

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA ESCUELA DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA EN TELECOMUNICACIONES Y REDES

"ANÁLISIS DEL IMPACTO TÉCNICO Y ECONÓMICO QUE GENERARÁ LA TRANSICIÓN DE TELEVISIÓN ANALÓGICA A TELEVISIÓN DIGITAL EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO"

TESIS DE GRADO

Previa la obtención del título de

INGENIERO EN ELECTRÓNICA TELECOMUNICACIONES Y REDES

Presentado por

DARWIN SANTIAGO GAMBOA ROBAYO

CÉSAR ENRIQUE QUIGUIRI RAMOS

Riobamba-Ecuador

2013

A dios por ser la luz que guía nuestro camino.

A nuestros padres por el esfuerzo, sacrifico que realizan cada día para apoyarnos incondicionalmente a culminar una etapa más en nuestras vidas.

A nuestros maestros, Ing. William Calvopiña, Ing. Santiago Cisneros, Ing. Neiser Ortiz quienes con sus sugerencias y colaboración incondicional, han sido el piloto fundamental para la realización del presente estudio.

A nuestros amigos, por sus comentarios y sugerencias expuestas.

Darwin y César.

A Dios por darme la salud y la vida para culminar mi carrera.

A mis padres por haberme apoyado en todo, en especial a mi madre que ha sido el pilar fundamental en mi familia y me ha brindado el apoyo incondicional para culminar una etapa muy importante en mi vida.

A mis amigos que con el tiempo se han ido convirtiendo en un miembro más de mi familia, y a través de ellos se ha hecho de la vida politécnica una experiencia inolvidable.

Darwin.

A Dios padre todopoderoso por guiarme en el sendero de la vida y permitirme alcanzar las metas que me propongo día a día.

A mis Padres y Herman@s por haberme brindado su apoyo incondicional en el transcurso de mi vida estudiantil, por haberme apoyado en los momentos más difíciles de mi vida y darme fortaleza para sobresalir.

A mis amigos por estar conmigo en todo este tiempo de aprendizaje y conocimiento, gracias por su amistad que me han brindado donde he vivido momentos felices y tristes.

César

FIRMAS RESPONSABLES Y NOTA

NOMBRE	FIRMA	FECHA
Ing. Iván Ménes DECANO FACULTAD DE INFORMÁTICA Y		
ELECTRÓNICA		
Ing. Wilson Baldeón		
DIRECTOR DE ESCUELA		
ING. EN ELECTRÓNICA		
TELECOMUNICACIONES Y REDES		
KLDLS		
Ing William Calvanião		
Ing. William Calvopiña DIRECTOR DE TESIS		
DIRECTOR DE 1E313		
Ing. Neiser Ortiz		
MIEMBRO DEL TRIBUNAL		
Tano Carlos Bodríguez		
Tcno. Carlos Rodríguez DIRECTOR CENTRO DE		
DOCUMENTACIÓN		
NOTA DE LA TI	ESIS:	

DERECHOS DE AUTORÍA

"Nosotros, Darwin Santiago Gamboa Robayo y César Enrique Quiguiri Ramos
somos responsables de las ideas, doctrinas y resultados expuestos en esta
tesis; y, el patrimonio intelectual de la Tesis de Grado pertenece a la ESCUELA
SUPERIOR POLITÉCNICA DECHIMBORAZO"
Darwin Santiago Gamboa Robayo

César Enrique Quiguiri Ramos

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

ACRÓNIMO SIGNIFICADO

API Interfaz de Programación de Aplicaciones.

A/V Audio y Vídeo.

BER Bit Error Ratio (Tasa de error de bit).

COFDM Coded Orthogonal Frequency Division Multiplexing

(Multiplexación por División de Frecuencia Ortogonal

Codificada).

CONATEL Consejo Nacional de Telecomunicaciones.

dB Decibelio.

DTV Digital Televisión.DVD Videodisco Digital.

EAS Sistema de Alerta de Emergencia.

EHF Extremely High Frequency (Frecuencía Extremadamente

Alta).

EPG Guía Electrónica de Programación.

FM Frecuencia Modulada.

GHz Gigahertz.

GPRS General Packet Radio Service

HDTV High Definition Televisión.

HI-FI High Fidelity (Alta Fidelidad).

INEC Instituto Ecuatoriano de Estadística y Censos.

ISDB-T Integrated Service Digital Broadcasting Terrestrial

(Transmisión Digital de Servicios Integrados Terrestres).

LDMOS Lateral Difusa Semiconductor de Óxido de Metal.

MER Modulación Error Ratio (Tasa de Error de Modulación)

MHP Multimedia Home Platform.

MHz Megahertz.

MINTEL Ministerio de Telecomunicaciones.

MPEG Moving Pictures Expert Group.

MPEG-2 Estándar para la transmisión de televisión digital.

MPEG-TS Moving Pictures Expert Group-Transport Stream.

OFDM Modulada por división de frecuencia ortogonal.

PC Computador Personal.

PDH Plesiochronous Digital Hierarchy (Jerarquía Digital

Plesiócrona).

PIRE Potencia Isotrópica Radiada Efectiva.

PLC Comunicación por línea eléctrica.

PPV Pague por Ver.

PPS Pulso por Segundo.

PSK Transmisión por Desplazamiento de Fase.

QAM Modulación de Amplitud en Cuadratura.

SBTVD-T Servicio Brasilero de Televisión Digital Terrestre.

SDTV Standard Definition Television.

SDH Synchronous Digital Hierarchy (Jerarquía Digital Síncrona)

SFN Single Frecuency Network.

SHF Super High Frequency (Frecuencia Super Alta)

STP Set Top Box.

SUPERTEL Superintendencia de Telecomunicaciones.

TDT Televisión Digital Terrestre.

TV Televisor.

UHF Ultra High Frequencies (Frecuencias ultra altas).

UIT Unión Internacional de Telecomunicaciones.

VHF Very High Frequencies (Frecuencias muy altas).

VOD Video en Demanda.

ÍNDICE

ÍNDICE DE ABREVIATURAS	
ÍNDICE	
ÍNDICE DE FIGURAS	
ÍNDICE DE TABLAS	
INTRODUCCIÓN	
CAPÍTULO I	
MARCO REFERENCIAL	25
1.1 ANTECEDENTES	25
1.2 JUSTIFICACIÓN	26
1.3 OBJETIVOS	27
1.3.1 Objetivo General	27
1.3.2 Objetivos Específicos	28
1.4 HIPÓTESIS	28
CAPÍTULO II	
TELEVISIÓN DIGITAL	29
2.1 INTRODUCCIÓN	29
2.2 TELEVISIÓN DIGITAL TERRESTRE	30
2.2.1 Características de TDT	32
2.2.2 Ventajas y Desventajas	34
2.2.3 Estructura y Elementos de una Red de	Televisión Digital36
2.2.3.1 Red de Distribución	36
2.2.4 Agentes de la Red TDT	38
2.3 IMPLANTACIÓN TDT	39
2.4 ACTORES INVOLUCRADOS	40
2.5 RETOS E INGRESOS TDT	42
2.6 GASTOS DE IMPLANTACIÓN TDT	45
2.7 FACTORES DE INCIDENCIA	47
2.8 MODELOS DE NEGOCIO	48
2.8.1 Características de un Negocio	50
2.8.2 Tipos de negocios	50
2.8.2.1 Televisión Libre Vs Televisión Pagada	a 50

2.8.2.2 Ingresos Publicitarios
2.8.2.3 Otras fuentes de ingresos
2.9 GENERALIDADES DE LA TELEVISIÓN DIGITAL TERRESTRE53
2.9.1 Multiplexación MPEG-253
2.9.2 Modulación COFDM54
2.9.3 Red de Frecuencia Única55
2.9.4 Set-Top-Box56
CAPÍTULO III
ANÁLISIS TÉCNICO Y ECONÓMICO DE LA TRANSICIÓN
ANALÓGICA A DIGITAL EN TV ABIERTA59
3.1 INTRODUCCIÓN59
3.2 MODELO DE RED TDT CON EL ESTÁNDAR ISDB-Tb60
3.3 ANÁLISIS TÉCNICO TDT62
3.3.1 Generación, Producción y Captura de la Señal63
3.3.1.1 Estudio de Televisión
3.3.1.1.1 Centro de Producción
3.3.1.1.2 El Plató
3.3.1.1.3 Cámaras 67
3.3.1.1.3.1 Cámaras de Estudio68
3.3.1.1.3.2 Cámaras EFP69
3.3.1.1.3.3 Cámaras ENG70
3.3.1.1.4 Sistema de Iluminación
3.3.1.1.5 Micrófonos y Equipos de Intercomunicación Interna 73
3.3.1.1.6 Sala de Realización
3.3.1.2 Equipo Móvil
3.3.2 Procesamiento de la Señal77
3.3.2.1 Producción, Postproducción y Edición
3.3.2.2 Emisión, Continuidad y Control Técnico
3.3.2.2.1 Magnetoscopio
3.3.2.3 Mezclador de Audio/Vídeo 80
3.3.2.4 Distribuidor de Vídeo
3.3.3 Transporte de la Señal al TX Microondas82

3.3.3.1 Fibra	a Óptica	83
3.3.3.2 Cabl	le Coaxial	84
3.3.3.2.1	Conectores de Cables Coaxiales	84
3.3.3.3 Guía	a de Onda	85
3.3.3.4 Dife	rencias de atenuación de acuerdo al material	87
3.3.4 Enlace	al sistema de Tx al aire	88
3.3.4.1 Enla	ce Microondas	89
3.3.4.1.1	Características Principales	93
3.3.4.1.2	Antenas del enlace Microondas	93
3.3.4.1.3	Consideraciones en un Radioenlace	96
3.3.4.1.4	Ventajas de los Enlaces Microondas	96
3.3.4.1.5	Desventajas de los Enlaces Microondas	97
3.3.4.2 Enla	ce por Fibra Óptica	97
3.3.4.2.1	Ventajas	99
3.3.4.2.2	Desventajas	100
3.3.4.3 Enla	ce Satelital	101
3.3.4.3.1	Microondas por Satélite	103
3.3.4.3.2	Telepuerto	105
3.3.4.3.3	Estaciones Terrenas	106
3.3.4.3.4	Estaciones Terrenas Móviles	107
3.3.4.4 Com	paración entre Enlace Microondas y Fibra Óptica	108
3.3.4.5 Equi	pos para el Enlace Microondas	109
3.3.4.5.1	Modulador/Demodulador Digital	109
3.3.4.5.2	Transmisor/Receptor Digital	110
3.3.5 Sistem	a de Transmisión al Aire	111
3.3.5.1 Gen	eración de la señal hacia el Espacio	111
3.3.5.1.1	Adaptador SFN ("Single Frecuency Network")	114
3.3.5.1.2	GPS (Sistema de Posicionamiento Global)	114
3.3.5.1.3	Compresión de Vídeo/Audio	114
3.3.5.1.4	Transmisión	115
3.3.5.1.5	Interacción	115
3.3.5.1.6	Interfaces	115

3.3.5.1.7 Cifrados
3.3.5.2 Modulador
3.3.5.3 Codificador
3.3.5.4 Amplificador de Potencia
3.3.5.5 Excitador
3.3.5.6 Transmisor de estado sólido UHF
3.3.5.7 Gap Fillers
3.3.5.8 Sistema Radiante
3.3.5.8.1 Características de un Panel Radiante
3.3.5.9 Potencia Isotrópica Radiada Efectiva (PIRE) 122
3.3.5.10 Intensidad de campo
3.3.6 Recepción de Señal en el usuario123
3.3.6.1 Margen de Seguridad 127
3.3.6.2 Antena de Recepción
3.3.6.3 Cableado
3.3.6.4 Directividad de la Antena
3.3.6.5 Altura de la Antena Receptora
3.3.6.6 Equipos Receptores
3.3.6.6.1 Antena con Cable Coaxial
3.3.6.6.2 Antena con cable plano y terminales gemelos
3.3.6.6.3 Ver y grabar el mismo canal usando su VCR 132
3.3.6.6.4 Ver un Canal mientras la VCR graba otro
3.3.6.6.5 Recibir Estaciones de TV Digitales y Analógicas 134
3.3.7 Interactividad135
3.3.7.1 Canal de Retorno
3.4 ANÁLISIS ECONÓMICO TDT136
3.4.1 Aspectos económicos137
3.4.1.1 Costo de los equipos de obtención de la señal 140
3.4.1.2 Costo de Enlaces
3.4.1.2.1 Costo Enlace por Microonda
3.4.1.2.2 Costo de Enlace por Satélite
3.4.1.3 Costo de los equipos de Transmisión de la Señal al Aire 149

3.4.1.4 Costo Sistema Radiante	152
3.4.1.5 Costo de los equipos de recepción del Televidente	155
3.4.1.5.1 Costo de Televisores	155
3.4.1.5.2 Costos Decodificadores	156
3.4.1.5.3 Antenas de recepción TDT	157
3.4.2 Análisis costo beneficio de la transición a TDT	159
3.4.3 Principales fuentes de financiamiento	160
3.4.3.1 Ingresos por publicidad	160
3.4.3.2 Ingresos por Programas Pagados	161
3.5 ESTACIONES TELEVISIVAS EN CHIMBORAZO	162
3.6 APAGÓN ANALÓGICO	165
3.6.1 Etapa Simulcast	167
3.6.1.1 Obligaciones en el periodo de Simulcast	169
3.6.2 Transmisión temporal TDT	170
3.6.3 Concesiones definitiva TDT	170
CAPÍTULO IV	
ANÁLISIS DE LA TRANSICIÓN Y SUS ACTORES	171
4.1 INTRODUCCIÓN	171
4.2 ANÁLISIS DE LOS ACTORES INVOLUCRADOS	172
4.2.1 Análisis FODA de Televisión Digital Terrestre	173
4.2.1.1 Fortalezas	173
4.2.1.2 Oportunidades	174
4.2.1.3 Debilidades	174
4.2.1.4 Amenazas	175
4.2.2 Análisis FODA a los usuarios de TDT en Chimborazo	176
4.2.2.1 Fortalezas	176
4.2.2.2 Oportunidades	177
4.2.2.3 Debilidades	177
4.2.2.4 Amenazas	178
4.3 METODOS DE INVESTIGACIÓN Y SEGMENTACIÓN	179
4.3.1 Metodología de investigación	179
4.3.2 Método de Investigación	180

4.4	SEL	ECCIÓN DE LA MUESTRA	181
4.4	4.1 T	amaño del Universo	181
4.4	4.2 S	Segmentación	181
4	1.4.2.1	Criterios de segmentación	182
4.4	4.3 E	specificación de la muestra según la Segmentación	182
4	1.4.3.1	Las Televisoras	182
4	1.4.3.2	Los Profesionales	183
4	1.4.3.3	Los Usuarios	183
4.5	TAM	IAÑO DE LA POBLACIÓN	184
4.5	5.1 D	Pefinición de la Muestra	184
4.5	5.2 L	ímites de la Investigación	184
4	1.5.2.1	Muestra de las Televisoras	185
4	1.5.2.2	Muestra de los Profesionales	185
4	1.5.2.3	Muestra de los Usuarios	186
4.6	CÁL	CULO DE LAS MUESTRAS	186
4.6	6.1 C	cálculo de la Muestra de las Televisoras	187
4.6	6.2 C	cálculo de la Muestra de Usuarios	188
4.6	6.3 C	cálculo de la Muestra a los Profesionales	189
4.7	ANÁ	LISIS Y TABULACIÓN DE LAS ENCUESTAS	190
4.7	7.1 T	abulación de Encuestas dirigidas a las Televisoras	190
4	1.7.1.1	Pregunta 1	190
4	1.7.1.2	Pregunta 2	191
4	1.7.1.3	Pregunta 3	192
4	1.7.1.4	Pregunta 4	193
4	1.7.1.5	Pregunta 5	195
4	1.7.1.6	Pregunta 6	196
4	1.7.1.7	Pregunta 7	197
4	1.7.1.8	Pregunta 8	199
4	1.7.1.9	Pregunta 9	200
4	1.7.1.10) Pregunta 10	201
		1 Pregunta 11	
4	1.7.1.12	2 Pregunta 12	204

4.7.2	Tabulación de Encuestas dirigidas a los Profesionales en	
	Telecomunicaciones	205
4.7.2.	1 Pregunta 1	. 205
4.7.2.	2 Pregunta 2	. 206
4.7.2.	3 Pregunta 3	. 207
4.7.2.	4 Pregunta 4	. 209
4.7.2.	5 Pregunta 5	. 210
4.7.2.	6 Pregunta 6	. 211
4.7.2.	7 Pregunta 7	. 212
4.7.3	Tabulación de encuestas dirigidas a los usuarios de televisión	214
4.7.3.	1 Pregunta 1	. 214
4.7.3.	2 Pregunta 2	. 215
4.7.3.	3 Pregunta 3	. 216
4.7.3.	4 Pregunta 4	. 217
4.7.3.	5 Pregunta 5	. 219
4.7.3.	6 Pregunta 6	. 220
CAPÍTULO	V	
RESULTAD	OS GLOBALES OBTENIDOS	222
5.1 AN	IÁLISIS DE LAS TELEVISORAS	222
5.1.1	Difusión del tema TDT	222
5.1.2	Etapa Simulcast	223
5.1.3	Equipos Reutilizables de la Televisión Analógica para el Centro	o de
	Producción	224
5.1.4	Costo de todos los Equipos Nuevos vs Costo con Equipos	
	Reutilizables	225
5.1.5	Multiprogramación	228
5.1.6	Recuperación de la inversión	229
5.1.7	Televisoras Actuales Emitiendo en TDT	229
5.1.8	Televisoras Autorizadas a Transmitir en el Ecuador en Formate	o
	Digital	230
5.1.9	Enlaces de Fibra Óptica	232
5.1.9.	1 Corporación Nacional de Telecomunicaciones (CNT)	. 233

5.2 ANÁLISIS DE LOS PROFESIONALES	233
5.2.1 Acerca de los contenidos	233
5.2.2 Capacitación Técnica	234
5.3 ANÁLISIS DE LOS USUARIOS	235
5.3.1 Acerca de la Televisión de paga	235
5.3.2 El Costo Real de los Equipos para el Usuario	236
5.3.2.1 Televisor analógico con un decodificador externo	236
5.3.2.2 Televisor con el estándar ISDB-Tb	237
5.3.3 Servicios adicionales e internet	238
CONCLUSIONES	
RECOMENDACIONES	
GLOSARIO	
BIBLIOGRAFÍA	
ANEXOS	

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura II.1 Modelo de Televisión Digital Terrestre	32
Figura II.2 Distribución hibrida de la señal	37
Figura II.3 Modelos de Negocio	49
Figura II.4 Flujo de Transporte MPEG-2	53
Figura II.5 Red SFN	55
Figura II.6 Set top box	57
Figura III.7 Esquema de la Red ISDB-Tb	61
Figura III.8 Componentes de Infraestructura	62
Figura III.9 Esquema del Centro de Producción	66
Figura III.10 Escenario de Plató Televisivo	67
Figura III.11 Cámara de estudio	68
Figura III.12 Esquema Sala de Realización	74
Figura III.13 Esquema de Equipo móvil	76
Figura III.14 Esquema de la sala de Producción, Postproducción y Edició	n78
Figura III.15 Esquema de Emisión, Continuidad y Control Técnico	79
Figura III.16 Mezclador de Audio/Video	81
Figura III.17 Sistema de Microondas en el mismo Centro de Producción	82
Figura III.18 Manguera con varias Fibras para montajes Exteriores	83
Figura III.19 Estructura de un cable coaxial	84
Figura III.20 Tipos de Conectores BNC utilizados	85
Figura III.21 Tipos de guía de onda	85
Figura III.22 Propagación de la Energía en una Guía de Onda	86
Figura III.23 Guía de onda flexible	86
Figura III.24 Guías de Ondas	87
Figura III.26 Atenuación a la Distancia vs Frecuencia	88
Figura III.27 Tipos de Enlaces	88
Figura III.28 Enlace de Microondas Bidireccional 1.5-23 GHz	92
Figura III.29 Antena microondas	94
Figura III.30 Enlace Microondas con Línea de Vista	95
Figura III.31 Reflectores Pasivos	95
Figura III 32 Cable de Fibra Óptica	99

Figura III.33	B Enlace Satelital Microondas	103
Figura III.34	1 Telepuerto	106
Figura III.35	Satélite con una Estación Terminal VSAT	107
Figura III.36	S Estación Terrena Móvil	108
Figura III.37	7 Señal al Aire	112
Figura III.38	B Diagrama en bloques general de la Formación de la Señal	112
Figura III.39	Diagrama Transmisor al Aire	113
Figura III.40) Modulador ISDB-T SD3001Q-TB	116
Figura III.4	Codificador AV4004	117
Figura III.42	2 Amplificador Digital	118
Figura III.43	B Excitador digital	118
Figura III.44	Transmisor UHF para ISDB-Tb	119
_	5 Gap Filler	
Figura III.46	S Sistema Radiante TDT	121
	Panel Radiante de TV UHF/VHF PD 2000	
	3 Sistema Colectiva o Individual	
	Instalación con Cable Coaxial	
Figura III.50	Instalación con Terminales Gemelos	131
Figura III.5	Instalación para ver y grabar el mismo Canal	132
Figura III.52	2 Instalación para ver un Canal mientras graba otro	133
Figura III.53	Instalación de recepción Estaciones Digitales y Analógicas	134
Figura III.54	Pago por Publicidad	161
Figura III.55	Operadores en Chimborazo	163
_	Actores Vinculados	
Figura IV.5	7 Pregunta 1	190
Figura IV.58	3 Pregunta 2	191
Figura IV.59	9 Pregunta 3	193
Figura IV.60	O Pregunta 4	194
Figura IV.6	1 Pregunta 5	195
Figura IV.62	2 Pregunta 6	196
Figura IV.6	3 Pregunta 7	198
Figura IV.6	4 Pregunta 8	199

Figura IV.65 Pregunta 9	.200
Figura IV.66 Pregunta 10	.202
Figura IV.67 Pregunta 11	.203
Figura IV.68 Pregunta 12	.204
Figura IV.69 Pregunta 1	.205
Figura IV.70 Pregunta 2	.207
Figura IV.71 Pregunta 3	.208
Figura IV.72 Pregunta 4	.209
Figura IV.73 Pregunta 5	.210
Figura IV.74 Pregunta 6	.211
Figura IV.75 Pregunta 7	.213
Figura IV.76 Pregunta 1	.214
Figura IV.77 Pregunta 2	.215
Figura IV.78 Pregunta 3	.217
Figura IV.79 Pregunta 4	.218
Figura IV.80 Pregunta 5	.219
Figura IV.81 Pregunta 6	.220
Figura V.82 Etapa Simulcast TDT	.223
Figura V.83 Multiprogramación	.228
Figura V.84 Estaciones conocidas emitiendo en TDT	.230
Figura V.85 Estaciones de Audio y Video por Suscripción	.235
Figura V.86 Usuarios que poseen internet Fijo en el Ecuador	.239
Figura V.87 Canal de Retorno del Usuario	.240

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla III.I Características Técnicas de Cámaras	67
Tabla III.II Especificaciones técnicas cámara EFP	70
Tabla III.III Especificaciones técnicas cámara ENG	71
Tabla III.IV Sistema de Iluminación	72
Tabla III.V Micrófonos e Intercomunicadores	73
Tabla III.VI Magnetoscopio	80
Tabla III.VII Ancho de Banda	105
Tabla III. VIII. Moduladores/Demoduladores	109
Tabla III. VIII. Moduladores/Demoduladores	110
Tabla III.IX Transmisor /Receptor Microondas Digital y analógico	110
Tabla III.X Equipos de Transmisión	111
Tabla III.XI Mínima intensidad de campo	123
Tabla III.XII Costo de Routers	140
Tabla III.XIII Costo de Switchers	141
Tabla III.XIV Costo de Switchers	142
Tabla III.XV Costo de Cámaras HD	143
Tabla III. XVI Costo de Cámaras HD	144
Tabla III.XVII Costo de Encoders	144
Tabla III.XVIII Costo de Encoders	145
Tabla III.XIX Costo de Servidor	145
Tabla III.XX Costo del codificador MPEG-2	149
Tabla III.XXI Costo del modulador ISDB-Tb	150
Tabla III.XXII Costo del modulador ISDB-Tb	150
Tabla III.XXIII Costo Multiplexor	151
Tabla III.XXIV Costo del Transmisor banda UHF y VHF	151
Tabla III.XXV Costo Sistema Radiante	152
Tabla III.XXVI Costo Sistema Radiante	153
Tabla III.XXVII Costo Sistema Radiante	154
Tabla III.XXVIII Costo de televisores ISB-T	156
Tabla III.XXIX Decodificadores ISDB-Tb	157
Tahla III XXX Antenas Recentoras	158

Tabla III.XXXI Costo de cuñas Televisivas en el Ecuador	160
Tabla III.XXXII Estaciones de Televisión en Chimborazo (*Matriz/Repetidora)	163
Tabla III.XXXII Estaciones de Televisión en Chimborazo	164
Tabla III.XXXIII. Cronograma del apagón analógico	166
Tabla IV.XXXIV Tabulación Pregunta 1	190
Tabla IV.XXXV Tabulación Pregunta 2	191
Tabla IV.XXXVI Tabulación Pregunta 3	192
Tabla IV.XXXVII Tabulación Pregunta 4	194
Tabla IV.XXXVIII tabulación Pregunta 5	195
Tabla IV.XXXIX Tabulación Pregunta 6	196
Tabla IV.XL tabulación Pregunta 7	197
Tabla IV.XLI Tabulación Pregunta 8	199
Tabla IV.XLII Tabulación Pregunta 9	200
Tabla IV.XLIII Tabulación Pregunta 10	201
Tabla IV.XLIV Tabulación Pregunta 11	203
Tabla IV.XLV Tabulación Pregunta 12	204
Tabla IV.XLVI Tabulación Pregunta 1	205
Tabla IV.XLVII Tabulación Pregunta 2	206
Tabla IV.XLVIII Tabulación Pregunta 3	208
Tabla IV.XLIX Tabulación Pregunta 4	209
Tabla IV.L Tabulación Pregunta 5	210
Tabla IV.LI Tabulación Pregunta 6	211
Tabla IV.LII Tabulación Pregunta 7	212
Tabla IV.LIII Tabulación Pregunta 1	214
Tabla IV.LIV Tabulación Pregunta 1	215
Tabla IV.LV Tabulación Pregunta 1	216
Tabla IV.LVI Tabulación Pregunta 4	218
Tabla IV.LVII Tabulación Pregunta 5	219
Tabla IV.LVIII Tabulación Pregunta 6	
Tabla V.LIX Equipos Reutilizables	
Tabla V.LX Costo de Equipos nuevos	225

Tabla V.LX Costo de Equipos nuevos	226
Tabla V.LXI Costo de Equipos con reutilización	227
Tabla V.LXII Estaciones Autorizadas a Transmitir en TDT	231
Tabla V.LXIV Costo Decodificador DigiQuest	236
Tabla V.LXV Costo Antena UHF Normal	237
Tabla V.LXVI Costo Televisores con el estándar ISDB-Tb	238

INTRODUCCIÓN

El cambio de los sistemas analógicos a digitales ha sido uno de los avances más importantes surgidos en los últimos años en el sector de las telecomunicaciones, permitiendo no sólo un gran avance en la calidad de los servicios, además un aumento espectacular en la diversidad tanto de programación como de contenidos.

La Televisión Digital Terrestre o TDT genera una gran oportunidad para las estaciones televisivas, también llamados Canales de Televisión o simplemente Broadcasters, permitiéndoles realizar cambios o actualizaciones tecnológicas dentro de una industria que prácticamente no ha sufrido cambios significativos por más de 50 años, por lo tanto se debe considerar las altas inversiones que se van a realizar, con el fin de generar oportunidades de supervivencia frente a las actuales alternativas de difusión, medio que si no es manejado de forma adecuada por los canales de televisión podría llevar a la extinción de este negocio.

La televisión digital constituye el avance más significativo en la industria televisiva, después de la aparición de la TV a color. La introducción de nuevos servicios y aplicaciones como la televisión móvil, la televisión interactiva, el servicio a la carta, etc. Prometen acoplar estos medios en uno solo y hacer del aparato televisor una terminal multimedia de mejores características.

El negocio de la televisión estaba orientado al mercado de Audio y Video, pero las actuales preferencias de los usuarios están orientadas a recibir información, contenidos y aplicaciones que sean multiservicios, multiplataformas y multidispositivos.

En el presente estudio, se proyectan y sugieren oportunidades de negocios, además de recomendaciones para la transición de sistemas analógicos a digitales, se estiman inversiones que deben realizar las diferentes operadoras para digitalizar sus sistemas de transmisión, medios de producción, desarrollo de contenidos, equipos de procesamiento, etc. Considerando el análisis tecnoeconómico realizado en la provincia de Chimborazo.

Se estiman costos de equipos que la mayoría de personas están dispuestas a pagar para poder receptar la señal digital en sus hogares, tomando en cuenta las opciones que tiene el usuario como: comprar un televisor con receptor digital o comprar un decodificador que es la forma más conveniente de receptar esta señal y analizando el poder adquisitivo de cada hogar y considerando las zonas de bajos recursos económicos.

CAPÍTULO I

MARCO REFERENCIAL

1.1 ANTECEDENTES

La televisión es el medio de comunicación y entretenimiento más popular que se tiene a disposición de los hogares en todas las clases sociales, con más de medio siglo al aire ha logrado satisfacer las necesidades de muchas personas, ya sean estas la de información o entretenimiento, el principal problema de la televisión analógica es que no tiene beneficio alguno al hecho que las señales de vídeo varían muy poco al pasar de un elemento de imagen (píxel) a los contiguos, o por lo menos existe una dependencia entre ellos, además al crecer el número de televisoras tienen problemas de interferencia las misma que son controlada de mejor manera en televisión digital.

En el Ecuador la televisión apareció hace cuatro décadas atrás donde se crearon empresas que tenían un alto índice de ingresos y constituían una gran influencia en la sociedad, con el auge de las telecomunicaciones en especial la televisión

ha logrado conexiones con hechos o sucesos que se generan a nivel mundial, considerándose como el medio de comunicación más eficiente de la historia.

Actualmente se está cambiando las estaciones televisivas a Televisión Digital Terrestre (TDT) cuyo fin es mejorar los servicios que se difunden por este medio, para obtener mayores beneficios y cumplir con los requerimientos que tienen cada vez mayor demanda por los usuarios, entes regulatorios (Superintendencia de Telecomunicaciones-SUPERTEL), etc. Sin dejar de lado el impacto técnico y económico que produce este cambio tanto en usuarios, televisoras, profesionales del área y otros.

1.2 JUSTIFICACIÓN

El cambio a este nuevo sistema televisivo trae consigo una serie de implementaciones y ajustes en los diferentes actores inmersos, en el caso de las televisoras para transmitir en el nuevo formato, en los profesionales para operar este tipo de equipos y en usuarios de para captar esta señal abierta de TDT, por tal motivo se realiza un estudio de los impactos técnicos como económicos que genera esta transición, tanto en la sociedad, profesionales del área y empresas de telecomunicaciones.

El proceso de transición se aplicará entre 6 y 10 años. Si el proceso avanza como tienen previsto las autoridades, entre el 2016 y el 2020 se registraría el denominado "apagón analógico". Pese a que ya está definida la aplicación del

sistema tecnológico para la televisión digital en el país, aún existe cierto desconocimiento sobre este nuevo servicio por lo que se analizará los impactos en la colectividad, acerca de los diferentes equipos de recepción que se van a utilizar para receptar la televisión digital abierta en el Ecuador.

Se debe analizar cuan preparados están los proveedores de servicios, generadores de contenidos, así como los profesionales de telecomunicaciones, ya que este cambio generará posibilidades de negocios y nuevas oportunidades de trabajo para este sector.

Con la Implementación de la TDT Libre y Gratuita surge la necesidad de efectuar estudios que verifiquen el impacto del proceso, tanto en el mercado tecnológico (equipamiento, cobertura, desarrollo) como del modelo de negocio de contenidos, de igual manera se generará mayor desarrollo de conocimiento, creación de empleo calificado y desarrollo tecnológico.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo General

Realizar una guía técnica de implementación de TDT basados en el impacto técnico y económico que generará la transición de la televisión analógica a la televisión digital terrestre en la provincia de Chimborazo.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Realizar encuestas a los diferentes actores involucrados en la transición que permitan desarrollar un análisis de los cambios, posibilidades de negocio y oportunidades que creará la Televisión Digital Terrestre.
- Identificar los sectores productivos, académicos y sociales tanto públicos como privados, que tengan oportunidades y/o desafíos ante la transición a la televisión digital.
- Evaluar el impacto económico de la implementación de la televisión digital tanto en los usuarios finales como en las televisoras.
- Analizar el impacto que contempla la realización de estudios de consumos y tendencias, de los modelos de negocios, gestión de contenidos, estrategias de diversificación de contenidos interactivos en base a las tendencias sociales y de mercado audiovisual.

1.4 HIPÓTESIS

El cambio a TDT en la provincia de Chimborazo, generará un impacto técnico y económico desde el punto de vista científico y profesional, considerando cuan preparados están los usuarios finales, generadores de contenidos y proveedores de servicio, así como los profesionales en el área de las telecomunicaciones.

CAPÍTULO II

TELEVISIÓN DIGITAL

2.1 INTRODUCCIÓN

La televisión digital en la actualidad es una tecnología que conlleva a la transformación global a través de servicios y contenidos, surge con la implantación del medio digital cautivando la atención de los televidentes debido a los beneficios que ofrece; provee mayor número de canales, mejor calidad de imagen o imagen en alta definición y una mejor calidad del sonido entre otros. Razón por la cual nuestro país ha elegido cambiar totalmente las plataformas analógicas a digitales.

Durante el proceso de transición de TDT, las operadoras deben realizar transmisiones digitales y analógicas simultáneas manteniendo un sistema dual o simulcast, el cual permita transmitir la señal analógica y la señal digital mientras se da el denominado "Apagón Analógico" en un lapso de tiempo determinado, garantizando la continuidad del servicio televisivo al público.

El apagón analógico define que todas las estaciones de televisión dejarán de transmitir en analógico y pasar a transmitir solo en formato digital. Los usuarios para captar la señal deben adquirir televisores que tengan el estándar de televisión digital ISDB-Tb, o adquirir decodificadores (Set-Top-Box) para complementarlo con la pantalla analógica actual.

2.2 TELEVISIÓN DIGITAL TERRESTRE

El modelo de televisión digital terrestre con cobertura tanto nacional, como regional y local es un sistema más avanzado que el convencional (televisión analógica), que tiene la capacidad de recepción de sonido, textos e imágenes a gran velocidad. En este modelo es necesario que el cliente disponga de equipos con capacidad para decodificar la señal digital en el estándar ISDB-Tb o un decodificador que pasa la señal de digital a analógica.

La televisión digital terrestre toma su nombre por la tecnología y el modo que utiliza para transmitir su señal. A diferencia de la televisión tradicional que envía sus ondas de manera analógica, la digital codifica sus señales de forma binaria, habilitando beneficios como una mejor calidad de vídeo, sonido, interactividad, conectividad, multiprogramación y movilidad.

Este servicio es recibido a través de antenas exteriores, que se ubican en las edificaciones y hogares, se visualiza por medio de televisores preparados para recibir señales digitales o Set Top Box (STP) acopladas a televisores analógicos.

La Televisión Digital Terrestre permitirá a cada operador difundir imágenes y sonidos de mejor calidad, transmitir mayor cantidad de información y diversificar su programación, además de un nuevo portafolio de servicios, incluyendo aplicaciones interactivas por medio de la transmisión y recepción de datos del usuario.

Con la transmisión digital, la calidad de imagen y sonido mejora por cuanto elimina los efectos del ruido como: interferencias, llovizna e imágenes dobles. Dependiendo de las políticas de planificación del espectro, en el mismo canal de 6 MHz se podría proporcionar varios programas de televisión de alta definición (HDTV), televisión de definición estándar (SDTV) o una combinación de éstos, entregando imágenes mucho más claras y definidas con mayor cantidad de información que las presentes radiodifusiones analógicas. Además, se podrán ofrecer otros servicios de información, presentándose nuevas oportunidades de negocio sin afectar los servicios de programación gratuitos, en cumplimiento de las obligaciones de interés general. Dichas aplicaciones pueden ser entregadas a nuevos equipos de televisión digital o a cajas decodificadoras, que permitan la visualización de contenido digital en televisores analógicos existentes. Por lo tanto el modelo de televisión digital terrestre consistiría en:

 Programador.- Agente encargado de multiplexar o unir los diferente contenidos en un conjunto de canales.

- Sistema de Acceso Condicional.- Permite segmentar el mercado de televisión digital en función de diferentes variables como pueden ser del acceso vía cable, terrenal, satélite, etc.
- Operador de Red.- Se encarga de multiplexar los canales de video digital a través de medios de transmisión, sean guiados o no guiados.
- Usuarios.- En la parte de usuario deben existir los componentes necesarios para recibir la señal dependiendo del medio de transmisión, para este caso el decodificador TDT.

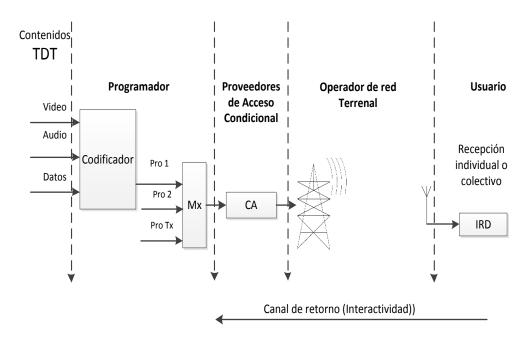


Figura II.1 Modelo de Televisión Digital Terrestre

2.2.1 Características de TDT

La televisión digital establece un cambio total, 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, que va desde la producción de programas televisivos hasta la forma de ver y manejar información de programación en los televidentes, la cual posee ciertas características que sobresalen sobre los otros estándares. Las características más importantes son:

- La señal es muy estable, se puede regenerar para llegar con parámetros adecuados.
- Puede transmitir canales HDTV, SD y un canal de TV Móvil en el mismo ancho de banda de 6 MHz que ocupa en la actualidad un canal analógico.
- Puede transmitir hasta tres canales de SDTV en vez de uno solo de HDTV por cada canal de TV.
- Proporciona guías de programación electrónica (EPG).
- Soporta acceso a internet como un canal de retorno que trabaja con 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 terminales móviles a una velocidad de 100 km/h eliminando las reflexiones en la transmisión.
- Permite la transmisión de televisión para teléfonos móviles incluso cuando estos se movilizan a una velocidad de 400 km/h.

