



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

**“ESTUDIO DE FACTIBILIDAD, DISEÑO DEL SISTEMA Y
PLANIFICACIÓN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE ESPOL-TV
EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL, CON PUNTOS DE
RETRANSMISIÓN EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA Y EL
CANTÓN PLAYAS”**

Facultad de Ingeniería Eléctrica y Computación

INFORME DE PROYECTO DE GRADUACIÓN

Previo a la obtención del Título de:

**INGENIERO EN ELECTRÓNICA Y
TELECOMUNICACIONES**

Presentado por:

Anderson Alberto Panchana González
María Auxiliadora Estrella Villavicencio

GUAYAQUIL – ECUADOR

2014

A G R A D E C I M I E N T O

Sintiéndonos eternamente bendecidos por haber alcanzado una meta más en nuestras vidas profesionales, agradecemos a Dios por habernos acompañado durante todo este proceso y por brindarnos la sabiduría necesaria para concluir con este trabajo de Graduación.

A la Escuela Superior Politécnica del Litoral por habernos acogido durante todos estos años, siendo nuestro hogar y cómplice de nuestros mejores momentos, de forma especial al Ing. César Yépez, tutor del presente proyecto de graduación por proporcionarnos su colaboración en cada etapa de su desarrollo.

DEDICATORIA

Dedico este Proyecto de Graduación a mis padres, Fátima González Vera y Alberto Panchana Asencio, por haber dado todo por mí, por haber estado siempre a mi lado a pesar de las adversidades y por brindarme todo el apoyo que necesite en cada etapa universitaria, porque daría todo por ellos, esto es por y para mis padres.

A mis abuelos, tíos y demás familiares siempre estuvieron prestos a apoyarme en lo que fuera necesario, a mi enamorada y a mis amigos que sin duda alguna fueron una gran ayuda en este largo camino.

Anderson Panchana González

DEDICATORIA

Este proyecto de graduación está dedicado de forma muy especial a mi madre, quien nunca se rindió, ni permitió que yo me rinda ante las adversidades. De la misma forma, a mi abuela materna, que hasta el último día de su vida me brindó su apoyo. Finalmente, a mi hermano, mi padre, mis tíos, mi novio y mejores amigos, ya que sin la ayuda de todos ellos no hubiera podido alcanzar esta meta.

María Estrella Villavicencio

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

ING. CÉSAR YÉPEZ.

PROFESOR DEL PROYECTO DE GRADUACIÓN

Ph.D. BORIS RAMOS

PROFESOR DELEGADO POR LA UNIDAD ACADÉMICA

DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad del contenido de este Proyecto de Graduación, nos corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma, a la Escuela Superior Politécnica del Litoral”.

María Auxiliadora Estrella Villavicencio

Anderson Alberto Panchana González

RESUMEN

El siguiente proyecto de graduación describe el procedimiento necesario para cumplir con una de las metas que la Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL) se propuso en los últimos años, que es la de expandir la cobertura de ESPOL-TV, el canal de televisión que nació en ella.

En la actualidad, solamente la provincia de Santa Elena cuenta con cobertura, y debido a la gran acogida que posee y al deseo de superación de los directivos, se presenta en forma ambiciosa la oportunidad de crecimiento hacia los cantones Guayaquil y Playas.

En concreto, lo que se quiere realizar es un traslado de la matriz principal de ESPOL-TV, desde la península hacia la ciudad de Guayaquil, conservando la cobertura actual y añadiendo a la nueva ciudad matriz y al cantón Playas. Para lograr esto, es primordial regirse a las leyes de la Constitución que se detallan posteriormente, para no infringir ninguna. Se requiere también del enlace de fibra óptica entre el estudio principal y el cerro desde el cual se transmitirá la señal en Guayaquil; además, el enlace que lleva la señal desde el estudio hacia los puntos de retransmisión en Santa Elena y Playas, el mismo que es realizado con fibra óptica. En adición, se realiza un análisis del equipamiento de la nueva sede y los nuevos puntos de transmisión para lo que se necesita una redistribución de los equipos existentes, con el

propósito de economizar y solamente adquirir los equipos con los que no se cuenta.

El proyecto está compuesto por 6 capítulos. El capítulo 1 trata acerca de la historia del canal de televisión, la necesidad de crecer y la posición respecto a la transición de lo analógico a lo digital. El capítulo 2 muestra la teoría básica necesaria para la comprensión de los sistemas inalámbricos y ópticos, además de los sistemas de TV analógica y digital. El capítulo 3 corresponde al análisis legal actualizado, de lo que implica poner en marcha este proyecto, según las leyes del Ecuador. El capítulo 4 es la parte técnica que indica el diseño del sistema de telecomunicaciones, y está dividido en tres partes principales; la primera parte muestra el enlace desde el estudio principal hacia la antena de propagación en Guayaquil y también el esquema de propagación en la ciudad; la segunda parte muestra la red de fibra óptica requerida para transmitir la información desde la ciudad de Guayaquil hacia la provincia de Santa Elena y el cantón Playas; y la tercera parte corresponde a los esquemas de propagación en la provincia de Santa Elena y el cantón Playas. El capítulo 5 muestra de forma detallada el equipamiento necesario de las instalaciones en las nuevas localidades y también el inventario de las localidades ya existentes. Finalmente el capítulo 6 exponen los costos de la realización del proyecto.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN

ÍNDICE GENERAL

ABREVIATURAS Y SIIMBOLOGÍAS

ÍNDICE DE FIGURAS

ÍNDICE DE TABLAS

INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO 1. GENERALIDADES	1
1.1 La idea de un canal de televisión (TV) para ESPOL-TV	1
1.2 La creación de ESPOL-TV.....	3
1.3 La necesidad del crecimiento	6
1.4 Reubicación hacia la ciudad de Guayaquil	7
1.5 Reestructuración para mejorar la eficiencia y el servicio de las instalaciones	8
1.6 Requerimientos para proveer TV-DIGITAL.....	9
1.7 Política transitoria de transmisión en Analógico y Digital.....	11
CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO	14
2.1 Introducción a los Sistemas de Telecomunicaciones	15

2.1.1 Sistemas de Telecomunicación.....	15
2.1.2 Señales Analógicas.....	17
2.1.3 Señales Digitales.....	18
2.1.4 Medios de Cable	18
2.1.5 Medios Inalámbricos	19
2.2 Sistemas de Comunicación Inalámbricos	21
2.2.1 Microondas Terrestres	21
2.2.2 Microondas Satelitales	23
2.3 Sistema de Comunicación Ópticos	25
2.3.1 La Fibra Óptica.....	26
2.3.2 Tipos de Fibra Óptica	28
2.3.3 Detectores.....	29
2.3.4 Transmisores.....	31
2.4 Sistema de Transmisión de TV Analógica	33
2.4.1 Televisión terrestre utilizando el espectro radioeléctrico	33
2.4.2 Televisión por satélite.....	35
2.4.3 Televisión por cable	36
2.5 Sistema de Transmisión de TV Digital.....	38

2.5.1 Televisión Digital por Satélite	38
2.5.2 Televisión Digital por Cable.....	40
2.5.3 Televisión Digital Terrenal o Terrestre	42
2.5.4 Televisión Digital por Microondas.....	43
2.5.5 Televisión Digital IP	44
CAPÍTULO 3. ANÁLISIS REGULATORIO.....	46
3.1 Marco regulatorio de las Concesiones de Frecuencias	46
3.2 Seguimiento del proceso para obtención de la Frecuencia Analógica en Guayaquil	48
3.2.1 Requisitos aprobados mediante Resolución No. RTV-536-25- CONATEL-2013	49
3.2.2 Proceso que lleva a cabo ESPOL-TV para su concesión	52
3.2.3 Pasos para otorgar las autorizaciones de Frecuencias Analógicas en el Ecuador	55
3.2.4 Disposiciones en las que se sustentan las Políticas de Concesión de Frecuencias Analógicas en el Ecuador	56
3.3 Propuesta de la resolución para petición concerniente del Estudio Secundario en la provincia de Santa Elena	59
3.4 Seguimiento del proceso para la obtención de la frecuencia Digital....	63

3.4.1 Lineamientos para la concesión de frecuencias digitales temporales aprobados mediante resolución No. RTV-156-06-2012	64
3.4.2 Requisitos de los Estudios de Ingeniería aprobados mediante resolución No. RTV-157-06-2012.....	66
3.4.3 Pasos para otorgar las autorizaciones de frecuencias Temporales Digitales en el Ecuador	67
3.4.4 Disposiciones en las que se sustentan las políticas de concesión de frecuencias Temporales Digitales en el Ecuador	68
CAPÍTULO 4. DISEÑO DEL SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES.....	71
4.1 Diseño del enlace y esquema de propagación para la estación matriz en la ciudad de Guayaquil	71
4.1.1 Comparación analítica de los posibles tipos de enlaces Estudio-Transmisor	72
4.1.1.1 Descripción del Sistema Microonda	72
4.1.1.2 Cálculos teóricos para Radioenlace	73
4.1.1.3 Descripción del Sistema Óptico.....	81
4.1.1.4 Cálculos teóricos del Sistema Óptico	82
4.1.2 Simulación de los Enlaces	86
4.1.2.1 Simulación Enlace Microondas	86
4.1.2.1.1 Parámetros del Enlace	87
4.1.2.1.2 Especificaciones de las Antenas.....	87

