salango
Manabí	Cable Plus Jama	M	Jama
Manabí	Acusoni	M	Jipijapa
Manabí	TV Cable Pedernales S.T.P.	M	Pedernales
Manabí	TV Santa Ana	M	Santa Ana de Vuelta Larga
Morona Santiago	Jhoselyn	M	Parroquia Indanza, Cantón Limón
Morona Santiago	Mendezvision	M	Santiago de Mendez
Morona Santiago	Sangay TV	M	Macas
Morona Santiago	TV Satelital Sucua	M	Sucua, Huambi, Sta Marianita, Asunción
Morona Santiago	Bosco Cable	M	San Juan Bosco
Morona Santiago	Cable Express	M	Macas
Morona Santiago	Cable Mágico	M	Sucua
Morona Santiago	Chigüinda TV	M	Parroquia Chigüinda
Morona Santiago	Condorvision	M	Logroño
Morona Santiago	Condorvision	M	Gualaquiza
Napo	Tena Vision	M	Tena
Napo	Napo Vision	M	El Chaco
Napo	Consutel	M	San Francisco de Borja
Napo	Borja Vision	M	San Francisco de Borja
Napo	TV Chaco	M	El Chaco
Napo	Archidona TV	M	Archidona
Pastaza	American Cable	M	Puyo
Pastaza	Barro TV	M	Parroquia Shell
Pastaza	Cable Premier	M	Puyo
Pichincha	Andinacable	M	Quito
Pichincha	Valle Vision	M	Parroquia Amaguaña
Pichincha	Cableunion	M	Quito, Tumbaco, Los Chillos
Pichincha	Cayambe Vision	M	Cayambe y Tabacundo
Pichincha	CB Vision Mejía	M	Machachi
Pichincha	Leiva CATV	M	Nanegalito
Pichincha	Luz de América TV	M	Cayambe
Pichincha	Mindo Vision	M	Parroquia Mindo
Pichincha	Nanegal CATV	M	Nanegal
Pichincha	Pacto CATV	M	Pacto
Pichincha	Satcon TV Mindo	M	Parroquia Mindo
Pichincha	Satcontv	M	San Miguel de los Bancos
Pichincha	Saturno Visión TV	M	Pedro Vicente Maldonado
Pichincha	Saturno Visión TV	M	Puerto Quito
Pichincha	Saturno Visión TV	M	San Miguel de los Bancos
Pichincha	Sisavintel Visión	M	Uyumbico, Tambillo
Pichincha	Sistema TV Cable	M	Quito, Los Chillos, Tumbaco
Pichincha	TV Mundo	M	San Antonio, Calacali, Pomasqui

Pichincha	Tvalle	M	Guayllabamba
Pichincha	Cable Televisión - Quito Catel	M	Quito (Sector Solanda)
Tungurahua	Visión Satelital	M	Pillaro
Tungurahua	Sistema TV Cable	M	Ambato
Tungurahua	Cable Premier	M	Baños
Tungurahua	American Cable	M	Pelileo
Tungurahua	Astro TVRED	M	Patate
Zamora Chinchipe	Cablevision Chinchipe	M	Zumba
Zamora Chinchipe	Cablevision Zamora	M	Zamora
Zamora Chinchipe	Centinela TV	M	Centinela del Condor
Zamora Chinchipe	Ovnivision	M	San Carlos de las Minas
Zamora Chinchipe	Yantzaza TV	M	Yantzaza
Zamora Chinchipe	Cable Oriente	M	El Panguí
Zamora Chinchipe	Aurivision	M	Palanda
Zamora Chinchipe	Cable Vision Yantzaza	M	Yantzaza
Galápagos	Puertovision Cable	M	Puerto Ayora
Sucumbíos	Jivino TV	M	Recinto Jivino Verde
Sucumbíos	Visión Satelital	M	Nueva Loja
Sucumbíos	Lumbaquivision	M	Lumbaqui
Sucumbíos	Mundovision	M	Shushufindi
Sucumbíos	Pacayacu TV	M	Pacayacu
Sucumbíos	TV Amelia	M	El Dorado de Cascales
Sucumbíos	Visión Internacional	M	Puerto El Carmen de Putumayo
Sucumbíos	Eno Visión	M	Parroquia El Eno
Sucumbíos	Activa Cable La Bonita	M	La Bonita
Sucumbíos	Lago Sistema TV	M	Nueva Loja
Orellana	ASPI TV	M	Puerto Francisco de Orellana
Orellana	Cocavision Cable	M	Puerto Francisco de Orellana
Orellana	Loreto Visión	M	Loreto
Orellana	Satel TV	M	La Joya de los Sachas
Santo Domingo	Colorados Visión	M	Sto. Domingo de los Colorados
Santo Domingo	Teravision Cable	M	San José de Alluriquin
Santo Domingo	TVNET	M	Sto. Domingo de los Colorados
Santo Domingo	Cablezar	M	Sto. Domingo de los Colorados
Santa Elena	Santa Elena TV	M	Santa Elena
Santa Elena	TV Cable	M	Salinas