- Permite la televisión interactiva y descargar actualizaciones de firmware para el televisor como:
 - Acceso a Internet (correo electrónico, navegación a cualquier página Web).
 - Realización de compras (ropa, artefactos, medicamentos, autos, etc.).
 - Participación en encuestas en tiempo real.
 - Ver programación sin horario fijo.
 - Participar en juegos grupales electrónicos.

2.2.2 Ventajas y Desventajas

VENTAJAS

- Mejora la calidad de imagen y sonido. Donde lo ruidos, interferencias, doble imagen pasaran a ser historia; mientras se da paso a formatos panorámicos (16/9) y convencional (4/3) y múltiples subtítulos. En lo que respecta al sonido, este será de calidad similar a un CD o efectos sorround y multilingüe.
- Posibilidad de alcanzar una proporción alta de hogares en un tiempo relativamente corto.
- Permitiría ampliar los recursos actuales en pro de la universalización de la sociedad de la información.

- Mayor cantidad de canales a través de las ondas radioeléctricas. Esto trae consigo la maximización limitada del espectro radioeléctrico como un recurso natural y su consiguiente aumento en la posibilidad de desarrollo de nuevos mercados en los ámbitos de la telefonía móvil con el desarrollo de la tecnología de tercera generación y la posibilidad de desarrollo de nuevos servicios interactivos a través de la reutilización más óptima del espectro.
- Su naturaleza inalámbrica permite contar con claras ventajas para el desarrollo de sistemas móviles de acceso a ella.
- Recepción en el hogar sencilla y poco costosa, ya que usa el mismo sistema de recepción que la televisión analógica con la adicción de un decodificador.

DESVENTAJAS

- Hace falta el cambio total del parque de receptores existentes para captar su señal. Este gasto en equipos de recepción está previsto que se asuma inicialmente por los receptores, salvo en países donde las asumen las principales operadoras. Esto implica que en la mayoría de casos la instalación de equipos de recepción esta normalmente fuera de control en el operador y por tanto dependerá de factores ajenos a él.
- Al ser uno de los sistemas de televisión digital más recientes, dependerá en gran medida de la posición de predominio que el resto de los sistemas poseen en cada ámbito local y nacional.

- Problemas de dispersión de energía y generación de zonas de sombra en el área de servicios.
- Elevada difusión de ecos, debido a la acústica de factores que los generan (montañas, estructura metálicas, grúas próximas, entre otras), Por ello, requiere de sistemas de modulación anti-eco para evitar sus dañinos e incontrolables efectos.
- Menos posibilidades técnicas y oferta de servicios que tienen el cable y el satélite.
- Requiere del apoyo de otras infraestructuras de telecomunicaciones, como los llamados canales de retorno (cable, telefonía móvil, redes xDSL, incluso internet) para una interactividad al usuario.

2.2.3 Estructura y Elementos de una Red de Televisión Digital

2.2.3.1 Red de Distribución

Para la distribución TDT se cuenta con las siguientes opciones, cave recalcar que se debe tomar en cuenta el estándar optado.

- Distribución de la Señal COFDM.- El transporte de la señal COFDM en banda base se la realizaría mediante transmisión analógica con enlaces microondas e incluso por vía satélite.
- Distribución de la Señal MPEG-2.- Esta señal se la puede distribuir por sistemas digitales convencionales como redes PDH o SDH. También se

podría distribuir MPEG-TS vía satélite, pero se necesitaría de una remultiplexación.

 Distribución Hibrida de la Señal.- Es la más robusta y la más utilizada, en la cual se combina MPEG-2 y COFDM se distribuye hacia reemisiones locales.

A continuación se presenta una imagen de la distribución hibrida.

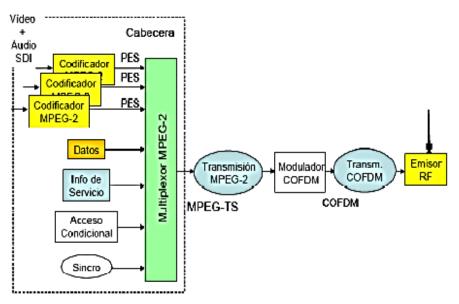


Figura II.2 Distribución hibrida de la señal¹

En esta red de distribución participan algunas entidades públicas, gestionando los niveles mínimos de la señal, la transición hacia esta nueva tecnología y el proceso de despliegue de red. Las televisoras contratan la activación de centros emisores TDT, y ajustes a sus potencias de transmisión y cobertura, la

¹ CASADO, M.; SANTERVÁS, A. y PÉREZ, D., Estudio de la Televisión Digital Terrestre., DSSI-1. 3º I.T.T. Sistemas de Telecomunicación., Sistemas de Telecomunicación., s. edit., Madrid-España., s.f., Pp. 3.

coordinación entre las entidades regulatorias y los radiodifusores es primordial para el correcto despliegue de la red.

2.2.4 Agentes de la Red TDT

Los agentes que se encargan de realizar las funciones de la red TDT son los siguientes:

- Operador de Servicios Audiovisuales.- Es el radiodifusor o la organización que genera los contenidos que serán recibidos por el usuario final.
- Operador de Red de Contribución.-Transporta los contenidos generados por el radiodifusor.
- Gestor de Multiplex.- Es la organización que gestiona un múltiple. Se encarga de los aspectos técnicos, de la gestión administrativa y de la arquitectura de red requerida para el ámbito de cobertura de la concesión a canales digitales que conforman el múltiple.
- Operador de Red de Transporte.- Se encarga del transporte y de la distribución del múltiple hasta los centros emisores de la red de difusión.
- Operador de Red de Radiodifusión.- Difunde la señal de TDT a través de los sistemas radiantes para cubrir una determinada región geográfica.

2.3 IMPLANTACIÓN TDT

La televisión digital terrestre tiene similitud con la televisión tradicional analógica. Cuando se hace referencia a la televisión digital consiste en la digitalización de las cadenas de televisión analógicas que acostumbramos a ver. Cuyo rasgo característico radica en su emisión y recepción empleando ondas terrestres. Esto ha planteado una reconversión para la ubicación de estas nuevas emisiones digitales a lo largo del espectro que hasta el momento ha sido empleado por la televisión analógica. Para la implantación de la TDT se requiere de:

- Instalación de Transmisores.- Serían los emplazamientos actuales de transmisores de televisión analógica, que permitirán la reutilización de gran parte de la infraestructura disponible actualmente.
- Distribución Primaria.- Es la red necesaria para el transporte de los paquetes MPEG-2 desde los estudios de televisión hasta los centros remultiplexores y hasta los centros de transmisores.
- Equipos Receptores de Usuarios.- Es quizás el escalón técnico con más problema en el estado en el que se encuentra este sistema actualmente, ya que la señal emitida por la televisión digital terrenal requiere el cambio total del parque receptor a nivel mundial para su correcta recepción. Por tanto, el sito de la televisión digital dependerá en gran medida de la disposición de receptores sencillos, por un lado, y versátiles, capaces de ofrecer una gran variedad de servicios por el otro.

A lo largo de la cadena de producción, distribución y emisión propia del sistema digital, lo importante es distinguir las particularidades de la TDT.

2.4 ACTORES INVOLUCRADOS

Los principales actores que forman parte del proceso de implementación y total establecimiento de la TDT son:

- Industria de Contenidos.- La ampliación de la oferta televisiva a través de la TDT prevé el aumento de la demanda de producción de contenidos ajustados al nuevo referente digital, tanto en lo que respecta a la generación de contenidos tradicionales (Películas, Informativos, Deportes y Cultura, etc.) como interactivos (Contenidos, Publicidad, Juegos y Datos, etc.).
- Canales de Televisión Privados.- Con las expectativas creadas gracias a la digitalización total del sector audiovisual, en especial a la mejora del aprovechamiento del espectro radioeléctrico, permitirá la introducción en este mercado de un mayor número de agentes, y hará que los operadores actuales puedan mejorar y aumentar su oferta siendo uno de los aspectos propios que se podrán apreciar en la TDT, La inclusión al proceso de digitalización de las empresas ya existentes en el sector desde la televisión analógica.

- Fabricantes y Desarrolladores de Aplicaciones.- En el estado actual donde se encuentra la TDT, este eslabón posee una elevada importancia y para lograr la maximización de las oportunidades se hace necesario: la contemplación de un plan de migración con un periodo transitorio. Este lapso ya sido asumido entre los principales países que están llevando a cabo el paso a lo digital, donde se repetirá el modelo ya existente en la televisión por cable y satélite, con equipos receptores, decodificadores externos al televisor (Set-top boxes). Para aprovechar y reducir al máximo las inversiones en este apartado, se hace requerida la creación de estándares normativos comunes que permitan la compatibilidad entre estos equipos por distintos proveedores. La fabricación de esta nueva generación de televisores debe contemplar un doble sintonizador (analógico y digital), al menos en esta fase inicial de desarrollo de este sistema, el cual permitirá el paso final, donde solo se produzcan receptores de televisión exclusivos para la TDT. Esta nueva gama de televisores podrían incluir la posibilidad de tarjetas (Smart Cards) para aquellos servicios a la carta o de acceso condicionados y además, estar integrados en ellos un software que permita el funcionamiento de las distintas aplicaciones interactivas (API) que podrá contar este sistema de televisión digital.
- Gestor Multiplex.- Su principal objetivo está enmarcado en el empaquetamiento, en un solo canal de radiofrecuencia, de los diferentes

programas de televisión digitales, canal de datos y del conductor descendente de la interactividad.

- Gestor de Interactividad.- Su trabajo guarda semejanza con el que es
 ejecutado por los actuales proveedores de internet. En el campo de TDT,
 va a gestionar el producto de los canales de retorno de los usuarios. Al
 igual que en el anterior actor, podrá ser el mismo concesionario del
 multiplex.
- El Carrier y Difusor de la Señal de TV.- Es el actor que menos cambio experimenta con el paso de lo analógico a lo digital, por lo que su función en la cadena de producción y emisión de la señal digital es claramente identificada, así como su financiación.

2.5 RETOS E INGRESOS TDT

La TDT lleva implícita un abanico de retos que impedirá la ligera transición de la televisión analógica actual a digital. Entre los principales retos que tiene la TDT tenemos:

 Desde el punto de vista Tecnológico.- Al ser esta modalidad de televisión la que dará paso de la emisión analógica a la emisión en formato digital. La fase de asentamiento y desarrollo de la TDT trae consigo un periodo de coexistencia de lo tradicional (analógico) con lo actual (Digital), ambas son empleadas en diferentes grados por redes de transmisión, pero con la necesidad de manejar estándares unificados para el desarrollo de receptores requeridos, así como de las distintas aplicaciones que surgen con la televisión digital.

- Desde el ámbito Económico.- Con la introducción de la TDT se da paso a la incorporación de nuevos agentes que hasta ahora no se habían incorporado a la televisión digital. Esto trae consigo una mayor complejidad del modelo económico y de negocio, en lo que respecta al pago condicionado a servicios, conjuntamente con el desarrollo de nuevas formas de acceso publicitario más especializado y fragmentados según el gusto o hábitos de consumo de grupos reducidos de usuarios, así como el desarrollo de servicios y contenidos enriquecidos (interactivos) a los que se podrá acceder a través del sistema de televisión digital.
- Desde el ámbito Social.- El desarrollo de la TDT da paso a la apertura de una potencial pluralidad de la oferta distribuida de forma distinta de lo ya existente en la televisión analógica (más canales de televisión, nueva parrillas de programación, nueva gama de oferta de contenidos especializados o temáticos, entre otros) y posibilitara mayores facilidades de acceso a internet.

Con base en este cambio, el reto de la TDT será alcanzar el alto nivel de expectativa para obtener la universalización de los distintos servicios y

posibilidades que brinda la sociedad de la información a un mayor número de personas que aún no han tenido acceso a ella y que se encuentran entre los llamados "analfabetos digitales" o "infopobres", es decir, en el grupo que no tiene oportunidad de hacer uso de las vías de acceso a la información y conocimiento que se obtienen a través de internet y los principales recursos tecnológicos por imposibilidad del pago requerido para ello, incapacidad de aprendizaje a la nueva gama de código y referentes requeridos para su empleo, entre otros. Con la TDT, este reto es quizás lo que más nos interesa resaltar.

La principal incógnita es la disponibilidad real de televisores o receptores digitales verdaderamente asequibles (precio) al ciudadano, así como en la capacidad de conocer las ventajas que trae consigo la TDT al consumidor, a través del desarrollo de los diferentes servicios y contenidos potenciales en ella y campañas de promoción acorde con las expectativas que tienen alrededor de este tema.

Las posibilidades económicas que brinda la TDT hacen posible que los canales tradicionales vean real la posibilidad de acceder a nuevas vías de financiación, no solo a través del aumento de los tradicionales ingresos publicitarios, ya que la digitalización del sistema televisivo va a permitir una mayor fragmentación y personalización del mensaje al público, lo cual trae consigo nuevos canales de explotación de este recurso económico, así como:

- Ingresos por pay per view a los servicios y contenidos enriquecidos a que podrían tenerse acceso de forma condicionada, previo pago de consumo especifico y distinguida de la emisión en abierto, del resto de servicios y contenidos existentes en la parrilla de programación audiovisual, de voz y datos posibles en la televisión digital.
- El comercio electrónico es uno de los canales de acceso a la financiación más cercano a lo que es común a través del internet. El desarrollo de esta modalidad en la televisión permite aprovechar uno de los medios con mayores expectativas económicas en torno a la televisión digital, ya que se podrá contar una importante herramienta para la realización de compras y transacciones electrónicas por parte de los diferentes proveedores de la señal digital, sin importar el soporte de desarrollo comercial optado.
- Prestación de servicios obtenida a través de las posibilidades que trae consigo el concepto de televisión interactiva, que permitirá el ingreso por la cuota de acceso e inclusión de servicios a terceras empresas interesadas en acceder a los espectadores de la TDT.

2.6 GASTOS DE IMPLANTACIÓN TDT

En el proceso de transición de la TDT en el país, se debe valorar los distintos costes implícitos en la migración:

- Costes de Red.- Ante la digitalización, la señal analógica deberá ser multiplexada, posteriormente distribuida y luego difundida, para que pueda ser recibida en los televisores de los televidentes. Esto sin contar el coste que trae consigo el periodo de transición (apagón analógico), cuando se requiera la emisión, tanto analógico como en digital, por parte de los canales de televisión.
- Costes de los Contenidos.- Al igual que ocurre cuando hacemos referencia de la televisión digital en general, en el caso de la TDT, su desarrollo genera un aumento en lo referente a los costes de contenidos, ya que presenta nuevos contenidos especializados, acordes con las posibilidades que brinda esta nueva base tecnológica, y su consiguiente inversión en la producción de ellos, como un elevado nivel competitivo, los canales están en la obligación de realizar una alta inversión que les permita desarrollar todas las posibilidades implícitas en la TDT.
- Coste de Equipos de Recepción.- Es quizás uno de los temas más delicados cuando analizamos las características y retos de lo digital en especial la TDT, en la actualidad. Si no se avanza en paralelo este asunto, conjuntamente con los otros costes destacados, las expectativas que se han ido creando en torno a esta nueva frontera televisiva no alcanzará niveles esperados para la no exclusión de personas cuando llegue el apagón analógico.

Para la implantación de la TDT se requiere un marcado esfuerzo en cuento a la inversión, que se traduzca en una introducción más rápida y sin representar un elevado coste para los usuarios. Para esto, el esfuerzo de todos los actores involucrados, es vital, ya que no solo los fabricantes de equipos receptores tiene un elevado peso en pro de este costo, también el gobierno y la política implementada por ellos en torno a este tema, y el nivel de acuerdo llevado a cabo en el interior del mercado digital en cuanto a la obligatoriedad de asumir parte del costo de equipos, son necesarios para hacer frente al elevado costo en cuanto a este tema, al resto del proceso de inclusión y asentamiento de la TDT en la sociedad.

2.7 FACTORES DE INCIDENCIA

- Económico.- Al haber mayor oferta de canales, aumenta el número de espacios publicitarios así los anunciantes tienen más opciones de elegir, la publicidad se desconcentra de las cadenas más potentes y se reparte por los nuevos canales. En la parte económica también los operadores de TV están obligados adaptarse a los nuevos requerimientos tecnológicos del medio, lo que implica una inversión económica importante.
- Sociocultural.- Afecta en la medida que los espectadores pasan a ser una parte activa en la televisión, la TDT está pensada para ofrecer servicios más allá de ver la televisión, es decir, cambia la actitud del

espectador ante el medio, en un futuro se podrán disponer de servicios como pedir cita con el médico a través de televisión.

- Político Legales.- La transición digital ha significado una reorientación del sector en todos los sentidos, lo que hace necesario una adaptación a la normativa legal del sector, por una parte afecta a la manera de conceder la licencia a los operadores ya que no reciben la licencia para un solo canal sino un múltiplex es decir un paquete de cuatro canales de televisión.
- Tecnológicos.- Las cadenas de televisión deben renovar sus equipos de emisión para que su señal pueda ser transmitida por TDT.

2.8 MODELOS DE NEGOCIO

Con la llegada de la TDT al país, habrá inevitablemente movimientos corporativos que generarán alianzas y estrategias para garantizar la estabilidad de los operadores presentes en el sector. Igualmente podrá generarse una dinámica de sinergias en las redes de transmisiones existentes, así como en los contenidos, y el desarrollo de ecosistemas digitales que se traduce en una gestión conjunta de otras plataformas, como la televisión móvil, y el web streaming.

También se prevé una nueva fragmentación de audiencias orientada a canales temáticos. Uno de los aspectos más relevantes que plantean los nuevos escenarios de negocio de la tecnología de la TDT es que el negocio de la televisión no estará basado sólo en ingresos por publicidad, ya que habrá oportunidades con las herramientas de PPV (pague por ver), VOD (Video en demanda), interactividad, etc.



Figura II.3 Modelos de Negocio

La TDT podría integrar todas las plataformas de la televisión dando lugar a una televisión comunitaria, sin embargo lo que busca es aportar mejor calidad de imagen y sonido, ya que la señal esta digitalizada lo que impide interferencias y al estar codificada como comprimida se requiere menos espacio de transmisión, donde antes cabía un solo canal, ahora caben cuatro, por lo tanto la televisión digital aumenta el número de canales. También la tecnología utilizada hace que el usuario no solo sea un espectador sino que sea a la vez emisor de información, facilita la interactividad entre la televisión y los espectadores.

2.8.1 Características de un Negocio

- Teletexto Interactivo.- Presentación gráfica mejorada y que permite seguir el video. Puede incluir contenidos adicionales como información de actualidad, distribuida por secciones (nacional, internacional y deportes).
 También permite la consulta de los principales sorteos, loterías y juegos de apuestas nacionales.
- Servicios (T-COMMERCE, T-GOVERNMENT).- Facilita el acceso a servicios del Gobierno, telecompra, televisión de pago, acceso a contenidos restringidos (pago por ver) etc.
- Guía Electrónica de Programación.- Es una herramienta básica de consulta para poder conocer con anticipación, las ofertas de programación de cada uno de los canales.
- Contenidos Adicionales.- Permite presentar a los televidentes información adicional que complementa el programa que se esté presentando que puede ser publicidad, clasificados, audio descripción para ciegos, lenguaje de signos y otros.

2.8.2 Tipos de negocios

2.8.2.1 Televisión Libre Vs Televisión Pagada

La opción de televisión de paga basada en una cuota de suscripción no muestra suficiente acogida por parte de los usuarios al no tener los contenidos necesarios

o requeridos por los mismos, pero sí pueden aparecer servicios de pago por visión o por contenidos, que complementen a la mayoritaria oferta de canales gratuitos. Estas modalidades, que en ningún caso dependerían de una cuota de abono o suscripción, pueden alcanzar cierto nivel de desarrollo en el mercado. El reparto de los canales disponibles debería permitir a los agentes incorporar a su oferta estos servicios de pago.

2.8.2.2 Ingresos Publicitarios

En este contexto, la publicidad aparece como un dispositivo clave, ya que permite la generación de activos monetarios, posibilitando su financiación y su capitalización. TDT supone la multiplicación de los canales y agentes que operan en el sector de la televisión analógica actual en el Ecuador. En este cambio planteado, resulta de mucho interés valorar el impacto que la segmentación de la audiencia que tendrá frente a esta nueva situación para el reparto de ingresos publicitarios.

2.8.2.3 Otras fuentes de ingresos

El satélite digital ofrece servicios interactivos de fácil uso y que por tanto no son diferenciales de la plataforma de TDT, aunque probablemente será esta la única que ofrezca contenidos en televisión abierta.

La plataforma de TDT es una opción de baja interactividad, incluso con las facilidades de los terminales de usuario más avanzados. Esta debilidad, compartida con plataformas como el satélite, supone una desventaja respecto a las nuevas plataformas de difusión de vídeo y televisión sobre accesos de banda ancha. Sin embargo la combinación en los terminales de usuario del acceso a televisión a través de la TDT, y el uso de un acceso a banda ancha como canal de retorno, en alianza con operadores de telecomunicación puede suponer una opción que proporcione ventajas a ambos operadores.

Los operadores, los fabricantes y la industria tecnologica ya han hecho una apuesta firme a nivel global para llevar hasta el televisor la navegación por Internet, las aplicaciones multimedia y las comunicaciones IP, de manera que el televisor se convierte en el centro de entretenimiento del hogar y elimina la barrera de acceso a la Sociedad de la Información que supone la posesión de un PC. En esta estrategia, la combinación de la oferta de TDT y la oferta del acceso a banda ancha puede suponer una opción relevante.

Los operadores de TDT pueden lanzar su propia oferta de terminal avanzado triple play, utilizando servicios de banda ancha y VoIP de terceros, o asociarse con operadores de telecomunicaciones, entrantes en la oferta triple-play, para proporcionar el componente de televisión en sus ofertas comerciales.

2.9 GENERALIDADES DE LA TELEVISIÓN DIGITAL TERRESTRE

2.9.1 Multiplexación MPEG-2

Es la combinación de un o más flujos elementales de video, audio y otros datos en flujos simples o múltiples adecuados para almacenamiento o transmisión. Los paquetes de transporte se forman a partir de los PES-Packets (Packetised Elementary Stream) correspondientes a cada "Flujo Elemental" de señal (vídeo, audio, datos, etc.), pueden combinarse para formar un flujo de programa o un flujo de transporte. Cada uno de estos flujos está optimizado para un determinado conjunto de aplicaciones.

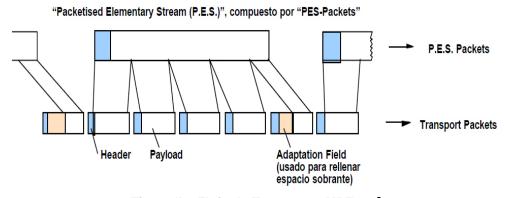


Figura II.4 Flujo de Transporte MPEG-2²

Una de las características más importantes del flujo de transporte es la capacidad de multiplexar y demultiplexar diferentes programas que contienen diferentes señales de video y audio. La sincronización entre el video y el audio

² http://oscar1110.wordpress.com/2010/07/01/mpeg-2-transport-stream-o-flujo-de-transporte/2013-06-08.

tiene que ser mantenida durante el proceso de multiplexación. La parte de sistemas del estándar MPEG-2 proporciona las siguientes funciones:

- Extraer un programa simple de un flujo de transporte simple que contiene una colección de programas.
- Extraer un subconjunto de programas de un flujo de transporte simple que contiene una colección de programas.
- Crear un flujo de transporte simple que contenga una colección de programas a partir de varios flujos de transporte.

2.9.2 Modulación COFDM

Las señales de TV digital deben modularse antes de ser emitidas. La multiplexación por división de frecuencia ortogonal codificada (COFM) se trata de un método de gestión del modo de transmisión, que opera con las señales ya moduladas. Técnica compleja de modulación de banda ancha utilizada para transmitir información digital a través de un canal de comunicaciones. Combina potentes métodos de codificación más el entrelazado para la corrección de errores en el receptor. Apropiado para las necesidades de los canales de difusión terrestre, utilizada en los sistemas de televisión digital terrestre. COFDM utiliza un elevado número de portadoras (miles) distribuidas a lo largo del canal, que modulan señales digitales en cuadratura (en fase y amplitud) utilizando QAM o QPSK. La información digital se va asignando secuencialmente a cada una de

estas portadoras, por lo que se produce una transmisión multiplexada en frecuencia.

2.9.3 Red de Frecuencia Única.

En las redes de frecuencia única (SFN) todos los transmisores del área de cobertura radian a la misma frecuencia y todas las emisiones deben estar moduladas con la misma señal, teniendo para ello que estar sincronizados todos los transmisores. No se pueden realizar desconexiones, pues la señal debe ser la misma para todos los equipos transmisores del área de cobertura. Por el contrario, permiten un mejor aprovechamiento de los recursos del espectro y su planificación es más sencilla. En recepción se producen ganancias de la señal por los propios ecos que se generan durante la transmisión. Uno de los principales beneficios de SFN es su capacidad para utilizar el espectro (un recurso escaso), puede ser posible para proporcionar cobertura sobre un área de gran tamaño utilizando sólo un único canal de frecuencia. Para la recepción portátil o móvil, la ganancia de la red puede ser una contribución esencial a la cobertura global, mejorando la fiabilidad de la señal y potencialmente permitiendo utilizar transmisores de menor potencia.

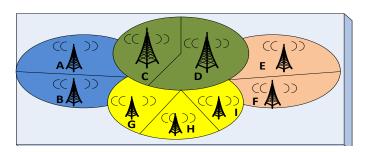


Figura II.5 Red SFN

2.9.4 Set-Top-Box

La adquisición de un decodificador (Set Top Box) permite recibir la señal digital en televisores analógicos. Evitando que los ciudadanos incurran en ingentes costos de adquisición de televisores con estándar digital y utilicen su televisión convencional. El set-top-box de la televisión digital terrestre integra la variedad de sistemas audio y vídeo (A/V) existentes. Por lo tanto, es posible añadir al receptor TDT sistemas A/V como, reproductor DVD, decodificador de satélite y sistema home-cinema. De esta manera, también la televisión terrestre pasará a formar parte del sistema digital del cual se ha visto excluido hasta ahora por la limitada calidad de la transmisión analógica las características más usuales de STB actual:

- Procesador 32 bits a 125MHz.
- Un mínimo de 16Mb de memoria RAM
- 2Kb de memoria EEPROM
- 8 Mb de memoria Flash
- Mando a distancia.
- Disco duro (no todos disponen de él, y su capacidad oscila entre los 20Gb y los 250Gb).
- Canal de retorno (modem interno, tarjeta Ethernet,...)
- Ranura de lectura de tarjeta de memoria

57

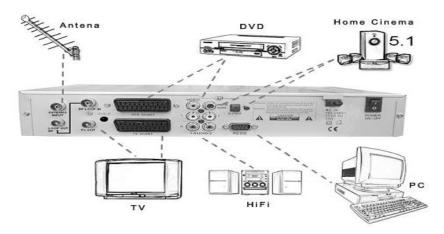


Figura II.6 Set top box³

Los operadores están en la capacidad de ofrecer servicios interactivos, permitiendo al usuario ver información asociada al contenido audiovisual a su vez la posibilidad de personaliza el contenido que muestra el televisor a través de los receptores de TDT que deben incorporar el estándar MHP para recibir el servicio interactivo, bien sea accediendo a información enviada durante la emisión o bien accediendo a servidores con los que puede intercambiar información, a través de un canal de retorno utilizando el televisor como interface de salida. Podemos clasificar los servicios interactivos según:

- Servicios De Información.- Son los servicios que proporcionan al usuario información de cualquier tipo estos servicios pueden ser información meteorológica, económica o bursátil, de tráfico, etc.
- Servicios ligados a la Programación.- Proporcionan información complementaria sobre los contenidos audiovisuales que se están

³ http://www.casadomo.com/noticiasDetalle.aspx?c=158&m=51&idm=168&n2=50., 2013-05-26.

- emitiendo en el momento actual. Entre estos servicios destacan la Guía Electrónica de Programación (EPG) avanzada, teletextos mejorados.
- Servicios de T-Comercio.- Son aquellos que permiten al espectador adquirir productos a través de su televisor.
- Servicios de T-Administración.- Permiten al usuario realizar trámites a través de la TV, como solicitar cita en servicios sanitarios, gestionar impuestos, solicitar impresos a administraciones públicas.
- Servicios de T-Asistencia.- Son servicios de asistencia a personas dependientes a través de sus receptores de TV.
- Servicios de Entretenimiento y Comerciales.- Esta categoría engloba, por un lado, servicios orientados al ocio del usuario y, por otro, servicios para que las empresas capten la atención de éste. Permite participar en concursos, votar en programas, consultar información sobre actores o concursantes de la programación que está viendo, etc. También se puede realizar la compra de eventos deportivos o películas en pay-per-view según su interés del usuario.

CAPÍTULO III

ANÁLISIS TÉCNICO Y ECONÓMICO DE LA TRANSICIÓN ANALÓGICA A DIGITAL EN TV ABIERTA

3.1 INTRODUCCIÓN

El avance tecnológico que actualmente se está presentando en la televisión digital terrestre en el Ecuador implica varios desafíos desde el punto de vista social, técnico y económico, involucrando algunos sectores del Estado, sectores industriales, comerciales y empresariales, siendo la televisión el medio de comunicación que mantiene informado y entretenido al espectador, por lo cual es fundamental un plan de transición a la Televisión Digital Terrestre, con el cual se pueda referenciar y guiar de manera ordenada dicho cambio, logrando el menor impacto perjudicial a la ciudadanía. Para definir el proceso de transición es fundamental analizar todos los aspectos que implica una transformación en el sector audiovisual basado en los aspectos técnicos.

Se define a un largo plazo adoptar una nueva tecnología televisiva, en el cual se deben realizar inversiones en infraestructura a nivel de las televisoras en la parte de transmisión y estudio para la generación de nuevos contenidos; en 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 debe 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 señal digital, proceso que se lo denomina "Simulcast".

La transición hacia la TDT se realiza de acuerdo a la jerarquía o importancia de las ciudades del país, determinadas por etapas estableciendo un calendario con la fecha límite para el cese de las transmisiones analógicas. 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, en el estudio realizado se describen los aspectos técnicos de la red ISDB-Tb con la finalidad de detallar los aspectos económicos referentes al modelo de red.

3.2 MODELO DE RED TDT CON EL ESTÁNDAR ISDB-Tb

El estándar de Televisión Digital Terrestre es el conjunto de innovaciones técnicas que permiten la transmisión de TDT en un área geográfica. Por tanto, los televisores, decodificadores, transmisores, consolas y demás implementos de transmisión, deben "compartir" el mismo lenguaje, estándar o característica

tecnológica que permita una intercomunicación exitosa. El sistema de televisión digital terrestre posee distintos elementos que brindan fortalezas y debilidades, para los cuales se determinan los principales aspectos técnicos, de esta forma podremos establecer el grado de penetración y la posibilidad que tendrá en el futuro el funcionamiento del sistema televisivo en la transmisión y recepción de acuerdo con las perspectivas en la provincia de Chimborazo.

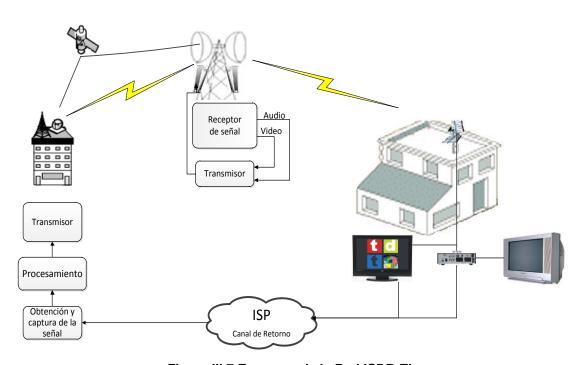


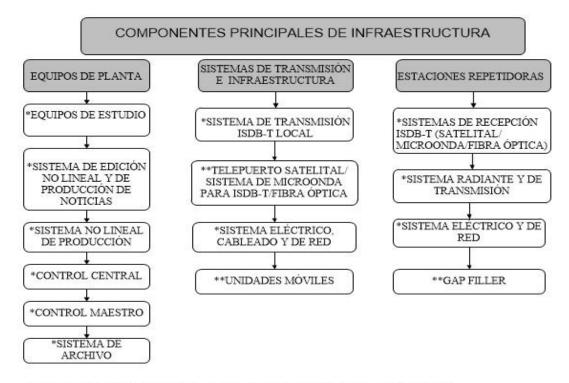
Figura III.7 Esquema de la Red ISDB-Tb

El Ecuador llevará a cabo el apagón analógico entre los años 2016-2018, este es el cese de emisiones con tecnología analógica en forma progresiva. Este proceso de digitalización comprende la implementación de infraestructura e incorporar equipos para la obtención de programación, estudios y equipos de transmisión necesarios para la generación y operación de señales digitales acordes al servicio en los operadores de televisión, así como en el lado del

usuario, los decodificadores (Set Top Box) o televisores con el estándar incorporado y la interactividad a través de un camino de retorno.

3.3 ANÁLISIS TÉCNICO TDT

Para la digitalización de los operadores de televisión se ha identificado el equipamiento necesario para este proceso, en cuanto a equipos de planta, sistemas de transmisión e infraestructura y estaciones repetidoras, el cual deberá implementarse de conformidad con el tipo, tamaño y cobertura del operador.



^{*}Componentes y Sistemas normalmente para canales Nacionales y Regionales.

Figura III.8 Componentes de Infraestructura⁴

^{**} Sistemas dependientes del tipo de Operador y Cobertura.

⁴ ELÍAS SAID, H., Transformaciones Comunicativas en la era Digital. Hacia el Apagón Analógico de la Televisión., 22 ed., Barranquilla-Colombia., Ediciones Uninorte., 2009., Pp. 57.

Los componentes principales son referenciales para el proceso de digitalización los cuales se describen a continuación:

- Componente 1.- Implementación de infraestructura de planta y equipos de estudio.
- Componente 2.- Implementación de infraestructura de la estación matriz de trasmisión digital local.
- Componente 3.- Implementación de estaciones repetidoras digitales en las principales ciudades y zonas pobladas del país, en el caso con operadores regional o nacional.

3.3.1 Generación, Producción y Captura de la Señal

La señal de televisión está constituida en forma simple en la señal de video y audio asociado. Estas señales son eléctricamente independientes y se generan de forma diferente. Cuando se reproduce una escena del mundo real, para la generación de la señal de video se emplea una cámara, que mediante un transductor opto-eléctrico, convierte la luz de la escena en una señal eléctrica. Si la escena ha sido previamente filmada en película, esta se proyecta también sobre una cámara de características similares. La señal eléctrica resultante puede manejarse en el dominio analógico o en el digital y sufrir diversos procesos antes de su transmisión en tiempo real, o bien puede ser almacenada en medios magnéticos u ópticos, para su procesado y transmisión posterior. Otra forma de generar señales de video es por medios puramente electrónicos, en cuyo caso

se tiene imágenes artificiales o sintéticas, Así las fuentes de señal de video pueden ser cámaras, magnetoscopio, disco magnéticos u ópticos, computadoras, etc.

La señal de audio o sonido se genera de forma independiente a la de video y dicha generación puede ser simultánea, como en el caso de una escena real o una película, o bien el audio puede insertarse posteriormente mediante un proceso de edición o postproducción, como ocurre con frecuencia cuando se agrega música o efectos sonoras a materiales visuales previamente grabados.

3.3.1.1 Estudio de Televisión

El estudio es el espacio donde toda cadena de televisión, organiza y ejecuta los elementos que componen su producción.

- Estudios Principales.- Es el área física cubierta y equipada (Cámaras, Micrófonos, Grabadoras y Reproductoras, Consolas de edición y operación, Equipos de enlace, más equipos e instalaciones), desde el cual se origina la programación de televisión, que es transmitida por la estación de televisión matriz y recibe la contribución de los estudios secundarios, móviles o asociados.
- Estudios Secundarios.- Aquellos localizados dentro de una de las áreas de cobertura, que pueden funcionar con carácter permanente o temporal

y destinado a programación específica. Estos estudios podrán acceder a enlaces para sus transmisiones.

 Estudios Móviles.- Los que emiten programación con equipos instalados en vehículos o en sitios específicos del territorio nacional, tienen programación de carácter ocasional y utilizan como enlaces frecuencias auxiliares, satelitales u otros sistemas.

La señal que va ser emitida se realiza en diferentes zonas de un estudio de televisión que comprende:

3.3.1.1.1 Centro de Producción

Es el lugar donde se genera, procesa y entregan los contenidos para su posterior codificación, multiplexado, transporte y difusión a los usuarios finales. Los operadores deben definir el área técnica como la de creación de contenidos propios, independientemente de la capacidad del operador, pudiendo reducirse a un simple centro de edición de contenidos, o puede incluso contener varios platós y equipamiento específico.

A continuación se muestra un esquema con los procesos y áreas que están implicadas para un centro de producción.

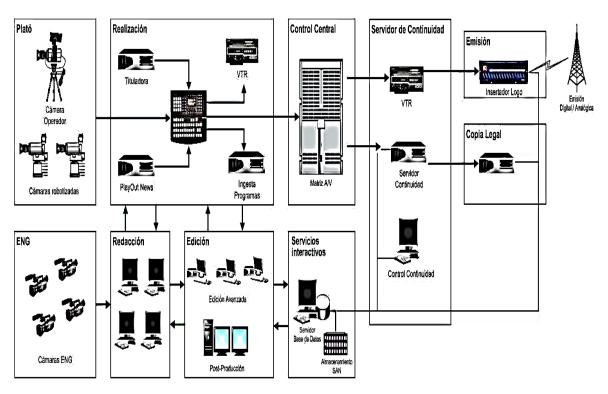


Figura III.9 Esquema del Centro de Producción⁵

3.3.1.1.2 El Plató

Es el lugar en donde se crea cualquier contenido propio de la televisora o incluso se produce para otras. En general, es un área abierta que contiene las cámaras, micrófonos, equipos de iluminación, decorados, etc. El tamaño se determina de acuerdo a la complejidad del programa, existen televisoras que cuentan con varios platós.