4.1.2.1.3 Simulación del Enlace	93
4.1.2.2 Simulación del Enlace Óptico	93
4.1.2.2.1 Parámetros del Enlace	95
4.1.2.2.2 Descripción de la Ruta de la Fibra	98
4.1.2.2.3 Simulación del Enlace	99
4.1.3 Modelo del esquema de Propagación	102
4.1.3.1 Modelo de Longley-Rice	103
4.1.3.2 Propagación de la Luz	104
4.1.4 Análisis de la Zona de Cobertura	105
4.1.4.1 Transmisión de la Señal	106
4.1.4.2 Zona de Cobertura	107
4.1.4.3 Cobertura Analógica	110
4.1.4.3.1 Características de la Señal Analógica	111
4.1.4.3.2 Parámetros de la Cobertura Analógica	113
4.1.4.3.3 Parámetros Técnicos del Sistema Radiante	114
4.1.4.3.4 Descripción de la Zona de Cobertura	116
4.2 Diseño de la red utilizando enlaces de fibra óptica desde la ciudad de Guayaquil hacia la provincia de Santa Elena y el cantón Playas	117
4.2.1 Necesidades técnicas requeridas para el enlace de Fibra Óptica	117

4.2.2 Análisis matemático concerniente al diseño del enlace de Fibra Óptica.....	118
4.2.2.1 Tramo Guayaquil-Progreso (62,45 km)	120
4.2.2.2 Tramo Progres-Playas (30,68 km).....	121
4.2.2.3 Tramo Progreso-Santa Elena (62,39 Km)	122
4.2.3 Determinación de la ruta más óptima para el tendido de Fibra Óptica hacia los puntos de retransmisión.....	123
4.2.4 Zona de Cobertura de los Operadores de Telecomunicaciones que brindan servicios de fibra óptica en las zonas de interés	126
4.2.5 Compatibilidad de los Servicios ofrecidos por los Operadores de Telecomunicaciones con las necesidades de transmisión de ESPOL-TV	128
4.3 Diseño de los esquemas de propagación en la provincia de Santa Elena y el cantón Playas	129
4.3.1 Estudio de la zona de Cobertura en el Cantón Playas	130
4.3.1.1 Ubicación de la Antena Transmisora.....	130
4.3.1.2 Transmisión de la Señal	131
4.3.2 Descripción de la cobertura actual dentro de la provincia de Santa Elena.....	133
4.3.3 Simulación de los Enlaces	136
4.3.3.1 Cobertura actual en la Provincia de Santa Elena	136

4.3.4 Modelo de los esquemas de Propagación	144
CAPÍTULO 5. EQUIPAMIENTO DE LAS INSTALACIONES	142
5.1 Equipos requeridos dentro del Estudio Matriz en Guayaquil	142
5.1.1 Equipos de Estudio	143
5.1.1.1 Esquema del Estudio Principal Digital	143
5.1.1.2 Equipos del Estudio Digital	145
5.1.2 Equipos para la transmisión y Broadcasting	203
5.1.2.1 Esquema del Punto de transmisión Digital	204
5.1.2.2 Equipos para Transmisión y Broadcasting Digital	205
5.2 Equipos requeridos para la retransmisión dentro de la provincia de Santa Elena	216
5.2.1 Distribución Actual de los Equipos	216
5.2.1.1 Esquema de los Equipos de Transmisión de ESPOL-TV Ancón	217
5.2.1.2 Equipos de retransmisión Actual	222
5.2.2 Digitalización de los Puntos de Transmisión	225
5.3 Equipos requeridos para la retransmisión dentro del Cantón Playas	226
5.3.1 Equipos para Transmisión y Broadcasting	226
5.3.1.1 Esquema del Punto de Transmisión Digital	226

5.3.1.2 Equipos para Transmisión y Broadcasting Digital	227
5.4 Inventario de los Equipos existentes en las instalaciones actuales de ESPOL-TV.....	236
5.5 Distribución de los Equipos inventariados de acuerdo a sus características técnicas	260
5.5.1 Equipos Ancón	260
5.5.2 Equipos Guayaquil	275
CAPÍTULO 6. ANÁLISIS ECONÓMICO	289
6.1 Análisis de los costos de reinstalación y traslado de los Equipos utilizados actualmente en las Estaciones de transmisión	289
6.2 Adquisición de los nuevos equipos para completar la línea de producción del canal.....	293
CONCLUSIONES	
RECOMENDACIONES	
BIBLIOGRAFÍA	
ANEXOS	

ABREVIATURAS Y SIMBOLOGÍAS

- ESPOL: Escuela Superior Politécnica del Litoral
- TDT: Televisión Digital Terrestre
- TAT: Televisión Analógica Terrestre
- SBTVD: Sistema Brasileiro de Televisão Digital (Sistema Brasileño de Televisión Digital)
- ISDB-T: Integrated Services Digital Broadcasting (Radiodifusión Digital de Servicios Integrados para Televisión Digital Terrestre)
- PSE: Península de Santa Elena
- SENECYT: Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia Tecnología e Innovación
- EDCOM: Escuela de Diseño y Comunicación Audiovisual
- UHF: Ultra High Frequency
- VHF: Very High Frequency
- DWDM: Dense Wavelength Division Multiplexing (Multiplexación por división en longitudes de onda densas)
- ADSS: All-Dielectric Self Supporting (auto-sustentado totalmente dieléctrico)
- VTRs: Video Recording Tape (Cinta de grabación de video)
- a/v: audio y video

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 Esquema de transmisión de microondas terrestres	23
Figura 2.2 Esquema de transmisión de microondas satelitales	25
Figura 2.3 Estructura de la fibra óptica	27
Figura 2.4 Dimensiones de fibras ópticas, el diámetro de la fibra suele ser de 125 μ m, el diámetro del núcleo suele ser de (a) 50/62.5 μ m en la fibra multimodo y (b) 9 μ m en la fibra monomodo.....	29
Figura 2.5 Diagrama de bloques de un receptor óptico básico en un sistema digital con detección directa.....	30
Figura 2.6 Esquema general de televisión inalámbrica terrestre	34
Figura 2.7 Esquema general de la televisión por cable.....	37
Figura 2.8 Modelo de Televisión Digital por Satélite	39
Figura 2.9 Modelo de Televisión Digital por Cable.....	40
Figura 2.10 Modelo de Televisión Digital Terrestre	42
Figura 2.11 Modelo de Televisión Digital por Microondas	43
Figura 2.12 Modelo de Televisión Digital IP	45
Figura 4.1 Ubicaciones referenciales de los puntos.....	88

Figura 4.2 Patrón de Radiación Antena Espol	89
Figura 4.3 Patrón de Radiación Antena Cerro del Carmen	90
Figura 4.4 Ubicación direccionada de las Antenas	91
Figura 4.5 Imagen Real del Enlace Estudio-Transmisor	91
Figura 4.6 Simulación Radio Mobile	92
Figura 4.7 Imagen obtenida del software Google Earth. Tramo 1	97
Figura 4.8 Imagen obtenida del software Google Earth. Tramo 2.....	97
Figura 4.9 Imagen obtenida del software Google Earth. Tramo 3.....	97
Figura 4.10 Imagen obtenida del software Google Earth. Vista General del Recorrido	98
Figura 4.11 Simulador Tesis 2012. Presupuesto de Potencia	100
Figura 4.12 Simulador Tesis 2012. Atenuación por Empalme1	101
Figura 4.13 Simulador Tesis 2012. Atenuación por Empalme 2	101
Figura 4.14 Zona de Cobertura Digital de ESPOL-TV Guayaquil desde el Cerro del Carmen	109
Figura 4.15 Zona de Cobertura Digital de ESPOL-TV Guayaquil desde el Campus Gustavo Galindo	110
Figura 4.16 Distribución Geográfica para el funcionamiento de TV analógica (Supertel)	112

Figura 4.17 Patrón de radiación de 4 paneles (Kathrein).....	115
Figura 4.18 Trazo completo del tendido de Fibra Óptica para servicio a ESPOLTV	123
Figura 4.19 Tramo de fibra óptica desde Guayaquil hasta Progreso	124
Figura 4.20 Tramo de fibra óptica desde Progreso hasta Playas	125
Figura 4.21 Tramo de fibra óptica desde Progreso hasta Santa Elena	125
Figura 4.22 Red de fibra óptica de CNT EP en Ecuador	126
Figura 4.23 Red de fibra óptica de TELCONET S.A. en Ecuador	127
Figura 4.24 Ciudades con cobertura de TELCONET S.A. en Ecuador	127
Figura 4.25 a) Patrón de radiación tipo cardiode b) Patrón de radiación tipo corneta	132
Figura 4.26 Diagrama de Cobertura de 2 paneles Radiantes	133
Figura 4.27 Mapa político de la Provincia de Santa Elena y el cantón Playas	134
Figura 4.28 Radioenlaces existentes actualmente en ESPOL-TV	135
Figura 4.29 Zona de cobertura Analógica Cerro Capaes	137
Figura 4.30 Zona de Cobertura Cerro Olón	138
Figura 4.31 Zona de Cobertura Total Provincia de Santa Elena	139
Figura 4.32 Zona de Cobertura en la Cantón Playas	140