Fuente: SUPERTEL [50]

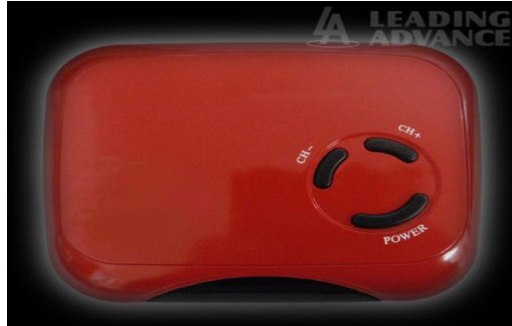
“PRINCIPALES ESTADÍSTICAS DEL SECTOR - SISTEMAS DE AUDIO Y VIDEO POR SUSCRIPCIÓN - LISTADO MENSUAL DE TELEVISIÓN POR CABLE”



## ANEXO 7

### Especificaciones y precios de receptores digitales

#### LX8005 ISDB-T receiver



**Modelo:** LX8005

**Marca:** Leading Advance

#### **Especificaciones:**

- Type: ISDB-T One Segment STB (Set Top Box for Brazil & South America)
- TV System: ISDB-T (One Segment in Brazil)
- Receive frequencies: 14-69 Ch (470MHz~806MHz)
- Video system: PAL/NTSC
- Auto preset TV Ch
- Connection terminals: Antenna input, AV input and output,
- External remote connect
- Car adapter: DC 12V(OPTIONAL)
- Power consumption: 2W
- Dimensions: 90x72x17mm

**Precio:** \$ 76.1625

*Fuente:* LEADING ADVANCE [57]

<http://www.leadingking.com/products/ISDB-T-Receiver/LX8005-1-seg-ISDB-T-receiver-for-Brazil.asp?k=6&kind=11&id=29>

## LX809 ISDB-T full seg Set Top Box for home



**Modelo:** LX809

**Marca:** Leading Advance

### **Especificaciones:**

System resources:

- Main processor:Mstar 7828
- Main processor speed:1GHz
- Flash memory:8M byte
- DDR:2\*512M byte

Power Supply:

- Power consumption:Max 10W
- Input voltage range:AC 90VAC~240VAC,50Hz/60Hz

Tuner part:

- Input Frequency Range:170~866MHz(VHF:CH7~CH13,UHF:CH14~CH69)
- RF input signal level:-78~-5dBm

Demodulation part:

- Transmission mode:2K,4K,8K FFT(Mode1,2,3)
- Constellation:QPSK,16QAM,64QAM
- Code rate:1/2,2/3,3/4,5/6,7/8
- Guard interval:1/4,1/8,1/16,1/32

Video/Audio decoder:

- Video resolution:1920\*1080i
- Aspect ratio:4:3,16:9
- A/V output:RCA, YPrPb,S/PDIF,HDMI

*Fuente: LEADING ADVANCE [57]*

<http://www.leadingking.com/products/ISDB-T-set-top-box/LX800-ISDB-T-HOME-Set-Top-Box-for-Brazil.asp?k=6&kind=11&id=56>

### LX400B ISDB-T receiver USB



**Modelo:** LX400B

**Marca:** Leading Advance

#### **Especificaciones:**

- Support ISDB-T (HD 1920X1080) & Analog TV system
- Watch and record ISDB-T & Analog TV
- Support FM Radio

*Fuente: LEADING ADVANCE [57]*

<http://www.leadingking.com/products/ISDB-T-Receiver/ISDB-T-Receiver-USB-For-computer.asp?k=6&kind=11&id=80>

## LX801 ISDB-T full seg Set Top Box for home



**Modelo:** LX801

**Marca:** Leading Advance

### **Especificaciones:**

Input/Output Sockets:

- HDMI V1.3 output
- Composite video output
- SPDIF Coaxial digital audio output
- RCA output
- ISDB RF antenna input

Technical parameters:

- Power consumption: 10W
- Power Source: ~100-250V

Audio Output:

- Analogue:2.0+0-1.0Vrms
- Digital:0.5 0.1 Vp-p(Coaxial)
- Max sampling rate:24bit/192KHz
- Frequency Response: 20Hz-20KHz( at 1KHz 0 dB)
- Signal/noise Ratio(Audio):90 dB( at 1KHz 0 dB)
- Distortion(Audio):-60 dB ( at 1KHz 0dB)
- Channel Separation 1KHz: ?80 dB(Mixed Output)
- Dynamic Range: 80 dB

Video Output:

- Composite:1.0 0.2Vp-p
- Load impedance: 75, imbalance, negative polarity
- Max Resolution: 1080i(HDMI output)
- RGB:700 140mV p-p, 75

*Fuente: LEADING ADVANCE [57]*

<http://www.leadingking.com/products/ISDB-T-full-seg-Set-Top-Box/LX801-ISDB-T-full-seg-Set-Top-Box.asp?k=6&kind=11&id=83>