Para montar un estudio de TDT se debería tener al menos dos platós para no tener problemas con la generación de programas, en algunos canales se planifica con espacios al público y poder realizar varios contenidos televisivos

⁵ **INTELIA CONSULTORES.**, Estudio e Implantación Red Difusión y Modelo Técnico de TDT en Prov. de Jaén., Madrid-España., Estudio del Modelo técnico de la Televisión Local., s.f., Pp. 12.

como: concursos, debates, actuaciones, donde se tenga público. Cada uno de los platós dispone de un conjunto de equipamiento, que puede revestir distinta complejidad en los aspectos de cámaras, iluminación, audio, etc.



Figura III.10 Escenario de Plató Televisivo

3.3.1.1.3 Cámaras

Las cámaras de video se establecen por sus características técnicas, como por su morfología y su funcionalidad, permitiendo distinguir entre cámaras de estudio, cámaras de producción electrónica de informativos (ENG), cámaras de producción electrónica de exteriores (EFP), a continuación se detalla la diferencia entre ellas.

Tabla III.I Características Técnicas de Cámaras

Características	Calidad	Portabilidad	Peso	Consumo
Cámaras	muy alta	Baja	Alto	alto
Estudio				
Cámaras EFP	alta	Media	Medio	medio
Cámaras ENG	regular	Alta	Bajo	bajo

3.3.1.1.3.1 Cámaras de Estudio

Las cámaras de estudio deben ofrecer la mejor calidad alcanzable por la tecnología disponible dentro del rango de precio y a la vez todas las facilidades de uso propias del trabajo en estudio. Esto trae aparejado un tamaño mayor debido al tamaño de la lente, la cantidad de placas de procesamiento de señales a bordo de la cabeza de la cámara y el tamaño del visor entre otras consideraciones. Consecuencia inevitable del tamaño alcanzado será su peso, por lo que queda claro que en una cámara de estudio se sacrifica la portabilidad.

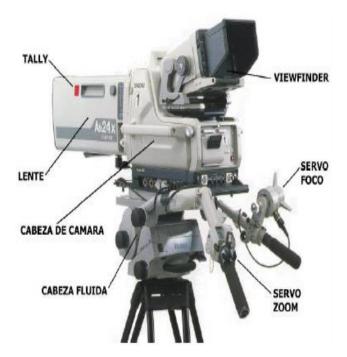


Figura III.11 Cámara de estudio⁶

⁶ **COSTOYA**, A., Iluminación y Cámara de video, Técnicas audiovisuales 1-Cursada., 1999., Pp. 2.

3.3.1.1.3.2 Cámaras EFP

La cámara EFP son las que se utilizan tanto en los exteriores de un programa que en interiores se realiza con cámaras de estudio. Deben tener la posibilidad de utilizar accesorios como los de la configuración de estudio, tales como visor externo, controles de zoom y foco, montura para trípode, etc. Pero constituir un conjunto más fácilmente transportable y además se deben poder operar montadas al hombro del camarógrafo. Sus características son muy similares a las cámaras ENG pero con las siguientes excepciones:

- No posee un sistema de grabación autónomo, se conmuta a la red del estudio por medio de un cable multipin (de varias terminales), coaxial u óptico.
- Se suelen utilizar para grabaciones como deportes, espectáculos, etc.
 donde las producciones necesitan de más de dos o tres cámaras.
- Las cámaras se establecen en sitios prefijados ya que la conexión por cable puede llegar a ser un problema para grandes distancias de movimientos.
- La cámara suele pesar menos que las ENG ya que nos quitamos toda la infraestructura del magnetoscopio adosado.
- Denominadas "companion" de las cámaras de estudio ya también son empleadas dentro del estudio para colocar en gruas, steadicams o al hombro de camarógrafos en especial en programas musicales o grandes shows en vivo.

Tabla III.II Especificaciones técnicas cámara EFP⁷



Cámara de Estudio
Profesional Grass Valley

Características

- Modelo LDK 0400/50
- 14bit
- 2/3,60hz, IT-CCD, 4: 3, 1
 Filter Wheel.
- Lente Zoom y Controles -Servo Kit Fujinon MS-01 semi. Standard
- Lente Fujinon A20X8.6BRM A20X8.6BRM Fujinon

3.3.1.1.3.3 Cámaras ENG

Las Cámaras ENG Son las que no necesitan de una Unidad de Control de Cámaras (CCU) para operarse. Es el propio operador quien tiene todos los mandos a su disposición y es el único responsable de la calidad de la imagen. Encuadra, enfoca, controla la temperatura de color, los blancos, los negros, los filtros necesarios, sonido, grabación, etc.

La característica principal es su portabilidad, continúa siendo uno de los productos con más desarrollo para la industria, se utiliza para grabaciones de mucha movilidad y una rápida emisión como pueden ser los contenidos de los informativos de televisión.

⁷ **CREA PRODUCCIONES**., Estudio Televisión HD., s.f., Pp. 2.

Tabla III.III Especificaciones técnicas cámara ENG⁸



Cámara ENG Panasonic 500hd 1080p2

Características

- Camcorder P2 HD de 3CCD's IT de 2/3"
- Capacidad de grabación
 1080i/ 720p
- Velocidad de cuadro variable y look cine
- Función compensación de aberración cromática
 (CAC)
- Circuitería digital a 14 bit
- Capacidad para 4 tarjetas

3.3.1.1.4 Sistema de Iluminación

El sistema de iluminación técnicamente controla las luces y las sombras para mostrar la forma y la textura del escenario asegurando un nivel de luz. Indica la cantidad de luz que es percibida por el ojo humano como brillo o realmente como aparece el color en la producción. Los proyectores determinan la iluminación favorable al escenario. Muchos instrumentos de iluminación poseen la capacidad de enfoque, esto influye en la intensidad de la luz concentrado en un área de proyección reducida o ampliada para cubrir mayor superficie.

_

⁸ **IDEM.,** Pp. 8.

Tabla III.IV Sistema de Iluminación⁹

Características Modelo EXPS24/48 96 Canales - 1024 Dimmers Operación de 24 canales en dos escenas Canales en una escena ó 24 Canales y 24 Sub-Masters Mesa de iluminación 600 Cues 500 Grupos 10 páginas para Sub Masters 2 Salidas DMX 512 - 1024 - Monitor **SVGa** Modelo 50-03 Potencia 1 Kw. Lente Fresnel 150 mm (Germany) Color frame - Barndoor **Fresnel Dexel Olympus** C-Clamp y Cable de seguridad. Modelo 58-02 Color frame C-clamp con Cable de seguridad Foco para Ciclorama Modelo 53-53 Softlight de 2 lámparas de 1250 w. Color frame Lámparas Softlight C.clam y cable de seguridad.

⁹ **IDEM**., Pp. 13-15.

3.3.1.1.5 Micrófonos y Equipos de Intercomunicación Interna

Son los equipos con los cuales el personal que necesite comunicarse dentro de las instalaciones pueda hacerlo sin necesidad de abandonar su lugar de trabajo. Existe una gran variedad de micrófonos, con diferentes características técnicas y adaptadas para los diferentes usos.

Tabla III.V Micrófonos e Intercomunicadores 10

Tabla III.V Microlonos e Intercomunicadores					
	Tipos de Micrófonos				
	 Micrófonos lavalier alámbricos Sony 				
	SM58B				
	 Micrófonos direccionales súper 				
	cardioide Senheiser MKH416				
	 Micrófonos de mano inalámbrico 				
	AKG SR40				
Micrófonos	 Unidades portátiles inalámbricas para 				
	cámaras VCP Senheiser EW100G2				
Intercomunicadores	Modelo Clear-Com SMQ-1				
	Belpack com				
	 Modelo Clear-Com CC-95 				
	 Fono de Intercom, 1 oreja. 				

3.3.1.1.6 Sala de Realización

Es el espacio desde el que el realizador y el personal técnico especializado controlan el proceso de producción. Desde esta sala se realiza el control técnico

_

¹⁰ **IDEM.**, Pp. 4-8.

74

de la grabación, seleccionando las distintas fuentes de video y audio disponibles, controlando los efectos digitales, de iluminación, etc. Se distinguen cuatro áreas:

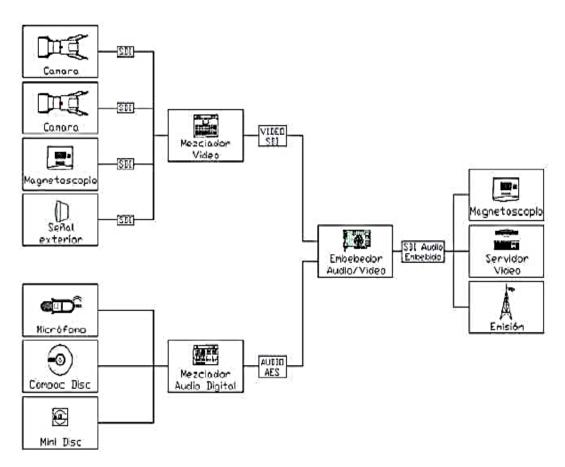


Figura III.12 Esquema Sala de Realización¹¹

- Área de producción, el lugar desde el que se dirige el programa y que acoge al realizador, al ayudante de realización y al mezclador de vídeo.
- Área de control de video, desde donde se dirige la iluminación y se cuida la calidad técnica de la señal de vídeo.
- Área de control de audio, espacio para asegurar un perfecto registro de sonido.

¹¹ **INTELIA CONSULTORES.**, Estudio del Modelo técnico de la Televisión Local., Estudio e Implantación Red Difusión y Modelo Técnico de TDT en Prov. de Jaén., TESIS., s.f., Pp. 21.

 Área VTR, zona de magnetoscopios y reproductores para intercalar imágenes pregrabadas es decir en un informativo, los reportajes grabados en exteriores.

3.3.1.2 Equipo Móvil

Las unidades móviles están dotadas de un enlace de radiofrecuencia que le permite conectarse con la emisora de televisión y emitir de ese modo en directo. El único elemento no independiente y que limita su total autosuficiencia es la necesidad de suministro eléctrico, por lo que debe conectarse a una fuente de energía o grupo electrógeno. La unidad móvil es la encargada de dar cobertura a aquellos actos, sucesos o eventos que se consideran de interés para su difusión. Consta con el siguiente equipamiento Cámaras, Micrófonos, Auriculares, Kit de iluminación. Vehículos, Mezclador de vídeo, Magnetoscopio, Monitor, Distribuidor de vídeo, Mezclador de audio, Monitor de audio, Distribuidor de audio, Radioenlace. Por tamaño y según las características del evento las unidades móviles se dividen en:

 Unidad Móvil Grande.- Tiene la posibilidad de poder emplearse como sala de control de un estudio e incluso llegar a desmontarse el material del vehículo y montarlo en un interior. Es imprescindible en las producciones a gran escala.

- Unidad Móvil Mediana.- Dotada de una sala de control más pequeña con equipamiento mínimo para dos cámaras de estudio ligeras. Utilizable tanto para transmisiones en directo como grabaciones previas para ser posteriormente editadas.
- Unidad Móvil Ligera.- Son las habituales para ENG. Conformada por dos cámaras ligeras, un pequeño vídeo y una editora portátil. Permiten montar en su techo las cámaras. Pueden grabar para una edición posterior, emitir en directo o transmitir a otra unidad móvil.

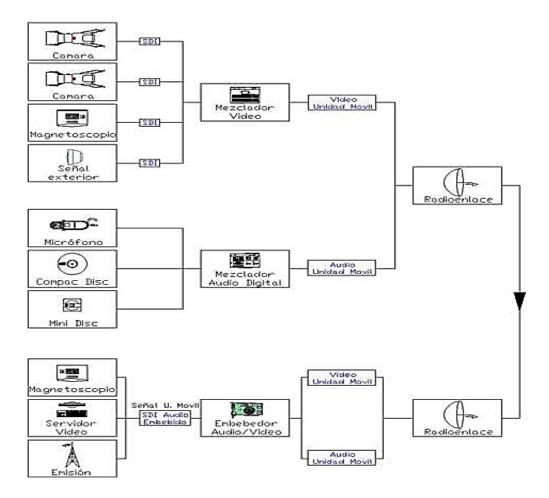


Figura III.13 Esquema de Equipo móvil¹²

-

¹² **IDEM.,** Pp. 28.

3.3.2 Procesamiento de la Señal

En la realización de un programa de televisión, se utiliza generalmente más de una cámara y de una fuente sonora, por lo que es necesario mezclar las señales y con frecuencia agregar efectos especiales tanto visuales como audibles, para lo que se utilizan mezcladores. Además es necesario sincronizar y distribuir las señales en el entorno del estudio o centro de producción, así como efectuar las correcciones necesarias para mantener la calidad adecuada de las señales y visualizarlas en múltiples lugares mediantes monitores, tanto de video como de forma de onda y de audio. Las señales de los diferentes estudios deben también orientarse adecuadamente, bien sea para su grabación o transmisión.

3.3.2.1 Producción, Postproducción y Edición

El área de producción, postproducción y edición realiza la preparación de los vídeos completos obtenidos para conformar el producto final que será emitido. Mediante procesos como el montaje de imagen y sonido, elaboración de efectos de imagen y sonido, confección de títulos y elementos de infografía, grabación de locución en off y fondo musical entre otra serie de procesos técnicos hasta conseguir el resultado final deseado. Las salas de postproducción y edición constarán del siguiente equipamiento:

- Mezclador de Vídeo y Audio, constituido por un ordenador y un software
- Incluye un generador de efectos digitales y un mezclador de audio

Magnetoscopios, Monitor de audio

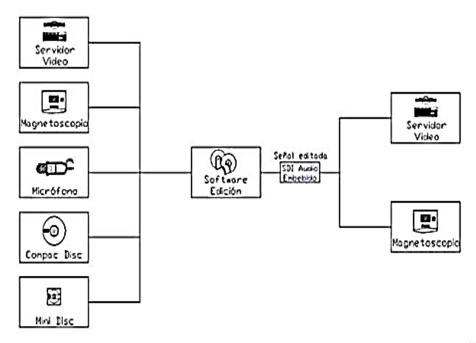


Figura III.14 Esquema de la sala de Producción, Postproducción y Edición¹³

3.3.2.2 Emisión, Continuidad y Control Técnico

Constituye la Emisión, Continuidad y Control Técnico de todas las señales que se distribuyen entre las diferentes salas o hacia un determinado plató. Permitiendo verificar la calidad de los contenidos a emitir y de la continuidad de la emisión. Consta de siguiente equipamiento:

- Mezclador de Vídeo y Audio
- Magnetoscopios
- Servidor de Vídeo
- Monitores
- Matriz de conmutación
- Magnetoscopio.

_

 $^{^{13}}$ **IDEM.**, Pp30.

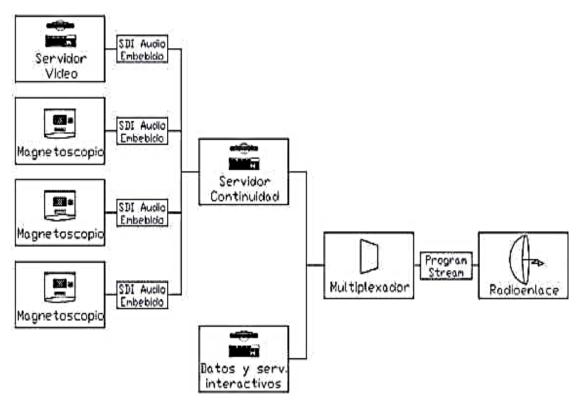


Figura III.15 Esquema de Emisión, Continuidad y Control Técnico¹⁴

3.3.2.2.1 Magnetoscopio

La UIT recomienda que el magnetoscopio para Televisión de alta definición (TVAD) sea diseñado de modo que sea conmutable a diversas frecuencias de cuadro, según las necesidades del servicio en cada región del mundo, que la compresión para la grabación de TVAD en el estudio se base en la capacidad de funcionamiento con otras aplicaciones en la cadena de producción y transmisión a la vez que se minimiza la pérdida de calidad.

.

¹⁴ **IDEM.**, Pp30.

Tabla III.VI Magnetoscopio¹⁵



Características

- Formato de grabación 1,080/25p,
 30p, 50i, 60i, 720/50p, 60p-Soporte
 para 720/50p.
- Reproducción directa de grabaciones varicam en las velocidades 24ps ó 25 ps
- Reproducción de material en: DVCPROHD, DVCPRO50, DVCPROP, DVCPRO, DV,
- MiniDV y DVCAMTM / Convertidor de subida para reproducción de cinta SD.
- Grabación digital de 8 canales para sonido Surround 5.1 y estéreo

3.3.2.3 Mezclador de Audio/Vídeo

Los switchers y mezcladores de video son la clave para la producción de canales de televisión al aire, se dividen en alta definición (HD) y televisión estándar (SD), el número de las entradas, salidas y el formato son los parámetros más usados. Permite seleccionar, mezclar y manipular diferentes fuentes de vídeo mediante la conmutación entre las fuentes primarias por corte (cámaras, magnetoscopios, etc.). Actualmente, estos equipos incluyen generadores de efectos digitales, lo que complementa la realización de esa conmutación con diferentes efectos.

Características

¹⁵ CREA PRODUCCIONES., Estudio Televisión HD., s. edit., Santiago de Chile-Chile., s.f., Pp11.

- Conmutable entre 525-líneas y 625-líneas.
- Totalmente digital 10-bit, entrada, salida y procesado 4:2:2.
- Cofre compacto y ligero de 2 RU.
- Bajo consumo de potencia.
- Menú intuitivo con pantalla táctil.
- 16 entradas, 5 salidas fijas de M/E, 10 buses auxiliares.
- El RAM Recorder opcional interno mantiene pequeños clips e imagines fijas y trabaja como sincronizador de frame.
- Monitoreo remoto a través del software opcional NetCentral.
- 4 keyers, cada uno con funcionalidad linear, luminancia y el opcional chroma key Chromatte™.
- Correctores de color RGB opcionales,
- Cuatro canales de efectos digitales de alto nivel.



Figura III.16 Mezclador de Audio/Video 16

-

¹⁶ IDEM, Pp11.

3.3.2.4 Distribuidor de Vídeo

El distribuidor de video es una matriz que permite distribuir la misma señal de video hacia varios equipos como es el caso de los monitores de control de cámaras y programas.

3.3.3 Transporte de la Señal al TX Microondas

El sistema de transporte de la señal tiene como finalidad llevar la señal desde el centro de producción o desde la matriz de la operadora hacia la antena del transmisor microondas que por lo general suele estar ubicada en el mismo lugar.

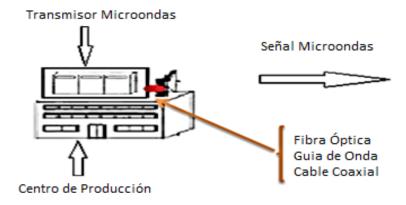


Figura III.17 Sistema de Microondas en el mismo Centro de Producción

Existen varios medios de transportar la señal desde el centro de producción hasta el transmisor de microondas:

- Fibra óptica
- Guías de onda
- Cable coaxial

3.3.3.1 Fibra Óptica

Por estos medios los datos se transportan en señales digitales en forma de pulsos de luz. Siendo un medio excelente para la transmisión de información debido a sus excelentes características: gran ancho de banda, baja atenuación de la señal, integridad, inmunidad a interferencias electromagnéticas, alta seguridad y larga duración.



Figura III.18 Manguera con varias Fibras para montajes Exteriores¹⁷

Debido a la pureza de la señal y la no atenuación, la fibra óptica es ideal para trasmitir señales a gran velocidad. Uno de los problemas más importantes en el uso de fibra óptica es el costo, ya que no solo se necesita de una alta inversión en la compra, su costo es elevado en instalación y en mantenimiento, por lo tanto la mayoría de televisoras optan por utilizar guías de onda y cable coaxial.

-

 $^{^{17} \; \}underline{\text{http://www.flickr.com/photos/howardroark/243253244/}}, \; 2013-05-29.$

3.3.3.2 Cable Coaxial

Los cables coaxiales están diseñados típicamente para transportar señales de 50 MHz a 1 GHz, que es el centro de la banda de RF. La guía de ondas está diseñada para manejar frecuencias más altas, de 100 MHz a 300 GHz. La superposición de frecuencias compartidas existe donde el cable coaxial llega a sus límites más altos y comienzan los límites más bajos de la guía de ondas. El cable coaxial elimina el problema de radiación, pero tiene pérdidas significativas en frecuencias más altas.

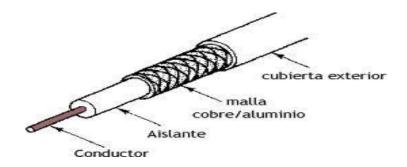


Figura III.19 Estructura de un cable coaxial¹⁸

Hay coaxiales gruesos que se pueden utilizar hasta 6 GHz, para longitudes de L ≤ 15 m.

3.3.3.2.1 Conectores de Cables Coaxiales

El cable coaxial utiliza conectores llamados (Conector Naval Británico) BNC. Los conectores BNC se utilizan para conectar, extender o terminar redes de cables coaxiales.

-

¹⁸ http://transmision.galeon.com/mediosguiados.html, 2013-05-29.



Figura III.20 Tipos de Conectores BNC utilizados 19

3.3.3.3 Guía de Onda

Es un tubo conductor hueco, que generalmente es de sección transversal rectangular, o bien circular o elíptica. Las dimensiones de la sección transversal se seleccionan de tal forma que las ondas electromagnéticas se propaguen dentro del interior de la guía, cabe recordar que las ondas electromagnéticas no necesitan un medio material para propagarse, entre los tipos e guías de onda son:

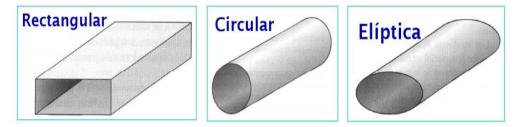


Figura III.21 Tipos de guía de onda²⁰

¹⁹ http://grecotitans.blogspot.com/2011/04/componentes-para-armar-una-red.html, 2013-05-29.

²⁰ **COIMBRA,** E., Antenas y Propagación de ondas., Propagación en Guías de Ondas., 2010., Pp. 3.

Las paredes de la guía de onda son conductores y por lo tanto reflejan energía electromagnética de la superficie. En una guía de onda, la conducción de energía no ocurre en las paredes de la guía de onda sino a través del dieléctrico dentro de la guía de onda. La energía electromagnética se propaga a lo largo de la guía de onda reflejándose hacia un lado y otro en forma de zig-zag.

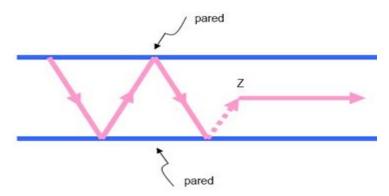


Figura III.22 Propagación de la Energía en una Guía de Onda²¹

No todas las guías de onda son duras, también existen guías de onda más flexibles, existe un tipo de guía de onda que fabrica una compañía que se llama ANDREW, y a este tipo de guía de onda flexible se le conoce como Heliax.



Figura III.23 Guía de onda flexible²²

²¹ http://hectordhoygregorimicharedes.blogspot.com/2011/11/guias-de-ondas-en-la-comunicacion.html, 2013-05-29.

²² http://www.bryony.net/Andrewproducts.html, 2013-05-30.



Figura III.24 Guías de Ondas²³



Figura III.25 Guías de Ondas Rígidas con Torcedura²⁴

Las guías de onda proveen una alternativa para las frecuencias de microondas, en especial para f > 6 GHz. En el anexo 1 se muestra los diferentes conectores que se utilizan para los Cables Heliax.

3.3.3.4 Diferencias de atenuación de acuerdo al material.

La atenuación de cada material depende de la distancia y de la frecuencia de trabajo, se debe tomar en cuenta que mientras mayor es la frecuencia, mayor será la atenuación, de igual manera con la distancia.

²³ http://redesdetelecom2011.blogspot.com/2011/11/articulo-de-guia-de-onda-autor.html., 2013-05-29.

²⁴ http://es.made-in-china.com/co_huaxinradar/product_90-Rigid-Twist-Waveguide_hsryyengn.html., 2013-05.29.

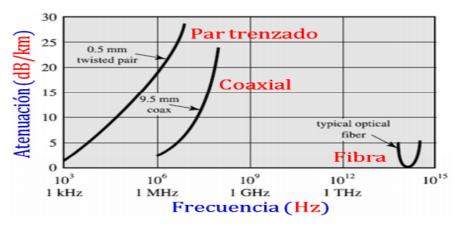


Figura III.26 Atenuación a la Distancia vs Frecuencia²⁵

3.3.4 Enlace al sistema de Tx al aire

Existen tres formas de llevar la señal desde el centro de producción hasta las zonas altas en las cuales se encuentra el sistema de transmisión para alcanzar una mayor cobertura eliminando obstáculos, en el caso de la ciudad de Riobamba la principal zona alta es el cerro Cacha, donde se encuentran la mayoría de antenas de los diferentes canales de televisión que difunden su señal para Riobamba y alrededores.

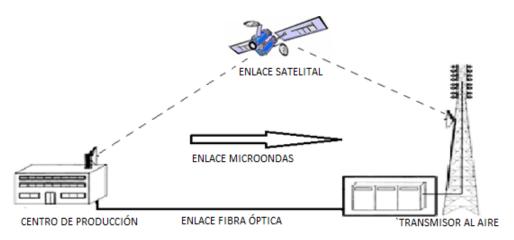


Figura III.27 Tipos de Enlaces

²⁵ **COIMBRA**, E., Antenas y Propagación de ondas., Propagación en Guías de Ondas., 2010., Pp2.

3.3.4.1 Enlace Microondas

Los sistemas de microondas terrestres han abierto una puerta a los problemas de transmisión de datos, están definidas como un tipo de onda electromagnética situada en el intervalo del milímetro al metro. Tiene como características que su ancho de banda varía entre 300 a 3.000 MHz, aunque con algunos canales de banda superior, entre 3,5 GHz y 26 GHz.

Para la comunicación de microondas terrestres se deben usar antenas parabólicas, las cuales deben estar alineadas o tener visión directa entre ellas, además entre mayor sea la altura mayor el alcance, sus problemas se dan por pérdidas de datos, atenuación e interferencias y es muy sensible a las malas condiciones atmosféricas por lo tanto las microondas son:

- Las microondas son unidireccionales.
- Las microondas son más sensibles a la atenuación producida por la lluvia.

El transmisor de microondas técnicamente es similar al empleado en la televisión convencional. Sin embargo, su alta frecuencia hace que su tamaño sea más pequeño que los utilizados en las bandas de VHF y UHF. Hay que recordar que las dimensiones físicas de los transmisores guardan una relación inversa con la frecuencia empleada.

Tanto el transmisor de vídeo como el de audio se encuentran en una misma estructura. El de vídeo genera una portadora en la banda de microondas que es modulada en amplitud por la información referente a la imagen (proveniente de las cámaras u otra forma de vídeo), y los impulsos de sincronización. Por su parte, el transmisor audio crea una portadora en la banda de SHF o EHF que es modulada en frecuencia por la información sonora procedente de los micrófonos u otras fuentes sonoras.

Ambas modulaciones son amplificadas y enviadas a una antena común para su posterior propagación. Las líneas de transmisión que distribuyen la señal del transmisor a las antenas tienen que ser capaces de llevar, con la mínima atenuación, señales de microondas. Su elección dependerá de la frecuencia empleada pero las líneas más utilizadas para este fin son las guías de ondas.

La direccionabilidad de la propagación de las microondas propone la colocación de la antena emisora en lugares elevados a fin de facilitar su distribución e incrementar el área de cobertura. Es frecuente el empleo de antenas direccionales que aumentan la eficacia (concentran el poder de emisión) y disminuyen las interferencias con otras señales.

Para incrementar la direccionabilidad se colocan frente a la antena reflectores o discos parabólicos que ayudan a concentrar la propagación de la señal. La antena emisora, debido a su pequeña longitud, puede estar polarizada vertical u horizontalmente (las pequeñas longitudes de onda de la banda de microondas

permiten el empleo de antenas sintonizadas, es decir aquellas que tienen una altura igual a la longitud de onda que transmite). El área de cobertura alcanzada por estas señales depende de un conjunto de factores entre los que se pueden destacar:

- Las condiciones de propagación de las microondas (ondas directas);
- Potencia de emisión
- Altitud
- Direccionabilidad de la antena
- Características del terreno circundante

La señal propagada desde la antena está compuesta por una portadora situada en la frecuencia de microondas (SHF o EHF), modulada con la información vídeo y audio. El receptor, para procesar esta señal necesita una antena de microondas, un aparato de televisión convencional, y un instrumento que convierta estas bandas en una frecuencia que pueda ser recibida y procesada por un receptor estándar de televisión.

La antena receptora estará ubicada en un lugar alto, libre de obstáculos y dirigida en línea recta con respecto a la emisora con el objetivo de conseguir la máxima eficacia en la recepción de la señal. Una vez que la señal ha sido captada y antes de ser enviada al receptor por las líneas de transmisión, es procesada por un convertidor de frecuencia.

El convertidor debe estar colocado lo más cerca posible de la antena receptora para de ese modo prevenir posibles pérdidas de potencia de la señal. La función del convertidor, como su propio nombre indica, consiste en transformar la frecuencia de una onda radioeléctrica. En este caso la conversión se centra en disminuir la frecuencia de la señal (de la banda de microondas a la estándar de televisión, VHF o UHF) para que pueda ser procesada por un receptor convencional de televisión.

A continuación se presenta un tipo de enlace que sugiere OMB para comunicaciones microondas en televisión digital. Este enlace de Microondas para TV digital que es aplicable para todos los estándares de OMB ha sido diseñado utilizando tecnología vanguardista para el transporte de señales digitales de alta calidad. El sistema permite la transmisión y recepción de un flujo de hasta 150Mbits/s (300Mbits/s opcionales).



Figura III.28 Enlace de Microondas Bidireccional 1.5-23 GHz²⁶

²⁶ http://www.omb.com/node/713., 2013-03-06.

3.3.4.1.1 Características Principales

- 155 Mbps (hasta 310 Mbps) de transmisión de datos, full duplex.
- Forward Error Correction (FEC) con Reed-Solomon Codificación
- Integrado en el sistema de modulación adaptativa con la asignación de capacidad dinámica y la transmisión de datos de prioridad (PAPs - Packet System Priority Based)
- Velocidades de datos asimétricos diferente configuración de modulación para antes y después
- On-line Ethernet de compresión de paquetes con una reducción de la longitud de las tramas que permite aumentar la eficiencia de producción hasta un 25%
- Dos puertos USB para conectar un disco USB flash o PC
- NAT, Proxy ARP soporte para la configuración de gestión IP efectiva
- Amplia gama de sistemas y contadores Ethernet
- Adaptación de control de potencia.
- Sistema de Gestión de Red (NMS) Incorporado Web, SNMP,
 Telnet.

3.3.4.1.2 Antenas del enlace Microondas

La antena utilizada generalmente en los enlaces microondas es la de tipo parabólico. El tamaño típico es de un diámetro de unos 3 metros. La antena es

94

fijada rígidamente, y transmite un haz estrecho que debe estar perfectamente enfocado hacia la antena receptora. Estas antenas se deben colocar a una considerable altura con relación al suelo, con el fin de conseguir mayores separaciones entre ellas y poder superar posibles obstáculos.



Figura III.29 Antena microondas²⁷

Sin obstáculos intermedios la distancia máxima entre antenas es de aproximadamente 150 km, con antenas repetidoras, claro está que esta distancia se puede extender, si se aprovecha la característica de curvatura de la tierra, por medio de la cual las microondas se desvían o refractan en la atmósfera terrestre. Por ejemplo dos antenas microondas ubicadas a una altura de 100 m pueden enlazarse una distancia total de 82 km, esto se da bajo ciertas condiciones, como terreno y topografía.

http://valparaiso.quebarato.cl/valparaiso/enlace-via,-microondas-de-televisi-oacute-n-tv-microwave-link-nuevo-en-6-ghz__76F804.html\., 2013-05-30.

-

95

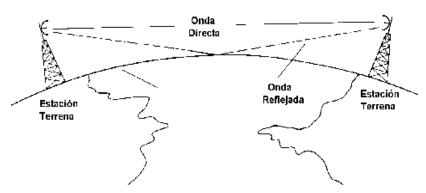


Figura III.30 Enlace Microondas con Línea de Vista²⁸

La distancia cubierta por enlaces microondas puede ser incrementada por el uso de repetidoras, las cuales amplifican y redireccionan la señal, es importante destacar que los obstáculos de la señal pueden ser salvados a través de reflectores pasivos.

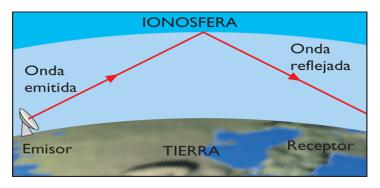


Figura III.31 Reflectores Pasivos²⁹

La señal de microondas transmitidas es distorsionada y atenuada mientras viaja desde el transmisor hasta el receptor, estas atenuaciones y distorsiones son causadas por una pérdida de potencia dependiente a la distancia, reflexión y refracción debido a obstáculos, superficies reflectoras, y a pérdidas atmosféricas.

²⁸ http://sincables.com.ve/v3/content/49-instalacion-de-antenas., 2013-05.29.

²⁹ http://co.kalipedia.com/informatica/tema/transmision-ondas-radio.html?x=20070821klpinginf_50.Kes&ap=4, 2013-05-29.

3.3.4.1.3 Consideraciones en un Radioenlace

El clima y el terreno son dos factores de mayor importancia a considerar antes de instalar un sistema microondas, en un radioenlace se dan pérdidas por:

- Espacio libre
- Difracción
- Reflexión
- Refracción
- Absorción
- Desvanecimientos
- Lluvias
- Difracción por zonas de Fresnel (atenuación por obstáculo)
- Desvanecimiento por múltiple trayectoria (formación de ductos)

3.3.4.1.4 Ventajas de los Enlaces Microondas

- Más baratos
- Instalación más rápida y sencilla.
- Conservación generalmente más económica y de actuación rápida.
- Puede superarse las irregularidades del terreno.
- La regulación solo debe aplicarse al equipo, puesto que las características del medio de transmisión son esencialmente constantes en el ancho de banda de trabajo.

 Puede aumentarse la separación entre repetidores, incrementando la altura de las torres.

3.3.4.1.5 Desventajas de los Enlaces Microondas

- Explotación restringida a tramos con visibilidad directa para los enlaces(
 necesita visibilidad directa)
- Las condiciones atmosféricas pueden ocasionar desvanecimientos intensos y desviaciones del haz, lo que implica utilizar sistemas de diversidad y equipo auxiliar requerida, supone un importante problema en diseño.

3.3.4.2 Enlace por Fibra Óptica

Frente al limitado espectro de frecuencias de las microondas y la susceptibilidad al debilitamiento que presenta el medio a la radio, la fibra óptica o tecnología óptica se convierte rápidamente en el método preferido para la transmisión digital. Las fibras ópticas superan las desventajas de las microondas, ya que resulta cara fabricarlas, y presentan un gran ancho de banda, no son susceptibles a las interferencias ni al debilitamiento y las comunicaciones pueden conducirse sobre un sistema de fibra óptica con la plena garantía de seguridad.

El cable de fibra óptica es también un apropiado sustituto de los cables de pares, debido a su mayor capacidad y a su más pequeño diámetro. El diámetro es una característica importante cuando las vías de comunicación resultan congestionadas y deben ser aumentadas para contener más cables portadores de frecuencias vocales. Sustituyendo un único cable de cobre por fibra óptica se puede, generalmente, obtener la suficiente capacidad para prevenir los incrementos de vías de comunicación en el futuro.

Un sistema por fibra óptica es similar a un sistema de microondas vía radio. Las principales excepciones son: el medio de transmisión para las ondas luminosas es una pequeña guía—onda de vidrio, el lugar del espacio libre y que la transmisión tiene lugar a frecuencias ópticas que poseen una longitud de onda más corte que las microondas. Mientras a las microondas se les designa generalmente por su banda de frecuencias, a las ondas luminosas se les referencia por su longitud de onda.

El medio de transmisión es la luz, las ondas de luz poseen una altísima frecuencia y viajan a 300,000 km (186,000 millas) por segundo. Un simple cable de fibra óptica puede teóricamente transportar trillones de bits de información cada segundo. El grosor de una fibra óptica es apenas mayor que el de un cabello humano, el pequeño vidrio flexible o fibra plástica está cubierto por capas, tanto para su protección como para intensificar sus características de reflexión guiada por la luz que transporta.

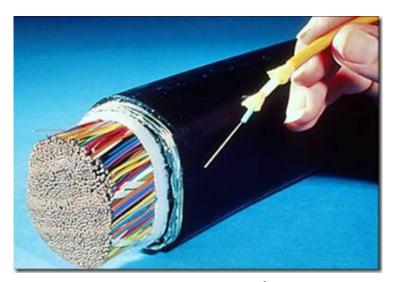


Figura III.32 Cable de Fibra Óptica³⁰

Los cables de fibra óptica normalmente transportan numerosos cablecitos de fibra óptica dentro de una misma envoltura, como vemos en la imagen, el uso de este medio no es muy común en la actualidad por el elevado costo que representa.

3.3.4.2.1 Ventajas

La oportunidad en la utilización de un sistema por fibra óptica viene representada por las principales ventajas que se obtienen con el uso de la fibra óptica:

 Menores perdida de potencia gracias a esta propiedad se logran mayores distancia de repetición eventualmente puede no ser necesario incorporar repetidores, reduciendo así los costos del sistema, de su mantenimiento y aumentando la fiabilidad del mismo.

³⁰ **INFIESTA.,** J., Fabila- Información tecnológica y energías renovables., Principios de la transmisión por Fibra Óptica., 2008.

- Inmunidad al ruido debido a que la fibra es totalmente dieléctrica, se hace inmune a las interferencias de radiofrecuencia. Asimismo, no genera interferencias ni provoca diafonía en otros equipos de comunicación y, por tanto, no son necesarios apantallamientos especiales.
- Dimensiones reducidas y bajo peso, este aspecto junto a la gran flexibilidad, hace que las instalaciones de los cables ópticos sea comparativamente sencilla.
- La seguridad es prácticamente imposible interceptar la señal que viaja por una fibra óptica sin antes ser detectada.
- Aislamiento eléctrico, al ser dieléctrica la fibra asegura el aislamiento eléctrico entre emisor y receptor, evitando así los lazos de tierra.
- Gran ancho de banda, permite transmitir mucha información simultáneamente, reduciendo la necesidad de cambiar el cable al aumentar el tráfico.