Figura 4.33 Zona de Cobertura en la Comuna Engabao	141
Figura 5.1 Procesos de la señal dentro del Estudio de Televisión Digital .	144
Figura 5.2 Diagrama de equipos de línea de video	146
Figura 5.3 Diagrama de equipos de línea de audio	147
Figura 5.4 Cámara Sony HXR-NX3D1 NXCAM 3D	148
Figura 5.5 VSNCG	150
Figura 5.6 VSNMATIC	151
Figura 5.7 VSNAUTOREC	154
Figura 5.8 VSN PROMPTER	156
Figura 5.9 HView SX Hybrid	157
Figura 5.10 Switch D-Link de 4 Puertos PS/2 KVM	159
Figura 5.11 Router 7700R16x16.....	162
Figura 5.12 Router de Audio EMX3-FR	164
Figura 5.13 Generador de Sincronismo Mentor XL	166
Figura 5.14 Micrófono inalámbrico de mano AZDEN 105HT	169
Figura 5.15 Micrófono inalámbrico de clip AUDIO-TECHNICA AT803	171
Figura 5.16 Micrófono tipo cañón AUDIO-TECHNICA AT8035.....	173
Figura 5.17 Auriculares DATAVIDEO HP1	175

Figura 5.18 Switcher BRS-200.....	176
Figura 5.19 Mezcladora Digital Compacto de Audio AEQ FORUM.....	180
Figura 5.20 Consola de audio YAMAHA LS9-16.....	181
Figura 5.21 Ecuador DBX 215S	183
Figura 5.22 Amplificador BEHRINGER EUROPOWER EPQ1200.....	184
Figura 5.23 Intercom DATAVIDEO ITC-200E	185
Figura 5.24 Monitor Vizio M220MV	187
Figura 5.25 Monitor COBY TFTV1525 15-inch 720P LCD TV	189
Figura 5.26 Analizador de señales LEADER LV 5330 MULTI-SDI TEST .	190
Figura 5.27 Multi-formato Monitor de Forma de onda, Analizador de señales de audio y video	191
Figura 5.28 Patch Panel para video, audio y datos	194
Figura 5.29 Panel de control de Router RCP-24LCD-OLED	196
Figura 5.30 Convertidor de audio Analógico-Digital	198
Figura 5.31 Distribuidor Digital de Audio Modelo HR-DDA4	199
Figura 5.32 Distribuidor de Video Digital DVA2604 1x4.....	202
Figura 5.33 Esquema de los equipos del punto de transmisión	204
Figura 5.34 Transmisor R&S®TMU9/R&S®TMV9.....	205
Figura 5.35 Headend R&S®AVHE100.....	208

Figura 5.36 Antena panel UHF ABE LB13/SA	214
Figura 5.37 Diagrama de la caseta de Ancón	218
Figura 5.38 Diagrama de la caseta de K1	219
Figura 5.39 Diagrama de la caseta de Capaes	221
Figura 5.40 Diagrama de la caseta de Olón	222
Figura 5.41 Equipos de la Caseta Ancón	223
Figura 5.42 Equipos de la Caseta Kilómetro 1	223
Figura 5.43 Equipos de la Caseta Capaes (a)	224
Figura 5.44 Equipos de la Caseta Capaes (b)	224
Figura 5.45 Equipos de la Caseta Olón	225
Figura 5.46 Transmisor R&S®SCx8000	227
Figura 5.47 Head end R&S®AVHE100.....	230

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1 Cronograma del Apagón Analógico	13
Tabla 4.1 Valores para el parámetro A.....	80
Tabla 4.2 Valores para el parámetro B.....	80
Tabla 4.3 Distribución de Canales. Información Básica: televisión abierta y pagada, 2011 (Supertel)	112
Tabla 4.4 Intensidad de Campo mínima para las áreas de Cobertura	113
Tabla 4.5 Distribución de paneles	114
Tabla 4.6 Parámetros para transmisión analógica	115
Tabla 4.7 Ubicación Geográfica de las Antenas de ESPOL-TV Santa Elena	136
Tabla 5.1 Especificaciones Técnicas de la Cámara Sony HXC-D70K	149
Tabla 5.2 Especificaciones Técnicas VSNCG	151
Tabla 5.3 Especificaciones Técnicas del VSNMATIC	153
Tabla 5.4 Especificaciones Técnicas de HView SX Hybrid	158
Tabla 5.5 Especificaciones Técnicas del Switch D-Link de 4 Puertos PS/2 KVM	161

Tabla 5.6 Especificaciones Técnicas del Router7700R16x16.....	163
Tabla 5.7 Especificaciones Técnicas del Router de Audio EMX3-FR	165
Tabla 5.8 Especificaciones Técnicas del Generador de Sincronismo Mentor XL	167
Tabla 5.9 Especificaciones Técnicas del Micrófono inalámbrico de mano AZDEN 105HT	170
Tabla 5.10 Especificaciones Técnicas del Micrófono inalámbrico de clip AUDIO-TECHNICA AT803	172
Tabla 5.11 Especificaciones Técnicas del Micrófono tipo cañón AUDIO- TECHNICA AT8035	174
Tabla 5.12 Especificaciones Técnicas de los Auriculares DATAVIDEO HP1	175
Tabla 5.13 Especificaciones del Switcher BRS-200.....	177
Tabla 5.14 Especificaciones Técnicas de la CONSOLA DE AUDIO YAMAHA LS9-16	182
Tabla 5.15 Especificaciones Técnicas del Intercom DATAVIDEO ITC-200E	186
Tabla 5.16 Especificaciones Técnicas del Monitor Vizio M220MV	188
Tabla 5.17 Características del Monitor de Forma de onda TVM9150PKG	192
Tabla 5.18 Características del Panel de Audio, Video y Datos	195

Tabla 5.19 Especificaciones Técnicas Router RCP-24LCD-OLED	197
Tabla 5.20 Especificaciones Técnicas de Distribuidor Digital de Audio Modelo HR-DDA4.....	200
Tabla 5.21 Especificaciones Técnicas del Distribuidor de Video Digital DVA2604 1x4.....	202
Tabla 5.22 Especificaciones Técnicas del Transmisor R&S®TMU9/ R&S®TMV9	206
Tabla 5.23 Especificaciones Técnicas de Headend R&S®AVHE100.....	209
Tabla 5.24 Especificaciones Técnicas de la Antena Panel UHF ABE LB13/SA	215
Tabla 5.25 Especificaciones Técnicas del Transmisor R&S®SCx8000	228
Tabla 5.26 Especificaciones Técnicas de Headend R&S®AVHE100.....	231
Tabla 5.27a Equipos de ESPOL-TV ANCÓN (1/18).....	237
Tabla 5.27b Equipos de ESPOL-TV ANCÓN (2/18).....	238
Tabla 5.27c Equipos de ESPOL-TV ANCÓN (3/18).....	239
Tabla 5.27d Equipos de ESPOL-TV ANCÓN (4/18).....	240
Tabla 5.27e Equipos de ESPOL-TV ANCÓN (5/18).....	241
Tabla 5.27f Equipos de ESPOL-TV ANCÓN (6/18).....	242
Tabla 5.27g Equipos de ESPOL-TV ANCÓN (7/18).....	243

Tabla 5.27h Equipos de ESPOL-TV ANCÓN (8/18).....	244
Tabla 5.27i Equipos de ESPOL-TV ANCÓN (9/18).....	245
Tabla 5.27j Equipos de ESPOL-TV ANCÓN (10/18).....	246
Tabla 5.27k Equipos de ESPOL-TV ANCÓN (11/18).....	247
Tabla 5.27l Equipos de ESPOL-TV ANCÓN (12/18).....	248
Tabla 5.27m Equipos de ESPOL-TV ANCÓN (13/18).....	249
Tabla 5.27n Equipos de ESPOL-TV ANCÓN (14/18).....	250
Tabla 5.27º Equipos de ESPOL-TV ANCÓN (15/18)	251
Tabla 5.27p Equipos de ESPOL-TV ANCÓN (16/18).....	252
Tabla 5.27q Equipos de ESPOL-TV ANCÓN (17/18).....	253
Tabla 5.27r Equipos de ESPOL-TV ANCÓN (18/18)	254
Tabla 5.28 Equipos de ESPOL-TV K1 (1/1)	254
Tabla 5.29a Equipos de ESPOL-TV CAPAES (1/3)	255
Tabla 5.29b Equipos de ESPOL-TV CAPAES (2/3)	256
Tabla 5.29c Equipos de ESPOL-TV CAPAES (3/3)	257
Tabla 5.30a Equipos de ESPOL-TV OLÓN (1/2).....	258
Tabla 5.30b Equipos de ESPOL-TV OLÓN (2/2)	259
Tabla 5.31a Equipos estables de ESPOL-TV ANCÓN (1/13)	262