### LX808 ISDB-T full seg Set Top Box for home



**Modelo:** LX808

**Marca:** Leading Advance

#### **Especificaciones:**

- h.264 digital ISDB-T compliant
- Support MPEG1/2/4 H.264 HD format, DRM support
- USB2.0(High speed) ,support USB-OTG
- Support 1080i High Definition video(HDMI socket) output
- Electronic Program Guide(EPG) and channel editing
- Subtitle & Teletext Support

*Fuente: LEADING ADVANCE [57]*

<http://www.leadingking.com/products/ISDB-T-full-seg-Set-Top-Box/LX800-ISDB-T-full-seg-Set-Top-Box-for-home.asp?k=6&kind=11&id=86>

## Receptor Móvil de TV Digital TS1000 - Tele System



**Modelo:** TS1000

**Marca:** Tele System

### Especificaciones:

- Tipo: ISDB-T Set top box.
- Consumo: 3W (típico) con 12 Vdc.
- Conexiones: Antena AV y sensor de infrarrojos.
- Alimentación: + 12 V DC.
- Color: Negro.
- Contenido del paquete: 1 receptor digital vehicular, 1 adaptador de carro, 1 conjunto de cable AV, 1 control remoto, 1 antena, 1 adaptador RF, 1 cable IR y Manual de Instrucciones.
- Dimensiones aproximadas del producto (cm): - AxLxP - 9x7, 4x2, 5 cm.
- Peso neto aproximado del producto (kg): 100g.
- Más información: Sistema: ISDB-T 1-Seg; Formato de pantalla: 4:3; Resoluciones de video: Half/Full; Sensibilidad: 105dBm, Recursos de imagen: (PAL / NTSC) de pantalla completa o normal; Características de audio: mono / estéreo; Salida de vídeo: PAL o NTSC-M - 1Vp-p (75 ohm); Salida de audio: 850mVrms (600 ohm); Canales de recepción: 14Ch-69Ch - UHF - 473, 143 MHz 803,143.

**Precio:** \$ 135.18

*Fuente: AMERICANAS.com [58]*

<http://www.americanas.com.br/produto/7108257/automotivo/autopeças/diversos/receptor-de-tv-digital-ts1000-tele-system#specTec>

## Receptor Digital Tech PVR 1818 - U-Tech



**Modelo:** PVR 1818 - U-Tech

**Marca:** Digital Tech

### Especificaciones:

- Compatible con el estándar ISDB-T y H.264, AVC, MPEG4, MPEG2
- HDMI (hasta 1080i)
- Soporta EPG, muestra el programa de televisión actual / siguiente
- Cambio automático de PAL y NTSC
- USB 2.0 es compatible con la actualización
- Consumo de energía: 13 vatios
- Voltaje: 110/220 voltios
- Frecuencia: 50 Hz
- Formato de audio: Estéreo
- Salida de vídeo componente: 1
- Salida de S. Video: 1
- Salida de Audio y Video: 1
- Entrada USB: Sí
- Pantalla compatible con el formato 16:9
- Contenido del paquete: Control remoto y convertidor de señal digital
- Dimensiones con embalaje (An): 21,4 x 9 x 26,4 cm
- Peso: 0,97 kg

**Precio:** \$ 169,55

*Fuente: fnac.com.br [59]*

<http://www.fnac.com.br/receptor-digital-digital-tech-pvr-1818-FNAC.,imagem-558196-11.html#abaEspecificacao>

## Convertor digital terrestre LB SAT - LBDTV10T



**Modelo:** LBDTV10T

**Marca:** LB SAT

### Especificaciones:

- Totalmente compatible con el estándar SBTVD-T
- Memoria Flash & 256 MB de DDR-RAM
- Formato de vídeo: 480p/720p/1080i
- Salida: HDMI, YPbPr, RCA, S/P DIF, S-DIDEO, D-Audio
- Guía de programación electrónica (EPG) de 7 Días
- Búsqueda automática y manual de canales
- Actualización de software vía RS-232
- Temporizador
- Interfaz USB 2.0
- Ethernet

**Precio:** \$ 158,77

*Fuente: Produtos Eletrônicos LB SAT BRASIL [60]*

[http://www.lbsat.com.br/produtos.asp?cod\\_categoria=4&cod\\_subcategoria=9&codigo=%27lbdtv10t%27](http://www.lbsat.com.br/produtos.asp?cod_categoria=4&cod_subcategoria=9&codigo=%27lbdtv10t%27)

*Fuente: OTUCANO [61]*

[http://www.otucano.com.br/produto/?\\_CONVERSOR+DIGITAL+TERRESTRE++LBSAT++LBDTV10T\\_&c=2166&pc=7](http://www.otucano.com.br/produto/?_CONVERSOR+DIGITAL+TERRESTRE++LBSAT++LBDTV10T_&c=2166&pc=7)



## Convertor digital terrestre LB SAT – LBDTV20T



**Modelo:** LBDTV20T

**Marca:** LB SAT

### **Especificaciones:**

- Totalmente compatible con el estándar SBTVD-T
- Flash & 256 MB de memoria DDR – RAM
- Formato de vídeo: 480i / 480p / 720i / 1080p
- Salida: HDMI, YPbPr, RCA, S/P DIF
- Guía de programación electrónica (EPG) 7 Días
- Búsqueda automática y manual de canales
- Actualización del software vía USB 2.0
- Temporizador
- Interfaz USB 2.0
- Permite la grabación a través de USB c/ disco duro externo
- Close Caption
- Formato de pantalla 16:9 y 4:3
- 256 colores en pantalla (OSD)