3.3.4.2.2 Desventajas

- El costo es alto en la conexión de fibra óptica.
- Fragilidad de las fibras.
- Los diminutos cables deben empalmarse con extrema precisión para evitar la excesiva perdida de la señal.
- Dificultad de reparar un cable de fibra roto.
- La especialización del personal encargado de realizar las soldaduras y empalmes.

3.3.4.3 Enlace Satelital

A diferencia de las microondas terrestres, las microondas satelitales lo que hacen básicamente, es retransmitir información, se usa como enlace entre dos o más transmisores / receptores terrestres, denominados estaciones base. El satélite funciona como un espejo sobre el cual la señal rebota, su principal función es la de amplificar la señal, corregirla y retransmitirla a una o más antenas ubicadas en la tierra. Los satélites geoestacionarios, operan en una serie de frecuencias, es importante que los satélites se mantengan en una órbita geoestacionaria, porque de lo contrario estos perderían su alineación con respecto a las antenas ubicadas en la tierra.

La transmisión satelital, puede ser usada para proporcionar una comunicación punto a punto entre dos antenas terrestres alejadas entre sí, o para conectar una estación base transmisora con un conjunto de receptores terrestres. Si dos satélites utilizan la misma banda de frecuencias y se encuentran lo suficientemente próximos, estos podrían interferirse mutuamente, por lo que es necesario que estén separados por lo menos 3 grados, en la banda 6/4 GHz, y una separación de al menos 4 grados a 14/12 GHz, por tanto el número máximo de satélites posibles está bastante limitado.

Las comunicaciones satelitales son una revolución tecnológica de igual magnitud que las fibras ópticas, entre las aplicaciones más importantes para los satélites tenemos: Difusión de televisión, transmisión telefónica a larga distancia y redes

privadas entre otras. Debido a que los satélites por lo general son multidestino, su utilización es muy adecuada para distribución de televisión.

El satélite se comporta como una estación repetidora que recoge la señal de algún transmisor en tierra y la retransmite difundiéndola entre una o varias estaciones terrestres receptoras, pudiendo regenerar dicha señal o limitarse a repetirla.

Las frecuencias ascendente y descendente son distintas: fdesc.< fasc. Para evitar interferencias entre satélites está normalizada una separación entre ellos de un mínimo de 4º (en la banda de la 14/12Ghz) o 3º (6/4 GHZ). El rango de frecuencias óptimo para la transmisión comprende 1-10 GHz. Por debajo de 1 GHz aparecen problemas debidos al ruido solar, galáctico y atmosférico. Por encima de 10 GHz, predominan la absorción atmosférica así como la atenuación debida a la lluvia.

El carácter multidestino de los satélites los hace especialmente adecuados para la difusión, en particular de TV, aplicación para la que están siendo ampliamente utilizados. El rango de frecuencias óptimo para la transmisión vía satélite está en el intervalo comprendido entre 1 y 10 GHz. Por debajo de 1 GHz, el ruido producido por causas naturales es apreciable, incluyendo el ruido galáctico, solar, atmosférico y el producido por interferencias con otros dispositivos electrónicos.

3.3.4.3.1 Microondas por Satélite

Un sistema de microondas por satélite consiste en tres componentes principales:

- Una antena con una corta guía de onda.
- Una unidad externa de (Radio Frecuencia) RF.
- Una unidad interna de (Radio Frecuencia) RF.

Las principales frecuencias utilizadas en microondas se encuentran alrededor de los 12 GHz, las cuales tienen la capacidad de conectar dos localidades entre 1 y 15 millas de distancia una de la otra. El equipo de microondas que opera entre 2 y 6 GHz puede transmitir a distancias entre 20 y 30 millas, la diferencia entre las microondas terrestres y las satelitales, las satelitales lo que haces es retransmitir información, se usa como enlace entre dos o más transmisores terrestres, denominados estaciones base.

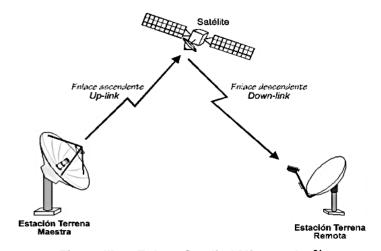


Figura III.33 Enlace Satelital Microondas³¹

-

³¹ http://www.slideshare.net/ingdianabaquero/ondas-radiosatelimicroo., 2013-29-05.

El satélite funciona como un espejo sobre la cual la señal rebota, su principal función es la de amplificar la señal, corregirla y retransmitirla a una o más antenas ubicadas en la tierra. El ancho de banda depende de cada banda, La banda C fue la primera en destinarse al tráfico comercial por satélite; en ella se asignan dos intervalos de frecuencia, el más bajo para tráfico de enlaces descendentes (desde el satélite) y el superior para tráfico de enlaces ascendente (hacia el satélite). Para una conexión dúplex se requiere un canal en cada sentido. Estas bandas ya están sobre pobladas porque también las usan las portadoras comunes para enlaces terrestres de microondas.

disponible La siguiente banda más alta para las portadoras telecomunicaciones comerciales es la banda Ku. Esta banda no está congestionada (todavía), y a estas frecuencias los satélites pueden estar espaciados tan cerca como 1 grado. Sin embargo, existe un problema: la lluvia. El agua es un excelente absorbente de estas microondas cortas. Por fortuna, las tormentas fuertes casi nunca abarcan áreas extensas, de modo que con usar varias estaciones terrestres ampliamente separadas en lugar de una sola se puede resolver el problema, a expensas de gastar más en antenas, cables y circuitos electrónicos para conmutar con rapidez entre estaciones.

Se asignó ancho de banda correspondiente a la banda Ka para tráfico comercial por satélite, pero el equipo necesario para aprovecharlo todavía en caro. Además de estas bandas comerciales, existen muchas bandas gubernamentales y militares.

Tabla III.VII Ancho de Banda³²

Banda	Frecuencias	Enlace	Enlace	Problemas
		descendente	ascendente	
		(GHz)	(GHz)	
С	4/6	3.7-4.2	5.925-6.425	Interferencia
				terrestre
Ku	11/14	11.7-12.2	14.0-14.5	Lluvia
Ka	20/30	17.7-21.7	27.5-30.5	Lluvia; costo
				del equipo

3.3.4.3.2 Telepuerto

Un telepuerto es una estación terrestre de comunicaciones para la retransmisión de distintos servicios de televisión, voz y datos vía satélite. Su nombre se debe a las similitudes conceptuales que presenta con las estaciones portuarias, son puntos de conexión entre los satélites y las redes de comunicaciones terrestres, permitiendo la transmisión y recepción de señales de comunicación y solventando así la falta de redes de transmisión por cable en áreas remotas o aisladas. Suelen estar formados por un conjunto de grandes antenas que emiten las señales ya preparadas (comprimidas, digitalizadas y con el acceso condicional incorporado) al satélite.

_

³² http://www.oocities.org/es/royalmartinez2/telecomunicaciones/t1redes/t1redes.htm., 2013-05-



Figura III.34 Telepuerto³³

3.3.4.3.3 Estaciones Terrenas

Las estaciones terrenas están conformadas por el conjunto de antenas que transmiten la señal de televisión digital. La principal función de las estaciones terrenas es la adecuación de las señales de TV para su transmisión al satélite, desde donde se realiza la radiodifusión de las mismas por Televisión abierta. Dependiendo del tipo de estación, ésta se puede encargar de transmitir y/o recibir información, controlar el estado del satélite y su situación orbital. Los tipos principales de estaciones son: Pequeñas estaciones receptoras de TV por satélite DBS; estaciones terrenas portátiles (deportes, conferencias); Estaciones o terminales VSAT y Grandes estaciones de comunicaciones internacionales.

³³ http://www.panoramaaudiovisual.com/2013/05/21/werner-schuler-tsa-y-media-networks-suman-sinergias-para-que-uno-mas-uno-sean-tres-no-dos/S, 2013-05-30.



Figura III.35 Satélite con una Estación Terminal VSAT³⁴

3.3.4.3.4 Estaciones Terrenas Móviles

Un término ya de uso común es "En directo por satélite", siendo una expresión nunca antes oída en las décadas anteriores. La estación terrestre portátil tiene muchos usos:

- Acontecimientos deportivos.
- Conferencias.
- Reuniones sociales.
- Eventos oficiales y estatales.
- Informes bélicos: la información en directo desde un campo de batalla fue añadida a la lista desde la Guerra del Golfo.
- Información de noticias: existen al menos una docena de agencias implicadas en este negocio.

³⁴ **HUIDOBRO, J.**, Sistemas de Comunicaciones e Informáticos., Sistemas Telemáticos., 3ra. ed., Madrid-España., Ediciones Spain Paraninfo., 2005., Pp. 173.

Montar una estación terrestre portátil no es tarea difícil para un equipo preparado. Los elementos esenciales, aparte del montaje son una brújula y un inclinómetro, con los que la antena parabólica de satélites puede colocarse exactamente en azimut y elevación. Antes de ponerla en funcionamiento es necesario conseguir la autorización legal del organismo de telecomunicaciones correspondiente. Existe una única excepción a esta norma cuando la estación se instala en una embajada.



Figura III.36 Estación Terrena Móvil35

3.3.4.4 Comparación entre Enlace Microondas y Fibra Óptica

Los enlaces microondas son relativamente baratos con respecto a los enlaces de fibra. Elegir dos torres sencillas y poner antenas en cada uno puede costar menos que enterrar 50 km de fibra a través de un área urbana congestionado sobre una montaña, y también pueden ser más económicos que rentar la fibra de alguna compañía que ofrezca el servicio de telecomunicaciones.

³⁵ http://hiperdef.com/2010/02/sony-fabrica-las-primeras-unidades-moviles-3d-del-mundo., 2013-05-30.

3.3.4.5 Equipos para el Enlace Microondas

3.3.4.5.1 Modulador/Demodulador Digital

Es un dispositivo que modula las señales en otro tipo de señal. En términos generales, hay dos categorías principales de técnicas de modulación: modulación digital (cuando la señal de modulación es digital) y modulación analógica (cuando la señal de modulación es analógica), para nuestro caso se utilizara la modulación y demodulación digital.

La señal es modulada en una sola portadora con el fin de obtener una mayor tasa de transmisión. Entre los moduladores/demoduladores del mercado se tienen los siguientes con sus características:

Tabla III. VIII. Moduladores/Demoduladores³⁶

EQUIPO	CARACTERÍSTICAS	
	MODULADORES AUDIO/VIDEO 70MHZ	
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	Moduladores y demoduladores FI a 70 MHz	
	para puentes radio FDM - 1 Video + 4 Audio –	
A 0000 . 6	en armario rack 19" de 1 unidad. Ideales para	
	sistemas fijos o transportables.	
	MODULADORES 70 MHZ QPSK ASI - HDB3	
2000 300	- SDI	
	Moduladores y demoduladores FI a 70 MHz 2	
	MBits o 34 MBits QPSK para puentes radio	
	digitales. Pueden ser equipados con: interfaz	
	ASI – E1 – E3 – SDI + AES-EBU; Codificador	
	MPEG-2; Codificador audio digital 4 canales.	

³⁶ http://www.equiposradiodifusion.com/moduladores.html., 2013-05-30.

Tabla III. VIII. Moduladores/Demoduladores

EQUIPO	CARACTERÍSTICAS	
1 mm = v -1	MODULADORES 70 MHZ 34 MBIT QPSK	
	Moduladores y demoduladores FI a 70 MHz	
	34 MBits QPSK para puentes radio digitales	
	para sistemas fijos o transportables con	
	interfaz HDB3. Controlado por	
	microprocesador o por el panel frontal (LCD	
	display) o por remoto a través de la puerta	
	RS485.	

3.3.4.5.2 Transmisor/Receptor Digital

El transmisor y receptor se utilizan para trasladar la programación generada en el centro de producción y los datos que llevan los contenidos interactivos, se necesita un sistema idóneo que soporte tasas de transmisión digital de hasta 32 Mbps. Entre los transmisores/receptores del mercado tenemos:

Tabla III.IX Transmisor /Receptor Microondas Digital y analógico³⁷

EQUIPO	CARACTERÍSTICAS	
	 TRANSMISORES Y RECEPTORES "DIGITAL READY" Convertidores sintetizados PTT, trabajan tanto en digital (QPSK) cuanto en analogico (FDM). Bandas de frequencia de 2 a 14 GHz. Todos los parametros se pueden controlar por el panel frontal con pantalla LCD o a través de la puerta RS485. 	

³⁷ http://www.equiposradiodifusion.com/moduladores.html., 2013-05-30.

3.3.5 Sistema de Transmisión al Aire

Comprenden los diversos sistemas de transmisión de televisión con fines de distribución, es decir la transmisión cuyo objeto es poner las señales de televisión al aire, con lo cual el televidente no tiene otra restricción que la de disponer de un receptor adecuado para receptarla. La etapa de transmisión está conformada por los siguientes equipos.

Tabla III.X Equipos de Transmisión³⁸

DIFUSIÓN Y TRANSMISIÓN	Multiplexor
	Codificador MPGE4
	EPG insert
	Modulador
	Transmisor Isdb-tb
	Back ups de energía
	Ginga
	Enlace Microondas y Antena
	Antena Patch Panel UHF

3.3.5.1 Generación de la señal hacia el Espacio

La señal digital es un tipo de señal generada en la cual cada signo que codifica el contenido de la misma puede ser analizado en término de algunas magnitudes que representan valores discretos, en lugar de valores dentro de un cierto rango.

³⁸ **NIETO**, **V.** y **SANI**, **J.**, Estudio Técnico y Económico para la Implementación Práctica de un Canal de Televisión Digital Terrestre con el Estándar ISDB-T Internacional en el Ecuador., Facultad de Informática y Electrónica., Ing. Electrónica en Telecomunicaciones y Redes., Escuela Superior Politécnica de Chimborazo., Riobamba-Ecuador., **TESIS.**, 2012., Pp. 99.



Figura III.37 Señal al Aire

A continuación se presenta un diagrama de bloques general en cómo se forma la señal que va a ser transmitida.

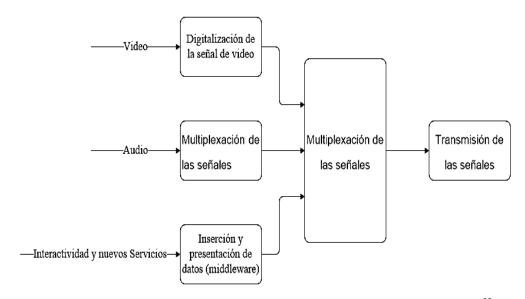


Figura III.38 Diagrama en bloques general de la Formación de la Señal³⁹

A continuación tenemos un diagrama de bloques en el que se presentan las diferentes etapas y los equipos por las que pasan los programas desde el centro de producción hasta el transmisor al aire a los usuarios, con sus respectivas características y una breve definición de lo que hace cada elemento.

³⁹ **GUERRA, H.**, Estudio de Factibilidad para la Implementación del Servicio de Televisión ISDB-T (Integrated Services Digital Broadcasting-Terrestrial) en el Ecuador., Ingeniería en Electrónica y Telecomunicaciones., Escuela Politécnica del Ejército., Sangolqui-Ecuador., TESIS., 2006., Pp. 40.

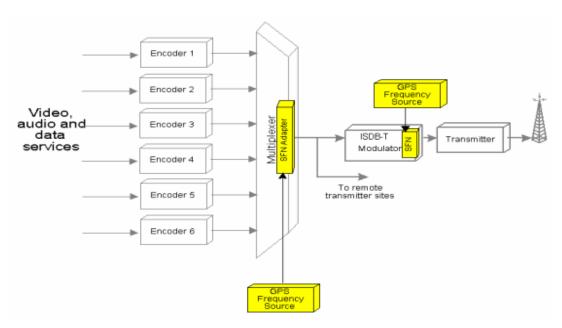


Figura III.39 Diagrama Transmisor al Aire 40

En la imagen como vemos se tienen 6 programas, los mismos que entran a un multiplexor donde se forma un solo flujo de transporte (MPEG-2 TS), desde la salida del multiplexor hasta los moduladores se conoce como distribución primaria (Fibra óptica, PDH, SDH, Satelital); luego del modulador la señal ingresa al transmisor y finalmente va a la antena desde donde será difundida según la cobertura de esa antena, y se podrán considerar dos tipos de redes para la transmisión que son las siguientes:

- Redes de frecuencia única ("Single Frecuency Network") SFN.
- Redes de multi frecuencia ("Multiple Frequency Network") MFN.

Para las redes de frecuencia única es necesario utilizar adaptadores SFN y GPS, en el diagrama de bloques son los elementos que están de color amarillo.

_

⁴⁰ **IDEM**., Pp40.

3.3.5.1.1 Adaptador SFN ("Single Frecuency Network")

El adaptador SFN es un equipo que permite la sincronización de los transmisores ISDB-Tb organizados en una red SFN. El adaptador SFN inserta marcas de tiempo en el flujo MPEG-2 TS, los cuales serán utilizados por los transmisores para sincronizar la red. El tiempo de referencia común usado por el adaptador y por cada transmisor de la red es sincronizado por una señal de 1PPS (Pulso Por Segundo) proporcionada por un reloj GPS.

3.3.5.1.2 GPS (Sistema de Posicionamiento Global)

El GPS es una de las muchas posibles referencias de tiempo absoluto. Su ventaja se encuentra en que es la única de la que se dispone globalmente. Los receptores GPS están adecuados para proveer una referencia de 10 MHz y un pulso por segundo (1 PPS). El reloj del sistema de 10 MHz es tomado para estar disponible en todos los nodos de la red.

3.3.5.1.3 Compresión de Vídeo/Audio

El ISDB-Tb ha adoptado el MPEG-2 para la compresión de vídeo y audio. La versión japonesa-brasilera, el ISDB-Tb, usa para la transmisión digital el MPEG-4 y el audio en HE-AAC. La mayoría de los países de América del Sur han adoptado el ISDB-Tb con tales modificaciones.

3.3.5.1.4 Transmisión

El ISDB utiliza distintos sistemas de modulación para hacer más efectiva su llegada al usuario, dependiendo de los requerimientos de las bandas de frecuencia, ISDB-Tb (en bandas VHF y UHF) usa COFDM con PSK/QAM. El modulador COFDM es un modulador que soporta generalmente los modos de operación 2K, 4K y 8K. Este equipo desempeña la codificación del canal y la modulación del flujo de transporte MPEG-2 TS para diferentes tasas de transmisión.

3.3.5.1.5 Interacción

Para la interactividad el estándar ISDB-Tb define conexiones de datos con Internet como canal de retorno sobre distintos medios (módem, teléfono celular, LAN Inalámbrico (IEEE 802.11) y con diferentes protocolos. Esto se usa, por ejemplo para guía electrónica de programas (EPG) y transmisión de datos de aplicaciones interactivos.

3.3.5.1.6 Interfaces

La especificación ISDB-Tb describen varias interfaces (de red), pero la más importante es la Interfaz Común para el Acceso Condicional (CAS) (ARIB STD-B25) con un CAS llamado MULTI2 que se necesita para descifrar la televisión. Una interface para recepción móvil está siendo considerada.

3.3.5.1.7 Cifrados

ISDB soporta una tecnología llamada "administración de derechos y protección" (Rights Management and Protection), ya que debido a que el sistema es completamente digital, un DVD o grabador de alta definición podría copiar fácilmente el contenido.

3.3.5.2 Modulador

El modulador de ISDB-Tb se desarrolla para adaptar Japón, Brasil, Argentina y otros países sudamericanos. Este modulador de ISDB-Tb apoya la entrada de una sola frecuencia y red de múltiples frecuencias, función lineal, no lineal y la pre corrección de la señal. Además, en este dispositivo se puede manejar y controlar a través de un sistema de red, puede ser ampliamente utilizado en la creación digital de la red de difusión de ISDB-Tb.



Figura III.40 Modulador ISDB-T SD3001Q-TB⁴¹

-

⁴¹ http://es.made-in-china.com/co_newstar-catv/product_ISDB-T-Modulator-SD3001Q-TB-eusyrgyrg.html., 2013-05-30

3.3.5.3 Codificador

El codificador Multi-canal de vídeo esta diseñados para proporcionar un medio rentable para habilitar un canal de televisión para convertir el vídeo y las salidas de audio en un solo flujo digital. El codificador puede procesar cuatro canales de definición estándar (NTSC o digital) con sonido estéreo.



Figura III.41 Codificador AV400442

El codificador AV4004 es fácilmente configurable a través de Ethernet utilizando un navegador web estándar. El AV4004 tiene un (El Protocolo de Información de Programa y Sistema) PSIP estática aplicación que le permite iniciar la operación rápidamente. También dispone de un conmutador de vídeo incorporado para otras aplicaciones personalizadas como EAS (Sistema de Alerta de Emergencia).

3.3.5.4 Amplificador de Potencia

El amplificador de potencia (PA) es la última etapa del emisor. Tiene la misión de amplificar la potencia de la señal (no necesariamente la tensión) y transmitirla a la antena con la máxima eficiencia.

.

⁴² http://linear-tv.com/products_2/isdb-t/., 2013-05-30



Figura III.42 Amplificador Digital⁴³

3.3.5.5 Excitador

Es el encargado de entregar la señal (Modulada por división de frecuencia ortogonal) OFDM de manera continua e íntegra; respetando todas las normas establecidas por ISDB-Tb. Además se encarga de pasar la señal a la frecuencia de trabajo en la banda de transmisión.



Figura III.43 Excitador digital⁴⁴

3.3.5.6 Transmisor de estado sólido UHF

Este último dispositivo es encargado de brindar la potencia necesaria para que la señal digital llegue a todos los televidentes dentro del área de cobertura.

⁴³ **IDEM.,** 2013-05-30.

⁴⁴ **IDEM.**, 2013-05-30.



Figura III.44 Transmisor UHF para ISDB-Tb⁴⁵

Con el uso de amplificadores de estado sólido y la más alta tecnología de los transistores LDMOS1, se obtiene alta eficiencia, alta ganancia y mejores características térmicas.

3.3.5.7 Gap Fillers

El Gap Filler está diseñado para minimizar las deficiencias de cobertura de la red, donde los impedimentos geográficos y físicos que afectan la cobertura de la señal, ofreciendo una calidad de señal a los receptores, garantizando la eficiencia espectral. Permite al usuario controlar la potencia de salida directa y reflejada, el nivel de la señal recibida y monitorear el funcionamiento.



Figura III.45 Gap Filler⁴⁶

⁴⁶ **IDEM.**, 2013-05-30.

⁴⁵ **IDEM.**, 2013-05-30.

3.3.5.8 Sistema Radiante

El sistema radiante transforma la señal procedente del equipo transmisor o reemisor y la difunde por radiofrecuencia a través del canal aire, mediante ondas electromagnéticas con el objeto de que sea captada por las instalaciones receptoras de todos los usuarios que pretende cubrir.

El sistema radiante de los centros emisores (o reemisores) se compone de varios paneles ubicados verticalmente formando "caras". En función de la orientación de las poblaciones a cubrir respecto del centro emisor el sistema radiante puede estar compuesto por una o varias caras orientadas hacia dichas poblaciones, el operador que proporciona los servicios de la cabecera y la red de transporte proveerán la difusión de la señal a través de sus centros. Los elementos principales que constituyen un sistema radiante se establecer por:

- Multiplexor.- Permite la emisión de varios servicios por un mismo sistema radiante.
- Feeder.- Es el cable o línea rígida principal que va desde el conector de salida del multiplexor hasta el conector de entrada del primer distribuidor de potencia de la cadena del sistema radiante. En caso de que el sistema radiante esté formado por un único panel, el Feeder une directamente el multiplexor con el panel.
- **Distribuidor.-** Se encarga de repartir la potencia entre dos o más vías.

- Latiguillos.- Es el cableado que va desde los distribuidores de potencia hasta los paneles o hasta otros distribuidores de potencia.
- Paneles.- Forman la antena de transmisión.



Figura III.46 Sistema Radiante TDT

3.3.5.8.1 Características de un Panel Radiante

El panel PD 2000, es una antena de UHF de banda ancha, por lo que cubre las Bandas IV y V sin ajustes. Con sus 2000W de potencia puede usarse de manera individual o en conjunto de varios de ellos para conseguir sistemas radiantes de más potencia, siendo necesario en este caso un divisor que reparte por igual la potencia en las unidades instaladas. Los latiguillos de interconexión deben tener exactamente la misma longitud para que la señal esté en fase. El panel está diseñado para transmitir TV digital, múltiples portadoras y servicios de TV de alta definición. Consta de dos dipolos dobles y reflector de acero inoxidable, protegidos por unas capas de poliéster y fibra de vidrio. Su polarización es horizontal y dispone de protección a tierra contra descargas eléctricas. Este panel requiere muy poco mantenimiento y es de fácil instalación.



Figura III.47 Panel Radiante de TV UHF/VHF PD 2000⁴⁷

3.3.5.9 Potencia Isotrópica Radiada Efectiva (PIRE)

Se ha hablado anteriormente sobre las cualidades de las antenas parabólicas para concentrar la energía electromagnética de radiofrecuencia hacia el receptor. La PIRE se obtiene multiplicando la potencia de transmisión (la potencia del amplificador menos todas las perdidas hasta el radiador de la antena) con la ganancia de antena.

PIRE=Pt x Gant

La ecuación anterior da como resultado la potencia isotrópica radiada efectiva expresada en watts. La ecuación también puede expresarse en términos de decibeles.

PIRE=10log Ptx + Gant

La potencia es en watts y la ganancia es en dB por lo que la PIRE está dada en dB (W). Ejemplo. Se tiene una estación transmitiendo una potencia hacia la

-

⁴⁷ http://www.omb.com/node/730., 2013-05-30.

antena igual a 1 watt y la antena tiene una ganancia de 53 dBi. ¿De cuánto es la PIRE? Sustituyendo

$$PIRE=10 \log (1)[w] + 53 [dBi]$$

(1 w) + 53 dBi= 53 dB (W) Esta cifra convertida a watts seria aproximadamente igual a .22 Mega watts cuando se considera la ganancia direccional de la antena.

3.3.5.10 Intensidad de campo

Los valores de intensidad de campo, a un nivel de 10 metros sobre el suelo y que serán protegidos en los bordes de las áreas de cobertura y urbana en televisión analógica, asignados por la CONARTEL, son los siguientes:

Tabla III.XI Mínima intensidad de campo⁴⁸

Banda	Área de borde de	Área de borde de	
	cobertura secundaria	cobertura primaria	
I	47 dB(uV/m)	68 dB(uV/m)	
II	56 dB(uV/m	71 dB(uV/m)	
III y IV	64 dB(uV/m	74 dB(uV/m)	

3.3.6 Recepción de Señal en el usuario

El último eslabón de la cadena de transmisión de la señal TDT es el receptor de usuario, que en cualquier caso debe ser capaz de demodular la señal RF ISDB-

⁴⁸ Norma técnica para el Servicio de Televisión Analógica y Plan de Distribución de Canales (resolución no. 1779-conartel-01)

Tb y extraer la trama de transporte para su posterior decodificación. La instalación del usuario debe constar exclusivamente de un sistema de antena, similar al empleado en el caso de la televisión analógica convencional. Los decodificadores TDT están estandarizados y todos deben ser compatibles con las normas ISDB-Tb, por lo que los usuarios finales pueden adquirirlos de forma sencilla.

La Televisión Digital Terrestre se recibe a través de la misma instalación de antena de televisión convencional, bien sea individual o colectiva. Esta instalación colectiva habrá que adaptarla a los requisitos técnicos de la TDT. Por tal motivo las consideraciones que se deben tomar en cuenta son:

- Actualmente en el mercado ecuatoriano aún existen televisores analógicos, los cuales para receptar la señal digital requieren de un Decodificador que opere con el estándar ISDB-Tb.
- Los televisores analógicos anteriores, también pueden receptar la señal digital, siempre y cuando se los conecte a un Decodificador que opere con el estándar ISDB-Tb.
- En caso de que se desee adquirir un televisor digital, debe asegurarse si el equipo cuenta con un receptor de señal digital integrado y tomar la precaución que opere con el estándar ISDB-Tb.
- 4. El mercado cuenta con varias marcas tanto de decodificadores como de televisores que operan con el estándar ISDB-Tb, cuyos precios varían de acuerdo con las funcionalidades de cada equipo.

- Habrá un período durante el cual se podrán receptar las dos señales, tanto analógica como digital.
- 6. Los operadores de TV que hayan obtenido la concesión del servicio e instalen sus equipos de tecnología digital y de que el periodo Simulcast termine, los sistemas de transmisión de televisión analógica, se apagarán para siempre.

Se puede recibir la TV digital terrestre de dos modos diferentes, con un equipo de recepción TDT colectiva y receptores TDT individuales. El tipo de adaptación depende de muchos factores entre ellos: Instalación de la antena colectiva o individual, El grado de antigüedad de la antena, Características de señal de TDT que se reciben en el usuario.

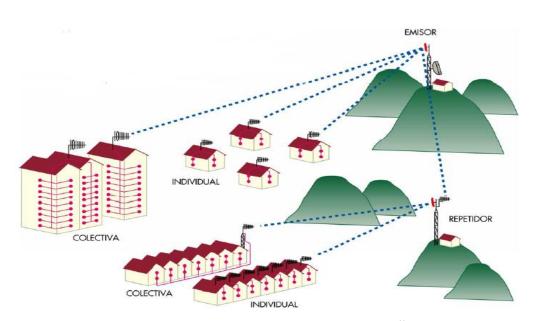


Figura III.48 Sistema Colectiva o Individual⁴⁹

⁴⁹ **ALCAD.**, Manual TDT para el administrador de fincas y usuarios., Dpto. Promoción Alcad., s.f., Pp. 5.

El equipo de recepción TDT colectiva es un equipo que recibe los canales TDT, extrae de ellos los programas de TV digital y los convierte a TV analógica. Los programas convertidos a TV analógica se distribuyen por la instalación junto con el resto de canales analógicos.

De este modo todos los TV de la instalación pueden ver los canales digitales sin necesidad de modificar las instalaciones de cada vivienda. En una instalación individual, consiste en instalar un receptor TDT individual en cada TV. Como alternativa a los receptores TDT individuales, existe TV que ya incorpora éste receptor digital.

Por otra parte, la televisión digital terrestre tiene condicionantes técnicos que hace necesario extremar el cuidado y la calidad en las instalaciones de recepción. Conviene insistir en este punto ya que cuando el nivel de la señal disminuye y los valores de la relación C/N caen por debajo de un valor «mínimo» determinado, basta una reducción del nivel de la señal de algo menos de 1 dB para que el programa de televisión desaparezca completamente.

Este comportamiento se conoce generalmente como característica de fallo rápido del sistema digital y el valor límite de la intensidad de campo se denomina intensidad de campo mínima. A continuación se describe los aspectos, que se debe tomarse en cuenta al momento de efectuar instalaciones receptoras o adaptación de instalaciones TDT:

3.3.6.1 Margen de Seguridad

Debe tenerse presente que en la televisión con tecnología digital la imagen se ve o no se ve (característica de fallo rápido). Es decir no sirve el realizar una medición subjetiva que podría ser válida con la tecnología analógica. Hay que comprobar, además del nivel de la señal, el margen de los parámetros: tasa de bits erróneos, BER (Bit Error Ratio), y tasa de errores de modulación, MER (Modulation Error Ratio), para garantizar la correcta recepción.

Según las Recomendaciones e Informes del Sector de Radiocomunicaciones de la UIT, para una correcta decodificación de la señal digital únicamente se define un valor del BER $< 2 \times 10^{-4}$ después de la decodificación de Viterbi del receptor, por tanto este será el valor que siempre se deba comprobar.

El valor aceptable del parámetro MER no está determinado, pero la mayoría de los receptores actuales decodifican correctamente la señal en toma si se dispone de un MER > 20dB, con un valor mínimo aconsejable de 22 dB. Por lo tanto, si se tiene en cuenta la influencia de la instalación receptora en su conjunto, el valor mínimo aconsejable para el MER en antena es de 23dB.

También debe tenerse presente que el MER puede verse alterado por los ecos o pre-ecos de señales procedentes de un centro emisor o de otros centros emisores de una red SFN y también puede verse afectado por interferencias causadas por otras emisiones, por lo cual la primera acción, en caso de valores

bajos próximos al valor aconsejable, deberán evaluar cómo mejorar la instalación receptora para tratar de aumentar el valor inicialmente obtenido.

3.3.6.2 Antena de Recepción

Hay que tener en cuenta que muchas antenas receptoras instaladas no abarcan la totalidad de los canales de la banda de frecuencias de UHF. Los canales radioeléctricos por los que se emite la televisión digital terrestre están situados, en su mayoría, en la parte alta de la banda. Habrá que comprobar este extremo para cambiar la antena si fuese necesario. Esta cuestión no solo es aplicable a las instalaciones colectivas sino también a las instalaciones individuales, siendo en este último caso, una de las adaptaciones más frecuentes.

3.3.6.3 Cableado

La sustitución del cableado de la instalación puede resultar necesaria para conseguir la calidad de señal requerida. El envejecimiento de los cables de una instalación y, particularmente, los efectos de la humedad, provocan un aumento de la atenuación de la señal limitando las posibilidades de conseguir una buena calidad. Esta sustitución puede resultar muy recomendable o casi obligatoria si el cableado está deteriorado o tiene más de 15 años. Los cables coaxiales en condiciones de laboratorio tienen una vida útil máxima con sus prestaciones nominales de no más de 10 años, momento a partir del cual aceleran su degradación y por tanto bajan sus prestaciones. La sustitución del cableado

completo puede resultar una labor complicada por diversas razones. En estos casos, puede estudiarse la posibilidad de sustituir tramos completos en las bajadas verticales y en aquellos otros que resulte más fácil la renovación.

3.3.6.4 Directividad de la Antena

A parte de la influencia en la ganancia de la antena receptora, la directividad del sistema de antena puede tener gran importancia en la calidad de la señal y, en definitiva, en la instalación. Este factor de directividad puede tener relevancia a la hora de eliminar señales no deseadas que provocan interferencias, como pueden ser los ecos o pre-ecos que se reciben.

3.3.6.5 Altura de la Antena Receptora

Hay que tener en cuenta que la altura a la que se coloca la antena receptora puede tener, en determinadas circunstancias, una gran influencia en el nivel de señal que podemos obtener en la instalación. Esto afecta a la altura del mástil donde se soporta dicha antena y debe considerarse la posibilidad de incrementar su altura.

3.3.6.6 Equipos Receptores

Los receptores tanto externos como integrados que se instalen o adapten en el televidente funcionaran correctamente, de acuerdo a la señal que toma el usuario

para la TDT. La presente investigación resalta a continuación esquemas de instalaciones básicas para ver las transmisiones digitales.

3.3.6.6.1 Antena con Cable Coaxial

Conecte el cable coaxial de la antena en el puerto "Antena RF In" del decodificador. Conecte el cable coaxial que viene con el decodificador en el puerto "TV RF Out" del decodificador y el puerto "Antena RF In" en el TV. Encienda el decodificador y el TV. Sintonice el TV en el canal que indique el manual del usuario (decodificador).

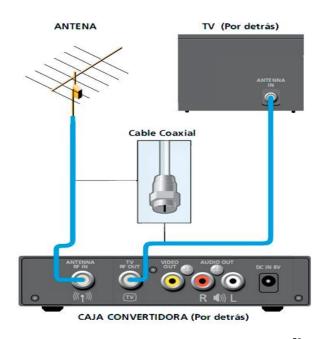


Figura III.49 Instalación con Cable Coaxial⁵⁰

.

⁵⁰ **COPPS**, **M.**, DTV Fácil Usted., 5 Pasos Sencillos para Cambiar a Televisión Digital., s. edit., Washington D. C., s.f., Ediciones ConsumerUnion., Pp. 4.

3.3.6.6.2 Antena con cable plano y terminales gemelos

Debe conectar el cable con el terminal gemelo de la antena a un adaptador. Luego conecte el conector coaxial del adaptador en el puerto "Antena RF In" del decodificador. Conecte el cable coaxial que viene con el decodificador en el puerto "TV RF Out" del decodificador y el puerto coaxial en otro adaptador. Conecte la salida del conector gemelo del adaptador al puerto "Antena RF In" del TV. Por lo que se debe adquirir dos adaptadores que no vienen con el decodificador.

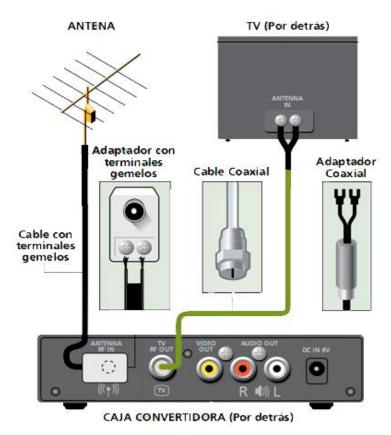


Figura III.50 Instalación con Terminales Gemelos⁵¹

.

⁵¹ **IDEM.**, Pp. 4.

3.3.6.6.3 Ver y grabar el mismo canal usando su VCR

VCR Es un dispositivo electrónico para la grabación y reproducción de imágenes de vídeo y sonido en una cinta de vídeo, por lo tanto conecte el cable de antena al decodificador. Conecte las salidas A/V amarilla, roja y blanca en las entradas del mismo color de la VCR. Use las tres salidas de A/V de colores de su VCR con las entradas A/V de su TV. Si su TV no tiene entradas A/V amarilla, roja y blanca, conecte un cable coaxial del puerto "TV RF Out" de la VCR al puerto "Antena RF In" del TV. Para ver y grabar los canales analógicos, el decodificador puede pasar la señal analógica, use las conexiones RF entre el decodificador, la VCR y el TV no use conexiones A/V. Si desea grabar programas cuando no está en casa, seleccione un decodificador con un reloj de control para la VCR.

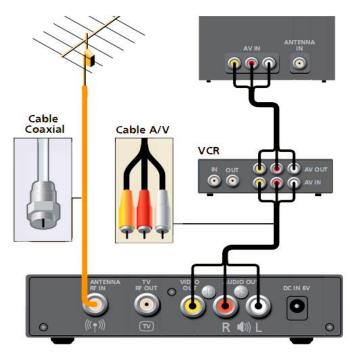


Figura III.51 Instalación para ver y grabar el mismo Canal⁵²

⁵² **IDEM.**, Pp. 5.