Tabla 5.31b Equipos estables de ESPOL-TV ANCÓN (2/13)	263
Tabla 5.31c Equipos estables de ESPOL-TV ANCÓN (3/13)	264
Tabla 5.31d Equipos estables de ESPOL-TV ANCÓN (4/13)	265
Tabla 5.31e Equipos estables de ESPOL-TV ANCÓN (5/13)	266
Tabla 5.31f Equipos estables de ESPOL-TV ANCÓN (6/13)	267
Tabla 5.31g Equipos estables de ESPOL-TV ANCÓN (7/13)	268
Tabla 5.31h Equipos estables de ESPOL-TV ANCÓN (8/13)	269
Tabla 5.31i Equipos estables de ESPOL-TV ANCÓN (9/13)	270
Tabla 5.31j Equipos estables de ESPOL-TV ANCÓN (10/13)	271
Tabla 5.31k Equipos estables de ESPOL-TV ANCÓN (11/13)	272
Tabla 5.31l Equipos estables de ESPOL-TV ANCÓN (12/13)	273
Tabla 5.31m Equipos estables de ESPOL-TV ANCÓN (13/13)	274
Tabla 5.32a Equipos estables de ESPOL-TV GUAYAQUIL (1/11).....	278
Tabla 5.32b Equipos estables de ESPOL-TV GUAYAQUIL (2/11)	279
Tabla 5.32c Equipos estables de ESPOL-TV GUAYAQUIL (3/11).....	280
Tabla 5.32d Equipos estables de ESPOL-TV GUAYAQUIL (4/11)	281
Tabla 5.32e Equipos estables de ESPOL-TV GUAYAQUIL (5/11).....	282
Tabla 5.32f Equipos estables de ESPOL-TV GUAYAQUIL (6/11)	283

Tabla 5.32g Equipos estables de ESPOL-TV GUAYAQUIL (7/11)	284
Tabla 5.32h Equipos estables de ESPOL-TV GUAYAQUIL (8/11)	285
Tabla 5.32i Equipos estables de ESPOL-TV GUAYAQUIL (9/11).....	286
Tabla 5.32j Equipos estables de ESPOL-TV GUAYAQUIL (10/11).....	287
Tabla 5.32k Equipos estables de ESPOL-TV GUAYAQUIL (11/11).....	288
Tabla 6.1a Equipos para presupuesto de traslado y reinstalación (1/2)	291
Tabla 6.1b Equipos para presupuesto de traslado y reinstalación (2/2).....	292
Tabla 6.2 Precios de la reinstalación y traslado de los equipos de ESPOL-TV	293
Tabla 6.3 Precios de los equipos nuevos para la digitalización y expansión de ESPOL-TV	294

INTRODUCCIÓN

Con el pasar de los años la digitalización de la información se ha convertido en una tendencia adquirida por los sistemas de Telecomunicaciones, desplazando a las señales de origen analógico convencionalmente usadas. Ecuador ha acogido el estándar ISDBT-T con modificaciones brasileñas (SBTVD) para la digitalización de sus sistemas, principalmente de la TDT. Todos los canales de televisión del país deben de realizar la transición de TAT a TDT.

La digitalización de la señal de televisión brinda al sistema la característica principal del uso del mismo ancho de banda de 6MHz del espectro que es usado por la señal analógica, la tv digital es capaz de transmitir una parrilla de contenidos visuales con una tasa de transferencia de 20Mbps.

En el Ecuador, la fecha para la cual todos los países deberán de cumplir con los requerimientos de la transmisión digital, es el 31 de diciembre del 2018, fecha en la cual se deberá transmitir solo en digital. Es importante enfatizar que durante un periodo de tiempo se transmitirá en analógico y digital, tiempo denominado periodo Simulcast.

Al ser un canal netamente dirigido para el beneficio de los estudiantes, ESPOL-TV está en constante evolución tecnológica adaptándose a los estándares acogidos por el país. Para mantener su postura de ante la situación académica de los politécnicos, propone digitalizarse con el afán de seguir innovando con el único objetivo de preparar a los estudiantes para sus futuros retos laborales. Para reforzar y complementar el propósito original de un salto de tecnología, se insinúa de manera práctica una extensión del área de cobertura, manteniendo la cobertura actual en la Provincia de Santa Elena. Los nuevos lugares que se plantean para la emisión de ESPOL-TV son la ciudad de Guayaquil y el cantón Gral. Villamil Playas.

Al final de los análisis legales, técnicos y financieros se establece que es factible la implementación, aunque requiere de una inversión considerable.

CAPÍTULO 1

GENERALIDADES

1.1 LA IDEA DE UN CANAL DE TELEVISIÓN (TV) PARA LA ESPOL

La ESPOL está situada en una posición prestigiosa dentro del ranking de las universidades en el país, al igual que en el ranking a nivel de Latinoamérica. En el Ecuador, está dentro de la categoría A, según las evaluaciones de SENECYT, alcanzando una de las puntuaciones más altas, la ESPOL mantiene su nivel académico de excelencia brindando a la sociedad profesionales de con amor por el conocimiento.

Un canal de televisión es sumamente importante en universidades que ofertan carreras como las que ofrece ESPOL y que necesitan de una escuela para poner en práctica la teoría brindada en las aulas sobre el aspecto técnico y operacional de una estación de televisión, además de la producción de la programación.

ESPOL pensó en sus estudiantes y en la necesidad de practicar en una escuela propia que brinde la oportunidad de reforzar los conocimientos adquiridos, estableciendo la idea de construir su propio canal de televisión universitario.

Objetivos Estratégicos

Para poder fomentar la buena práctica dentro de este nuevo proyecto se propuso objetivos estratégicos, los cuales mencionamos a continuación:

Objetivo #1: Realizar programas de noticias con información relevante de la comunidad local, nacional e internacional que beneficie a la sociedad de la PSE y que contribuya a mejorar la calidad de la información en la sociedad ecuatoriana.

Objetivo #2: Gestionar acuerdos interinstitucionales con organizaciones públicas nacionales e internacionales que permitan diversificar la programación y la infraestructura de ESPOL TV para

apoyar procesos de difusión de proyectos y/o programas que fomenten la inversión, producción, investigación, educación y otros afines a la ESPOL, y que contribuyan en forma sostenida al desarrollo humano y el plan del buen vivir de la población ecuatoriana.

Objetivo #3: Crear programas para difundir los recursos locales que permitan relevar la cultura, el arte, la gastronomía, el ecoturismo, las actividades productivas sustentables y la equidad de género en armonía con el interés social.

Objetivo #4: Ejecutar el Sistema de Capacitación del Talento Humano de ESPOL-TV para lograr un proceso productivo eficiente y competitivo.

Objetivo #5: Realizar estrategias de comunicaciones externas e internas, y de intercambio de información con la comunidad, las autoridades locales, regionales y nacionales.

1.2 LA CREACIÓN DE ESPOL-TV

En el 2009, la escasez de frecuencias que en la actualidad aqueja al país tomaba fuerzas dentro del sector, provocando en el sistema de

concesiones de frecuencia complejidad al momento de la selección de los futuros dueños de un segmento del espectro radioeléctrico. De la mano de este problema, los aires de digitalización surgen en los medios de telecomunicaciones con el afán de llevar al país un paso más en la evolución tecnológica.

Considerando los dos factores anteriores, se ha propuesto en el año en mención, iniciar la concesión de una frecuencia analógica en la provincia de Santa Elena, con el único propósito de tener acceso a una futura frecuencia digital en dicha provincia y la posibilidad de una expansión mediante repetidoras, ya que según las leyes vigentes en esos años, solo podrían tener acceso a una frecuencia digital, aquellos que en la etapa de digitalización, cuenten con una frecuencia analógica.

El 18 de agosto del 2010 mediante oficio IRC-20120-00622 el Ing. Oswaldo Montaña Armijos, entrega un acta en la que se especifica la puesta en operación de una estación de televisión abierta en UHF denominada ESPOL -TV, canal 41, con numeración No. APO-RCC-0012 y APO-RCC-0013-2010 cuya matriz estaría situada en Santa Elena para cubrir sus alrededores incluidos Salinas y La Libertad y una repetidora en Olón para servir a Manglaralto y Simón Bolívar.

A los 14 días del mes de diciembre del año 2010, el Concejo Politécnico aprobó el estatuto de la Empresa Pública de Radio Televisión y Prensa, para que vincule y forme un nexo entre ESPOL y la comunidad.

El 7 de enero del 2011 se reúne por primera vez el Directorio de la Empresa Pública de Radio y Televisión, en la cual se nombra como Gerente General al Máster Kléver Morán.

En febrero 3 del 2012, con el único objetivo de que la señal de ESPOL- TV llegue a cada rincón del mundo se incorpora su transmisión en el sitio web www.espoltv.espol.edu.ec.

ESPOL-TV inicia sus transmisiones el 8 de noviembre del 2011, de manera continua durante 24 horas, transmitiendo en vivo el desfile cívico militar por el aniversario de la Provincialización de Santa Elena, logrando culminar con éxito la cobertura a este evento.

Hasta la presente fecha, ESPOL-TV continúa de manera ininterrumpida sus transmisiones, logrando llegar hasta los lugares más lejanos dentro de la provincia de Santa Elena con programas de

carácter cultural, deportivo, educativos y de opinión. Este canal universitario se ha ganado un lugar en la programación diaria de cada hogar de la provincia, beneficiando a todos los santaelenenses con su programación de carácter educativo, orientada al enriquecimiento cultural, dando vivo ejemplo de una televisión diferente no solo con bases comerciales sino priorizando el impacto positivo que se puede causar en la teleaudiencia.

1.3 LA NECESIDAD DEL CRECIMIENTO

Se puede interpretar que el proceso de digitalización de la señal de un canal de televisión tiene un objetivo doble, por un lado permitir que los televidentes disfrutes de una señal de mayor calidad y por otro liberar espacio dentro del espectro electromagnético.