**Precio:** \$ 146,80

*Fuente: Produtos Eletrônicos LB SAT BRASIL [60]*

[http://www.lbsat.com.br/produtos.asp?cod\\_categoria=4&cod\\_subcategoria=9](http://www.lbsat.com.br/produtos.asp?cod_categoria=4&cod_subcategoria=9)

*Fuente: MERCADO LIVRE BRASIL [62]*

<http://produto.mercadolivre.com.br/MLB-177806944-convertor-digital-lbdtv20t-preto-lbsat-novo- JM>

## Convertor digital terrestre DTV-6000 AQUÁRIO



**Modelo:** DTV-6000

**Marca:** AQUÁRIO

### Especificaciones:

- FULL HD
- Entrada para USB 2.0 PVR (grabación), actualizaciones de software y visualización de fotos.
- Salida para HDMI, Euroconector, YPbPr, RCA
- Media Center
- Programas de grabación (PVR)
- Compatible con todos los transmisores (segmentos 1, 3 y 13) MPEG-2/MPEG-4
- AVC/H.264 HD / SD Video, DivX
- Compatible con los formatos de vídeo 576i/576p/720p/1080
- Relación de aspecto de 16:9 y 4:3
- 1000 canales de memoria
- Led de visualización
- Fuente de alimentación doble voltaje
- Resolución de vídeo: 1080i, 720p, 576p, 576i (PAL), 1080i/720p/480p/480i (NTSC)

**Precio:** \$ 97,31

*Fuente:* OTUCANO [61]

[http://www.otucano.com.br/produto/?\\_CONVERSOR+DIGITAL+TERRESTRE+DTV6000+AQUARIO\\_&c=2527&pc=7](http://www.otucano.com.br/produto/?_CONVERSOR+DIGITAL+TERRESTRE+DTV6000+AQUARIO_&c=2527&pc=7)

### Convertor Digital One seg - LBCR1000



**Modelo:** LBCR1000

**Marca:** LB SAT

#### **Especificaciones:**

- Fácil instalación
- Módulo ISDB-T 1 Seg de Alto Rendimiento
- EPG
- Close Caption
- Ausencia de ruido - Alta calidad de imagen
- Antena magnética (alta sensibilidad)
- Control remoto compacto (todas las funciones)
- Compacto y ligero

**Precio:** \$ 170,12

*Fuente: IES SHOP [63]*

[http://www.iesshop.com/product\\_info.php?products\\_id=878&osCsid=90e91004cc4db8917251425fa4efc7d6](http://www.iesshop.com/product_info.php?products_id=878&osCsid=90e91004cc4db8917251425fa4efc7d6)

## Conversor digital VT7000A Visiontec



**Modelo:** VT7000A

**Marca:** Visiontec

### **Especificaciones:**

- Sintonización de canales digitales ISDB-T digital;
- Brasil middleware Ginga;
- Retorno de canal de interactividad;
- Visualiza imágenes en JPEG y PNG (USB)
- Salida de vídeo componente;
- CVBS salida (A / V);
- Salida de canal 3 ó 4;
- Puerto USB;
- Bloqueo de diferentes edades;
- Configuración del idioma;
- Guía de canales con la imagen en forma reducida;
- Actualización del software vía Internet;
- Dimensiones: 280 x 190 x 45 (mm);

**Precio:** \$ 254,61

*Fuente: SARCOMPANY BRASIL [64]*  
<http://www.sarcompy.com.br/loja/produto-103921-2347>  
*conversor de sinal digital visiontec vt7000a cusb e hdmi*

*Fuente: MELHOR TV LCD.com.br [65]*  
<http://www.melhortv lcd.com.br/2010/08/vt7000a-visiontec/>

## Decodificador Digital CDR 1000D



**Modelo:** CDR1000D

**Marca:** CDR

### **Especificaciones:**

- Recibe y decodifica señal de TV según la Norma ISDB-Tb Internacional(Japonesa-Brasileira).
- Soporta MPEG-2, H.264 HD/SD
- Salidas HDMI & RCA (Audio, Video),YPbPr, Formato: 1080i/720p/576p/576i/480p/480i
- Pueden almacenarse hasta 5000 servicios (TV-Radio)
- Soporta PIG (Picture in graphic)
- Soporte de Audio Multilenguaje
- Soporte multilenguaje de menús
- Edición de lista de servicios
- Edición de lista de favoritos
- Guía de programación Electrónica (EPG) de 7 días
- Actualización de software vía USB
- Soporta Teletexto y Subtitulado
- Conexión a Internet vía LAN
- Browser incorporado para navegación por internet
- 64 MB Flash memory
- 256 MB SDRAM
- Software de interactividad GINGA NCL