3.3.6.6.4 Ver un Canal mientras la VCR graba otro

Es importante disponer de un bifurcador y dos decodificadores, particularmente de marcas diferentes de tal forma que el control remoto no cambie los canales en los dos decodificadores. Conecte el cable de la antena al bifurcador. Conecte el cable coaxial del bifurcador al puerto "RF In" del decodificador #1 y del puerto "RFOut" del decodificador al puerto "RF In" del TV. Con el otro cable del bifurcador conecté en el puerto "RF In" del decodificador #2. Conecte el puerto "RF Out" del decodificador al "RF In" de la VCR y use las salidas A/V de la VCR para las entradas A/V de su TV.

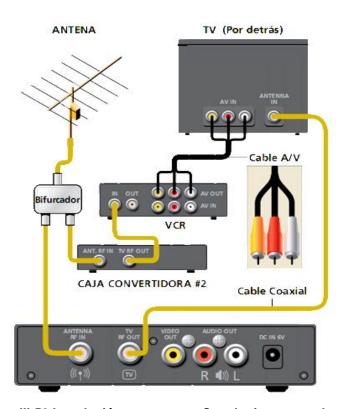


Figura III.52 Instalación para ver un Canal mientras graba otro⁵³

⁵³ **IDEM.**, Pp. 5.

3.3.6.6.5 Recibir Estaciones de TV Digitales y Analógicas

Necesitará un bifurcador. Conecte el cable de antena en el bifurcador. Conecte un cable del bifurcador al decodificador y otro al decodificador de la TV. Esto permitirá la transmisión de las estaciones digitales. Con el otro cable del bifurcador, conecté en el TV. Si el TV tiene entradas A/V y una entrada "Antena RF". Para ver las estaciones digitales, ponga el TV en "Video In" y cambie los canales en el decodificador. Para ver los programas analógicos, ponga el TV en "TV In" y cambie los canales con el control remoto del TV.

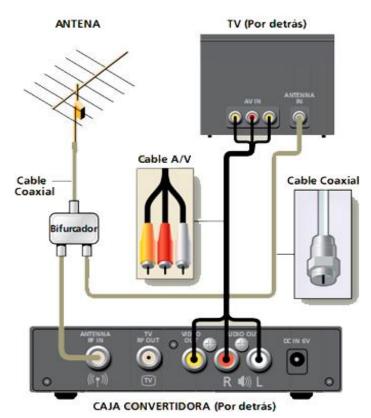


Figura III.53 Instalación de recepción Estaciones Digitales y Analógicas⁵⁴

-

⁵⁴ **IDEM.**, Pp. 5.

3.3.7 Interactividad.

Se propenderá a que los televisores y decodificadores de televisión digital, incorporen receptores que tengan embebido el middleware para interactividad, de acuerdo con las especificaciones técnicas que al respecto se definan por los organismos nacionales competentes.

El sistema de TV Digital utiliza un middleware que permite ejecutar aplicaciones interactivas dentro de un Set-top Box (STB). Ese middleware es conocido como Ginga (Middleware Abierto del Sistema Brasilero de TV Digital - SBTVD) nos permite correr aplicaciones sin importar qué Set-top Box (STB) tengamos actuando como una capa que se añade a los patrones de referencia de un sistema de TV digital.

El middleware abierto Ginga se subdivide en dos subsistemas principales interrelacionados que permiten el desarrollo de aplicaciones siguiendo dos paradigmas de programación diferentes. Dependiendo de las funcionalidades requeridas en cada proyecto de aplicación, un paradigma será más adecuado que otro. Estos dos subsistemas se llaman Ginga-J (para aplicaciones procedurales Java) y Ginga-NCL (para aplicaciones declarativas NCL e imperativas Lua).

3.3.7.1 Canal de Retorno

El canal de retorno puede implementarse sobre la línea telefónica, redes de cable, redes móviles, redes de acceso radio, etc. Comunica el equipo de usuario con el proveedor del servicio que se está utilizando en este momento para permitir al usuario interactuar con las aplicaciones que le ofrece la TDT. El canal de retorno llevaría la señal del usuario hasta un servidor de aplicaciones proporcionado por el proveedor de contenidos.

El estándar MHP queda abierto para emplear cualquier tipo de red en el canal de retorno. Así, es posible emplear soluciones Modem, Ethernet con servicio ADSL o cable Modem, mediante combinación de tecnologías como Bluetooth y GPRS/UMTS, o nuevas redes cableadas o inalámbricas: PLC, WiMAX, Wi-FI, etc. No obstante, para cualquiera de estas alternativas, es necesario haber contratado a un operador el servicio de acceso correspondiente.

3.4 ANÁLISIS ECONÓMICO TDT

La transición hacia la televisión digital, supone un impacto económico en las operadoras, ya que deberán invertir en una infraestructura nueva o complementar la misma que se encuentra operando en la actualidad.

Las estaciones televisivas deberán ver la forma más llamativa para ofrecer servicios que interesen a los clientes y de esta manera recuperar los recursos

invertidos en el menor tiempo posible.

De igual manera que para los operadores, los clientes también realizarán una inversión alta que al principio no contara con todos los servicios completos que promocionan a la TDT, el enfoque inicial será en mejoras en cuanto a imagen y audio para la mayoría de las personas de condición media, no son mejoras significativas por el valor que tiene el adquirir un equipo nuevo o la compra de un decodificador. Con el paso del tiempo el usuario podrá recibir todos los servicios adicionales que ofrece la TDT y en consecuencia los precios de los receptores estarán más asequibles, con el fin de lograr una penetración masiva tanto en el sector público, privado y comunitario.

La decisión del Ecuador en la elección del sistema ISDB-Tb, debe ser enfocada también a mercados de equipos ya sea por compras masivas para el consumo latinoamericano o la creación de industrias en países vecinos que mejoren los costos que es básicamente lo que interesa al usuario final, es decir tener una gran variedad de modelos y a un costo accesible para la sociedad, ya que esto podría dar como resultado que la transición quedase estancada, respecto a la calidad es prácticamente la misma porque los fabricantes son los mismos, pero con otro tipo de equipos.

3.4.1 Aspectos económicos

Inversión de los broadasters y los canales de televisión.

• Inversión de los televidentes, la inversión depende de cada usuario, o de cada hogar, ya que existen dos formas de receptar la señal digital, la una es adquiriendo un televisor que tenga un decodificador interno y la otra es adquiriendo un decodificador (Set-Top-Box) y utilizando su televisor actual.

En las encuestas a los usuarios se notara cual es la opción más acogida por los televidentes, ya que existen personas que no tienen los suficientes recursos para optar por la opción de comprar un televisor con el estándar adoptado por el país.

- Nuevos modelos de negocio, al inicio de la transmisión TDT aún no existirán nuevos modelos de negocio, ya que las ganancias de TDT serán por publicidad, al igual que con la televisión analógica, estos nuevos modelos de negocio se irán implementando gradualmente.
- Industria de contenidos.
- Aplicaciones Interactivas, entre las aplicaciones interactivas que la televisión digital terrestre es capaz de proporcionar está la consulta de cuentas bancarias, el voto en directo en concursos, la navegación por Internet, las compras telemáticas o la realización de gestiones con las administraciones públicas, como por ejemplo confirmar el borrador de la Declaración de la Renta. Sin embargo, son pocos los operadores televisivos que actualmente se aventuran por desarrollar estas funcionalidades, que en su mayoría son desconocidas por el usuario.

 Gestor multiplex, aparece el concepto de multiplex, encargados de empaquetar en un solo canal de radiofrecuencia los programas de televisión digital, puede ser el mismo broadcaster o un agente independiente.

La televisión digital como se ha mencionado anteriormente tiene múltiples ventajas frente a la analógica, sin embargo debemos tomar en cuenta que el costo para los radiodifusores es sumamente alto al inicio, ya que involucra un cambio de equipos desde la generación de la señal digital en el estudio hasta los transmisores, y de igual manera en la etapa de simulcast el radiodifusor transmitirá la señal en los dos formatos analógico y digital, esto implica mayor inversión ya que la edición no es la misma y se debe invertir en las dos.

Toda esta inversión debe ser asumida por el radiodifusor, el cual debe ver la forma de recuperar esta inversión en el menor tiempo posible. Adicionalmente el usuario que desee recibir esta señal deberá comprar un receptor para este tipo de tecnología, ya sea un decodificador o un televisor que recepte el estándar asumido por el país y con las ventajas iniciales de la TDT quizás no existirá muchos usuarios, posiblemente le toque a la empresa radiodifusora asumir los costos de mantenimiento de la nueva red. Por lo tanto se determina el costo de los equipos que permitan transmitir digitalmente la señal de acuerdo a las características del esquema de la red ISDB-Tb.

3.4.1.1 Costo de los equipos de obtención de la señal

A continuación se hace referencia a los diferentes equipos que permiten generar los diferente contenidos de conformidad están dentro de un estudio de TV como son el switcher, el router las cámaras, encoders, multiplexores, moduladores y servidores. Con la finalidad de tener como referencia equipos con los que se realice el cambio a digital.

Tabla III.XII Costo de Routers



SISTEMA INTEGRADO DE ENRUTAMIENTO 4RU CHASIS

MODELO: IXS6600⁵⁵

MARCA: SONY PRECIO: 22.550,00 USD

CARACTERÍSTICAS:

- Alta fiabilidad
- Diseño compacto y ligero
- Facilidad de mantenimiento
- Sistema de Control Flexible Modelo



SISTEMA INTEGRADO DE ENRUTAMIENTO 8RU CHASIS

MODELO: IXS6700⁵⁶

MARCA: SONY

PRECIO: **30.580,00 USD**

CARACTERÍSTICAS:

- Alta fiabilidad
- Diseño compacto y ligero
- · Facilidad de mantenimiento
- Sistema de Control Flexible

⁵⁵ http://pro.sony.com/bbsc/ssr/cat-switchersdandrouters., 2013--0518.

⁵⁶ **IDEM.**, 2013-05-18.

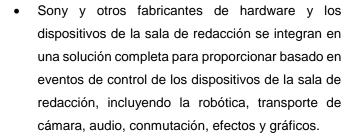
Tabla III.XIII Costo de Switchers

CONTROL DE PRODUCCIÓN EN VIVO DE PAQUETE DE SOFTWARE

MODELO: ELCMVS0157

MARCA: SONY

PRECIO: **175.000,00 USD** CARACTERÍSTICAS:



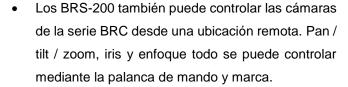
 Una filosofía operacional centrada en el NRCS permite que los eventos que se cree, programada y editado a través de un resumen NRCS Active-X plug-in de la interfaz.

CONTROL REMOTO CÁMARA SWITCHER OPERATIVO

MODELO: BRS200⁵⁸

MARCA: SONY

PRECIO: **9.995,00 USD**CARACTERÍSTICAS:



- El BRS-200 viene equipado con una función de visualización múltiple, permitiendo que un solo monitor para visualizar todas las señales de entrada, PGM y PVW través de SDI y / o salidas DVI-I.
- El sistema BRS-200 dispone de cuatro entradas / salidas SDI y una salida DVI de serie.





⁵⁸ **IDEM.**, 2013-05-18.

Tabla III.XIV Costo de Switchers



MULTIFORMATO SWITCHER CON EL PANEL DE CONTROL AVANZADO

MODELO: MVS3000PAC59

MARCA: SONY

PRECIO: **30.000,00 USD**CARACTERÍSTICAS:
MVS3000PAC

- Diseñados a la superficie de control operativo: Basado en el sistema operativo MVS probada para que los operadores se sientan como en casa con el nuevo panel de nombre de la fuente OLED muestra botones de fuente de color para agrupar fuente
- 2 efectos de mezcla (M / E) con 4 buses keyers por M / E: Cada manipulador Incluye lineal, luminosidad, el patrón y los modos chromakey 2 llaves por M / E se compone de un motor de cambio de tamaño 2.5D para efectos de imagen en imagen
- Rango de fondo los efectos de transición: transiciones de DME con la tecla re-Sizer, toallitas, mezclas, etc
- La corrección de color para cada entrada y salida AUX
- 8 canales de memoria interna del marco: funcionalidad transición clip para la creación sencilla de transiciones animadas capacidad para más de 1.000 marcos de fotos fijas de alta definición o clips

REG/Sony_mvs_3000pac_MVS3000PAC_HD_SD_Multi_Format_Switcher.html., 2013-05-18.

⁵⁹ http://www.bhphotovideo.com/c/product/896740-

Tabla III.XV Costo de Cámaras HD



CÁMARA HD MULTIFORMATO

MODELO: HDC1500R⁶⁰

MARCA: SONY

PRECIO: 90.000,00 USD CARACTERÍSTICAS:

- De nuevo desarrollo 2/3-inch CCD progresivo
- Compacto y ligero
- Banda ancha para redes de transmisión Triax (característica opcional usando HDTX100 y HDFX100)
- De alta calidad 14-bit conversión A/D
- Diseño ergonómico
- Gama con características mejoradas incluyendo Hyper Gamma



CÁMARA HD SUPER MOTION A COLOR

MODELO: HDC3300R61

MARCA: SONY

PRECIO: 118.000,00 USD

CARACTERÍSTICAS:

- Tres veces la velocidad de salida de la señal
 HD normal 1080/180i (59,94), 1080/150i (50i), 720/180P (59,94), y 720/150P (50p).
- De transmisión de fibra óptica de larga distancia
- Imágenes HD a velocidad normal de alta calidad
- Focus Assist Funciones
- Funcionamiento fiable la cabeza de cámara

⁶⁰ http://pro.sony.com/bbsc/ssr/cat-broadcastcameras/cat-hdstudio/., 2013-05-18.

⁶¹ **IDEM.**, 2013-05-18.

Tabla III. XVI Costo de Cámaras HD



CÁMARA HD MULTIFORMATO

MODELO: HDC1000RLW⁶²

MARCA: SONY

PRECIO: **100.000,00 USD** CARACTERÍSTICAS:

Sony HDC-1000R-Series anuncia una nueva era de la

producción HD

Nuevo Desarrollo progresivo

CCD

De alta calidad 14-bit
 Conversión A/D

Diseño Ergonómico

 Banda ancha para redes de transmisión Triax.

Tabla III.XVII Costo de Encoders

TIERNAN AVC4000-HD DE ALTA DEFINICIÓN AVC ENCODER

MODELO: AVC400-HD⁶³
MARCA: GT SATCOM
PRECIO: **52.000,00 USD**CARACTERÍSTICAS:

- Control total del panel frontal
- Calidad de imagen superior
- Simulcast MPEGT-2 SD y AVC HD
- Generador de patrones de prueba interna

⁶² **IDEM.**, 2013-05-18.

⁶³ http://www.satcomresources.com/Tiernan-AVC4000HD-Encoder/., 2013-05-18.

Tabla III.XVIII Costo de Encoders



ENCODER, MPEG-4 SD AC, 2 STEREO, ASI / IP

MODELO: D9034-S⁶⁴

MARCA: CISCO

PRECIO: **28.000,00 USD**CARACTERÍSTICAS:

- Codificador MPEG-4
- Ayuda optimizando el ancho de banda utilizando el sistema de transmisión digital.

Tabla III.XIX Costo de Servidor



SERVIDOR DE CONTENIDOS MS-ASI

CARACTERÍSTICAS:

- Múltiples salidas DVB-ASI por servidor.
- Cada salida ASI puede transmitir más de 50 canales de video- con calidad de DVD, ó más de 200 canales de audiocon calidad de CD
- Alta flexibilidad en el armado del playlist, permitiendo el Copiado, Cortado, y Pegado de Clips, Bloques o Días, entre distintas fechas y canales.
- Ingreso de contenidos en formato MPEG2 Transport Stream desde: Ethernet, CD/DVD, USB ó HDD externo.
- Funcionalidades aptas para la implementación de un sistema NVOD(Near Video On Demand).
- Emisión de reportes según: fecha, clip, canal y estado de emisión.

⁶⁴ http://www.videoswitch.com.ar/productos.php?id=servidores contenido&ser=ms-asi., 2013-05-18.

3.4.1.2 Costo de Enlaces

3.4.1.2.1 Costo Enlace por Microonda

En el caso de las microondas, se enfoca a los sistemas de la marca Elber. Aquí mencionamos algunas de sus características:

- Ofrecen garantía por 5 años. Es la de mayor duración del mercado.
- Son de fabricación italiana.
- Aseguran ser de uso rudo porque utilizan componentes tipo militar.
- Ofrecen microondas análogas o digitales, fijas o portátiles.
- Elber cuenta con microondas digitales que utilizan el sistema COFDM, que permite operar la transmisión de microondas con base en rebotes de señal, sin necesidad de línea de vista. Funcionan idealmente en estadios y en centros de ciudades en donde hay muchos edificios contra los que la señal puede rebotar.
- Tienen un modelo de microondas para cámara portátil. La microonda se monta directamente en cámara. Es muy ligera. Su tamaño es similar al de una batería.
- Las microondas portátiles Elber operan con el sistema COFDM, idealmente en la banda de 2GHZ. Sin embargo, todas sus microondas pueden fabricarse por pedido para la banda de 2 hasta 18 GHZ, según las necesidades.
- Un juego de microondas análogo-portátil, cuesta 40.000 USD.

- Un juego de microondas Elber digital, vale de 45.000 USD hasta 90.000
 USD. El precio varía de acuerdo a la distancia de transmisión y al número de canales de video y audio.
- El juego de microondas Elber para cámara portátil cuesta 75.000 USD.

3.4.1.2.2 Costo de Enlace por Satélite

Para transmitir señal vía satélite en vivo, se necesitan varios componentes: una antena, un HPA (High Power Amplifier) que da la potencia de subida al satélite, y cuantos codificadores se requieran para el número de canales que se deseen transmitir.

Cuando se transmiten varias señales al satélite, lo que se conoce como MCPC (Multiple Channel per Carrier), se necesita un multiplexor que a su vez debe conectarse a un modulador. Si el HPA cuenta con un BUC (Block Up-Converter) integrado, la salida del modulador se conecta al BUC y el modulador lo hace en forma directa. De no ser así, es necesario tener un Up-Converter externo. Los enlaces satelitales son complejos.

Microondas TMC de ELBER, Los juegos de microondas TMC de la marca
 Elber, se entregan para operar en análogo pero están listos para que también operen en digital. El usuario sólo requiere cambiar el modulador.
 Un juego de microondas TMC que opere en modo análogo en la banda

- de 13 GHZ, cuesta 18.780 USD, sin accesorios, sólo los radios. Para convertirlo a digital cuesta 5.347 USD, sin accesorios.
- Existen dos tipos comunes de HPA: TWT (Travel Wave Tub) y SSPA, que son de estado sólido. La diferencia entre ambos es que los de estado sólido no necesitan tener una banda de guarda. Si dicen que son de 200 watts, es que transmiten hasta 2900 watts. Los de tubo requieren una protección para no llegar a su punto de saturación. Un HPA de la marca Paradise Data Com de estado sólido, cuesta desde 30000 USD, el modelo portátil. El precio varía de acuerdo a la potencia y al modo de uso e instalación.
- Los codificadores del tipo DSNG, Digital Sattelite News Gattering, vienen integrados con el modulador. Los de la marca Scopus valen desde 24.000 USD.
- Antenas Satelitales AVL., La función del BUC o del Up-Converter, es hacer llegar la señal a la banda satelital deseada (C, Ku, Ka o X, que son las más comunes). Un Up-Converter vale 10.000 USD y un BUC 3.500 USD. Para subir señales de televisión al satélite, es necesario comprar cada componente por separado. Las antenas pueden ser portátiles, manuales o motorizadas, para instalación permanente o para colocarlas en unidad móvil. La marca AVL fabrica antenas para banda Ku. Miden a partir de 76 centímetros (son ideales para noticias). Cuestan desde 7,000 USD a 75,000 USD. Las de mayor precio son las One Touch, que con un toque de botón localizan al satélite deseado.

3.4.1.3 Costo de los equipos de Transmisión de la Señal al Aire

Para la red se ha considerado tres etapas muy importantes, el codificador MPEG-2 donde se forma el flujo de transporte MPEG-2 TS, que posteriormente pasa al modulador de ISDB-Tb el que se encarga de la codificación del canal para que finalmente llegue a un transmisor con su respectivo filtro y la señal pueda viajar hacia los usuarios finales.

Tabla III.XX Costo del codificador MPEG-265

Codificador MPEG-2			
Descripción	Valor Aproximado USD.		
Muestreo 4.2.0 en tiempo real			
Entradas análogas o digitales de audio o	18.000,00		
video			
Salida: MPEG-2 TS			
Capacidad: 1 Video + 2 Audio			
Muestreo 4.2.2 en tiempo real			
Entradas análogas o digitales de audio o	33.000,00		
video			
Salida: MPEG-2 TS			
Capacidad: 1 Video + 2 Audio			
Muestreo 4.2.2 en tiempo real			
Entradas análogas o digitales de audio o	41.000,00		
video			
Salida: MPEG-2 TS			
Capacidad: 1 Video + 6 Audio			
Muestreo 4.2.0 en tiempo real			
Entradas análogas o digitales de audio o	50.000,00		
video			
Salida: MPEG-2 TS			
Capacidad: 4 Video + 8 Audio			

⁶⁵ **GUERRA, H.,** Estudio de Factibilidad para la Implementación del Servicio de Televisión ISDB-T (Integrated Services Digital Broadcasting-Terrestrial) en el Ecuador., Ingeniería en Electrónica y Telecomunicaciones., Escuela Politécnica del Ejército., Sangolqui-Ecuador., **TESIS.**, 2006., Pp. 189.

Tabla III.XXI Costo del modulador ISDB-Tb⁶⁶

Modulador ISDB-Tb			
Características	Valor aproximado USD		
Modulador digital profesional COFDM opera en MFN o SFN entrada serial para MPEG-2 TS	30,000.00		
versión básica salida IF			

Tabla III.XXII Costo del modulador ISDB-Tb⁶⁷

QAM Modulator MODELO: D9476 MARCA:CISCO PRECIO: 25.000.00 USD CARACTERISTICAS: Quadrature Amplitude Modulation(QAM) modulador, es un componente integral de los Científico Atlantaís Cabecera Digital línea de productos. El modulador permite enviar paquetes de datos MPEG-2 para ser transportada de forma segura a través de RF

convencional CATV.

⁶⁶ IDEM., Pp190.

⁶⁷http://www.cisco.com/en/US/prod/collateral/video/ps9159/ps9265/ps9266/product_data_sheet 0900aecd806ceb88.pdf., 2013-18-05.

Tabla III.XXIII Costo Multiplexor 68



MODELO: IS MUX-003

MARCA:LINEAR

PRECIO: 6,000.00 USD

CARACTERISTICAS:

- Multiplex de TV digital ISDB Tb,
 Transport stream MPEG-2 o
 MPEG4 (H.264).
- Con 8 Canales de entrada, 2 canales de salida, aplicativo en Java, opciones de modulación QPSK, DQPSK, 16QAM, 64 QM.

Tabla III.XXIV Costo del Transmisor banda UHF y VHF⁶⁹

	Transmisor						
	Estado	Sólido	Tu	bo			
Potencia	Banda III	Banda IV/V	Banda III	Banda IV/V			
	174 - 230	470 - 860	174 - 230	470 - 860			
	MHz.	MHz.	MHz.	MHz.			
		Valor Aproxii	mado en USD.				
10W	9.800,00	9.800,00	-	-			
280W	38.000,00	-	-	-			
400W	-	64.500,00	-	-			
500W	80.500,00	79.900,00	33.750,00	32.300,00			
1000W	-	147.000,00	-	-			
1500W	206.000,00	201.000,00	77.000,00	76.000,00			
3000W	391.000,00	380.000,00	110.000,00	107.000,00			

content/uploads/2011/08/MUXISDBT_ISMUX003_REV02.pdf., 2013-05-20.

⁶⁸ http://linear-tv.com/portuguese/wp-

⁶⁹ **GUERRA, H.,** Estudio de Factibilidad para la Implementación del Servicio de Televisión ISDB-T (Integrated Services Digital Broadcasting-Terrestrial) en el Ecuador., Ingeniería en Electrónica y Telecomunicaciones., Escuela Politécnica del Ejército., Sangolqui-Ecuador., **TESIS.**, 2006., Pp. 190.

Para la utilización de las redes de frecuencia única, es necesario colocar un adaptador de SFN en cada modulador y el costo de este adaptador es de aproximadamente 31.000,00 USD.

3.4.1.4 Costo Sistema Radiante

Tabla III.XXV Costo Sistema Radiante 70

ANTENA SECTORIAL DOBLE BANDA 2400 - 2500 MHZ / 4900 - 5900 MHZ. MODELO: HG245814P090 MARCA: SYSCOM PRECIO: 269 USD CARACTERISTICAS: Rango de frecuencia: 2.4-2.5 / 4.9-5.9 GHz. Ganancia: 14 dBi. Polarización: Vertical. Potencia: 50 W. Conectores: (2) N Hembra. Dimensiones: 610 x 160 x 60 mm. Resistencia al viento: 210 km/h. Rango de Temperatura: -40 a 60°C. Con 8 Canales de entrada, 2 canales de salida, aplicativo en Java, opciones de modulación QPSK, DQPSK, 16QAM, 64 QM.

⁷⁰ http://syscom.mx., 2013-06-01.

Tabla III.XXVI Costo Sistema Radiante

- dual polarizationbroadband 470 ÷ 558 MHz
- 11 dB gain
- directional pattern
 suitable as a component in various arrays



ELECTRICAL DATA	
ANTENNA TYPE	UTVC-01
FREQUENCY RANGE	470 ÷ 558 MHz
IMPEDANCE	50 ohm
CONNECTOR	2 x 7/8" EIA
MAX POWER	2 x 2.5 kW
VSWR	≤ 1.18
POLARIZATION	Horizontal and Vertical
GAIN (referred to half wave dipole)	11 dB
HALF POWER BEAMWIDTH	Horizontal-Plane ± 31°
	Vertical-Plane ± 16°
ISOLATION	27 dB
LIGHTNING PROTECTION	All metal parts of the antenna are
	DC grounded.
	The inner conductor is coupled capacitively.

RADIATION PATTERNS (Mid Band)

HORIZONTAL POLARIZATION

Horizontal-Plane

Vertical-Plane

MECHANICAL DATA	
DIMENSIONS	1133 x 694 x 275 mm
WEIGHT	24 kg
WIND SURFACE	0.8 m ²
WIND LOAD	1.1 kN (wind speed 150 km/h)
MAX WIND VELOCITY	220 km/h
MATERIALS	Reflector (stainless steel)
	Internal parts (plated brass)
	Radome (fiberglass)
ICING PROTECTION	Full radome
RADOME COLOUR	Red - White - Green (standard)
MOUNTING	Directly on supporting mast or
	with special pipe clamps

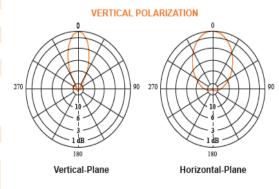


Tabla III.XXVII Costo Sistema Radiante

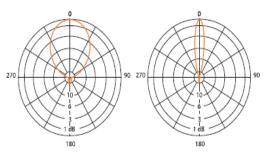
- horizontal or vertical polarization
- **8** broadband 470 ÷ 860 MHz
- 14 dB gain
- directional pattern with ultra narrow beam and very low side/back lobes
- designed to solve co-channel interference problems on transposers sites

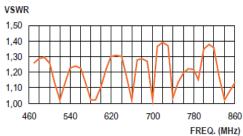
ELECTRICAL DATA					
ANTENNA TYPE	UTV-07 UTV-08				
FREQUENCY RANGE	470 ÷ 86	60 MHz			
IMPEDANCE	50 o	hm			
CONNECTOR	7/8" EIA				
MAX POWER	0.5 KW				
VSWR	≤1	.5			
POLARIZATION	HORIZONTAL	VERTICAL			
GAIN (referred to half wave dipole)	14 (dB .			
HALF POWER BEAMWIDTH	E-Plane ± 7°	E-Plane ± 32°			
	H-Plane ± 32°	H-Plane ± 7°			
LIGHTNING PROTECTION	All Metal Parts	DC Grounded			

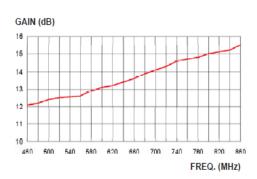
MECHANICAL DATA	
DIMENSIONS	2390 x 450 x 243 mm
WEIGHT	56 kg
WIND SURFACE	1.07 m ²
WIND LOAD	1.48 kN (wind speed 150 km/h)
MAX WIND VELOCITY	220 km/h
MATERIALS	Reflector (aluminium)
	Internal parts (plated brass and copper)
	Radome (fiberglass)
ICING PROTECTION	Full radome
RADOME COLOUR	White / Green (standard)
MOUNTING	Directly on supporting mast or
	with pipe clamps ø 60 ÷ 115 mm (optional)



RADIATION PATTERNS (Mid Band)







3.4.1.5 Costo de los equipos de recepción del Televidente

El principal inconveniente que se presenta en la recepción TDT para el usuario es quizás el costo que presenta la adaptación o instalación para recibir la señal digital. Esto incluye la adquisición de un decodificador o de un televisor que reciba la señal ISBD-T Internacional adoptado por el país. Por lo tanto se detalla precios referentes de aparatos receptores, como la parte correspondiente a los televisores que permite recibir la señal digital estos precios varian de la marca y modelo.

3.4.1.5.1 Costo de Televisores

A continuación se detalla una lista de televisores que tienen el sintonizador integrado, que permiten tener en cuenta al momento de adquirir una TV así mismo como recomendación adicional debe tener en cuenta para poder interactuar con su televisión, verifique que disponga la opción de interactividad. Las principales características de los televisores digitales son las siguientes:

- Permiten recibir señales en los distintos formatos tanto SDTV y HDTV
- Compatibilidad con las guías electrónicas (EPG)
- Algunos ofrecen la relación de pantalla 4:3 y también 16:9
- Compatibilidad con el audio para aprovechar al máximo esta prestación
- Funcionan en bandas VHF y UHF

De igual manera para poder disfrutar de todos los servicios de TDT, es importante el tamaño de la pantalla, para poder visualizar una mejor calidad de imagen, con mayor resolución y tamaño de pantalla siendo el precio diferencialmente alto.

Tabla III.XXVIII Costo de televisores ISB-T71

	rubia ili.XXVIII 000to de televisores 10D 1					
Marca	Modelo	Tamaño	Ranking	HDTV	Característica	Precio USD
			1-5			
Boman	BOM03TV305	8"	3	Si	LCD	287
Hitachi	42HDM12	42"	5	Si	Plasma	1708
Hitachi	CMP4211	42"	3	Si	Plasma	1848
Samsung	HLP5063	50"	5	Si	DLP	1430
Samsung	HL-P4674W	46"	4	Si	LCD	1615
Samsung	LN-S2351W	23"	5	Si	LCD	744
Sony	KLV40U100M	40"	5	Si	LCD	1890
	KDL-					A partir de
Sony	60EX645	60"	5	Si	LED	1500
						A partir de
LG	LV 2500	32"	5	Si	LED	750

3.4.1.5.2 Costos Decodificadores

Resulta necesario contar con un decodificador si desea seguir utilizando el televisor analógico, el Comité Interinstitucional Técnico para la Implementación de la Televisión Digital Terrestre (CITDT), realizará las coordinaciones

⁷¹ **GUERRA, H.,** Estudio de Factibilidad para la Implementación del Servicio de Televisión ISDB-T (Integrated Services Digital Broadcasting-Terrestrial) en el Ecuador., Ingeniería en Electrónica y Telecomunicaciones., Escuela Politécnica del Ejército., Sangolqui-Ecuador., **TESIS.**, 2006., Pp. 192

necesarias, con los organismos de importación, comercialización y producción de sistemas de televisión para poder adquirir los decodificadores.

Tabla III.XXIX Decodificadores ISDB-Tb⁷²

Marca	Modelo	Canales	Disco	EPG	HDTV	Sintonizador	Precio
			Duro				USD
DigiQuest		1000	40	Si	Si	1	156,21
Angel	DTT6000I	1000	-	Si	Si	1	218,44
Mvision	F-8080T	7000	-	Si	Si	1	120,65
RIMAX	TDT5500	-	160	Si	Si	2	212,75
Topfield	TF5800T	2000	160	Si	Si	2	648,97
Yamada	3000	600	80	Si	Si	2	252,63

Comparando los valores de los Set Top Box referentes a los televisores digitales se nota una gran diferencia, por lo cual el estado ecuatoriano debería impulsar a proveedores de servicios de telecomunicaciones la generación de decodificadores o la importación con la finalidad que los precios se han accesible a los televidentes, y posteriormente cuando se haya masificado la producción de los televisores y por consiguiente su precio haya bajado, algunas personas podrán optar por adquirir uno de estos.

3.4.1.5.3 Antenas de recepción TDT.

Para finalizar los gastos que debe realizar un televidente, se debe incluir una antena para que realice la recepción de la señal, dependiendo del lugar donde

-

⁷² **IDEM**., Pp. 192.

se encuentre, cabe recalcar que para la TDT se podrán tener conexiones personalizadas para la recepción de la señal.

Tabla III.XXX Antenas Receptoras⁷³

Antena Ganancia Tipo de antena y Precio en				
Antena	Ganancia	características	dólares	
January 1997		Caracteristicas	dolares	
	15 dBi	Antena UHF 43 elementos	105	
	18 dBi	Antena UHF para recepción difícil de 90 elementos comportamiento excepcional en canales altos.	155	
	Ganancia	Antena interior para TV		
	22 dBi	Digital Terrestre Antena		
	Peso	activa de interior (VHF y	95,5	
	350 g	UHF) para TV digital y		
		analógica terrestre.		
		Antena de televisión digital		
9		extra plana, está es una		
Engal	21 dBi	antena interior electrónica	94	
		con un diseño especial para		
		recibir la señal digital		
		terrestre		

Con estos datos se estima que el televidente para estar en el mundo de la televisión digital, necesita hacer un gasto entre 250 y 600 USD, considerando la

-

⁷³ **IDEM**., Pp. 195-196.

opción más económica es la compra del STB mientras al adquirir un televisor digital los costos serán 3 o 4 veces mayores.

3.4.2 Análisis costo beneficio de la transición a TDT

La introducción de esta nueva tecnología conlleva a diferentes aspectos que deben ser tomados en cuenta durante la implementación, para el caso de nuestro país genera decisiones a distintos actores como:

- Entes reguladores.- El ente regulador no puede dejar de lado las leyes que deben regir en esta nueva tecnología, y los nuevos servicios que van de mano con la misma.
- Parámetros.- Se tienen los parámetros técnicos que van de la mano con los económicos y de aquí nace la decisión del radiodifusor en ver su estrategia para entrar al mercado que puede ser de forma paulatina o de forma nacional.

Debemos estar conscientes que la inversión más fuerte la realizan los radiodifusores y es una inversión no recuperable en el corto plazo, ya que como se mencionó anteriormente al inicio no se tendrán todos los servicios y aplicaciones que brinda TDT, sin embargo a largo plazo todos los servicios que se desea prestar por esta medio generarán ingresos muy importantes ya que estos se encentran enfocados en el futuro a la convergencia de las telecomunicaciones, tanto en plataformas como en equipos.

3.4.3 Principales fuentes de financiamiento

3.4.3.1 Ingresos por publicidad

La publicidad en TDT al comienzo será la misma como se la ha manejado en las transmisiones analógicas, los ingresos por la publicidad transmitida entre programas es la principal fuente de financiación de los canales privados de televisión que se transmiten en forma abierta, cabe indicar que el costo de esta publicidad está sujeto a un horario (hora, día) y su tiempo de transmisión.

Los valores que rigen por temas de publicidad en nuestro país de manera general según la facultad de ciencias de la comunicación de la UDLA son los siguientes: Tomando en cuenta un aproximado de 30 cuñas se tiene los siguientes valores en dólares.

Tabla III.XXXI Costo de cuñas Televisivas en el Ecuador⁷⁴

Tipo de programa	20 segundos	30 segundos
Series infantiles	1320	1980
Telenovelas Lunes-Viernes		
Películas fin de semana	1800	2700
Telenovelas Lunes-Viernes		
Series fin de semana	1920	2880
Series Lunes-Domingo		
Especiales periodísticos	2160	3240

-

⁷⁴ **IDEM**., Pp. 200.

Se puede mencionar un ejemplo de una serie muy conocida de televisión, y cuál es el valor mensual que paga por publicidad.



Figura III.54 Pago por Publicidad⁷⁵

Existen casos, en los cuales las televisoras aumentan los precios de la publicidad, un ejemplo claro seria dentro de la transmisión de un mundial, de ser el caso los precios pueden ser cinco veces mayor al normal.

3.4.3.2 Ingresos por Programas Pagados

Son todos los ingresos que provienen de la emisión de programas de pago básicamente orientado a recibir un programa o alguna transmisión en especial para la cual el usuario cancela un valor, se cuenta con dos formas de recibir programas de pago y son las siguientes:

-

⁷⁵ www.teleamazonas.com

- Pago por ver PPV ("paid per view").- programas para los cuales se tiene un horario definido, una lista de canales disponibles, y la transmisión es continua.
- Video bajo demanda VOD ("video on demand").- Es video en el televisor,
 mirar una película o algo en especial a cualquier momento y a cualquier
 hora, como por ejemplo rentar una película sin necesidad de salir de casa.
- Comercio electrónico (nueva en televisión digital)
- Prestación de servicios (nueva en televisión digital).- Estos servicios se refieren al nuevo tipo de transmisión basado en una convergencia, donde a través de un mismo receptor ya sea PC, Celular o TV, se pueda acceder a vos, video y datos.

3.5 ESTACIONES TELEVISIVAS EN CHIMBORAZO

Se definirán como estaciones de servicio nacional a las estaciones que brinden servicio a gran parte del país, constituida por un transmisor y sus instalaciones accesorias requeridas, para la emisión de señales de audio y video. Existiendo 2 estaciones de televisión matrices (M), y 14 repetidoras (R). Las estaciones de televisión se clasifican en estaciones de origen y estaciones repetidoras, de acuerdo a la señal a transmitir. Las primeras son aquellas cuyas señales originadas en la misma estación pueden ser trasmitidas, las segundas son aquellas estaciones a las cuales se les hace llegar por medio de microondas, por vía satélite o tomando la señal del aire de otra estación cercana, la cual cambian de frecuencia, amplifican y retransmiten.