Sin duda alguna, el proceso de digitalización se ha propagado de manera muy veloz dentro de los medios de telecomunicaciones en el país, incluido los canales de televisión. ESPOL-TV se impulsa en bases tecnológicas y en seguir a la vanguardia de los avances, se propone evolucionar y digitalizarse para brindar a los actuales sitios de transmisión el mejor servicio televisivo. De la mano de esta escala tecnológica, se plantea la expansión de la zona de cobertura a la

ciudad de Guayaquil y al cantón Gral. Villamil Playas, proponiendo cubrir estos sectores conforme la ley lo dispone, es decir, con radiación de la señal analógica en primera instancia y luego con la señal digital.

El canal universitario necesita crecer y expandir sus horizontes para continuar con su propósito de llevar material lleno de cultura y conocimiento a las puertas de los hogares de los televidentes. Basados en el éxito en la zona de cobertura actual, ESPOL-TV propone su digitalización a la par de su expansión a los lugares de interés.

1.4 REUBICACIÓN HACIA LA CIUDAD DE GUAYAQUIL

Sin duda alguna, el éxito que en la actualidad posee ESPOL-TV en la provincia de Santa Elena no permite cesar con las transmisiones en esta zona de cobertura, por ello se plantea una reubicación de los equipos que se encuentran en Ancón, ya que estos estudios pasarán a ser secundarios y en la ciudad de Guayaquil campus Prosperina se establecerá el estudio matriz.

Se considera lo anterior para afirmar que determinados equipos serán trasladados y reubicados en el nuevo estudio matriz, el cual estará acondicionado para recibirlos y adherirle los nuevos que permitirán terminar la línea de producción digital para la posterior transmisión.

El estudio secundario, actual estudio principal, solamente tendrá actividades de grabación y recopilación de información que será enviada en bruto a las instalaciones de la futura ESPOL-TV en Guayaquil, que será editada y producida para su posterior emisión.

La principal ventaja de la reubicación de los equipos será la disposición que tendrán los alumnos de poner en práctica los conocimientos teóricos aprendidos en clase, concediéndole una gran ventaja puesto que conocerán el manejo y las situaciones reales que se ocurren dentro de un canal, preparándolos para sus futuros retos laborales.

1.5 REESTRUCTURACIÓN PARA MEJORAR LA EFICIENCIA Y EL SERVICIO DE LAS INSTALACIONES.

Este proyecto busca mejorar la eficiencia de los equipos con los que ya cuenta ESPOL-TV, reubicándolos de acuerdo al lugar donde más beneficie al sistema de telecomunicaciones en general.

En el estudio ubicado en Ancón, se mantendrán los equipos para las grabaciones que sean necesarias hacerlas en la provincia de Santa Elena, es decir, el set de grabación, equipos de cabina de grabación, ordenadores y dispositivos de almacenamiento masivo para guardar la información y enviarlos posteriormente hacia el estudio matriz.

En el estudio ubicado en el Campus Prosperina de la ESPOL, se establecerá un nuevo set de grabación, así como una cabina máster y de estudio, el departamento de sistemas con los nuevos equipos digitales que facilitaran la producción de material de última generación. Las oficinas de gerencia técnica y gerencia de producción también se establecerán en este nuevo edificio, el cual estará ubicado a un costado de la EDCOM.

1.6 REQUERIMIENTOS PARA PROVEER TV-DIGITAL

La digitalización del país exige a los canales de televisión su pronto cambio al formato digital, para lo cual son necesarios equipos en este

formato y de esta manera producir una línea de programación netamente digital. La mayoría de los canales de televisión cuentan con equipos digitales que intervienen en el tratamiento de la señal analógica, lo que facilita la producción y emisión de la señal.

Para obtener la total digitalización en sus instalaciones, ESPOL-TV necesita actualizar sus equipos que trabajan en analógico por unos que produzcan la señal en formato digital, los mismos que funcionen de forma eficiente en los estudios, tanto principal como secundario y en las casetas de transmisión ubicadas en distintos puntos que facilitan la distribución de la señal.

En las casetas, los equipos serán cambiados por los que se requiera para la recepción y broadcasting digital, enviando señal con la potencia necesaria para que cumpla con las normas establecidas por el Estado para el correcto uso de los canales de frecuencia. Se debe considerar que las señales digitales de televisión trabajan únicamente con la tercera parte de la potencia de una señal analógica.

Para la correcta recepción, los televidentes deberán de contar con un televisor que cumpla con el formato ISDB-T o contar con un decodificador. Los receptores trabajaran bajo la norma establecida en

una sección posterior, que requiere de cierto nivel de potencia recibida para poder decodificar de manera eficiente la señal. La calidad de la señal no varía con la distancia entre el transmisor y receptor, puesto que mientras se mantenga en el rango de potencia la señal será presentada con la misma calidad que si estuviera a un metro del transmisor. Si la potencia no alcanza el rango establecido simplemente no se receptara señal alguna.

1.7 POLÍTICA TRANSITORIA DE TRANSMISIÓN EN ANALÓGICO Y DIGITAL

La TDT es una tecnología que está en proceso dentro del Ecuador, luego de que en años anteriores se hayan culminado los estudios respectivos que revelaran su factibilidad al momento de ejecutar su implementación y desarrollo dentro del país. El migrar hacia una nueva tendencia tecnológica sobre televisión induce a un periodo donde se transmitirá de forma simultánea de manera analógica y digital, denominado periodo simultcast.

Para regular y establecer las condiciones sobre este proceso obligatorio para todos los canales de televisión, el Concejo Nacional de Telecomunicaciones diseño el Plan Maestro de Transición a la

Televisión Digital Terrestre en el Ecuador, mediante la resolución RTV-681-24-CONATEL-2102.

Los concesionarios de las frecuencias de televisión deben garantizar que a la fecha del apagón analógico, sus estaciones brindarán el servicio de televisión abierta digital y a la vez en los lugares donde posean la concesión digital garantizarán el servicio de televisión analógica hasta la fecha del apagón.

De acuerdo a lo establecido por la CONATEL, el inicio de las transmisiones de TDT y del periodo simulcast se basarán en la tabla 1.1.

FASES	LOCALIDADES	APAGÓN ANALÓGICO
Fase 1	Áreas de Cobertura de las estaciones que al menos cubran una capital de provincia, cabecera cantonal o parroquia con población mayor a 500.000 habitantes.	31 de diciembre del 2016
Fase 2	Áreas de Cobertura de las estaciones que al menos cubran una capital de provincia, cabecera cantonal o parroquia con población entre 500.000 y 200.000 habitantes.	31 de diciembre del 2017
Fase 3	Áreas de Cobertura de las estaciones que al menos cubran una capital de provincia, cabecera cantonal o parroquial con población menor a 200.000 habitantes.	31 de diciembre del 2018

Tabla 1.1 Cronograma del Apagón Analógico

Para la transmisión de TDT se usará la banda de frecuencias de UHF, la cual se le atribuye al Servicio de Radiodifusión con emisiones de Televisión, de manera adicional se incluye la banda VHF de los canales del 7 al 13 para los desarrollos sobre la norma ISDBT INTERNACIONAL. En el periodo simulcast se usarán canales adyacentes y los principales canales de TV abierta analógica, en la banda de los canales del 21 al 51, dependiendo de la disponibilidad.

CAPÍTULO 2

MARCO TEÓRICO

2.1 INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS DE TELECOMUNICACIONES

El ser humano por naturaleza tiene la necesidad de comunicarse con otros, es por esta razón a través de los años se han desarrollado diversas formas de hacerlo y la tecnología ha contribuido con ello también, tanto es así que la distancia ya no es impedimento para lograrlo.

El termino telecomunicaciones se refiere generalmente a todo tipo de comunicación a larga distancia a través de ondas portadoras comunes

como el televisor, la radio y el teléfono. Entre las comunicaciones tenemos un subconjunto que son las comunicaciones de datos, estas constituyen la colección, intercambio y procesamiento electrónicos de datos o información que incluye texto, imágenes, voz entre otras. [1]

2.1.1 SISTEMAS DE TELECOMUNICACIONES

Un sistema de telecomunicación es una colección de hardware y software compatible dispuesto para comunicar información de un lugar a otro. Estos sistemas pueden transmitir textos, gráficos, voz, documentos o información de video en movimiento completo. [1]

Componentes de un sistema de telecomunicaciones

Como todo sistema, éste se encuentra estructurado en forma general de la siguiente manera: [1]

- **HARDWARE:** como ejemplo la computadora, multiplexores, controladores y módems.
- **MEDIOS DE COMUNICACIÓN:** es el medio físico a través del cual se transfieren las señales electrónicas ejemplo: cable telefónico.
- **REDES DE COMUNICACIÓN:** son las conexiones entre computadores y dispositivos de comunicación.
- **EL DISPOSITIVO DEL PROCESO DE COMUNICACIÓN:** es el dispositivo que muestra como ocurre la comunicación.

- **SOFTWARE DE COMUNICACIÓN:** es el software que controla el proceso de la comunicación.
- **PROVEEDORES DE LA COMUNICACIÓN:** son empresas de servicio público reguladas o empresas privadas.
- **PROTOCOLOS DE COMUNICACIÓN:** son las reglas para la transferencia de la información.
- **APLICACIONES DE COMUNICACIÓN:** estas aplicaciones incluyen el intercambio de datos electrónicos como la tele conferencia o el fax.