**Precio:** \$ 141,59

*Fuente: CORADIR S.A [66]*

<http://stb.coradir.com.ar/index.php?tab=4>

## ANEXO 8

### Especificaciones y precios de televisores con sintonizador ISDB-Tb en el Ecuador

#### Televisor LED de 32 pulgadas Full HD



**Modelo:**KDL32EX525

**Marca:** Sony

**Especificaciones:**

- Tipo de retroiluminación: Edge LED
- Tamaño de la pantalla (medición diagonal): 32"(31.5")
- Frecuencia de Imagen: 60Hz
- Sintonizador (Terrestre) - Digital y análogo, sintonizador ISDB-T / Trinorma, Procesador de video: X-Reality™
- Sensor de presencia, LightSensor™, Quick Start & Viewing, BRAVIA Sync™, i-Manual
- Conexiones Ethernet: 1(Posterior)
- Entrada USB: 2(Lateral)
- BRAVIA® Internet Video, BRAVIA® Internet Widgets, DLNA®, Skype™
- Wi-Fi® Directa: Actualización por Internet (Modelo apto para LAN inalámbrico), TrackID™ (Busqueda de Pista Musical)
- Conexiones HDMI™ (Total): 4(1 Lateral/3Posterior)
- Entradas de video compuesto: 2, Entradas de video componente (Y/Pb/Pr): 1(Posterior/Híbrido)
- Entrada PC (D-Sub) + Entrada de Audio (Stereo Mini): D-Sub 1(Lateral) + Mini 1(Posterior)
- Entradas de audio analógicas (Total): 2(Posterior)
- Salidas de audio digital: 1(Posterior), Salidas de auriculares: 1(Lateral), Salida de audio: 10W + 10W
- Requisitos de energía (voltaje) : AC 110-240V , requisitos de energía (frecuencia): 50/60Hz
- Consumo de energía (en funcionamiento): 77W, consumo de energía (en espera): 0.30W
- Dimensiones TV sin pie (A x A x P): 755x482x42(30) mm (29 3/4x19x1 11/16(1 3/16) pulgadas)
- Peso TV: 7.7 Kg (17 lb.)

**Precio:** \$1,003.79

*Fuente:* CRÉDITOS ECONÓMICOS – Catálogo de Productos [67]

<http://www.creditoseconomicos.com/productos/item/catalogo/tv-y-video/televisores/pantalla-lcd-y-led/code/KDL32EX525/televisor-led-de-32-pulgadas-full-hd.aspx>

## Televisor LED 3D de 32 pulgadas



**Modelo:** KDL32EX725

**Marca:** Sony

### Especificaciones:

- Tipo de retroiluminación Edge LED
- Tamaño de la pantalla (medición diagonal): 32"(31.5")
- Frecuencia de Imagen: 120/100Hz
- Sintonizador (Terrestre) - digital y análogo: Sintonizador ISDB-T / Trinorma 3D, Transmisor 3D Integrado
- Motionflow™, Motionflow™ XR 240, Procesador de video: X-Reality™
- Puerto USB: 2(Lateral)
- LightSensor™, Quick Start & Viewing, BRAVIA Sync™, i-Manual, BRAVIA® Internet Video, BRAVIA® Internet Widgets, DLNA®, Skype™
- LAN inalámbrica: Apto, Conexiones Ethernet: 1(Posterior)
- Wi-Fi® Directa: Actualización por Internet (Modelo apto para LAN inalámbrico), TrackID™, Media Remote(Actualización por Internet)
- Conexiones HDMI™ (Total): 4(1 Lateral/3 Posterior)
- Entradas de video compuesto: 2, Entradas de video componente (Y/Pb/Pr): 1(Posterior/Híbrido)
- Entrada PC (D-Sub) + Entrada de Audio (Stereo Mini): D-Sub 1(Lateral) + Mini 1(Posterior),
- Entradas de audio analógicas (Total): 2(Posterior)
- Salidas de audio digital: 1(Posterior), Salidas de auriculares: 1(Lateral), Salida de audio: 10W + 10W
- Dimensiones TV con pie (A x A x P): 755x510x216mm (29 3/4x 20 1/8x 8 5/8 pulgadas)
- Peso TV: 7.9 Kg (17.4 lb.), peso TV con pie 10.4 Kg(22.9 lb.)

**Precio:** \$1,501.58

Fuente: CRÉDITOS ECONÓMICOS – Catálogo de Productos [67]  
<http://www.creditoseconomicos.com/productos/item/catalogo/tv-y-video/televisores/pantalla-lcd-y-led/code/KDL32EX725/televisor-led-3d-de-32-pulgadas.aspx>