Figura III.55 Operadores en Chimborazo

La siguiente tabla muestra las estaciones de televisión que brinden servicio en la zona geográfica de la provincia de Chimborazo, se presenta las concesiones que se han otorgado para el funcionamiento de equipos de estaciones matrices y repetidoras

Tabla III.XXXII Estaciones de Televisión en Chimborazo (*Matriz/Repetidora)⁷⁶

ESTACIÓN	CONCESIONARIO	CANAL	M/R*	COBERTURA PRINCIPAL	Ciudad Estudio
	PINO MERA JAIME				
TVS	FABIAN	13	М	RIOBAMBA	RIOBAMBA
CANAL INTIMAS	AMERICAVISION S.A.	21	R	RIOBAMBA	GUAYAQUIL
CANAL UNO	RELAD S.A.	23	R	RIOBAMBA	GUAYAQUIL
	ASAMBLEA				
TV LEGISLATIVA	NACIONAL	25	R	RIOBAMBA	QUITO
TELEATAHUALPA	COMPAÑIA RADIO HIT				SANTO
(RTU)	S.A.	27	R	RIOBAMBA	DOMINGO

⁷⁶ http://www.supertel.gob.ec., 2013-03-06

-

Tabla III.XXXII Estaciones de Televisión en Chimborazo

ESTACIÓN	CONCESIONARIO	CANAL	M/R*	COBERTURA PRINCIPAL	Ciudad Estudio
	COLCHA AREVALO				
ECUAVISION	LIZARDO ENRIQUE	29	М	RIOBAMBA	RIOBAMBA
	ECUASERVIPRODU				
TROPICAL TV	S.A.	31	R	RIOBAMBA	BABAHOYO
	UNIVERSIDAD				
	CATOLICA SANTIAGO				
UCSG TELEVISION	GUAYAQUIL	33	R	RIOBAMBA	GUAYAQUIL
	TELEVISORA				
	NACIONAL				
TELEVISORA	COMPAÑIA ANONIMA,				
NACIONAL	TELENACIONAL C.A.	2	R	RIOBAMBA, CHAMBO, GUANO	QUITO
	CENTRO DE RADIO Y				
	TELEVISION CRATEL			RIOBAMBA,GUANO,CALPI,SAN	
TELEAMAZONAS	C.A.	4	R	JUAN	QUITO
	CADENA				
CADENA	ECUATORIANA DE				
ECUATORIANA DE	TELEVISION (CANAL				
TELEVISION	10)	5	R	RIOBAMBA Y GUANO	GUAYAQUIL
	TELEVISION				
	ECUATORIANA				
TELERAMA	TELERAMA S.A.	8	R	RIOBAMBA Y ALREDEDORES	CUENCA
	TELEVISION DEL				
TELEVISION DEL	PACIFICO S.A.			RIOBAMBA,GUANO, CHAMBO,	
PACIFICO	TELEDOS	9	R	PENIPE	QUITO
RED					
TELESISTEMA	TELECUATRO				
(R.T.S)	GUAYAQUIL C.A.	11	R	RIOBAMBA,GUANO	GUAYAQUIL
	SISTEMAS				
	GLOBALES DE				
	COMUNICACION			RIOBAMBA,VILLA LA UNION,	
OROMAR	HCGLOBAL S.A.	35	R	CHAMBO,GUANO	MANTA
	TELEVISION DEL				
TELEVISION DEL	PACIFICO S.A.				
PACIFICO	TELEDOS	4	R	ALAUSI Y ALREDEDORES	QUITO
	CADENA				
CADENA	ECUATORIANA DE				
ECUATORIANA DE	TELEVISION (CANAL				
TELEVISION	10)	13	R	ALAUSI	GUAYAQUIL
	EMPRESA PUBLICA				
	TELEVISION Y RADIO				
	DE ECUADOR E.P.				
ECUADOR TV	RTVECUADOR	7	R	HUIGRA	QUITO

Tabla III.XXXII Estaciones de televisión en Chimborazo

ESTACIÓN	CONCESIONARIO	CANAL	M/R*	COBERTURA PRINCIPAL	Ciudad Estudio
ECUADOR TV	EMPRESA PUBLICA TELEVISION Y RADIO DE ECUADOR E.P. RTVECUADOR	7	R	CHUNCHI	QUITO
ECUADOR TV	EMPRESA PUBLICA TELEVISION Y RADIO DE ECUADOR E.P. RTVECUADOR	7	R	GUAMOTE	QUITO
ECUADOR TV	EMPRESA PUBLICA TELEVISION Y RADIO DE ECUADOR E.P. RTVECUADOR	7	R	PALLATANGA	QUITO
RED TELESISTEMA (R.T.S)	TELECUATRO GUAYAQUIL C.A.	8	R	SAN JUAN, CALPI	GUAYAQUIL
ECUADOR TV	EMPRESA PUBLICA TELEVISION Y RADIO DE ECUADOR E.P. RTVECUADOR	9	R	VILLA LA UNION (CAJABAMBA,COLTA)	QUITO
CANAL UNO	RELAD S.A.	24	R	COLTA	GUAYAQUIL

3.6 APAGÓN ANALÓGICO

Es el cese de las emisiones analógicas, que darán paso a la ya citada Televisión Digital Terrestre, se determinará de acuerdo a las zonas donde existe mayor número de habitantes, determinando como prioritarias.

El Estado debe apoyar a las estaciones televisivas con financiamiento, reducción de precios para equipos necesarios tanto para la transmisión como para la recepción, incentivando a las estaciones televisivas realicen la migración rápidamente, además acarrear a la gente para fomentar la elaboración de equipos, contenidos, aplicaciones y servicios en el país. El estado debe ofrecer a la población equipos receptores subsidiados, para que sean más accesibles,

así todos puedan recibir las señales digitales en sus hogares. Debe coexistir contenidos e interactividad con el televidente mediante el canal de retorno, además de brindar recepción de señales en terminales móviles y portátiles, mejorando la calidad de servicio.

Se debe definir que al estado le compete la elaboración de las políticas y regulaciones siendo la SENATEL, SUPERTEL y MINTEL, mientras que CONATEL, será el ente que apruebe cada uno de los aspectos considerados, como la canalización para TDT, distribución del espectro, manejo del dividendo digital, el procedimiento para realizar las concesiones a las estaciones televisivas. La terminación de las transmisiones analógicas, se desarrollaran de acuerdo al siguiente cronograma:

Tabla III.XXXIII. Cronograma del apagón analógico⁷⁷

FASES	LOCALIDADES	APAGÓN
		ANALÓGICO
	Áreas de cobertura de las estaciones que al	
Fase 1	menos cubran una capital de provincia, cabecera	31 de diciembre de
	cantonal o parroquia con población mayor a	2016
	500000 habitantes	
	Áreas de cobertura de las estaciones que al	
Fase 2	menos cubran una capital de provincia, cabecera	31 de diciembre de
	cantonal o parroquia con población entre 500000	2017
	y 200000 habitantes	
	Áreas de cobertura de las estaciones que al	
Fase 3	menos cubran una capital de provincia, cabecera	31 de diciembre de
1 436 3	• • • •	
	cantonal o parroquia con población menor a	2018
	200000 habitantes	

77 Plan Maestro de Transición a la Televisión Digital Terrestre en el Ecuador

-

3.6.1 Etapa Simulcast

Es la etapa de la transición a televisión digital en la cual las transmisiones de señales analógicas y digitales son emitidas al mismo tiempo por lo que en este período coexistirán las señales analógicas y las digitales, hasta llegar al apagón analógico. Los concesionarios o poseedores de títulos habilitantes de televisión abierta podrán acceder a concesionarios o habilitaciones de frecuencias para TDT de conformidad con las normas legales pertinentes y demás normas emitidas por el CONATEL.

Estos concesionarios garantizarán que a la fecha del apagón analógico, todas sus estaciones, ofrezcan el servicio de televisión abierta digital, para lo cual deberán haber cumplido con todos los requisitos técnicos y legales que le sean aplicables.

Adicionalmente, en las ciudades donde hayan obtenido la concesión para TDT, garantizarán con ajuste a las disposiciones que el CONATEL determine para cada zona geográfica y no podrán exceder del plazo establecido para el apagón analógico.

El proceso de transición de la televisión digital terrestre en el Ecuador, se determina por etapas en las que se predeterminan fecha de inicio de transmisiones digitales y fecha de fin de transmisiones analógicas.

Durante el proceso de la transición, se debe acatarse las fechas definidas en el plan Maestro de Televisión Digital. La definición en que trabaje cada dispositivo será: Para dispositivos fijos, en formato de alta definición y estándar. Para dispositivos móviles y portátiles será en estándar.

Actualmente, el sector de la Televisión integra al sector privado y al público, pero adicionalmente con la futura implementación de la nueva tecnología se abren diferentes oportunidades de negocio que incluyen otros actores vinculados



Figura III.56 Actores Vinculados

Durante el periodo de simulcast los concesionarios deberán presentar con anticipación cada una de las estaciones, un plan de migración señalando fechas de inicio y de finalización del período de simulcast, para que sea aprobado por la CONATEL. Cada concesionario debe realizar transmisiones en formatos de, alta definición, definición estándar, para dispositivos móviles, y brindar interactividad, adaptándose a los avances tecnológicos, Además deberán conservar su misma área de cobertura e igual calidad durante todo el período.

Los concesionarios, deberán tener una concesión adicional de sistema de televisión para poder realizar la transición, con el objetivo de mantener tanto las emisiones analógicas como las digitales. Al aproximarse el apagón analógico en cada zona geográfica, la estación está obligado a realizar anuncios para que los usuarios puedan con antelación adquirir los dispositivos especiales de recepción.

3.6.1.1 Obligaciones en el periodo de Simulcast

Los actuales concesionarios de televisión analógica, que soliciten concesiones para TDT cumplirán lo siguiente:

- Presentarán un proyecto para la implementación de transmisión de radiodifusión de televisión digital, de acuerdo a los formatos y condiciones que para el efecto establezca el CONATEL, en el que incluirá la fecha de inicio de sus transmisión digital.
- Mantener las obligaciones respecto de la continuidad, la calidad y la cobertura de las transmisiones analógicas, así como las que se determinen en sus contratos y normativas aplicables a las concesiones analógicas y digitales.
- Incorporar las actualizaciones tecnológicas que se desarrollen en el futuro, de acuerdo con el procedimiento que se establezca para el efecto.
- Comunicar a los televidentes el inicio de las transmisiones de TDT.

 Comunicar a los televisores durante un año y de manera periódica, durante su programación la fecha en la que dejará de transmitir en señal analógica.

3.6.2 Transmisión temporal TDT

Durante las autorizaciones de carácter temporal, los concesionarios operarán con la misma programación emitida en el canal analógico, podrán utilizar la totalidad del ancho de banda de un canal de 6 MHz y se realizarán transmisiones con las configuraciones que a efectos de pruebas de la tecnología se disponga por parte de las instituciones encargadas.

3.6.3 Concesiones definitiva TDT

Los concesionarios de radiodifusión de TDT efectuarán las transmisiones de acuerdo con las condiciones técnicas y de programación establecidas en los respectivos títulos habilitantes. No obstante, se deberá transmitir al menos una señal en alta definición de acuerdo con las condiciones y plazos que establezca el organismo pertinente y una señal para televisión móvil "one seg"

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS DE LA TRANSICIÓN Y SUS ACTORES

4.1 INTRODUCCIÓN

El proceso de transición de televisión analógica a digital tiene varios actores los cuales son afectados directamente tanto en los aspectos técnicos como económicos, para nuestro análisis se ha segmentado a la población de Chimborazo, en usuarios, profesionales dedicados a la industria televisiva, y operadoras televisivas que funcionan dentro de la provincia considerando de igual manera a las operadoras que cuentan con repetidoras para difundir la señal.

Se realiza un análisis de las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades, y Amenazas (FODA) de los actores involucrados en el proceso de transición con el fin de conocer las diferentes ventajas, desventajas y concluir cuáles serán las posibles soluciones y beneficios que demanda cada sector involucrado en este cambio tecnológico.

La presente investigación recopila información tanto técnica como económica de los diferentes actores en éste proceso, se realiza un análisis de los datos numéricos que se obtienen en las encuestas realizadas a los sectores involucrados a través de la investigación de campo permitiéndonos obtener información en base a preguntas abiertas y cerradas relacionadas al grado de conocimiento, capacidad de inversión para el caso de las televisoras y poder adquisitivo para el caso de los usuarios.

Como resultados se estima costos de equipos, grado de conocimiento para manipular los mismos, posibles soluciones para realizar una menor inversión, con la finalidad que el proceso de transición tenga una mejor acogida por parte de los televidentes, televisoras y profesionales dedicados a esta industria.

4.2 ANÁLISIS DE LOS ACTORES INVOLUCRADOS

La segmentación de los sectores más relevantes en el proceso de transición, permite clasificar, agruparlos de acuerdo el grado de incidencia, este análisis se lo realizará a través de la Matriz FODA, donde se incluyan las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas.

Para realizar este análisis se incluyen factores económicos, como políticos, sociales y culturales, mediante los cuales se puedan definir las estrategias a considerar por los diferentes actores involucrados en el proceso de transición, para así mejorar el cambio y total establecimiento de la televisión digital.

4.2.1 Análisis FODA de Televisión Digital Terrestre

4.2.1.1 Fortalezas

- Disponer de equipamiento de alta definición permitiendo la optimización de los recursos.
- Una imagen más nítida aun con su televisor actual, esto significa que aun en los televisores que poseemos y con la utilización de un decodificador del estándar ISDBT-I la imagen que se visualice será más nítida.
- Con la implementación de TDT se tendrán más canales y programación de mayor calidad.
- Capacidad de provisión de servicios de valor añadido como EPG, interactividad, datos, etc. EPG es una de las múltiples prestaciones que ofrece la televisión digital, donde de manera rápida y sencilla nos muestra todos los canales que ofrece el distribuidor de televisión así el televidente puede hacer elección de lo que desea ver por televisión sin necesidad de recurrir al habitual zapping, recurso que resultaría molesto debido a la gran cantidad de canales que presenta la TDT.
- Permite la recepción del servicio en dispositivos móviles y portátiles, en óptimas condiciones.
- La transición genera un nuevo mercado potencial para el sector a través de la incorporación de nuevos actores de negocio.
- Interés común de varios países latinoamericanos.

4.2.1.2 Oportunidades

- Minimizar los niveles de consumo de energía en las transmisiones y posibilidades de compartición de infraestructura.
- Generar nuevas ideas a los broadcasters permitiéndoles realizar actualizaciones tecnológicas creando alternativas de contenidos.
- Ofrecer servicios interactivos relacionados con nuevos oportunidades de negocio, mediante un canal de retorno.
- Multiplexar la señal de transmisión permitiendo diseñar distintos modelos de negocio.
- Permitir el desarrollo y dinamismo de los sectores involucrados en el proceso de transición.
- Los proveedores de servicio de internet (ISP) ofrecerán el servicio de interconexión al canal de retorno permitiendo interactividad con al televidente.

4.2.1.3 Debilidades

• El nivel de la señal para el caso de televisión analógica, en una mala recepción se observa la imagen con distorsión o se tiene un sonido perturbador, sin embargo para la televisión digital la imagen desaparece, simplemente la señal llega o no llega, es decir con la televisión digital no existe una señal con distorsión o una parte de la misma, simplemente un

- 100% o nada, existen casos en los que los canales desaparecen o simplemente el decodificador no lo reconoce.
- Es prioritario la adquisición de receptores o televisores que tengan incluido un decodificador de acuerdo al estándar adoptado por el país ISDB-Tb.
- Adaptar o cambiar las antenas para recibir la señal digital correctamente,
 la imagen en TDT se capta íntegramente o no se capta.
- El mercado mundial con el estándar ISDB-Tb es pequeño, los equipos (set-top-boxes, televisores) son más complejos y costosos a diferencia de otros estándares.

4.2.1.4 Amenazas

- Incompatibilidad con la infraestructura actual o necesidad de adaptación.
- Posibilidad de no llegar a todos los actores involucrados, por el costo de los equipos de recepción.
- Incursión de nuevas tecnologías impulsando la competencia entre modelos de televisión satelital, televisión por cable, televisión IP, etc.
- Falta de fuentes de financiamiento para seguir transmitiendo la señal televisiva con un nuevo formato.
- Escasez de empresas que se dediquen a ensamblar o elaboren equipos con el estándar asumido por el país, con el fin de reducir el costo de adquisición.

4.2.2 Análisis FODA a los usuarios de TDT en Chimborazo

4.2.2.1 Fortalezas

- El estándar adoptado por el estado ecuatoriano permite movilidad y portabilidad para la recepción TDT en el usuario.
- Permite llegar a zonas rurales que actualmente no tienen cobertura, considerando que la televisión abierta debe ser gratuita y es un derecho para todo el pueblo ecuatoriano.
- Mediante múltiples plataformas digitales de televisión, se incrementan la capacidad de acceso a nuevas aplicaciones, servicios y mejoras en calidad de contenidos.
- La alta demanda de programaciones y difusión de contenidos harán que los comerciales televisivos tengan un menor costo y estén al alcance de todas las clases sociales.
- Flexibilidad en la estructura empresarial.
- Incremento de la oferta audiovisual, generando la libre competencia en los sectores involucrados y posibilitando cubrir diversos intereses sociales.
- Se mejora la calidad de audio y video con el fin de satisfacer las nuevas expectativas de los usuarios finales.

4.2.2.2 Oportunidades

- Sectores privados y públicos alineados al proceso de transición. (Canales de TV, Universidades, Proveedores).
- Nuevos negocios asociados con la TDT.
- Alto nivel de penetración del servicio de televisión abierta.
- Mejoramiento de los canales matrices en la prestación del servicio.
- Permitir que el usuario disponga de mayores beneficios que ofrece la nueva tecnología como calidad, movilidad, interactividad, etc.
- Acceso del usuario a diferentes contenidos, permitiendo relacionarse con el mundo exterior.
- Generación de nuevas carreras asociadas al ámbito de TDT, entre ellos creación de contenidos digitales, fabricantes y desarrolladores de aplicaciones, gestores de multiplex, etc.

4.2.2.3 Debilidades

- Para la recepción de la Televisión Digital, se requiere que los usuarios posean un televisor digital con el estándar ISDB-Tb o un decodificador (set top box) que les permita recibir la señal digital en su actual televisor analógico.
- Falta de información provoca un desconocimiento sobre el proceso de transición por parte de la población.

- Falta de empresas ofertantes o proveedores de equipos de recepción digital, que se den a conocer al usuario.
- La mayor parte de la población no tiene los recursos necesarios para adquirir un televisor con el estándar ISDB-Tb y al utilizar un decodificador con el televisor analógico no disfruta de todas las características de TDT.

4.2.2.4 Amenazas

- Los usuarios deben adquirir dispositivos que permitan captar la señal de televisión digital.
- Es necesario un canal de retorno a través de otras redes de telecomunicaciones para tener el servicio interactivo.
- El elevado costo de los equipos y el bajo nivel de conocimiento de los actores involucrados en el proceso de transición, hará que se alargue el tiempo en la implementación total de este sistema, mientras los televidentes ya tienen acceso a tecnologías que compiten con la TDT.
- No existen ofertantes ecuatorianos que ensamblen o fabriquen equipos para recepción digital, por este motivo el costo de los equipos es elevado.
- Mala interpretación en el proceso de transición, se tiene falta de conocimiento en cuanto a instalación e incorporación de equipos receptores digitales.

4.3 MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN Y SEGMENTACIÓN

4.3.1 Metodología de investigación

La metodología de la investigación, comprende la recopilación, procesamiento y el análisis de la información, correspondiente a los sectores involucrados directamente en la transición tecnológica, tales como: usuarios, televisoras, profesionales de telecomunicaciones enfocados al área de televisión en la provincia de Chimborazo. Por tal motivo se ha utilizado el método analítico, descriptivo, bibliográfico y de campo, cuyo objetivo es obtener información de equipos, poder adquisitivo, posibilidades de inversión, conocimientos de televisión digital, lo que permitió deducir las conclusiones y recomendaciones favorables para el proceso de transición.

• Investigación Analítica

Se analizó los sectores involucrados en la transición, dividiendo en partes independientes el total de la muestra ,considerando el papel que desempeñan y la importancia que tienen en este cambio tecnológico, al analizar la función que desempeña cada sector en este cambio se describen las relaciones comunes de cada uno para mejorar este proceso

Investigación Bibliográfica

Mediante la recopilación de información literaria relacionada con el tema: libros, folletos, normas, revistas, así como cualquier documento que proporcionó la información necesaria de cada sector para su análisis.

• Investigación de Campo.

La investigación de campo se realizó a través de visitas a los sectores involucrados en el proceso de transición en la provincia de Chimborazo, la información se obtuvo por medio de encuestas conformadas por preguntas abiertas y cerradas, dirigidas a los gerentes de las operadoras televisivas, a profesionales de telecomunicaciones dedicados a esta industria y a usuarios finales o televidentes.

4.3.2 Método de Investigación

Utilizando el método analítico fueron separadas en partes independientes el total de la población, la muestra utilizada fue la denominada "aleatoria estratificada" en razón que divide a la población objetivo en estratos o grupos para facilitar su análisis y describir las relaciones comunes. Segmentando la población de acuerdo a los diferentes actores inmersos en el proceso, esto es en televisoras, televidentes y profesionales en telecomunicaciones.

El método de las encuestas se establece para obtener información basada en un interrogatorio a encuestados, en el que se hicieron una variedad de preguntas en cuanto a conocimientos, beneficios, costos, servicios y contenidos. Las encuestas explicativas o analíticas, siguen el modelo de experimentos con la diferencia que buscan representar ese diseño en un medio natural, prueban hipótesis, trabajan con muestras homogéneas para arrojar resultados más cercanos a la realidad.

La decisión de elegir esta técnica de investigación se sustenta en las múltiples ventajas que presenta, es útil para describir características de grandes poblaciones, son flexibles y económicas si se toma en cuenta el tamaño de las muestras. Determinando encuestas fijas que reducen la variabilidad en los resultados que pueden ser originados por diferencias de los encuestadores, la simplificación de procesos de sistematización, análisis e interpretación de los datos, entre otros.

4.4 SELECCIÓN DE LA MUESTRA

4.4.1 Tamaño del Universo

En el siguiente estudio se determina que el universo es la provincia de Chimborazo y las diferentes operadoras televisivas que cuentan con repetidoras para difundir la señal de televisión abierta.

4.4.2 Segmentación

La segmentación constituye una herramienta que permite determinar la población objetivo, la cual es necesaria dividirla en 3 sectores estratégicos que son: las televisoras, profesionales de telecomunicaciones dedicados a la industria televisiva y televidentes, caracterizados por ser heterogéneos entre ellos pero internamente semejantes.

4.4.2.1 Criterios de segmentación

- Segmentación Geográfica.- Se define la población en la cual se va realizar el análisis de transición, de acuerdo a nuestro estudio se determina la provincia de Chimborazo.
- Segmentación Demográfica y Psicográficas.- Consiste en dividir a la
 población en grupos, Para esta segmentación de usuarios se utiliza el
 número de hogares existentes en la provincia de Chimborazo, ya que se
 están considerando que cada hogar cuenta con un televisor como mínimo,
 sin considerar los ingresos ni la clase social.
- Segmentación Conductual.- Agrupa al sector de las estaciones televisivas y profesionales de telecomunicaciones, según el grado de conocimiento del estándar ISDB-Tb adoptado por el país.

4.4.3 Especificación de la muestra según la Segmentación

Para realizar el estudio mediante las encuestas, el tamaño del universo se ha dividido en tres segmentos.

4.4.3.1 Las Televisoras

Son aquellas que al momento se encuentran en funcionamiento y están emitiendo sus contenidos en formato analógico, las cuales deben realizar una inversión muy alta para mantenerse al aire y ser competitivo con los otros

operadores, las televisoras son los principales actores en este cambio tecnológico, de acuerdo al plan maestro de transición el apagón analógico está programado para el 2017 en la provincia de Chimborazo, ya que esta provincia cuenta con más de 200.000 habitantes, por lo tanto las televisoras tendrán que cambiar su forma de transmisión o simplemente dejar de operar.

4.4.3.2 Los Profesionales

Se considera dentro del ámbito profesional a todas las personas que se dedican a la industria televisiva, en especial la parte técnica, ya que al momento se está trabajando con equipos analógicos, el presente estudio tiene como finalidad verificar si los técnicos están o no en la capacidad de manipular este tipo de equipos, con la finalidad de reducir el tiempo de penetración y total establecimiento de la televisión digital.

4.4.3.3 Los Usuarios

Son el eje fundamental para que se realice este cambio tecnológico, a través de los televidentes, los operadores obtienen sus ganancias, promocionando servicios, contenidos y aplicaciones.

Sin el televidente la industria de la televisión no tendría sentido, siendo quien disfruta de todas los beneficios que ofrece TDT como interactividad, movilidad, multiprogramación, etc. El usuario al igual que las televisoras obligatoriamente

realizará una gasto para captar la señal, ya sea comprando un decodificador o un televisor con el estándar ISDB-Tb.

4.5 TAMAÑO DE LA POBLACIÓN

4.5.1 Definición de la Muestra

Se define la muestra en base de la población determinada, para nuestro estudio será la provincia de Chimborazo, y las conclusiones que se obtengan de dicha muestra solo podrán referirse a la población en referencia y sirve para representarla.

4.5.2 Límites de la Investigación

El diseño de la muestra permite establecer los límites de la investigación, el universo de la población a estudiar y la representatividad de la muestra de estudio. Esta fase contempla dos tareas muy importantes. El establecimiento del marco poblacional para extraer la muestra y la construcción de los cuestionarios dirigidos a los sectores en los cuales se va obtener la información a través de encuestas como se muestra en el anexo 2. El tipo de muestra utilizada es la aleatoria estratificada, en razón que divide la población objetivo en estratos o grupos para facilitar su análisis y descubrir las relaciones comunes.

4.5.2.1 Muestra de las Televisoras

Comprenden en la provincia de Chimborazo 16 operadores que ofrecen el servicio televisivo, considerando que existen 2 operadoras matrices y 14 estaciones repetidoras que emiten su señal desde otras provincias.

Se ha tomado en cuenta a la parte gerencial, ya que ellos son los que conocen el capital que se puede invertir tanto en equipos, en talento humano, en contenidos y los beneficios existentes.

4.5.2.2 Muestra de los Profesionales

Se ha determinado que en la provincia de Chimborazo ofrecen los servicios 16 operadores de televisión, cada una de ellos tienen personal técnico, que se encarga de manipular y dar mantenimiento a los equipos de transmisión, recepción, moduladores, amplificadores, entre otros, con el fin de que funcionen al 100% y cumplan con las diferentes normas regulatorias existentes.

Por lo tanto se ha tomado un profesional de cada operadora televisiva con la finalidad de conocer si la parte técnica está en la capacidad de manipular equipos digitales.

4.5.2.3 Muestra de los Usuarios

Se tomará como referencia la información emitida por el Instituto Ecuatoriano de Estadística y Censos (INEC), con respecto al número de hogares de estratos socioeconómicos medio, medio-alto y alto. Se ha considerado el número de hogares existentes en la provincia de Chimborazo, afirmando que en cada hogar se cuenta un televisor como mínimo. El número de hogares en la provincia de Chimborazo, considerando todas las clases sociales es de 114645. Se considera que los usuarios cuentan con señal de televisión abierta sin importar si disponen de un canal de retorno como por ejemplo internet ADSL.

4.6 CÁLCULO DE LAS MUESTRAS

Al ser la estadística el interés de esta investigación, el método empleado para el cálculo de la muestra debe seguir los siguientes pasos:

- Especificar el nivel de precisión.
- Especificar el nivel de confianza. (nivel de confianza del 95%)
- Determinar el valor z asociado al nivel de confianza.
- Determinar la probabilidad de ocurrencia del evento.

La fórmula usada para establecer el tamaño de la muestra se determina de acuerdo al tamaño de la población. La muestra correspondiente a Televisoras y

profesionales se establece que la población es sumamente pequeña, por lo tanto se considera utilizar la formula correspondiente a la muestra estratificada.

$$n_0 = \left(\frac{Z}{\epsilon}\right)^2 * p * q$$

$$n = \frac{n_0}{1 + \frac{n_0}{N}}$$

Para los usuarios se determina la fórmula perteneciente a una población finita.

$$n = \frac{k^2 \times N \times p \times q}{e^2(N-1) + k^2 \times p \times q}$$

4.6.1 Cálculo de la Muestra de las Televisoras

En la provincia de Chimborazo existen 16 televisoras, tomando en cuenta que 2 son matrices y 14 repetidoras, se considera índice de error 1%, nivel de confianza del 95% y la población N= 16. Correspondiente al número de operadores televisivos que ofrecen el servicio en la provincia a Chimborazo.

$\varepsilon = 0.7$	z = 1.96	p=0,99	q = 0.01
,	,	,	-1 -7 - 1

$$\mathbf{n}_{0} = \left(\frac{\mathbf{Z}}{\varepsilon}\right)^{2} * \mathbf{p} * \mathbf{q}$$

$$n_{0} = \left(\frac{1,96}{0,05}\right)^{2} * 0.01 * 0.99$$

$$n_{0} = 3.803184$$

$$n = \frac{n_0}{1 + \frac{n_0}{N}}$$

$$n = \frac{3,803184}{1 + \frac{3,803184}{16}}$$

$$n = 7,792198 \cong 8$$

Como resultado tenemos una muestra de 8 televisoras, considerando que 2 son matrices que se encuentran en la ciudad de Riobamba y las 6 de otras ciudades pero que brindan el servicio a la provincia de Chimborazo.

4.6.2 Cálculo de la Muestra de Usuarios

Tomando en cuenta que el tamaño de la muestra es mucho mayor se asume un índice de error de 5%, y un nivel de confianza del 95%.

N= 100068	k = 1,96	p = 0.5	q = 0.5	e = 5%
hogares				

Dónde:

$$n = \frac{k^2 \times N \times p \times q}{e^2(N-1) + k^2 \times p \times q}$$

$$n = \frac{(1,96)^2 \times 1114645 \times (0,5) \times (0,5)}{(0,05)^2 (114645 - 1) + (1.96)^2 \times (0,5) \times (0,5)}$$

$$n = 382,8 \cong 383$$

Como vemos la muestra a ser evaluada será de 383 hogares, en los cuales nos enfocaremos a todos los ámbitos, tanto urbanos como rurales, y teniendo una media del costo de equipos en cuanto a las preguntas de poder adquisitivo se trata.

4.6.3 Cálculo de la Muestra a los Profesionales

Para el cálculo de la muestra a los profesionales, se ha considerado que las estaciones televisivas tienen personal técnico que brinda soporte y mantenimiento, con el fin de garantizar un buen servicio y cumplir con los parámetros asignados.

En la provincia de Chimborazo existen 16 televisoras que emiten su señal, considerando las estaciones matrices y las repetidoras, por lo tanto se seleccionó un técnico de cada operadora.

En la visita realizada al Ing. Vicente Cazco de Ecuatronix comentaba que es la principal empresa que da mantenimiento preventivo, correctivo e instalación de equipos televisivos, tanto de procesamiento, transporte y difusión de la señal, en Chimborazo presta sus servicios a los siguientes operadores:

- Oro mar
- Ecuavisa
- UCSG
- RTS
- RTU
- Gama TV

4.7 ANÁLISIS Y TABULACIÓN DE LAS ENCUESTAS

4.7.1 Tabulación de Encuestas dirigidas a las Televisoras

4.7.1.1 Pregunta 1

¿Existen conversaciones o diálogos entre el estado ecuatoriano y las operadoras en el tema de TDT?

 DIÁLOGO TDT
 CANTIDAD
 PORCENTAJE

 Si
 8
 100%

 No
 0
 0%

 Total
 8
 100%

Tabla IV.XXXIV Tabulación Pregunta 1



Figura IV.57 Pregunta 1

Análisis:

De las televisoras analizadas, se determina que en su totalidad el gobierno a través del Ministerio de Telecomunicaciones y sus entidades vinculadas, busca

que los operadores televisivos enfoquen sus expectativas hacia la difusión en formato digital con la finalidad de reducir el tiempo de penetración y total establecimiento de la TDT en todo el país.

Interpretación:

Con esta pregunta se pretende investigar si el estado está realizando algún tipo de difusión sobre televisión digital a las televisoras con la finalidad de que tenga una mejor acogida.

4.7.1.2 Pregunta 2

¿Desearía cambiar su transmisión de TV analógica a TDT?

 TIPO DE TRANSMISIÓN
 CANTIDAD
 PORCENTAJE

 Si
 8
 100%

 No
 0
 0%

 Total
 8
 100%

Tabla IV.XXXV Tabulación Pregunta 2

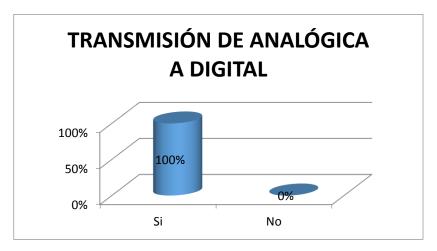


Figura IV.58 Pregunta 2

Del grupo de televisoras analizadas el 100% opinan que si desean cambiar la forma de transmisión de acuerdo al estándar adoptado por el Ecuador, para este cambio se considera que inicialmente la televisión digital mantendría los ingresos de la televisión analógica pero con una inversión sumamente alta, sin embargo con el tiempo se irán sumando nuevos servicios y aplicaciones, de esta manera las ganancias incrementarán.

Interpretación:

Existen canales pequeños los cuales no cuentan con el capital necesario para cambiar su estructura y equipos a digital, algunas televisoras no están dispuestas a realizar una inversión alta con un plazo de recuperación a largo plazo.

4.7.1.3 Pregunta 3

¿Conoce usted el significado de apagón analógico y que está programado a efectuarse entre el 2016 y el 2020 en el país?

Tabla IV.XXXVI Tabulación Pregunta 3

APAGÓN ANALÓGICO	CANTIDAD	PORCENTAJE
Si	8	100%
No	0	0%
Total	8	100%

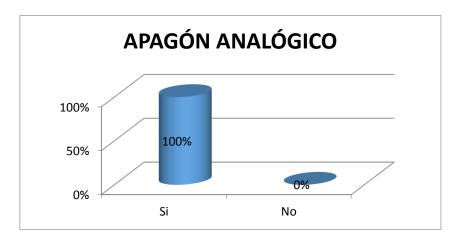


Figura IV.59 Pregunta 3

Las estaciones televisas tienen conocimiento del apagón analógico, por tal razón las televisoras deben realizar los ajustes necesarios para no tener problemas a partir de la fecha fijada para el apagón analógico y tienen conocimiento de la forma en que se va ir difundiendo este nuevo sistema, según el plan maestro de telecomunicaciones.

Interpretación:

Se pretende establecer si las televisoras conocen el plan maestro de migración adoptado por el país para el apagón analógico, considerando su implementación en las diferentes ciudades según el número de habitantes.

4.7.1.4 Pregunta 4

¿Para transmitir en formato digital se cambiarían todos los equipos de su estación televisiva o se adaptarían los analógicos a este nuevo sistema?

Tabla IV.XXXVII Tabulación Pregunta 4

PROCESO	CANTIDAD	PORCENTAJE
DE EQUIPOS		
Cambiar	1	13%
Adaptar	7	88%
Total	8	100%



Figura IV.60 Pregunta 4

La mayor parte de las estaciones televisivas representadas por el 88% opinan que adaptaran la infraestructura analógica con equipos digitales para seguir transmitiendo, mientras el 13 % indica que realizará el cambio total en razón de fijar una sola inversión, se debe tomar en cuenta que esta inversión se la recuperará a largo plazo.

Interpretación:

La mayor parte de televisoras realizan estudios para reutilizar equipos analógicos, con el propósito de disminuir la inversión en equipos digitales.

4.7.1.5 Pregunta 5

¿Cuánto estaría dispuesto a invertir en equipos para poder mantenerse al aire transmitiendo en formato digital?

Tabla IV.XXXVIII tabulación Pregunta 5

INVERSIÓN	CANTIDAD	PORCENTAJE
< 20000	0	0%
20000-100000	0	0%
> 100000	8	100%
No estoy dispuesto a gastar	0	0%
Total	8	100%



Figura IV.61 Pregunta 5

Análisis:

Todas las estaciones televisivas optan por invertir más de 100.000 USD en la adquisición de equipos, inicialmente esta inversión es para adaptar equipos digitales a los analógicos que disponen, ya que el cambio total de equipos requiere de una inversión significativamente alta.

Interpretación:

Necesariamente todas las televisoras tienen que realizar una inversión para poder mantenerse al aire, se trata de verificar cual es el monto que estaría dispuesta a pagar una televisora con el fin de cambiar su forma de transmisión y mantenerse en un nivel competitivo con las demás operadoras.

4.7.1.6 Pregunta 6

¿Estaría dispuesto a la posibilidad de transmitir en los dos formatos analógico y digital (SIMULCAST) mientras se da el proceso de transición de tv analógica a tv digital?

Tabla IV.XXXIX Tabulación Pregunta 6

FORMATOS	CANTIDAD	PORCENTAJE
DE		
TELEVISIÓN		
Si	8	100%
No	0	0%
Total	8	100%

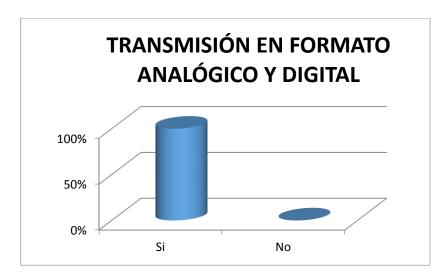


Figura IV.62 Pregunta 6

De la información recabada el 100% de las televisoras analizadas están de acuerdo en transmitir en los dos formatos hasta que cese las emisiones analógicas, se debe considerar que las televisoras con mayor capital e inversión en la nueva tecnología no presentarán dificultades en transmitir señales analógicas y digitales.

Interpretación:

La etapa de Simulcast representa una mayor inversión para las operadoras en razón que transmitirán en dos formatos tanto analógico como digital, esta etapa se desarrollará en forma paulatina y gradual, de acuerdo al plan maestro de transición.

4.7.1.7 Pregunta 7

¿Conoce la forma cómo se realiza la interactividad que ofrece la televisión digital terrestre?