Señales Electrónicas

De forma general, las señales electrónicas que los medios de telecomunicaciones pueden transmitir son las siguientes:

- ANALÓGICAS
- DIGITALES

2.1.2 SEÑALES ANALÓGICAS

Son ondas continuas que conducen la información alterando las características de las ondas. Estas se cuentan con dos parámetros: **AMPLITUD Y FRECUENCIA**. Por ejemplo; la voz y todos los sonidos viajan por el oído humano en forma de ondas, cuanto más altas (amplitud) sean las ondas más intenso será el sonido y cuanto más

cercanas estén unas de otras mayor será la frecuencia o tono. Ejemplo de ondas analógicas: el radio, el teléfono, equipos de grabación. [1]

2.1.3 SEÑALES DIGITALES

Este tipo de señales constituye pulsos discretos, que indican activado-desactivado, que conducen la información en términos de 1 y 0's, de igual modo que la CPU de una computadora. Este tipo de señal tiene varias ventajas sobre las analógicas ya que tienden a verse menos afectadas por la interferencia o ruido. [1]

2.1.4 MEDIOS POR CABLE

Alambre de Par Trenzado

Se usa en casi todo el alambrado de telefonía comercial, es relativamente económico, fácil de trabajar y ampliamente disponible. Se compone de hilos de alambre de cobre trenzado en pares. [1]

Entre las desventajas que se pueden mencionar se tiene: que es fácilmente pinchado, lo que quiere decir que es sencillo, para cualquier persona no autorizada, obtener la información que viaja a través de él,

además es lento comparado con otros medios y puede provocar interferencia electromagnética.

Cable Coaxial

Se compone de un alambre de cobre aislado. Se emplea comúnmente para conducir el tráfico de datos de alta velocidad, como señales de televisión, es un poco costoso, resulta más difícil de trabajar y es relativamente inflexible. [1]

Fibras Ópticas

Transmiten la información a través de fibras de vidrio transparente en forma de ondas luminosas en lugar de corriente eléctrica. Está compuesto por miles de delgados filamentos de fibra de vidrio. Los cables de fibra óptica proporcionan un incremento en la velocidad y capacidad de conducción de datos y es más seguro con respecto a las interferencias y desviaciones. Una sola fibra de vidrio similar a un cabello puede conducir hasta 30.000 llamadas telefónicas simultáneamente. [1]

2.1.5 MEDIOS INALÁMBRICOS

Microondas

La comunicación se transmite a través de ondas de alta frecuencia. [1]

Sistema de Posicionamiento Global

Es un sistema inalámbrico que utiliza los satélites para permitir a los usuarios determinar su posición en cualquier lugar sobre la tierra. Se ha empleado ampliamente para la navegación de líneas aéreas y los barcos comerciales, además para localizar rutas. [1]

Radio

No necesita alambres metálicos, sus ondas tienden a propagarse con facilidad, los aparatos son bastante económicos y fáciles de instalar.

Su principal desventaja es la susceptibilidad entre equipos que utilizan el mismo sistema, ya que fácilmente pueden existir interferencias si utilizan la misma frecuencia. [1]

Infrarrojo

Es una luz roja no visible comúnmente por el ojo humano. La aplicación más común del infrarrojo son las unidades de control remoto de los televisores o las videograbadoras de casete. [1]

Entre sus ventajas se puede mencionar que es inalámbrico, no sufre interferencias eléctricas, y los equipos que la utilizan pueden ser móviles. Dentro de sus desventajas está la susceptibilidad a la lluvia, el polvo, el humo y cualquier elemento denso que contamine el ambiente.

2.2 SISTEMAS DE COMUNICACIÓN INALÁMBRICOS

Uno de los sistemas de comunicación que se utilizan en este proyecto es el inalámbrico, por ello se presentan a continuación conceptos básicos para la comprensión del mismo. La comunicación inalámbrica es aquella en la que extremos de la comunicación (emisor/receptor) no se encuentran unidos por un medio físico, sino que se utiliza la modulación de ondas electromagnéticas a través del espacio. En este sentido, los dispositivos físicos sólo están presentes en los emisores y receptores de la señal. [2]

Se puede dividir los tipos de ondas según en rango en el que se transmiten, el medio de transmisión pueden ser las ondas de radio, las microondas terrestres o por satélites, y los infrarrojos, por ejemplo. Dependiendo del medio, la red inalámbrica tendrá unas características u otras. [2]

A continuación se muestran mayores detalles de algunos de los tipos de ondas que se mencionaron anteriormente.

2.2.1 MICROONDAS TERRESTRES

El medio de comunicación conocido como microondas terrestres se compone de todas aquellas bandas de frecuencia en el rango de 1 GHz en adelante. El término "microondas" viene porque la longitud de onda de esta banda es muy pequeña (milimétricas o micrométricas), resultado de dividir la velocidad de la luz entre la frecuencia en Hertz. Pero por costumbre el término se asocia a la tecnología conocida como microondas terrestres, que utilizan un par de radios y antenas de microondas. [3]

Para las microondas, la antena que mayormente se utiliza es la parabólica. La antena se debe alinear para tener vista directa a la otra antena, siendo una de ellas la emisora y otra la receptora, entre ellas se transmite la señal, y como se debe mantener el enfoque, son fijadas de forma rígida. Si se desea alcanzar grandes distancias entre las antenas microondas, y no tener obstáculos que interfieran en la vista directa, es necesario instalarlas lo más alto posible. En este sistema se aprovecha la curvatura de la Tierra, que permite refractar las ondas para poder alcanzar mayores distancias.

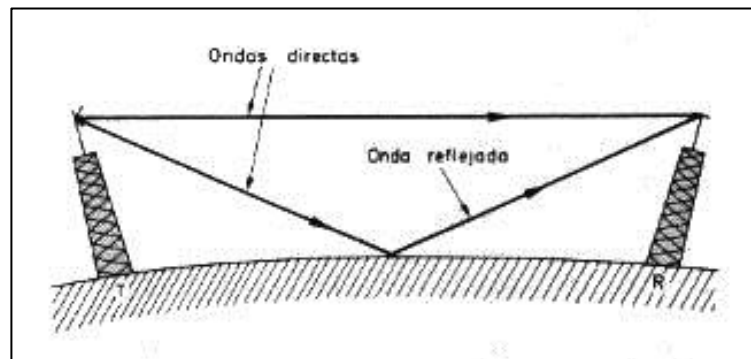


Figura 2.1 Esquema de transmisión de microondas terrestres [4]

2.2.2 MICROONDAS SATELITALES

Las microondas satelitales en esencia, retransmiten información que es enviada entre dos o más transmisores y receptores terrestres, a los que se llama estaciones base, es decir forman un enlace entre ellos. Para estos enlaces se utilizan satélites, los cuales reciben una señal de la tierra, la amplifican, la corrigen y la retransmiten a otras antenas ubicadas en tierra, en palabras simples, los satélites actúan como espejos que reflejan la señal llegada hacia otro punto. Los satélites geoestacionarios (es decir permanecen inmóviles para un observador ubicado en la tierra), operan en una serie de frecuencias llamadas transponders, 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. [5]

El uso de transmisión satelital brinda dos tipos de comunicación: punto a punto (conectando dos antenas terrestres alejadas) y punto a multipunto (conectando una antena emisora con varias receptoras alejadas). 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 ó 4 grados (desplazamiento angular medio desde la superficie terrestre), por tanto el número máximo de satélites posibles está bastante limitado. [5]

Las aplicaciones principales en las que se usan las comunicaciones satelitales son: la telefonía a larga distancia, transmisión de señales televisivas, e incluso redes privadas. Para tener una mayor utilidad y sacar el máximo provecho a los satélites, éstos son multidesfino en su gran mayoría. Debido a que el satélite recibe y envía información, las frecuencias utilizadas para ascender y descender son diferentes. 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. Cada satélite opera en una banda de frecuencia determinada conocida como Transpondedor. [5]

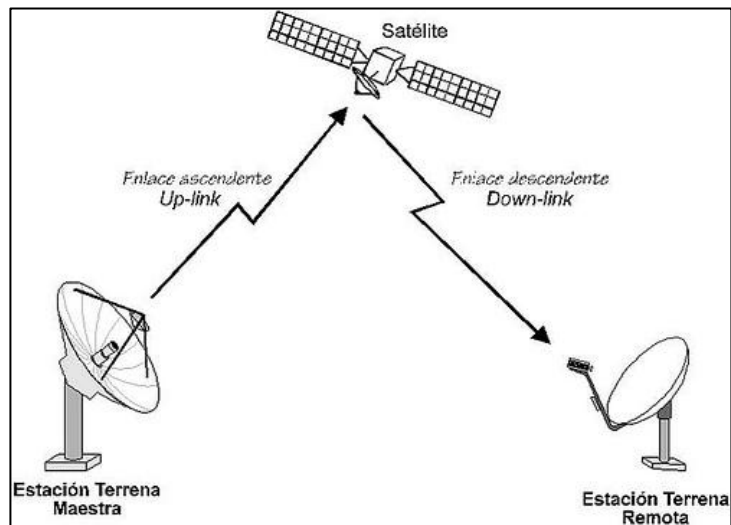


Figura 2.2 Esquema de transmisión de microondas satelitales [6]

2.3 SISTEMAS DE COMUNICACIÓN ÓPTICOS

Un sistema de comunicación por fibra óptica se diferencia principalmente de un sistema microondas, en que en el primer caso el medio por el cual se transmite la información es una guía de ondas de vidrio, y en otro es el aire libre. En la tecnología de las fibras ópticas se habla de términos de longitud de onda, en lugar de hacerlo en frecuencias, encontrándose ambas magnitudes ligadas por la relación:

$$\lambda = \frac{c}{f} \quad (2.3)$$

Donde λ es la longitud de onda del haz de luz en el medio considerado, c es la velocidad de la luz en el mismo medio y f la

frecuencia de la onda luminosa. Si ahora consideramos la zona espectral óptica, cuya frecuencia se sitúa en torno a los 10^{14} Hz, y suponiendo que se utilizasen las técnicas MDF, la capacidad potencial de este medio de transmisión sería 10^7 veces la de un cable coaxial y 10^4 veces la de un radioenlace de microondas. [7]

Para la utilización de la luz, como portadora de información, era necesaria una fuente con características especiales, el descubrimiento del láser como fuente de luz coherente, fue lo que impulsó la investigación más profunda del posible uso de elementos ópticos para la creación de una nueva forma de comunicarse, es así que nace el concepto de comunicaciones ópticas, con la ventaja de que las altas frecuencias de la portadora permiten soportar grandes flujos de información.