## Televisor LED 3D de 40 pulgadas



**Modelo:** KDL40EX725

**Marca:** Sony

### Especificaciones:

- Tipo de retroiluminación: Edge LED
- Tamaño de la pantalla: 40"
- Frecuencia de Imagen: 120/100Hz
- Sintonizador (Terrestre) - digital y análogo: ISDB-T / Trinorma 3D, Transmisor 3D Integrado
- LightSensor™, Motionflow™: Motionflow™ XR 240, Procesador de video: X-Reality™, Sensor de presencia
- Entrada USB: 2(Lateral)  
Quick Start & Viewing, BRAVIA Sync™, i-Manual, BRAVIA® Internet Video, BRAVIA® Internet Widgets, DLNA®
- Wi-Fi® Directa: Actualización por Internet (Modelo apto para LAN inalámbrico)
- TrackID™ (Busqueda de Pista Musical), Media Remote: Sí (Actualización por Internet)
- Conexiones Ethernet: 1(Posterior), Conexiones HDMI™ (Total): 4(1 Lateral/3Posterior)
- Entradas de video compuesto: 2, Entradas de video componente (Y/Pb/Pr): 1(Posterior/Híbrido)
- Entrada PC (D-Sub) + Entrada de Audio (Stereo Mini): D-Sub 1(Lateral) + Mini 1(Posterior)
- Entradas de audio analógicas (Total): 2(Posterior), Salidas de audio digital: 1(Posterior), Salidas de auriculares: 1(Lateral), Salida de audio: 10W + 10W
- Requisitos de energía (voltaje): AC 110-240V, Requisitos de energía (frecuencia): 50/60Hz
- Consumo de energía (en funcionamiento): 110W, Consumo de energía (en espera): 0.30W
- Dimensiones TV (A x A x P): 943x586x42(29.5) mm, Dimensiones TV con pie (A x A x P): 943x616x250 mm
- Peso TV: 11.2 Kg, peso TV con pie: 14.4 Kg

**Precio:** \$1,802.92

*Fuente: CRÉDITOS ECONÓMICOS – Catálogo de Productos [67]*

<http://www.creditoseconomicos.com/productos/item/catalogo/tv-y-video/televisores/pantalla-lcd-y-led/code/KDL40EX725/televisor-led-3d-de-40-pulgadas.aspx>



## Televisor LCD de 22 pulgadas HD



**Modelo:** KDL22BX325

**Marca:** Sony

### Especificaciones:

- Tipo de retroiluminación: CCFL
- Tamaño de la pantalla (medición diagonal): 21.6"
- Resolución de la pantalla: WXGA(1366x768), Tamaño de la pantalla: 54.8 cm
- Frecuencia de Imagen: 60/50Hz
- Sintonizador (Terrestre) - Digital y análogo: Sintonizador ISDB-T / Trinorma
- Puerto USB: 1: (Lateral)
- LightSensor™, BRAVIA Sync™, Bass Booster
- Conexiones HDMI™ (Total): 2 (Posterior)
- Entradas de video compuesto: 1: (Lateral)
- Entradas de video componente (Y/Pb/Pr): 1:/Híbrido(Posterior)
- Entrada PC (D-Sub) + Entrada de Audio (Stereo Mini): D-Sub 1(Lateral) + Mini 1(Posterior)
- Entradas de audio analógicas (Total): 3(Lateral: 1, Posterior: 2)
- Salidas de audio digital: 1 (Posterior)
- Salidas de auriculares: 1(Lateral)
- Salida de audio: 5W + 5W
- Requisitos de energía (voltaje): AC 110-240V
- Requisitos de energía (frecuencia): 50/60Hz
- Dimensiones sólo TV (A x A x P): 551x363x61(60) mm, TV con pie (A x A x P): 551x393x215 mm
- Peso sólo TV: 5.1 Kg, TV con pie: 5.7 Kg

**Precio:** \$454.57

Fuente: CRÉDITOS ECONÓMICOS – Catálogo de Productos [67]  
<http://www.creditoseconomicos.com/productos/item/catalogo/tv-y-video/televisores/pantalla-lcd-y-led/code/KDL22BX325/televisor-lcd-de-22-pulgadas-hd.aspx>

## Televisor LCD de 32 pulgadas Full HD



**Modelo:** KDL32CX525

**Marca:** Sony

### **Especificaciones:**

- Retro iluminación CCFL
- Tamaño de la pantalla (medición diagonal): 32"(31.5")
- Tamaño de la pantalla: 80.1 cm
- Resolución de la pantalla: Full HD (1920x1080pxl)
- Frecuencia de Imagen: 60/50Hz
- Sintonizador (Terrestre) - Digital y análogo: Sintonizador ISDB-T / Trinorma
- BRAVIA Sync™
- Procesador de Imagen X-Reality
- Conexión HDMI x 4 y USB x 2
- Dolby Digital Plus
- Skype ready
- Bravia Internet Video & Widgets

**Precio:** \$807.40

*Fuente: CRÉDITOS ECONÓMICOS – Catálogo de Productos [67]*

<http://www.creditoseconomicos.com/productos/item/catalogo/tv-y-video/televisores/pantalla-lcd-y-led/code/KDL32CX525/televisor-lcd-de-32-pulgadas-full-hd.aspx>

*Fuente: SONY ECUADOR [68]*

<http://sony.com.ec/corporate/EC/productos/Televisores/Todos-los-Televisores/KDL-32CX525.html>