Tabla IV.XL tabulación Pregunta 7

INTERACTIVIDAD	CANTIDAD	PORCENTAJE
Si	8	100%
No	0	0%
Algo	0	0%
Total	8	100%

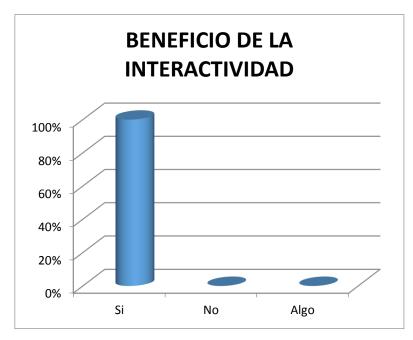


Figura IV.63 Pregunta 7

De acuerdo a la información recabada el 100% conocen el nivel de interactividad que ofrece TDT, por lo tanto el televidente es importante que disponga de un canal de retorno y decodificadores de gama alta que le permite disfrutar de los beneficios interactivos.

Interpretación:

En la actualidad la interactividad es una de las características más importantes que tiene la televisión digital, sin embargo se pretende conocer si las operadoras conocen los beneficios que brinda la nueva tecnología a los televidentes, así como los equipos y medios de telecomunicaciones que permite interactuar.

4.7.1.8 Pregunta 8

¿Con la televisión digital se crean nuevas expectativas de negocios, estaría dispuesto a competir con un número mayor de operadoras a las existentes y con programaciones de mayor calidad?

Tabla IV.XLI Tabulación Pregunta 8

PROGRAMACIÓN	CANTIDAD	PORCENTAJE
Si	8	100%
No	0	0%
Total	8	100%



Figura IV.64 Pregunta 8

Análisis:

Del grupo de televisoras el 100% está dispuestas en mantener múltiples programaciones referentemente a educación y cultura, en razón que dichos programas permitirán alcanzar un alto rating de televidentes.

Interpretación:

Se pretende conocer si las televisoras tienen nuevas expectativas de negocio, los servicios y aplicaciones que ofrecerán, con la finalidad de competir varios canales digitales. Se denota que mientras existen multiprogramaciones que brinde un operador televisivo mayor es la inversión.

4.7.1.9 Pregunta 9

¿Cómo operadora de televisión el estado podría ofrecerle alrededor de 4 canales (4 programaciones diferentes), cuenta con los recursos necesarios para mantener al aire las 4 programaciones?

Tabla IV.XLII Tabulación Pregunta 9

		•
CANALES	CANTIDAD	PORCENTAJE
Si	3	38%
No	5	63%
Total	8	100%

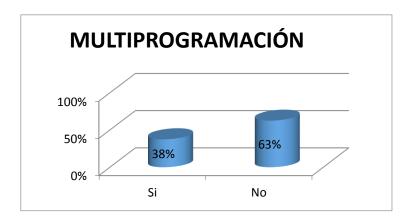


Figura IV.65 Pregunta 9

Del grupo de televisora, el 38%, cuenta con los recursos para transmitir distintas programaciones 2 en HD, 2 en SD y 1 en Móvil, mientras el 63% transmitirán 1 en HD, 1 en SD y 1 en Móvil.

Interpretación:

Se pretende conocer si los canales de televisión cuentan con un presupuesto destinado para mantener multiprogramaciones, transmitiendo la señal digital en canales de alta definición y estándar con la finalidad de mantener al aire todos los canales asignados.

4.7.1.10 Pregunta 10

¿Si la operadora no tendría los recursos suficientes para adquirir la concesión y mantener las programaciones en SD y HD, estaría dispuesto a asociarse?

Tabla IV.XLIII Tabulación Pregunta 10

ASOCIARSE	CANTIDAD	PORCENTAJE
Si	1	13%
No	7	88%
Total	8	100%

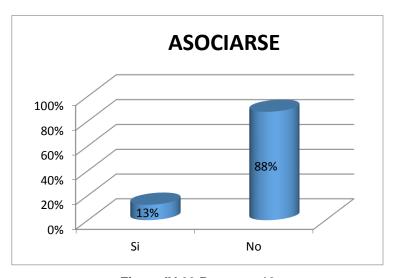


Figura IV.66 Pregunta 10

De la información recabada, el 13% manifiesta que se asociaría de ser el caso con otras operadoras mediante mutuos acuerdos para poder mantenerse al aire con programaciones de calidad, mientras el 88% no se asociara con otras operadoras, por lo que gestionara el financiamiento respectivo para seguir transmitiendo sus programaciones.

Interpretación:

Se pretende conocer las estaciones televisivas que se asociarían con otras operadoras con la finalidad de minimizar costos, establecer un medio competitivo con las demás operadoras, en razón que durante el proceso de transición presenten pocas dificultades.

4.7.1.11 Pregunta 11

¿Actualmente las Operadoras televisivas tienen su mayor parte de ingresos en la publicidad, al operar en TDT cree que sus ganancias?

Tabla IV.XLIV Tabulación Pregunta 11

INGRESOS PUBLICITARIOS	CANTIDAD	PORCENTAJE	
Aumentarán	8	100%	
Disminuirán	0	0%	
Se mantendrán	0	0%	
Total	8	100%	



Figura IV.67 Pregunta 11

Del grupo de estaciones televisivas, el 100% indica que se incrementaran los ingresos debido a los beneficios que ofrece TDT, mayores posibilidades de inversión, nuevas aplicaciones, etc. Por lo tanto se debe tomar en cuenta que al inicio de la transmisión digital no se tendrán todos estos beneficios activos.

Interpretación:

Se busca conocer cuál es la percepción de las televisoras con la nueva tecnología en cuanto a ganancias, tomando en cuenta que al comenzar a transmitir en formato digital los televidentes no dispondrán de los recursos necesarios para acceder a los servicios que ofrece la TDT.

4.7.1.12 Pregunta 12

¿Cuánto estaría dispuesto a invertir para capacitar a los técnicos de su empresa en el tema de TDT?

Tabla IV.XLV Tabulación Pregunta 12

CAPACITACIÓN	CANTIDAD	PORCENTAJE
< 2000	0	0%
2000-5000	0	0%
> 5000	8	100%
No estaría	0	0%
dispuesto a pagar		
Total	8	100%

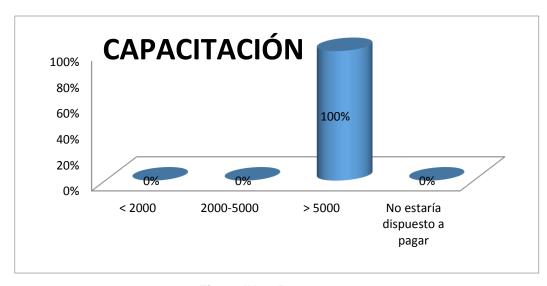


Figura IV.68 Pregunta 12

Análisis:

Del grupo de televisoras el 100% de están dispuestas en capacitar a personal técnico con un porcentaje mayor a 5000 USD, con la finalidad de transmitir contenido de alta calidad y a su vez ser competitivo con otras operadoras.

Interpretación:

Se desea conocer si las operadoras televisivas están dispuesta en invertir en capacitación a personal técnico en temas referentes a TDT, con la finalidad que los equipos e infraestructura sean manipulados adecuadamente y no sea necesario la contratación de personal extranjero.

4.7.2 Tabulación de Encuestas dirigidas a los Profesionales en **Telecomunicaciones**

4.7.2.1 Pregunta 1

¿Cuál es su grado de conocimiento en el área de televisión digital?

NIVEL DE CONOCIMIENTO CANTIDAD PORCENTAJE **TDT** Alto 5 31% Medio 9 56% 2 13% Bajo Total 16 100%

Tabla IV.XLVI Tabulación Pregunta 1

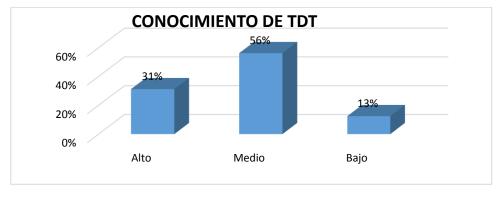


Figura IV.69 Pregunta 1

Los profesionales a los cuales se realizó la encuesta manifestaron, que el 31% tiene un alto nivel de conocimiento de televisión digital referentemente a los beneficios que ofrece, mientras el 56% resalta al nivel medio y el 13% al nivel bajo debido a la falta de capacitación de las operadoras y falta de ofertas educativas a cerca de este tema.

Interpretación:

Se pretende conocer el grado de conocimiento que tiene un profesional en cuanto a televisión digital, cabe considerar que el gobierno está difundiendo este tema con el fin de que esta nueva tecnología tenga una mejor acogida.

4.7.2.2 Pregunta 2

¿Conoce usted las características del estándar adoptado por el Ecuador para las transmisiones televisivas en formato digital?

Tabla IV.XLVII Tabulación Pregunta 2

CONOCIMIENTO		
DEL ESTÁNDAR	CANTIDAD	PORCENTAJE
TDT		
Si	10	63%
No	2	13%
Muy Poco	4	25%
Total	16	100%

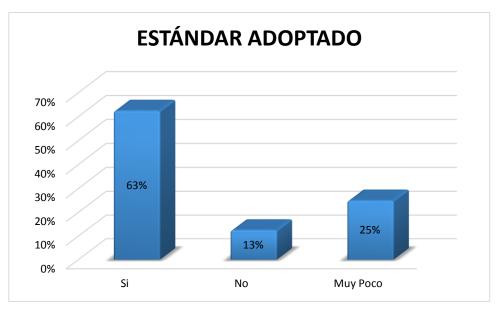


Figura IV.70 Pregunta 2

Del grupo de profesionales el 63% tienen conocimiento de las características y generalidades del estándar TDT adoptado por el ecuador, el 25% resalta con poco conocimiento, mientras el 13% desconoce completamente del estándar.

Interpretación:

Se pretende investigar que los profesionales en el área de telecomunicaciones, dedicados a la industria televisiva, conocen los beneficios que ofrece el estándar adoptado por el país referente a los demás estándares.

4.7.2.3 Pregunta 3

¿Cuenta con la capacitación necesaria para manipular y trabajar con equipos de televisión digital terrestre?

MANIPULAR EQUIPOS TDT	CANTIDAD	PORCENTAJE
Si	3	19%
No	8	50%

5

16

31%

100%

Posiblemente

Total

Tabla IV.XLVIII Tabulación Pregunta 3

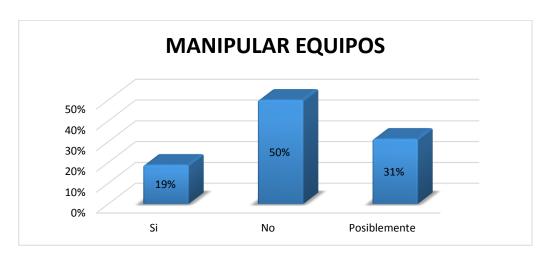


Figura IV.71 Pregunta 3

Análisis:

Del grupo de profesionales el 50% no cuenta con la experiencia necesaria de manipular equipos digitales debido a que los operadores al momento se encuentran en el proceso de adquisición, el 19% tiene la capacidad de usar, mientras el 31% posiblemente podría operar.

Interpretación:

Se pretende conocer si los profesionales que trabajan con equipos analógicos están en la capacidad de manipular equipos digitales, con la finalidad que los profesionales tengan las capacitaciones necesarias de los equipos a utilizarse.

4.7.2.4 Pregunta 4

¿Está en la capacidad de crear contenidos para televisión digital?

 CONTENIDOS
 CANTIDAD
 PORCENTAJE

 Si
 6
 38%

 No
 10
 63%

 Total
 16
 100%

Tabla IV.XLIX Tabulación Pregunta 4

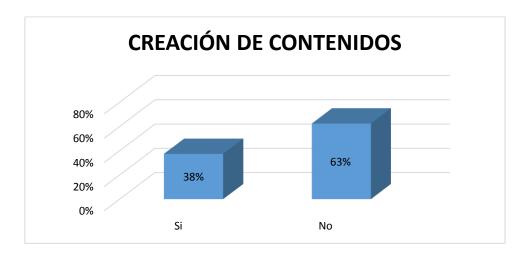


Figura IV.72 Pregunta 4

Análisis:

De acuerdo al grupo de profesionales encuestados, se resalta el 63% no cuenta con el conocimiento necesario de plataformas para generar contenidos digitales, mientras que un 38% si cuenta con la capacidad de crear contenidos propios.

Interpretación:

Se pretende verificar el nivel de conocimiento de los profesionales para crear contenidos interactivos con la finalidad que se creen especialización en temas referentes a clases de contenidos.

4.7.2.5 Pregunta 5

¿Cómo profesional en el área de telecomunicaciones, Su empresa estaría dispuesta a brindar capacitación sobre este tema?

Tabla IV.L Tabulación Pregunta 5

CAPACITACIÓN	CANTIDAD	PORCENTAJE
Si	16	100%
No	0	0%
Total	16	100%

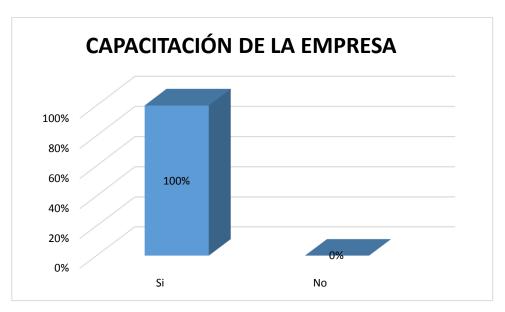


Figura IV.73 Pregunta 5

Análisis:

Del grupo de profesionales el 100%, determina que paulatinamente las operadoras capacitaran a todos a sus técnicos con la finalidad de ofrecer servicios de calidad y ser competitivo ante otras estaciones televisivas.

Interpretación:

Se pretende conocer si la empresa en la que se desempeña un profesional estaría o no dispuesta a invertir en cuanto a capacitación con el fin de tener personal que pueda manipular esta nueva tecnología sin ningún problema.

4.7.2.6 Pregunta 6

¿Estaría dispuesto a capacitarse con financiamiento propio si la empresa a la que pertenece no le brinda la capacitación sobre este tema?

Tabla IV.LI Tabulación Pregunta 6

PERSONAL	CANTIDAD	PORCENTAJE
Si	16	100%
No	0	0%
Total	16	100%



Figura IV.74 Pregunta 6

El 100% de los profesionales están dispuestos a capacitarse individualmente en temas referentes a TDT dependiendo del costo de la capacitación, como el estado de situación económica, con el propósito de especializarse en áreas determinadas y así mantener relaciones laborales con la operadora.

Interpretación:

Se pretende verificar si un profesional se autofinanciaría su capacitación con el fin de tener un grado alto de conocimiento TDT y temas referentes.

4.7.2.7 Pregunta 7

¿Cree que se debería abrir nuevas carreras de tercer y cuarto nivel referentes a la televisión digital terrestre en el Ecuador?

Tabla IV.LII Tabulación Pregunta 7

CARRERAS	CANTIDAD	PORCENTAJE
UNIVERSITARIAS		
Si	18	100%
No	0	0%
Total	18	100%

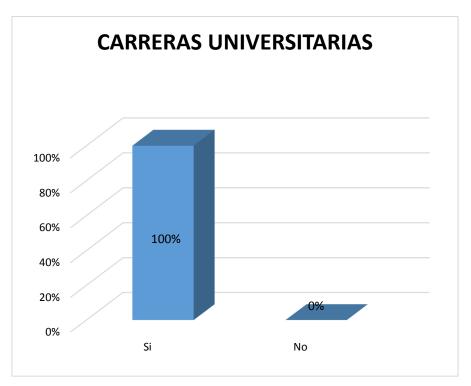


Figura IV.75 Pregunta 7

Del grupo de profesionales se resalta que 100% al implementar la nueva tecnología, las universidades de tercer y cuarto nivel están en la obligación de crear carreras sobre televisión digital y así tener profesionales especialistas en el tema.

Interpretación:

Se pretende conocer las carreras universitarias que se deberían abrir en las universidades con el fin de cubrir áreas laborables de acuerdo con la introducción de la nueva tecnología. Por lo que se crearía carreras en cuanto a generación de contenidos, en razón que es una carrera tecnológica y con un gran futuro.

4.7.3 Tabulación de encuestas dirigidas a los usuarios de televisión

4.7.3.1 Pregunta 1

¿Conoce usted el nuevo sistema de televisión que se encuentra en proceso de implementación en el país llamado Televisión Digital Terrestre?

Tabla IV.LIII Tabulación Pregunta 1

CONOCIMIENTO	CANTIDAD	PORCENTAJE
DE TDT		
Si	169	44%
No	176	46%
Algo	38	10%
Total	383	100%



Figura IV.76 Pregunta 1

Análisis:

La mayor parte de los usuarios desconocen la implementación del nuevo sistema televisivo adoptado por el ecuador que corresponde al 46% que no conoce este nuevo sistema debido a la falta de difusión del tema, mientras el 10% conoce algo del estándar a través de publicidades y reportajes en televisión codificada, y el 44% tiene conocimiento de la nueva tecnología que se va a implementar.

Interpretación:

Se pretende conocer si los usuarios conocen la penetración de la televisión digital en la provincia de Chimborazo, a su vez la fecha correspondiente al apagón analógico de acuerdo al plan de transición programado, con el fin de que esta nueva forma de transmisión tenga una mejor acogida.

4.7.3.2 Pregunta 2

¿Sabe los beneficios que usted tendría cuando cambie el modo de transmisión de televisión analógica a televisión digital en el Ecuador?

Tabla IV.LIV Tabulación Pregunta 1

BENEEICIOS

TDT	CANTIDAD	PORCENTAJE
Si	61	16%
No	203	53%
Algo	119	31%
Total	383	100%

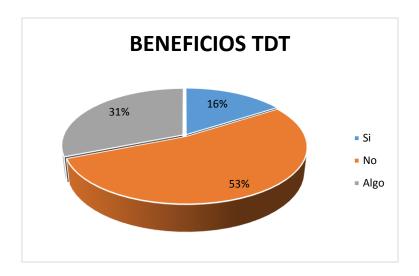


Figura IV.77 Pregunta 2

Del grupo de usuarios el 16% conoce los beneficios que ofrece el nuevo sistema televisivo, un 53% no conoce acerca de ningún beneficio de TDT y mientras un 31% conoce poco acerca de los servicios y aplicaciones.

Interpretación:

Se pretende conocer el nivel de conocimiento de los televidentes acerca de los beneficios de la TDT, con la finalidad de análisis que el usuario estaría en la posibilidad de utilizar todos los beneficios de la televisión digital.

4.7.3.3 Pregunta 3

¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por un decodificador con el fin de tener una señal de televisión de mejor calidad en imagen, sonido, etc.?

Tabla IV.LV Tabulación Pregunta 1

PRECIO DECODIFICADOR	CANTIDAD	PORCENTAJE
< 50	303	79%
50-100	49	13%
> 100	31	8%
No estoy dispuesto a pagar	0	0%
Total	383	100%

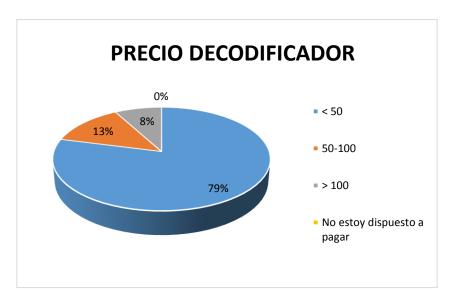


Figura IV.78 Pregunta 3

Análisis:

Referente al precio que los usuarios estarían dispuestos a pagar por un decodificador, el 79% pagarían menos de 50 USD, el 13% pagarían entre 50 USD y 100 USD, mientras el 8% pagarían más de 100 USD, en base a ello se puede definir la mayor parte de usuarios indudablemente preferirán adquirir un decodificador que no incurra un gasto elevado.

Interpretación:

Se pretende determinar el valor estimado que estaría dispuesto el usuario a pagar por un decodificador para poder recibir la señal de televisión digital.

4.7.3.4 Pregunta 4

¿Actualmente usted tiene servicio de internet en su hogar?

Tabla IV.LVI Tabulación Pregunta 4

SERVICIO DE	CANTIDAD	PORCENTAJE
INTERNET	CANTIDAD	OROLIVIAGE
Si	134	35%
No	249	65%
Total	383	100%

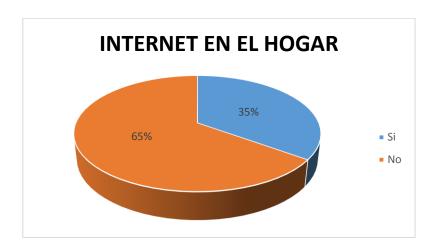


Figura IV.79 Pregunta 4

Análisis:

Del grupo de usuarios el 55% cuenta internet en sus hogares, mientras el 65% no disponen del servicio debido a que en el sector no cuentan con un proveedor de servicio al internet o no tienen la capacidad económica de contratar el servicio.

Interpretación:

Se pretende determinar los usuarios que dispongan del servicio de internet en sus hogares en razón que la interactividad es una de las ventajas más importantes de la televisión digital con la finalidad que la interconexión a internet sea el canal de retorno.

4.7.3.5 Pregunta 5

¿Actualmente usted dispone de televisión pagada?

Tabla IV.LVII Tabulación Pregunta 5

TELEVISIÓN PAGADA	CANTIDAD	PORCENTAJE
Si	137	36%
No	246	64%
Total	383	100%



Figura IV.80 Pregunta 5

Análisis:

Del grupo de usuarios el 64% no cuenta con televisión por cable, esto significa que la gran mayoría de usuarios ven televisión abierta mientras el 36% cuenta con televisión pagada permitiendo visualizar varias programaciones con contenidos de calidad.

Interpretación:

Se pretende conocer el grado de usuarios que disponen de un sistema televisivo pagado, con la finalidad de estimar si están dispuestos a invertir en un servicio de mejor calidad con el fin de tener una variedad de programaciones.

4.7.3.6 Pregunta 6

En el caso de la televisión digital se puede tener alta definición, sonido envolvente, interactividad, etc. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por un televisor que tenga estos beneficios y además tenga un decodificador incorporado para el estándar elegido por el país?

Tabla IV.LVIII Tabulación Pregunta 6

rabia rriz riii rabalabibii r rogania o					
PRECIO TELEVISOR	CANTIDAD	PORCENTAJE			
500-800	54	14%			
800-1500	31	8%			
> 1500	15	4%			
Utilizaría el analógico que posee actualmente	283	74%			
Total	348	100%			

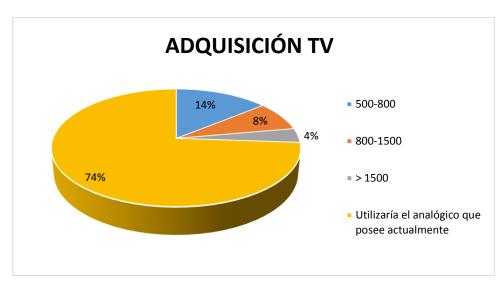


Figura IV.81 Pregunta 6

Análisis:

De acuerdo al grupo de usuarios el 74% conservaría su televisor analógico y optaría por la compra del decodificador, mientras el 14% estaría en capacidad

de pagar entre 500 USD y 800 USD por un televisor digital, seguido por el 8% que pagarían entre 800 USD y 1500 USD y el 4% pagarían más de 1500 USD, cabe señalar que el precio tiende a variar de acuerdo a la marca y al país de origen.

Interpretación:

Se pretende determinar la probabilidad de adquisición del usuario de un televisor de alta gama con decodificador incorporado, a su vez el porcentaje de usuarios que adaptarían decodificadores a sus televisores analógicos con la finalidad de recibir la señal de televisión digital.

CAPÍTULO V

RESULTADOS GLOBALES OBTENIDOS

5.1 ANÁLISIS DE LAS TELEVISORAS

5.1.1 Difusión del tema TDT

El Ministerio de telecomunicaciones conjuntamente con el gobierno del Ecuador, están difundiendo el tema de televisión digital a los distintos operadores televisivos, cuya finalidad es mejorar la acogida de la televisión digital en los diferentes actores inmersos permitiendo que el periodo del apagón analógico no se prolongue a la fecha establecida de acuerdo al plan maestro de transición a la televisión digital. Todas las operadoras estiman que las ganancias serán mayores con la televisión digital, ofertando más servicios, aplicaciones y crea mayores posibilidades de inversión en esta industria. La difusión del tema se la está realizando mediante eventos, talleres de socialización con los sectores relacionados en la implementación de la norma Japonesa- Brasilera ISDB-Tb, como son: sector gubernamental, operadores, teleoperadores, universidades del

país y técnicos de los medios de comunicación privados y públicos. La Televisión Digital en el país optimizará el espectro radioeléctrico e incorporará nuevos servicios audiovisuales e interactivos; así mismo garantizará el derecho a la comunicación, inclusión, equidad social de la población, la universalización del servicio de televisión abierta de manera libre y gratuita.

5.1.2 Etapa Simulcast

Mediante las encuestas realizadas se comprobó que la mayoría de televisoras que difunden su señal analógica en la provincia de Chimborazo, adaptarían sus equipos para reducir los costos de implementación de la televisión digital y seguir en funcionamiento, especialmente en la etapa Simulcast, cabe recalcar que los equipos a reutilizar deben cumplir con ciertos requerimientos que exige la TDT.

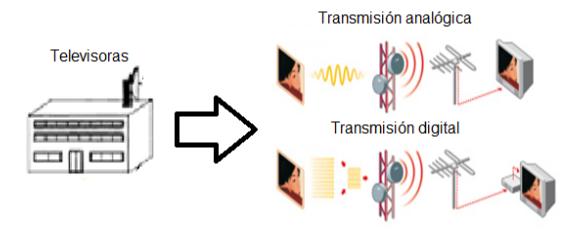


Figura V.82 Etapa Simulcast TDT 78

-

⁷⁸ http://misproposiciones.wordpress.com/2013/03/21/apagon-television-analogica-cuba/, 2013-06-03.

5.1.3 Equipos Reutilizables de la Televisión Analógica para el Centro de Producción.

La televisión digital contempla una gran inversión para los operadores, en tal razón optan por la reutilización de equipos que actualmente disponen, esto se consigue dependiendo de las características de los mismos sin afectar la calidad de la señal, y el correcto funcionamiento del sistema. Entre los equipos que se pueden reutilizar, dependiendo de las particularidades de cada operador tenemos los siguientes, de acuerdo a la función que cumplen en el centro de producción.

Tabla V.LIX Equipos Reutilizables⁷⁹

Departamento	Equipo
	Monitor
Control Master	Switcher Máster
	Generador de Caracteres
	Corrector de base de tiempos
Control de video	Monitor de forma de onda
	Sistema multivista
	Switcher de producción en vivo
Post Producción y Producción en	Data video
vivo	Monitor
	Generador de caracteres
	Teleprompter
	Consola
Sala de Sonido	Ecualizador
	Amplificador
Estudio	Iluminación
	Monitores

⁷⁹ **NIETO**, **V.** y **SANI**, **J.**, Estudio Técnico y Económico para la Implementación Práctica de un Canal de Televisión Digital Terrestre con el Estándar ISDB-T Internacional en el Ecuador., Facultad de Informática y Electrónica., Ing. Electrónica en Telecomunicaciones y Redes., Escuela Superior Politécnica de Chimborazo., Riobamba-Ecuador., **TESIS.**, 2012., Pp. 137.

5.1.4 Costo de todos los Equipos Nuevos vs Costo con Equipos Reutilizables

Según estudios previos realizados y presentados en el proyecto de grado previo la obtención del título de ingeniero en electrónica telecomunicaciones y redes, correspondiente a NIETO, V. y SANI, J., "Estudio Técnico y Económico para la Implementación Práctica de un Canal de Televisión Digital Terrestre con el Estándar ISDB-T Internacional en el Ecuador" los Costos de los equipos sin considerar la reutilización y para un canal pequeño con un solo estudio bordea los 240 mil (USD), y para el caso de las televisoras que reutilicen equipos, el costo es de alrededor de 140 mil USD determinándose un ahorro económico para las televisoras que cuentan con equipos analógicos adaptables a la transmisión digital.

En la siguiente tabla se presentan costos de equipos que se utilizan para brindar el servicio de televisión digital, considerando toda la red TDT sin la reutilización de elementos analógicos.

Tabla V.LX Costo de Equipos nuevos⁸⁰

EQUIPO	MARCA	CANTID.	TOTAL(USD)
Monitor	Marshall Electronis	4	1.900,00
Switcher Máster	Barco R9860917	1	17.219,95
Generador de Caracteres	CG- 300	1	4.570,00
Correctorde base tiempos	Hotronic AP-41SF	1	1.279,95

⁸⁰ **IDEM**., Pp135-136

-

Tabla V.LX Costo de Equipos nuevos

EQUIPO		IARCA	CANTID.	TOTAL(USD)
EQUIPO	IV	IARCA	CANTID.	TOTAL(USD)
Consola de Audio	Behringer Cana		1	2.499,99
Ecualizador	dbx 2	15s	1	159,95
Amplificador de Audio	XT1 2	002	1	699,00
Switcher de producción en vivo	NewtekTri	caster 450	1	4.995,00
Datavideo	TLM-4	104H 4x4	1	1.248,00
Monitor	Marshall	Electronis	7	3.325,00
Generador de	PCR	100-SDI	1	
Teleprompter		x D-D11	1	1.099,00
Corrector de base de tiempos	Hot	ronic AP	2	2.559,90
Grabador Digital	D1 H26		1	774,03
Micrófonos Audio Clip	Technic	a AT803B	4	604,00
Multiplexor	EITV 6	e1 Playout	1	5.000,00
Codificador MPGE4	Iridi	um OMB	1	2.500,00
EPG insert	OMB		1	5.000,00
Modulador	UBS-E	OVU 5000	3	43.500,00
Transmisor isdb-tb	Se	erie Mier	2	41.000,00
Ginga	EITV M	iddleware	1	10.000,00
Back ups de energía	PC Sma 3000		1	1.329,95
Enlace Microondas y Antena	Andre W		3	7.200,00
Antena Patch Panel UHF(1 piso-3paneles)	Nov us		2	9000,00
Equipos Adicionales(Audi oy Video Streaming)	Niagara Pro		1	16000,00
		INVERSI	ÓN TOTAL	240.281,30

De igual manera se presentan costos de equipos, considerando diferentes equipos analógicos reutilizables para televisión digital.

Tabla V.LXI Costo de Equipos con reutilización81

EQUIPO	MARCA	CANTID.	TOTAL(USD)
LQ0II O	MAROA	OANTID.	TOTAL(GOD)
Grabador Digital	D1 H264	1	
ŭ			774,03
Micrófonos Audio	Technica AT803B	4	
Clip	Technica AT003B	4	604,00
Micrófonos			
inalámbricos	Technnica ATR288W	5	
Audio			545,00
Micrófono Boom	Lowel Basic	2	670.20
0.1	JVC GY-HM750	4	679,38 27.580,00
Cámaras		4	27.000,00
Test Monitor	Leader LV 5380 Multi SDI	1	7.552,95
Multiplexor	EITV e1 playout	1	5.000,00
Codificador MPGE4	Iridium OMB	1	2.500,00
WII 02 1			
EPG insert	OMB	1	5.000,00
Modulador	UBS-DVU 5000	3	43.500,00
Transmisor isdb-tb	Serie Mier	2	41.000,00
Ginga	EITV Middleware	1	10.000,00
		INVERSIÓN TOTAL	144.735,36

Como notamos claramente, la reutilización de equipos analógicos representa un ahorro muy significativo en cuanto a la inversión total, la mayoría de operadoras que se encuentran en funcionamiento optan por esta opción, ya que tiene una diferencia de aproximadamente 85.000 USD con respecto a realizar un cambio total de equipos.

-

⁸¹ **IDEM**., Pp138

Los equipos a ser reutilizados deben cumplir con ciertas características, un ejemplo muy claro es el transmisor, se lo puede reutilizar si tiene transmisión UHF y además cuenta con transistores lineales.

5.1.5 Multiprogramación

Existen televisoras pequeñas que no cuentan con el capital necesario para difundir una multiprogramación, las cuales compartirán infraestructura con el fin de mejorar su calidad en el servicio, contenidos, programaciones y cumplir con las normas de funcionamiento.

En las encuestas realizadas se muestra que la mayoría de televisoras no puede mantener 4 programaciones diferentes a la vez por la falta de infraestructura y de contenidos televisivos, por lo mínimo transmitirán un canal estándar (SD), uno en alta definición (HD) y una transmisión para receptores móviles (one seg).



Figura V.83 Multiprogramación82

82 http://grupoenconcreto.com/2012/02/autoriza-cofetel-a-televisoras-transmitir-en-hd/, 03-06-2013

Con la digitalización los canales actuales podrán multiplicar el contenido que ofrecen sin costo para el usuario pero con elevadas inversiones para las televisoras. Algunos de estos contenidos nuevos, podrán ser incluso en alta definición (HD), el servicio dependerá de la cada televisora.

5.1.6 Recuperación de la inversión

La gran inversión que realizan las operadoras es recuperable a largo plazo, ya que al inicio la televisión digital tiene las mismas ganancias que la televisión analógica actual, al principio de esta difusión el usuario no cuenta con los equipos necesarios para recibir la señal digital, ni las televisoras con los equipos para poder ofertarlos.

La televisión digital que se implementará en el país compite con muchas tecnologías que ya están al alcance de los televidentes en la actualidad, esto implica una competencia muy dura en cuanto a mercado televisivo y a la recuperación de inversiones altas por parte de los operadores.

5.1.7 Televisoras Actuales Emitiendo en TDT

Actualmente en el Ecuador, en sus principales ciudades como Quito, Guayaquil y Cuenca ya existen estaciones televisivas que difunden sus programaciones en formato digital, sin embargo el elevado costo de implementación y al no existir muchos usuarios con el equipamiento para recibir TDT, por la falta de

información y por la inversión que deben realizar para receptar esta señal. Se establecerá un largo periodo de penetración total en la sociedad, hasta lograr el mismo impacto y mantener los mismos televidentes de la actual televisión analógica.

Entre los canales más conocidos, que actualmente transmiten en digital y en analógico, tenemos los siguientes:



Figura V.84 Estaciones conocidas emitiendo en TDT

De los canales mencionados en la ciudad de Quito transmiten Ecuavisa, Oromar, ECTV y próximamente Telesucesos, especificando que el proceso de implementación en las principales ciudades del país, se está presentando de forma inmediata y las televisoras grandes ya tienen implementada su infraestructura para este cambio tecnológico.

5.1.8 Televisoras Autorizadas a Transmitir en el Ecuador en Formato Digital.

Según datos obtenidos de la página de la (Superintendencia de Telecomunicaciones) SUPERTEL, las televisoras autorizadas para transmitir en

formato digital en el Ecuador son las siguientes, considerando que las emisiones se están realizando tan solo en las capitales de provincia.

Tabla V.LXII Estaciones Autorizadas a Transmitir en TDT 83

		NOMBRE		
PROVINCIA	CATEGORÍA	ESTACIÓN	FRECUENCIA	TIPO
AZUAY	TDT	ECUADOR TV	47	R
COTOPAXI	TDT	COLOR TV	25	M
EL ORO	TDT	OK TV- TEVECORP	24	М
GUAYAS	TDT	ECUADOR TV	21	R
GUAYAS	TDT	CORPORACION ECUATORIANA DE TELEVISION	23	M
GUAYAS	TDT	RED TELESISTEMA (R.T.S)	25	M
GUAYAS	TDT	TELEAMAZONAS GUAYAQUIL	27	M
GUAYAS	TDT	CADENA ECUATORIANA DE TELEVISION	29	M
GUAYAS	TDT	CANAL UNO	33	M
GUAYAS	TDT	TV+ (TEVEMAS)	35	M
GUAYAS	TDT	TELEVISION SATELITAL	39	M
GUAYAS	TDT	COSTANERA (RTU)	41	M
MANABI	TDT	OROMAR	23	M
PICHINCHA	TDT	ECUADOR TV	26	M
PICHINCHA	TDT	TELEVISION DEL PACIFICO	30	M
PICHINCHA	TDT	TELEAMAZONAS	32	M
PICHINCHA	TDT	TELESISTEMA	34	M
PICHINCHA	TDT	TELEVISORA NACIONAL	36	М
PICHINCHA	TDT	TELEVISION SATELITAL	39	М
PICHINCHA	TDT	TELESUCESOS	41	М
PICHINCHA	TDT	46 UHF ABC (RTU)	43	M
PICHINCHA	TDT	CANAL UNO	45	М
SANTA ELENA	TDT	ESPOL TV	24	М
SANTO DOMINGO DE LOS	TDT	TELEATAHUALPA		
TSACHILAS		(RTU)	24	М
TUNGURAHUA	TDT	UNIMAX	23	M

⁸³ http://www.supertel.gob.ec

Como Observamos en Chimborazo no existe ningún canal autorizado para transmitir en formato digital, considerando que es una provincia con más de 200.000 habitantes y el apagón analógico está programado para el año 2017.

5.1.9 Enlaces de Fibra Óptica

En el país existen varias empresas dedicadas a realizar este tipo de enlace considerando que es para aplicaciones televisivas. Las principales empresas dedicadas a realizar enlaces de fibra y que en la actualidad ofertan el servicio de enlace de transporte de video unidireccional o bidireccional orientado a televisión digital Tenemos:

- TELCONET.
- (corporación nacional de telecomunicaciones)CNT
- Punto net.

TELCONET.- Provee una de las mejores soluciones en transporte de video gracias a su rendimiento y fiabilidad, que se fundamenta en una inigualable compresión de video y tecnología de corrección de errores, mediante su red NGN⁸⁴.

⁸⁴ http://www.telconet.net/index.php/es/nuestros-servicios-2/transmision-de-canal-de-video

Características red

- Entradas y salidas de audio y video: SDI, HDI.
- Ancho de banda: 8 Mbps.
- Servicios disponibles bajo modalidad: Unidireccional o Bidireccional.

5.1.9.1 Corporación Nacional de Telecomunicaciones (CNT)

En la actualidad CNT es uno de los principales proveedores de enlaces dedicados para los diferentes canales de televisión que requieren enlaces de fibra óptica.

En una entrevista realizada con el Jefe de personal de Ecuatronix Ing. Vicente Cazco se verificó que la CNT brinda un enlace de fibra óptica dedicado para el transporte de datos (SD y HD) de 8Mbps a Oromar con un costo de 500 USD mensuales.