En forma básica, un sistema de comunicación que utiliza fibra óptica, está compuesto por un emisor y un detector conectados por una o varias fibras.

2.3.1 LA FIBRA ÓPTICA

La fibra óptica es el medio cilíndrico por el cual la luz se transmite, su estructura básica se muestra en la siguiente figura.

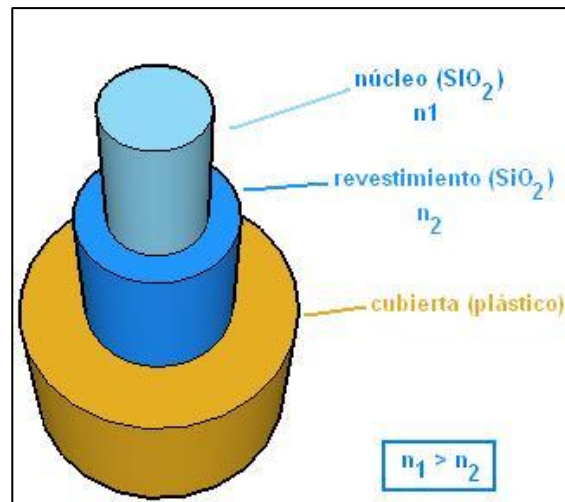


Figura 2.3 Estructura de la fibra óptica [8]

La descripción de cada parte que conforma a la fibra se menciona a continuación: [8]

Núcleo (core).- Es la parte interior de la fibra, que está fabricado por un material dieléctrico, normalmente, vidrio de sílice (**SiO₂**) dopado con materiales como B₂O₃, GeO₂ o P₂O₅ para ajustar su índice de refracción, aunque también se encuentran en el mercado fibras ópticas con el núcleo de plástico o cuarzo fundido.

Revestimiento (*cladding*).- Envuelve al núcleo, fabricado con materiales similares al núcleo pero con un índice de refracción menor,

para que se produzca el **fenómeno de la reflexión total interna**. Gracias a este fenómeno los rayos de luz que entran en la fibra hasta, cierto ángulo, quedan confinados en el núcleo de ésta siendo guiados por la fibra hasta el otro extremo.

Camisa o cubierta.- Generalmente fabricada en plástico que protege mecánicamente a los dos anteriores.

2.3.2 TIPOS DE FIBRA ÓPTICA

Los tipos de fibra óptica de acuerdo a la propagación de la luz son:

Fibra monomodo.- En estas fibras sólo se propaga un modo por lo que se evita la dispersión modal, debida a la diferencia de velocidad de propagación de los modos que se transmiten por la fibra. Esto se debe al pequeño tamaño de su núcleo menos de $9\mu\text{m}$. Esto dificulta el acoplamiento de la luz, pero permite alcanzar mayores distancias y tasas de transmisión más elevadas que la fibra óptica multimodo. Dentro de las fibras monomodo destacan tres tipos de Fibra monomodo o estándar, Fibra DSF (*Dispersion Shifted Fiber*), Fibra NZDSF (*Non Zero Dispersion Shifted Fiber*).

Fibra multimodo.- En ellas se pueden propagar varios modos de forma simultánea. El diámetro del núcleo de este tipo de fibras suele ser $50\mu\text{m}$ ó $62.5\mu\text{m}$, por lo que el acoplamiento de la luz es más sencillo que las anteriores. Dentro de las fibras multimodo tenemos dos tipos de fibra, según su índice de refracción tenemos: Fibras ópticas de índice en escalón o de salto de índice, Fibra ópticas de índice gradual.

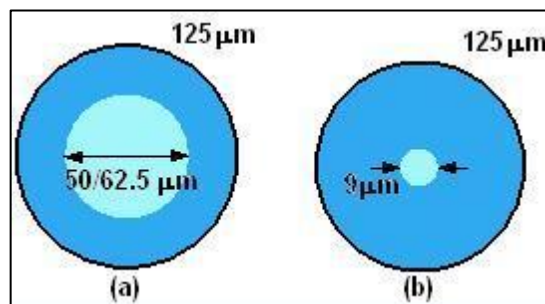


Figura 2.4. Dimensiones de fibras ópticas, el diámetro de la fibra suele ser de $125\mu\text{m}$, el diámetro del núcleo suele ser de (a) $50/62.5\mu\text{m}$ en la fibra multimodo y (b) $9\mu\text{m}$ en la fibra monomodo [8]

2.3.3 DETECTORES

Los receptores o detectores ópticos son aquellos que están encargados de transformar las señales ópticas en señales eléctricas, el fotodetectores es el responsable de esta transformación. A

continuación se muestra un diagrama simplificado de un receptor óptico para un sistema digital, donde se observan sus componentes principales:



Figura 2.5 Diagrama de bloques de un receptor óptico básico en un sistema digital con detección directa [9]

Se tiene en el receptor: [9]

- un filtro óptico, encargado de eliminar ruido y de seleccionar el canal adecuado
- un fotodetector, elemento encargado de generar una corriente eléctrica proporcional a partir de una potencia óptica
- un amplificador *front-end*, que amplifica la señal eléctrica
- un decisor, que decide cuando se está recibiendo un "1" o un "0".

Los fotodetectores más útiles son los basados en semiconductores. Los fotodiodos más adecuados ya que con ellos es más sencillo lograr tener fotodetectores con una sensibilidad alta, una rápida respuesta, introducen poco ruido, tienen un bajo coste y una alta fiabilidad. Los

más comunes son los fotodiodos p-i-n y los fotodiodos de avalancha.

[9]

2.3.4 TRANSMISORES

Los emisores o transmisores de luz que existen dentro de las comunicaciones ópticas se pueden clasificar en dos tipos:

- Emisores de luz no coherente: los diodos de luz (LED).
- Emisores de luz coherente: los láseres, y en concreto, los láseres semiconductores.

Ambas fuentes pueden ser usadas en varias aplicaciones, pero si se desea cumplir con requisitos más específicos y exigentes, el láser es el indicado, debido a que es luz coherente, lo que significa que la señal luminosa es mejorada. [10]

Diodos emisores de luz

Un diodo emisor de luz (LED) es un dispositivo semiconductor que al pasar una corriente por él emite luz incoherente, a través de emisión espontánea. Los LED para la región de 850 nm típicamente se fabrican usando GaAs y AlGaAs. Los LED para la región de 1300 nm y 1550 nm se fabrican usando InGaAsP y InP. En los sistemas de

comunicación con fibra óptica se pueden distinguir unos tipos básicos de LEDs, entre ellos tenemos el SLED (LED de emisión superficial), el ELED (LED emisor de borde), y el SLD (diodo súper luminiscente). De acuerdo a los beneficios que brinda cada tipo de LED, se escoge el preciso para las diferentes aplicaciones que puedan presentarse. Para distancias cortas (0 a 3 kilómetros), sistemas de fibra óptica de baja velocidad de datos, se prefieren las fuentes ópticas SLED y ELED. Los SLEDs funcionan eficientemente para velocidades de hasta 250 megabits por segundo (Mb/s). Los SLEDs se usan casi exclusivamente en sistemas multimodo pues emiten luz sobre una extensa área (ángulo amplio de campo lejano). [11]

Diodos láser

Los diodos láser son semiconductores complejos que convierten una corriente eléctrica en luz. El proceso de conversión es bastante eficiente ya que genera poco calor comparado con las luces incandescentes. El área de emisión es pequeña, comparable a las dimensiones de las fibras ópticas. Entre las características principales propias del láser, que lo convierten en el emisor preferido para la fibra óptica, se mencionan las siguientes: [11]

- Son pequeños.

- Poseen alta radiación (es decir, emiten lotes de luz en un área pequeña).
- Tienen una muy larga vida, ofreciendo alta confiabilidad.
- Se pueden modular (cambiar de 0 a 1) a altas velocidades.

Además genera un haz de luz coherente de gran intensidad y monocromática, lo que quiere decir que el ancho de banda es muy estrecho y se facilita el acoplamiento a las fibras ópticas.