## Televisor LCD de 32 pulgadas HD



**Modelo:** LN32D450G1GXPE

**Marca:** Samsung

### Especificaciones:

- Tamaño de pantalla: 32"
- Resolución: 1.366 x 768
- Audio: Dolby Digital Plus / Dolby Pulse
- Salida de Sonido (RMS): 10 W x 2
- Sistema de recepción DTV: ISDB-T
- Puerto USB (música, fotos y videos)
- Dos puertos HDMI
- Diseño TOC (Touch of color)

**Precio:** \$634.83

*Fuente: CRÉDITOS ECONÓMICOS – Catálogo de Productos [67]*  
<http://www.creditoseconomicos.com/productos/item/catalogo/tv-y-video/televisores/pantalla-lcd-y-led/code/LN32D450G1GXPE/televisor-lcd-de-32-pulgadas-hd.aspx>

*Fuente: SAMSUNG LATIN [69]*  
[http://www.samsung.com/latin/consumer/tv-audio-video/television/lcd-tv/LN32D450G1GXPE/index.idx?pagetype=prd\\_detail&tab=specification](http://www.samsung.com/latin/consumer/tv-audio-video/television/lcd-tv/LN32D450G1GXPE/index.idx?pagetype=prd_detail&tab=specification)

## Televisor LCD de 40 pulgadas Full HD



**Modelo:** LN40D550K1GXPE

**Marca:** Samsung

### **Especificaciones:**

- Sistema de recepción DTV: ISDB-T
- Tamaño de pantalla de 40 pulgadas
- Resolución 1920x1080 pixeles
- Pantalla Full HD
- Resolución 1920 x 1080 pixeles
- Puertos HDMI x 4
- Puertos USB x 2
- Ethernet (LAN) x 1
- Sistema de audio: Dolby Digital Plus / Dolby Pulse
- Allshare (Powerd by DLNA)
- Producto PLANET FIRST

**Precio:** \$1,075.82

*Fuente: CRÉDITOS ECONÓMICOS – Catálogo de Productos [67]*

<http://www.creditoseconomicos.com/productos/item/catalogo/tv-y-video/televisores/pantalla-lcd-y-led/code/LN40D550K1GXPE/televisor-lcd-de-40-pulgadas-full-hd.aspx>

*Fuente: SAMSUNG LATIN [69]*

[http://www.samsung.com/latin/consumer/tv-audio-video/television/lcd-tv/LN40D550K1GXPE/index.idx?pagetype=prd\\_detail&tab=specification](http://www.samsung.com/latin/consumer/tv-audio-video/television/lcd-tv/LN40D550K1GXPE/index.idx?pagetype=prd_detail&tab=specification)

## Televisor LCD de 40 pulgadas Full HD



**Modelo:** KDL40BX425

**Marca:** Sony

### Especificaciones:

- Tipo de retroiluminación CCFL
- Tamaño de la pantalla LCD (medición diagonal): 40 pulgadas, 101.6 cm
- Resolución de la pantalla Full HD
- Frecuencia de Imagen: 60/50Hz
- Sintonizador (Terrestre) - Digital y análogo, sintonizador ISDB-T / Trinorma
- 1 puerto USB (Lateral)
- LightSensor™, BRAVIA Sync™, Bass Booster
- Conexiones HDMI™ (Total): 2 (Posterior)
- Entradas de video compuesto: 1(Lateral)
- Entradas de video componente (Y/Pb/Pr) 1: G/Híbrido (Posterior)
- Entrada PC (D-Sub) + Entrada de Audio (Stereo Mini): D-Sub 1(Lateral) + Mini 1(Posterior)
- Entradas de audio analógicas (Total): 3(Lateral: 1, Posterior: 2)
- Salidas de audio digital: 1 (Posterior), salidas de auriculares: 1 (Lateral), salida de audio: 8W + 8W
- Requisitos de energía (voltaje): AC 110-240V , requisitos de energía (frecuencia): 50/60Hz
- Consumo de energía (en funcionamiento): 177W, consumo de energía (en espera): Menos de 1.0W
- Dimensiones TV sin pedestal TV (A x A x P): 988 x 600 x 94(85) mm, dimensiones de TV con pedestal (A x A x P): 988 x 632 x 250 mm
- Peso TV sin pedestal: 13.3 Kg, peso TV con pedestal: 15.3 Kg

**Precio:** \$1,019.03

*Fuente: CRÉDITOS ECONÓMICOS – Catálogo de Productos [67]*  
<http://www.creditoseconomicos.com/productos/item/catalogo/tv-y-video/televisores/pantalla-lcd-y-led/code/KDL40BX425/televisor-lcd-de-40-pulgadas-full-hd.aspx>