5.2 ANÁLISIS DE LOS PROFESIONALES

5.2.1 Acerca de los contenidos

En el estudio realizado se identifica existen falencias en el área de producción digital y creación de contenidos televisivos, una forma de cubrir esta brecha es que las universidades y el estado apoyen en la creación de carreras relacionadas

con creación de contenidos, programación digital, producción, las mismas que tienen gran oferta al mercado de las telecomunicaciones con las diferentes características que presenta TDT como: multiprogramación, interactividad, contenidos de calidad, etc. La industria televisiva es un negocio rentable y por lo tanto el gobierno conjuntamente con el sector educativo debería poner mayor énfasis en los contenidos de calidad y las programaciones se estén generando dentro de nuestro país por talento humano ecuatoriano.

5.2.2 Capacitación Técnica

La mayoría de profesionales centrados en la parte técnica de televisión conocen el estándar adoptado para las transmisiones en formato digital, esto significa que deben capacitarse en cuanto a los diferentes equipos que se utilizan para transmitir en el nuevo formato. Al existir información disponible por parte de ofertantes de equipos digitales y las empresas dedicadas a esta área tratan de acoplarse rápidamente para mantenerse en un nivel competitivo.

Existen distribuidores, tanto de software como de equipos, los mismos que brindan capacitación a la parte técnica de las televisoras, para que puedan manipular y dar mantenimientos correctivos, preventivos a los equipos que ellos distribuyen.

5.3 ANÁLISIS DE LOS USUARIOS

5.3.1 Acerca de la Televisión de paga

La mayoría de usuarios no posee el servicio de televisión de paga o televisión por cable en Chimborazo, lo que supone una oportunidad de establecimiento e implementación muy alta con un amplio mercado audiovisual, considerando que la introducción de la televisión digital mejora los contenidos y tiene una programación de calidad. Chimborazo es una provincia con más de 400.000 Habitantes y solo existen 7 proveedores de televisión por cable y 1 de televisión terrestre codificada, autorizados por la SUPERTEL, según datos tomados al 30 de abril del 2013.

SITUACIÓN AL 30-ABR-2013 Televisión por Cable Televisión Codificada **Total Estaciones Provincias** Físico TV- Suscripción Terrestre 19 1 20 Azuay Bolívar 5 5 Cañar 10 9 1 Carchi 6 6 Chimborazo 8 Cotopaxi 5 5 El Oro 22 22 Esmeraldas 12 12 Galápagos 2 Guayas 20 26 Imbabura 18 19 Loja Los Ríos 22 22 2 27 Manabí 25 Morona Santiago 13 13 Napo 4 4 Francisco de Orellana 5 5 Pastaza 26 Pichincha 19 Santa Elena 2 2 2 Santo Domingo 2 Sucumbios 11 11 Tungurahua 8 Zamora Chinchipe 8 8 TOTAL: 252

Figura V.85 Estaciones de Audio y Video por Suscripción

El hecho que existan pocas empresas dedicadas al área televisiva mejora la penetración de la televisión digital abierta hacia el usuario, reduciendo la competencia entre televisoras, contrario el usuario tendrá menos ofertantes de servicios audiovisuales.

5.3.2 El Costo Real de los Equipos para el Usuario

El costo real de los equipos es mucho mayor con respecto al sugerido por los usuarios, como consecuencia se tendrá un mayor lapso de tiempo en la penetración y total establecimiento de la televisión digital en los usuarios, considerando que los costos de los equipos disminuirán con el tiempo y los ofertantes se incrementan.

5.3.2.1 Televisor analógico con un decodificador externo

La mayor parte de televidentes en Chimborazo sugieren que el costo debe ser menor a 50 USD, teniendo tan solo un 8% de los usuarios dispuestos a pagar más de 100 USD, en los resultados se nota claramente que las ofertas en el mercado son más altas dependiendo de la marca, calidad y características del equipo, así tenemos un decodificador de nivel medio que no ofrece todos los servicios y aplicaciones que oferta TDT:

Tabla V.LXIV Costo Decodificador DigiQuest

Marca	Modelo	Canales	Disco Duro	EPG	HDTV	Sintonizador	Precio USD
DigiQuest		1000	40	Si	Si	1	156,21

La antena es otro elemento que el usuario requiere para una buena recepción, se ha considerado una antena de un costo medio y con buenas características para captar la señal digital sin ningún inconveniente conjuntamente con un decodificador o con un televisor digital con el estándar ISDB-Tb.

Tabla V.LXV Costo Antena UHF Normal

Gráfico de la antena	Ganancia	Tipo de antena y características	Precio en dólares
	15 dBi	Antena UHF 43 elementos	105

Como observamos el usuario que desee captar la señal digital en su televisor actual, sin tener un canal de retorno tendría que realizar una inversión de aproximadamente 250 USD, manteniendo el costo real de los equipos y sin un subsidio por parte del estado.

5.3.2.2 Televisor con el estándar ISDB-Tb

Al optar por adquirir un televisor que cuente con el estándar ISDB-Tb, la inversión se triplica pero se tiene mayores beneficios y ventajas de disfrutar de todas las características de TDT.

Tabla V.LXVI Costo Televisores con el estándar ISDB-Tb

Marca	Modelo	Tamaño	HDTV	Característica	Precio USD
Hitachi	CMP4211	42"	Si	Plasma	1848
Samsung	LN- S2351W	23"	Si	LCD	744

Para estos precios se ha considerado un valor medio, tomando en cuenta la marca, el tamaño y la calidad de los mismos. Además para disfrutar de imágenes en alta definición, con formatos de mayor calidad, lo importante es el tamaño de la pantalla y la composición de la misma como por ejemplo LED, Plasma, LCD, entre otras.

Estos costos se podrían abaratar con un plan de Gobierno que subsidie o implemente empresas que ensamblen este tipo de equipos en el país con el fin de abaratar costos y que la dispersión de la televisión digital sea acogida de la mejor manera por los televidentes.

5.3.3 Servicios adicionales e internet

Existe un gran número de usuarios que conoce el tema de televisión digital, pero no conoce los beneficios que se obtiene con este cambio, ni la inversión necesaria para captar la señal, este desconocimiento conlleva que la difusión de TDT tenga un tiempo elevado en el país, esto se puede solucionar difundiendo información sobre el tema de televisión digital en reportajes televisivos, comerciales que promocionen y oferten la nueva tecnología.

Según datos de la SUPERTEL adquiridos en marzo del 2013 la mayor parte de la población en Chimborazo no cuenta con internet fijo en sus hogares, lo que impide a la televisión digital tener un canal de retorno y disfrutar de la interactividad que es una de las principales características de TDT, en tal razón las televisoras tendrán lapsos de tiempo muy elevados para recuperar su inversión ofertando los nuevos servicios y aplicaciones hacia el usuario. Como observamos a continuación, del 39% de ecuatorianos que cuentan con internet fijo en sus hogares, solo el 3% de usuarios se encuentran en Chimborazo.

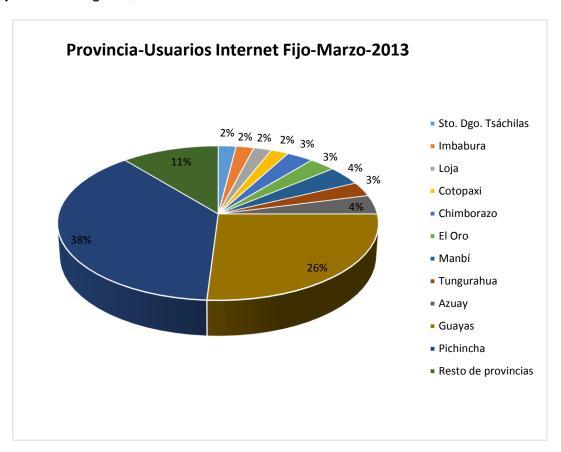


Figura V.86 Usuarios que poseen internet Fijo en el Ecuador⁸⁵

_

⁸⁵ http://www.supertel.gob.ec, 03-06-2013.

La mayor parte de la población en Chimborazo, especialmente en las zonas rurales, en la actualidad no posee servicio de internet fijo, por lo tanto no tendría la opción de disfrutar de contenidos interactivos, ni contar con un canal de retorno.

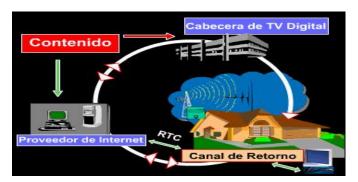


Figura V.87 Canal de Retorno del Usuario86

El canal de retorno se puede solucionar generando convenios entre las empresas que proveen el servicio de internet (ISP) y los diferentes canales de televisión que oferten servicios y aplicaciones digitales. Una de las principales vías es la telefonía fija con acceso a internet, el estado debe ofertar este servicio como prioritario para el acceso a nuevas tecnologías.

_

⁸⁶ http://www.icesi.edu.co/blogs_estudiantes/juanmartin/2009/04/25/television-digital/, 03-06-2013.

CONCLUSIONES

- La transición y total establecimiento de la televisión digital es un proceso a largo plazo que requiere de varias etapas para alcanzar la misma penetración que ha logrado la actual televisión analógica, esta lentitud en el proceso hará que en principio, las estaciones que inicien las transmisiones digitales cuenten con un reducido número de televidentes, deben subsidiar la operación y mantenimiento del sistema con sus propios recursos.
- Las televisoras deben establecer urgentemente los retos y estrategias para la continuidad del negocio, ya que existen nuevas alternativas tecnológicas que ya compiten en un mercado tecnológico convergente.
- La mayoría de televisoras, optan por la reutilización de los actuales equipos analógicos, únicamente la adquisición de equipos digitales indispensables y en forma progresiva el resto de equipos para efectuar en lo menos posible la economía de cada radiodifusor.
- La interactividad es una de las características más relevantes que tiene la TDT, sin embargo la calidad del retorno y la infraestructura tecnológica aún no está a la par. Para tener interactividad es necesario que el televidente adicional a su red de internet, posea un set-top box MHP (Multimedia Home Platform) que incorpore interactividad y almacenamiento, se debe considerar a estos equipos son más caros que los convencionales.

- Es necesario que los operadores televisivos generen y oferten aplicaciones que interesen al televidente, las cuales ya compiten con servicios alternativos alojados en internet al alcance del usuario.
- Los profesionales en la industria Televisiva no cuentan con la capacitación necesaria para la manipulación de equipos digitales en el área de producción y creación de contenidos interactivos, sin embargo están dispuestos a capacitarse con financiamiento propio en temas relacionados como middleware IPTV, Amplificadores de Radio Frecuencia (RF), generación de contenidos interactivos, etc.
- El costo sugerido por los usuarios y operadores de los equipos digitales es mucho menor que el costo real de los mismos, esto afectaría a la buena acogida que se espera en la inserción de esta nueva tecnología.
- En la provincia de Chimborazo no existe una televisora con su matriz o mediante un repetidor que tenga autorización para transmitir en formato digital.
- Según el plan maestro de transición el apagón analógico se debe dar el 31 de diciembre 2017 ya que esta provincia cuenta con más de 200.000 habitantes.
- La compra de un televisor con el estándar ISDB-Tb adoptado por el país triplica la inversión que realiza el usuario comprando un decodificador y utilizando la misma pantalla analógica que actualmente dispone.

RECOMENDACIONES

- Realizar una mayor difusión del tema TDT a los usuarios de la provincia de Chimborazo, teniendo como objetivo que el apagón analógico tenga una mayor acogida por parte del sector audiovisual, y que se cumpla con todas las normas y reglas para disfrutar de los beneficios que trae consigo.
- Para minimizar costos a los televidentes, se recomienda utilizar decodificadores con la misma pantalla analógica, mientras se da el proceso de transición y total implementación de la televisión digital.
- El decodificador que se usa para captar la señal digital analógica actual debe ser subsidiado por el estado en los sectores de bajos recursos económicos.
- Para realizar una sola inversión, los usuarios que opten por la compra de un televisor deben verificar que tenga incluido el estándar ISDB-Tb y soporte MHP, con el fin de no comprar un decodificador adicional para captar la señal digital.
- Los operadores pequeños deben compartir infraestructura para que la inversión realizada no afecte a su sistema económico, considerando que es una inversión a largo plazo.
- Reutilizar equipos analógicos disponibles en el caso de las televisoras con la finalidad de realizar una menor inversión y que los equipos vayan adaptándose y cambiando paulatinamente, mientras se da el apagón analógico total.

- Estar pendiente de la fecha estimada para el apagón analógico en la provincia, ya que las operadoras deberán cambiar su forma de transmisión o simplemente dejar de operar.
- Las televisoras deben brindar contenidos de calidad y de interés al usuario, considerando que ya se tienen acceso a nuevas aplicaciones y servicios interesantes por otros medios tecnológicos que compiten con la televisión digital terrestre.

BIBLIOGRAFÍA

- ELÍAS SAID, H., Transformaciones Comunicativas en la era Digital. Hacia el Apagón Analógico de la Televisión., 22 ed., Barranquilla-Colombia., Ediciones Uninorte., 2009., Pp. 42-140.
- **HUIDOBRO, J.,** Sistemas de Comunicaciones e Informáticos., Sistemas Telemáticos., 3ra. ed., Madrid-España., Ediciones Spain Paraninfo., 2005., Pp. 167-176.
- CASADO, M.; SANTERVÁS, A. y PÉREZ, D., Estudio de la Televisión Digital Terrestre., DSSI-1. 3º I.T.T. Sistemas de Telecomunicación., Sistemas de Telecomunicación., s. edit., Madrid-España., s.f., Pp. 1-29.
- CREA PRODUCCIONES., Estudio Televisión HD., s. edit., Santiago de Chile-Chile., s.f., Pp1-17.
- COPPS, M., DTV Fácil Usted., 5 Pasos Sencillos para Cambiar a Televisión Digital., s. edit., Washington D. C., s.f., Ediciones ConsumerUnion., Pp. 1-9.

- GONZÁLEZ, R. y PONCE. E., Proceso de la Implementación de la Televisión en el Ecuador., Facultad de Ing. en Electricidad y Computación., Escuela de Ing. Electrónica y Telecomunicaciones., Escuela Superior Politécnica del Litoral., Guayaquil-Ecuador., TESIS., 2012., Pp. 105-145.
- GUERRA, H., Estudio de Factibilidad para la Implementación del Servicio de Televisión ISDB-T (Integrated Services Digital Broadcasting-Terrestrial) en el Ecuador., Ingeniería en Electrónica y Telecomunicaciones., Escuela Politécnica del Ejército., Sangolqui-Ecuador., TESIS., 2006., Pp150-200.
- HENRY, M., Consideraciones en el Diseño de una estación de Televisión Abierta., Facultad de Ingeniería., Universidad de San Carlos de Guatemala., Guatemala., TESIS., 2003., Pp. 51-86.
- HERRÁEZ, D. y ÁLVAREZ, A., Televisión Digital Terrestre, Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación., Universidad de Valladolid., Valladolid-España., TESIS., 2006., Pp. 35-39.
- **HERNÁNDEZ, J.**, Televisión Digital., Facultad de Telemática., Universidad de Colima., México D.F., **TESIS.**, 1999., Pp. 10-38.

- INTELIA CONSULTORES., Estudio e Implantación Red Difusión y Modelo Técnico de TDT en Prov. de Jaén., Madrid-España., Estudio del Modelo técnico de la Televisión Local., s.f., Pp. 10-48.
- NIETO, V. y SANI, J., Estudio Técnico y Económico para la Implementación Práctica de un Canal de Televisión Digital Terrestre con el Estándar ISDB-T Internacional en el Ecuador., Facultad de Informática y Electrónica., Ing. Electrónica en Telecomunicaciones y Redes., Escuela Superior Politécnica de Chimborazo., Riobamba-Ecuador., TESIS., 2012., Pp. 137.
- ECUADOR., COMITÉ INTERINSTITUCIONAL TÉCNICO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA TELEVISIÓN DIGITAL TERRESTRE (CITDT Grupo I+D+i)., Plan de Desarrollo de Capacidades en TDT 2012., Quito-Ecuador., 2012., Pp. 10-17.
- ECUADOR., CONSEJO NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES ., Plan Maestro de Transición a la Televisión Digital Terrestre en el Ecuador., RESOLUCIÓN RTV-681-24-CONATEL-2012., Quito-Ecuador., 2012., Pp. 6-13.

<u>INTERNET</u>

ENLACES DE MICROONDAS DIGITAL

http://www.omb.com/node/713 2013-05-20.

EQUIPOS ISDB-T

http://linear-tv.com/products_2/isdb-t/
http://es.made-in-china.com/co_newstar-catv/
http://pro.sony.com/bbsc/ssr/cat-switchersdandrouters/
2013-03-10.

ESTADÍSTICAS DE RADIODIFUSIÓN Y TELEVISIÓN ABIERTA Y PAGADA

http://www.supertel.gob.ec/2013-05-31.

ESTANDAR ISDB-T

http://tic-telecom.blogspot.com/2011/03/isdb-t.html 2013-04-20.

MÉTODOS Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

http://www.gestiopolis.com/economia/metodos-y-tecnicas-de-investigacion.htm 2013-02-10.

ONDAS DE RADIO SATELITALES Y MICROONDAS

http://www.oocities.org/es/royalmartinez2/telecomunica ciones/t1redes/t1redes.htm http://www.slideshare.net/ingdianabaquero/ondasradiosatelimicroo. 2013-05-30.

RESUMEN

El objetivo de este trabajo es analizar el impacto técnico y económico que generará la transición de televisión analógica a digital en la provincia de Chimborazo.

Utilizando el método analítico separamos en partes independientes el total de la población, la muestra utilizada fue la aleatoria estratificada en razón que divide a la población objetivo en estratos o grupos para facilitar su análisis y describir las relaciones comunes. Para lo cual fue necesario segmentar la población en los diferentes actores inmersos en el proceso (televisoras, televidentes, profesionales en telecomunicaciones).

Se determinó a nivel de usuarios de la provincia que el 79% está dispuesto a pagar 50 USD por un decodificador, seguido por un 13% que pagarían entre 50 y 100 USD y el restante 8% pagaría más de 100 USD, del segmento de televisoras analizadas, se verificó que todas están dispuestas a invertir más de 100.000 USD.

Conforme a los resultados obtenidos, se concluye que la transición y total establecimiento de la televisión digital terrestre es un proceso a largo plazo que requiere varias etapas hasta alcanzar igual penetración que la actual televisión analógica, esta lentitud en el proceso hará que en principio, las estaciones que

inicien transmisiones digitales cuenten con un reducido número de usuarios, y deberán subsidiar sus costos de operación.

Para minimizar costos a televidentes, se recomienda utilizar decodificadores con la misma pantalla analógica, el decodificador debe ser subsidiado por el estado en los sectores de bajos recursos, los operadores pueden compartir infraestructura y reutilizar los equipos disponibles.

SUMMARY

The objective of this research is to analyze the technical and economic impact that will generate the transaction from analogue to digital television in Chimborazo province.

The analytical method was used to separate in independent parts the population, the used sample was the random strategic one to divide the population in strata or groups to facilitate the analysis and to describe common relations. We proceeded to segment the population of different actors involved in the process (television, viewers and professionals in the telecommunications).

It was determined that 79% of users of the province are willing to pay 50 USD by a decoder, followed by 13%. That would pay between 50 and 100 USD and the remaining 8% would pay more than 100 USD; all the TV channels were verified that they are willing to invest more than 100.000 USD.

With the obtained results it is concluded that to establish digital television is a long-term process that requires several stages to achieve equal penetration than analog television; this slowness in the process will be that in principle the stations beginning digital broadcasts have a small number of users and they must subsidize their operating costs.

To minimize costs to viewers, it is recommend using decoders with the same analog screen decoder must be subsidized by the state in the low-income sectors, operators can share infrastructure and re-use the equipment available.

GLOSARIO

Antena.- Dispositivo diseñado para recibir las ondas de radio emitidas por las cadenas de televisión.

Apagón Analógico.- Finalización de las transmisiones de televisión analógica.

Bifurcador.- Mecanismo que se emplea para conectar diferentes circuitos auxiliares.

Bits.- Palabra que significa símbolos o dígitos binarios; proviene de binary digits; es también una medida de la cantidad de información contenida en un mensaje.

Canal de Retorno.- Medio de transmisión que garantiza la interactividad completa entre el usuario y el proveedor del servicio.

Codificador.- Es un dispositivo que convierte las señales analógicas de audio y vídeo a un formato digital para su transmisión

Decodificador.- Dispositivo o programa que traduce datos codificados al formato original es decir, decodifica los datos.

Espectro.- Gama de frecuencias electromagnéticas de radio utilizada en la transmisión de datos, audio y vídeo.

Enlace.- Canal de comunicaciones entre dos nodos o dos equipos.

Emisión Terrestre.- Señal de emisión transmitida vía aérea a una antena.

Ginga.- Es la capa de software intermedio (middleware) que permite el desarrollo de aplicaciones interactivas para televisión digital de forma independiente de los fabricantes de hardware de terminales de acceso (set-top boxes).

Grabador de Vídeo Digital.- Dispositivo que graba vídeo en formato digital en un disco o en otro soporte de memoria que contenga el dispositivo.

Guía Electrónica de Programación.- Lista interactiva de la programación futura que puede transmitirse junto con un programa de Televisión Digital.

Interactividad.- Es la capacidad del receptor para controlar un mensaje no-lineal hasta el grado establecido por el emisor, dentro de los límites del medio de comunicación asincrónico.

Microonda.- Es un término que se refiere a señales cuyas frecuencias sean mayores de aproximadamente 500 MHz.

Monitor.- Es simplemente un dispositivo de visualización incapaz de recibir señales de transmisión digitales sin un equipo adicional.

Muestreo.- Proceso mediante el cual se representa una señal continúa por medio de valores discretos de la misma, llamados muestras.

Multiplexor.- se utiliza como dispositivo que puede recibir varias entradas y transmitirlas por un medio de transmisión compartido. Para ello lo que hace es dividir el medio de transmisión en múltiples canales, para que varios nodos puedan comunicarse al mismo tiempo.

Multidifusión.- Tecnología DTV que permite a cada cadena de emisiones digitales dividir su ancho de banda digital en dos o más canales individuales de programación y/o en servicios de transmisión de datos (Por ejemplo, en el canal 7, podría usted ver los subcanales 7-1, 7-2, 7-3, o 7-4).

Periodo de Simulticast.- Lapso en el que se transmitirán simultáneamente señales analógicas y digitales.

Receptor.- Dispositivo autónomo que recibe y decodifica la programación para que pueda visualizarse en un televisor. Los receptores pueden emplearse para recibir emisiones de programación por cable y por satélite.

Señal Analógica.- Tipo de señal que codifica voz, vídeo o datos transmitidos por un hilo o vía aérea normalmente representada como una onda oscilante. Una señal analógica puede variar en frecuencia como respuesta a cambios de fenómenos físicos, como el sonido, la luz, el calor, la posición o la presión.

Señal Digital.- Es un tipo de señal generada por algún tipo de fenómeno electromagnético en que cada signo que codifica el contenido de la misma puede ser analizado en término de algunas magnitudes que representan valores discretos, en lugar de valores dentro de un cierto rango.

Streaming.- Tecnología utilizada para permitir la visualización y la audición de un archivo mientras se está descargando, a través de la construcción de un buffer por parte del cliente, una vez que este se ha conectado al servidor, el buffer del cliente se va llenando de la información descargada y se va reproduciendo en el ordenador.

Telecompras.- Realización de transacciones de compra-venta mediante el uso de las telecomunicaciones.

Televidente.- Persona que contempla las imágenes transmitidas por televisión.

Televisión.- Es un sistema para la transmisión y recepción de imágenes en movimiento y sonido a distancia.

T-Commerce.- Consiste en aplicaciones que aprovechan la publicidad en la televisión, permitiendo que el usuario final realice compras, o interactúe con propagandas de un producto específico.

TDT.- Es la transmisión de imágenes en movimiento y su sonido asociado (televisión) mediante una señal digital (codificación binaria) y a través de una red de repetidores terrestres.

ANEXOS

ANEXO 1: Conectores para Cables Heliax

Tipo	Foto	Características
'N' macho recto Heliax LDF2 3/8" Ref. CNM38PL (L2TNM-PL)	0	Cables Heliax LDF2-50 y Cellflex de 3/8". Cuerpo de latón plateado. Aislante PMP Contacto central de latón chapado en oro.
'N' hembra recto Heliax LDF2 3/8" Ref. CNF38PL (L2TNF-PL)		Cables Heliax LDF2-50 y Cellflex de 3/8". Cuerpo de latón plateado. Aislante PMP Contacto central de latón chapado en oro.
'N' macho recto Heliax FSJ4 1/2" Ref. CNM12F4HC (F4PNMV2-HC)		Cables Andrew Heliax FSJ4-50B de 1/2". Cuerpo de latón plateado. Aislante PMP Contacto central de latón chapado en oro.
'N' hembra recto Heliax FSJ4 1/2" Ref. CNF12F4C (F4PNF-C)		Cables Andrew Heliax FSJ4-50B de 1/2". Cuerpo de latón plateado. Aislante PMP Contacto central de latón chapado en oro.
'N' macho ∠ 90° Heliax LDF4 1/2" Ref. CNM12RHC (L4TNR-HC)	6	Cables Heliax LDF4-50 y Cellflex de 1/2". Cuerpo de latón plateado. Aislante PMP Contacto central de latón chapado en oro.
'N' macho recto Heliax LDF4 1/2" Ref. CNM12PS (L4TNM-PS)	(O-)	Cables Heliax LDF4-50 y Cellflex de 1/2". Cuerpo de latón plateado. Aislante PMP Contacto central de latón chapado en oro.
'N' hembra recto Heliax LDF4 1/2" Ref. CNF12PS (L4TNF-PS)		Cables Heliax LDF4-50 y Cellflex de 1/2". Cuerpo de latón plateado. Aislante PMP Contacto central de latón chapado en oro.

'N' macho recto Heliax AVA5 7/8" Ref. CNM78PS (AL5NM-PS)		Cables Heliax AVA5-50 y Cellflex de 7/8". Cuerpo de latón plateado. Aislante PMP Contacto central de latón chapado en oro.
'N' hembra recto Heliax AVA5 7/8" Ref. CNF78PS (AL5NF-PS)		Cables Heliax AVA5-50 y Cellflex de 7/8". Cuerpo de latón plateado. Aislante PMP Contacto central de latón chapado en oro.
'N' macho recto Heliax AVA6 1-1/4" Ref. CNM114PS (L6TNM-PS)		Cables Heliax AVA6-50 y Cellflex de 1-1/4" Cuerpo de latón plateado. Aislante PMP Contacto central de bronce fosforoso.
'N' hembra recto Heliax AVA6 1-1/4" Ref. CNF114PS (L6TNF-PS)		Cables Heliax AVA6-50 y Cellflex de 1-1/4" Cuerpo de latón plateado. Aislante PMP Contacto central de bronce fosforoso.
'N' macho recto Heliax AVA7 1-5/8" Ref. CNM158PS (AL7NM-PS)	0	Cables Heliax AVA7-50 y Cellflex de 1-5/8" Cuerpo de latón plateado. Aislante PMP Contacto central de latón chapado en oro.
'N' hembra recto Heliax AVA7 1-5/8" Ref. CNF158PS (AL7NF-PS)		Cables Heliax AVA7-50 y Cellflex de 1-5/8" Cuerpo de latón plateado. Aislante PMP Contacto central de latón chapado en oro.
7-16 DIN macho 90° Heliax FSJ4 1/2 " Ref. CDM12F4RC (F4PDR-C)		Cables Andrew Heliax FSJ4-50B de 1/2". Cuerpo de latón plateado. Aislante PMP Contacto central de bronce fosforoso.
7-16 DIN macho Heliax FSJ4 1/2 " Ref. CDM12F4C (F4PDMV2-C)		Cables Andrew Heliax FSJ4-50B de 1/2". Cuerpo de latón plateado. Aislante PMP Contacto central de bronce fosforoso.

7-16 DIN hembra Heliax FSJ4 1/2 " Ref. CDF12F4C (F4PDF-C)		Cables Andrew Heliax FSJ4-50B de 1/2". Cuerpo de latón plateado. Aislante PMP Contacto central de bronce fosforoso.
7-16 DIN macho 90° Heliax LDF4 1/2" Ref. CDM12RC (L4PDR-C)		Cables Heliax LDF4-50 y Cellflex de 1/2". Cuerpo de latón plateado. Aislante PMP Contacto central de bronce fosforoso.
7-16 DIN macho Heliax LDF4 1/2 " Ref. CDM12PS (L4TDM-PS)		Cables Heliax LDF4-50 y Cellflex de 1/2". Cuerpo de latón plateado. Aislante PMP Contacto central de bronce fosforoso.
7-16 DIN hembra Heliax LDF4 1/2 " Ref. CDF12PS (L4TDF-PS)		Cables Heliax LDF4-50 y Cellflex de 1/2". Cuerpo de latón plateado. Aislante PMP Contacto central de bronce fosforoso.
7-16 DIN macho Heliax AVA5 7/8 " Ref. CDM78PS (AL5DM-PS)		Cables Heliax AVA5-50 y Cellflex de 7/8". Cuerpo de latón plateado. Aislante PMP Contacto central de bronce fosforoso.
7-16 DIN hembra Heliax AVA5 7/8 " Ref. CDF78PS (AL5DF-PS)		Cables Heliax AVA5-50 y Cellflex de 7/8". Cuerpo de latón plateado. Aislante PMP Contacto central de bronce fosforoso.
7-16 DIN macho Heliax AVA6 1-1/4 " Ref. CDM114PS (AL6DM-PSA)		Cables Heliax AVA6-50 y Cellflex de 1-1/4" Cuerpo de latón plateado. Aislante PMP Contacto central de bronce fosforoso.
7-16 DIN hembra Heliax AVA6 1-1/4 " Ref. CDF114PS (AL6DF-PSA)	0	Cables Heliax AVA6-50 y Cellflex de 1-1/4" Cuerpo de latón plateado. Aislante PMP Contacto central de bronce fosforoso.
7-16 DIN macho Heliax AVA7 1-5/8 " Ref. CDM158PS (AL7DM-PS)		Cables Heliax AVA7-50 y Cellflex de 1-5/8" Cuerpo de latón plateado. Aislante PMP Contacto central de bronce fosforoso.

ANEXO 2: Encuestas (Usuarios, Profesionales en Telecomunicaciones, Televisoras)

ENCUESTA A USUARIOS DE TELEVISIÓN

1.	¿Conoce usted el nuevo sistema de televisión que se encuentra en proceso de implementación en el país llamado Televisión Digital Terrestre?
	SI NO ALGO
2.	¿Sabe los beneficios que usted tendría cuando cambie el modo de transmisión de televisión analógica a televisión digital en el Ecuador?
	SI NO LEVEMENTE
	Si su respuesta es afirmativa, por favor indique cuales
3.	¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por un decodificador con el fin de tener una señal de televisión de mejor calidad en imagen, sonido, etc.?
	Menos de 50 USD entre 50 más de 100USD no estoy dispuesto
	y 100 USD a pagar Ningún valor
4.	¿Actualmente usted tiene servicio de internet en su hogar?
	SI NO
5.	¿Actualmente usted dispone de televisión pagada?
	SI NO
6.	En el caso de la televisión digital se puede tener alta definición, sonido envolvente, interactividad, etc. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por un televisor que tenga estos beneficios y además tenga un decodificador incorporado para el estándar elegido por el país?
	500 USD a 800 USD 800 USD a 1500 USD más de utilizaría el analógico
	1500 USD que posee actualmente

ENCUESTA A PROFESIONALES EN TELECOMUNICACIONES

1.	¿Cuál es su grado de conocin	niento en el área	de televisión di	gital?	
	ALTO MEDI	O BAJO			
2.	¿Conoce usted las caracter transmisiones televisivas en fo		dar adoptado	por el Ecuador para la	as
	SI	NO	MUY POCO)	
3.	¿Cuenta con la capacitación televisión digital terrestre?	n necesaria para	manipular y	trabajar con equipos o	de
	SI NO	POS	IBLEMENTE		
4.		ar contenidos para	a televisión digi	ital?	
5.	¿Cómo profesional en el área brindar capacitación sobre es		aciones, Su em	ipresa estaria dispuesta	а
	SI N	NO			
6.	¿Estaría dispuesto a capacit pertenece no le brinda la capa			o si la empresa a la qu	ue
	SI N	NO			
7.	¿Cree que se debería abrir televisión digital terrestre en e		de tercer y cu	arto nivel referentes a	la
	SI N	NO			
	Si su respuesta es afirmativa,	favor indique cua	ıl(es)		

ENCUESTA A LAS TELEVISORAS

1.	tema de TDT? SI NO
	Si su respuesta es afirmativa, por favor detalle los temas que recuerde:
2.	¿Desearía cambiar su transmisión de TV analógica a TDT? SI NO Si su respuesta es afirmativa en que tiempo
3.	¿Conoce usted el significado de apagón analógico y que está programado a efectuarse entre el 2016 y el 2022 en el país?
	SI NO ALGO
4.	¿Para transmitir en formato digital se cambiarían todos los equipos de su estación televisiva o se adaptarían los analógicos a este nuevo sistema?
5.	CAMBIAR ADAPTAR ¿Cuánto estaría dispuesto a invertir en equipos para poder mantenerse al aire transmitiendo en formato digital?
	Menos de 20000 USD entre 20000 USD más de 100000 USD no estoy y 100000 USD dispuesto a gastar
6.	¿Estaría dispuesto a la posibilidad de transmitir en los dos formatos analógico y digital (SIMULCAST) mientras se da el proceso de transición de tv analógica a tv digital?
	SI NO Si su respuesta es negativa, por favor indique
7.	¿Conoce la forma en cómo se realiza la interactividad que ofrece la televisión digital terrestre?
	SI NO AIGO

8.	¿Con la televisión digital se crean nuevas expectativas de negocios, estaría dispuesto a competir con un número mayor de operadoras a las existentes y con programaciones competidoras de mayor calidad?	
	SI NO Si su respuesta es negativa, por favor indique	
9.	¿Cómo operadora de televisión el estado podría ofrecerle alrededor de 4 canales (4 programaciones diferentes), cuenta con los recursos necesarios para mantener al aire las 4 programaciones?	
	Hasta cuantas programaciones podría mantener al aire: SD	
10.	¿Si la operadora no tendría los recursos suficientes para adquirir la concesión y mantener las programaciones en SD y HD, estaría dispuesto a asociarse? SI NO	
11.	¿Actualmente las Operadoras televisivas tienen su mayor parte de ingresos en la publicidad, al operar en TDT cree que sus ganancias?	
	Aumentarán Disminuirán Se mantendrán	
	Por favor indique el motivo:	
12.	¿Cuánto estaría dispuesto a invertir para capacitar a los técnicos de su empresa en el tema de TDT?	
	MENOS DE ENTRE 2000 Y MÁS DE 5000 USD NO ESTARIA 2000 USD DISPUESTO A PAGAR	

ANEXO: Requisitos para Homologar un Equipo Terminal De Telecomunicaciones

- a) Para equipos de telecomunicaciones fabricados o ensamblados fuera del Ecuador:
 - Solicitud escrita dirigida al Superintendente de Telecomunicaciones.
 - Manuales técnicos.
 - Características de funcionamiento.
 - Un certificado o un documento de características técnicas de los equipos cuya clase, marca y modelo se quiere homologar, emitido por un organismo internacional reconocido.
- b) Para equipos de telecomunicaciones fabricados o ensamblados en el Ecuador:
- Solicitud escrita dirigida al Superintendente de Telecomunicaciones
- Manuales técnicos.
- Características de funcionamiento.
- Un certificado o un documento de características técnicas emitido por un laboratorio calificado por el CONATEL u organismo internacional de que los equipos cuya clase, marca y modelo se solicita homologar cumplen con las especificaciones de la norma técnica correspondiente.

NOTA: Características de los equipos terminales bajo pruebas (muestras) que se remitan para homologación a la Superintendencia, son los siguientes:

TIPO DE EQUIPO	EL EQUIPO DEBE INCLUIR
Para teléfonos y cualquier otro dispositivo para el Servicio Móvil Avanzado	 Un equipo con acceso al conector RF. Adaptador o cable del conector RF del terminal a un conector SMA u otro genérico. Cargador, cables, CD Con aplicaciones de software, etc.
Transceptor analógico y digital troncalizado móvil y portátil	 Un equipo con acceso al conector RF. Adaptador o cable del conector RF del terminal a un conector SMA u otro genérico. Cargador, cables, CD Con aplicaciones de software
Equipos con tecnología WIFI-802.11 b/g/n operando en la frecuencia de 2400 a 2483.5 MHz y 802.11 a/n con frecuencias 5150 a 5350, 5470 a 5725 y 5725 a 5850	 Un equipo con acceso a conector RF. Adaptador o cable del conector RF del terminal a un conector SMA u otro genérico. Cables, CD Con aplicaciones de software. Informar la dirección IP y/o proveer las aplicaciones de software que permitan configurar el canal de transmisión, la potencia de salida y la técnica de difusión espectral (OFDM o DSSS), así como la ganancia de la antena.
Equipos con tecnología FHSS (Frecuency Hopping Spread Spectrum)	 Un equipo con acceso al conector RF. Adaptador o cable del conector RF del terminal a un conector SMA u otro genérico. Cables, CD Con aplicaciones de software.

	 Se debe proveer las aplicaciones de software que permitan configurar el canal de transmisión (canal fijo o en el salto de frecuencia), así como habilitar el modo de transmisión CW.
Otros	 Un equipo con acceso al conector RF. Adaptador o cable del conector RF del terminal a un conector SMA u otro genéric. Cargador, cables, CD Con aplicaciones de software

ANEXO: UHF ANTENNA PANEL

Technical data

l echnical data			
ELECTRICAL SPECIFICATIONS			
Frequency range:	470÷860 MHz		
Average gain (λ/2):	11.5 dBd		
Average gain (ISO):	13.7 dBi		
Impedence:	50 Ω		
Max VSWR:	1.1:1		
Max Power:	2kW		
Connector:	7/16 (f) – option: EIA flange 7/8" (on request, also "N" female with reduced max power)		
Horizontal beam-width (@ -3dB):	about 64°		
Vertical beam-width (@ -3dB):	about 27°		
Polarization:	horizontal (H)		
MECHANICAL SPECIFICATION			
Radome: Dipoles/splitters/lines: Isolating material for splitters/lines:			
Mounting:	by means of 4 screws M8		
Weight:	12Kg.		
Wind load:	front 530N @ 160Km/h side 270N @ 160Km/h		



AVAILABLE MAIN OPTIONS:

- Power splitters
 Connecting cables
 Antenna array design