## Televisor LCD de 42 pulgadas HD



**Modelo:** 42LK450

**Marca:** LG

### Especificaciones:

- Sintonizador TV digital:ISDB-T
- Clear Voice II
- Tipo de pantalla LCD TV
- Tamaño de pantalla de 42 pulgadas, Resolución 1920x1080 pixeles
- Relación de contraste dinámico 100,000:1
- Tiempo de respuesta (MPRT) 4ms
- Corrección de la relación de aspecto 6 modos (16:9/Just scan/Original/4:3/zoom/Cinema Zoom)
- Control de la temperatura de color 3 Modos (Calido, Medio, Frio)
- Modo de estado de imágenes 8 Modos (Intelligent sensor, Vivid, Standard, Cinema, Sport, Game, isf Expert1, isf Expert2)
- Cine real 24p (Modo pull down 24p 5:5/2:2)
- Fresh White Sí Modo AV II (Cine/Juegos/Deportes)
- Salida de audio 10W+10W, Sistema de altavoz 1 Way 2 Speakers
- Decodificador Dolby Digital Sí Modo de sonido 5 Modos (Standard, Music, Cinema, Game, Sports)
- Nivelador inteligente del volumen
- Sonido Surround Infinite 3D Surround (LG Solution)
- USB 2.0 Audio MP3 Imagen MP4,JPEG, DviX Video DivX3.11, DivX4.12, DivX5.x, DivX6, Xvid1.00, Xvide1.01, Xvid1.02, Xvid1.03, Xvid 1.10-beta-1/beta-2, Mpeg-1, Mpeg-2, Mpeg-4, H.264, AVC
- Network SIMPLINK (HDMI CEC)

**Precio:** \$1,139.30

*Fuente: CRÉDITOS ECONÓMICOS – Catálogo de Productos [67]*

<http://www.creditoseconomicos.com/productos/item/catalogo/tv-y-video/televisores/pantalla-lcd-y-led/code/42LK450/televisor-lcd-de-42-pulgadas-hd.aspx>

*Fuente: SOLO TODO.NET [70]*

<http://www.solotodo.net/products/3353-lg-42lk450/>

## Televisor LG Plasma de 42 pulgadas HD



**Modelo:** 42PT250B

**Marca:** LG

### **Especificaciones:**

- Tamaño: 42.0"
- Resolución: HD 1024 x 768 p
- Sintonizador TV digital: ISDB-T
- Conectividad: HDMI – USB
- Internet: No
- Tasa de refresco: 600Hz
- Contraste dinámico: 3.000.000:1
- Tiempo de Respuesta: 0.5 ms
- Consumo Energético = 0.23 kW/h
- Dual XD Engine Audio:
- Potencia de parlantes: 10 Watts x 2
- Conexiones / Conectividad: 1 Entrada Antena, 2 Entradas AV, 3 Entradas de video
- Componente, 1 Entrada de audio Óptica, 3 Entradas HDMI, 1 VGA (D-Sub), 1 Entrada PC Audio, 1 Puerto USB 2.0
- Diseño con marco más delgado

**Precio:** \$992.48

*Fuente:* CRÉDITOS ECONÓMICOS – Catálogo de Productos [67]  
<http://www.creditoseconomicos.com/productos/item/catalogo/tv-y-video/televisores/pantalla-plasma/code/42PT250B/televisor-lg-plasma-de-42-pulgadas-hd---.aspx>

*Fuente:* SOLO TODO.NET [70]  
<http://www.solotodo.net/products/2940-lg-42pt250b/>

## Televisor Plasma de 51 pulgadas HD



**Modelo:** PL51D490A1GXPE

**Marca:** Samsung

### **Especificaciones:**

- Tamaño de pantalla: 51”
- Resolución 1.365 x 768
- Picture Engine: 3D HyperReal Engine
- Sistema de Recepción DTV: ISDB-T
- SRS Dolby Digital Plus / Dolby Pulse DTS 2.0 + Salida digital
- Entrada compuesta (AV) x 1 (uso común para componente Y) Entrada de PC (D-sub) USB
- Control remoto modelo TM950, Cable de alimentación
- Clear Image Panel, Filtro de ruido digital
- Búsqueda automática de canales, Apagado automático
- Nivelador automático de volumen disponible Reloj y temporizador de encendido / apagado
- Imagen dentro de imagen (1 sintonizador PIP)
- Apagado automático disponible Protección contra quemadura de pantalla disponible Power
- Fuente de alimentación CA 100 ~ 240 V 50 / 60 Hz, Consumo de energía de 230 vatios (máx.)
- Movimiento de subcampo de 600 Hz
- Relación de Mega Contraste Dinámico DCR
- Wide Color Enhancer Plus, Modo película
- Peso del equipo sin soporte de 21,6 kg

**Precio:** \$1,498.28

*Fuente: CRÉDITOS ECONÓMICOS – Catálogo de Productos [67]*  
<http://www.creditoseconomicos.com/productos/item/catalogo/tv-y-video/televisores/pantalla-plasma/code/PL51D490A1GXPE/televisor-plasma-de-51-pulgadas-hd.aspx>

*Fuente: SAMSUNG LATIN [69]*  
[http://www.samsung.com/latin/consumer/tv-audio-video/television/plasma-tv/PL51D490A1GXPE/index.idx?pagetype=prd\\_detail&tab=specification](http://www.samsung.com/latin/consumer/tv-audio-video/television/plasma-tv/PL51D490A1GXPE/index.idx?pagetype=prd_detail&tab=specification)