2.4 SISTEMA DE TRANSMISIÓN DE TV ANALÓGICA

Hasta hace poco tiempo la televisión era completamente analógica, de igual manera sus sistemas de transmisión, entre los principales tenemos los siguientes:

- Televisión terrestre utilizando el espectro radio eléctrico
- Televisión por satélite
- Televisión por cable

2.4.1 TELEVISIÓN TERRESTRE UTILIZANDO EL ESPECTRO RADIO ELÉCTRICO

La transmisión terrestre de televisión se realiza empleando sistemas de microondas, con diferentes tecnologías desde las tradicionales de banda angosta con modulaciones AM y FM. [12]

Este medio de transmisión es preferido sobre el satelital debido al menor costo y sobre el sistema cableado debido a la flexibilidad que posee, ya que es más sencillo el acceso a diversos lugares.

Este sistema consta de un Centro de Señal (headend), en el que se encuentran las diferentes fuentes de señal como: receptores satelitales, decodificadores satélites, VCRs, cámaras, micrófonos y/o generadores de caracteres; esta señal se distribuye directamente a la antena en el caso de televisión abierta y pasa previamente por un CODEC en el caso de televisión codificada. [12]

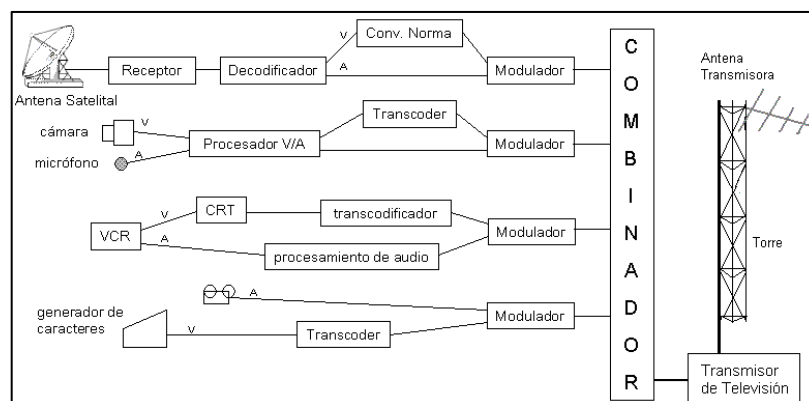


Figura 2.6 Esquema general de televisión inalámbrica terrestre [12]

Para conseguir grandes alcances, con la señal de televisión que se desea transmitir, es necesario construir torres muy altas y preferiblemente en lugares elevados, naturales como cerros, montañas y lomas, o hechos por las manos del hombre como edificios o casas. También, se forman arreglos de antenas en las torres y los transmisores que se instalan deben ser de gran potencia. Si en alguna zona, la intensidad de campo requerida no es alcanzada, se pueden instalar estaciones repetidoras donde se utilicen transmisores de menor potencia. De ser necesario se deben instalar antenas de techo y amplificadores, cuando la intensidad de campo sigue siendo baja, para que la señal que reciba el televisor sea de una calidad aceptable.

2.4.2 TELEVISIÓN POR SATÉLITE

La televisión por medio del satélite puede ser distribuida punto a punto, o punto a multipunto. En este último caso puede ser hasta las estaciones de difusión local o hasta los usuarios, ya sea de forma abierta o cerrada. [12]

En la estación central de televisión, es necesario contar con una antena parabólica de dimensiones considerables, para así, poder empezar a transmitir la señal televisiva por el medio satelital. Debido a que el nivel de la señal debe ser elevado y además se deben

compensar las pérdidas, especialmente las que se generan por el espacio libre, se utilizan amplificadores de alta potencia.

Es posible también, generar una señal y transmitirla desde cualquier lugar, ya que existen estaciones móviles equipadas con todo lo requerido para lograrlo.

La atenuación de la señal es proporcional al cuadrado de la distancia. Esta señal hasta llegar al satélite recorre 36000 Km., por lo que se tendrán grandes pérdidas por espacio libre. Para superarlas, el receptor del satélite debe tener un bajo factor de ruido (para no degradar la calidad de la señal), y amplificar la señal antes de retransmitirla. [12]

Los elementos necesarios para establecer un enlace satelital son: satélite, antenas parabólicas, para la transmisión: amplificadores de alta potencia, para la recepción: amplificadores de bajo ruido, decodificador y receptor.

2.4.3 TELEVISIÓN POR CABLE

La distribución de televisión por este medio, surge como alternativa a la transmisión inalámbrica, cuando por motivos naturales del terreno, en el televisor no se obtiene una buena recepción. Teniendo parecido con el sistema alámbrico telefónico, su principal diferencia es que se mantiene una conexión a tiempo completo con el circuito de televisión

por cable (CATV). Como ventaja se presenta una mejor calidad de imagen y una mayor cantidad de canales para transmitir.

El origen del sistema de distribución por cable se lo conoce como Centro de Señal (Headend). Es el centro de procesamiento de las señales (generadas internamente o recibidas mediante satélites, microondas, etc.), monitoreo y funcionamiento de la red y tarificación y control de los servicios prestados a los abonados. [12]

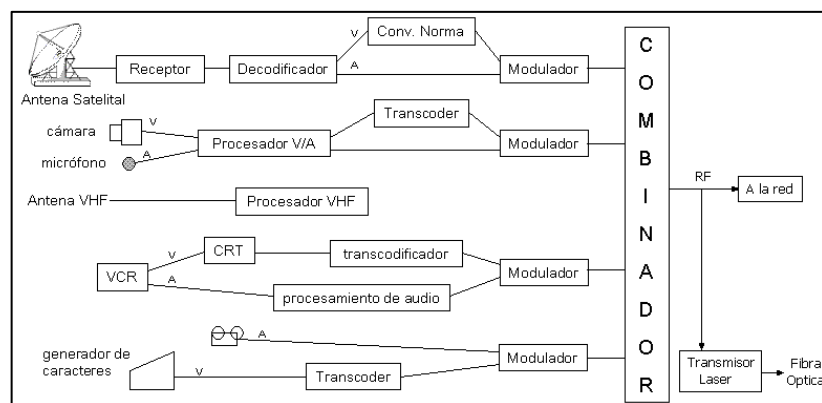


Figura 2.7 Esquema general de la televisión por cable [12]

En este sistema de comunicación por cable, los elementos utilizados se pueden clasificar en activos o pasivos. Son activos cuando se necesita energía eléctrica para su funcionamiento, por ejemplo: transmisores o fuentes (LED y láser), receptores (fotodiodo pin o avalancha), amplificadores (eléctricos u ópticos); y son pasivos los que

no la requieren, entre los que se puede mencionar a los cables (fibra óptica o coaxial), conectores, empalmes, etc. [12]

2.5 SISTEMA DE TRANSMISIÓN DE LA TV DIGITAL

De acuerdo a los medios de transmisión que existen en la actualidad tenemos los siguientes sistemas de transmisión de TV digital:

- Televisión digital por satélite
- Televisión digital por cable
- Televisión digital terrenal o terrestre
- Televisión digital por microondas
- Televisión digital IP

2.5.1 TELEVISIÓN DIGITAL POR SATÉLITE

El modelo de televisión digital por satélite, está formado por una o más estaciones terrestres encargadas de enviar la señal de TV a un satélite operacional que se encuentra en órbita geoestacionaria, constituyendo lo que se llama enlace ascendente.

A su vez el satélite enviará la señal de nuevo a la tierra, formando el enlace descendente. Esta señal puede ser recibida por estaciones

individuales de sólo recepción o de tele-distribución. Para evitar interferencias entre las dos señales, las frecuencias de ambas son distintas. [13]

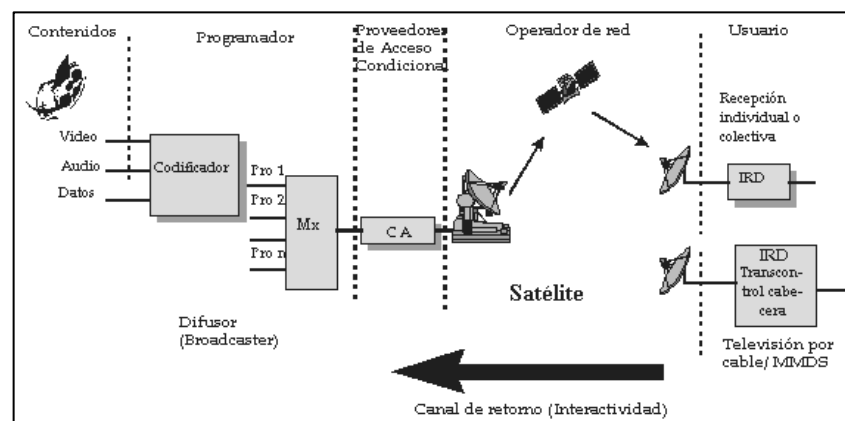


Figura 2.8 Modelo de Televisión Digital por Satélite [13]

Dentro de las ventajas de este medio de transmisión está un gran ancho de banda, la inmediata cobertura, la flexibilidad y el gran número de canales disponibles. Pero una gran desventaja es la falta de un canal de retorno.

El uso de satélites para la transmisión de televisión es recomendable para llegar a lugares lejos de las ciudades, que sí cuentan con redes de comunicación, y poder proveerles de la misma programación a toda la población.

2.5.2 TELEVISIÓN DIGITAL POR CABLE

El modelo de televisión digital por cable, se refiere a la transmisión de la señal digital de televisión por medio de redes híbridas de fibra óptica y cable coaxial, HFC. Junto con la señal de Televisión Digital, a través de estas redes se pueden proporcionar otros servicios como telefonía fija y acceso a Internet. [13]

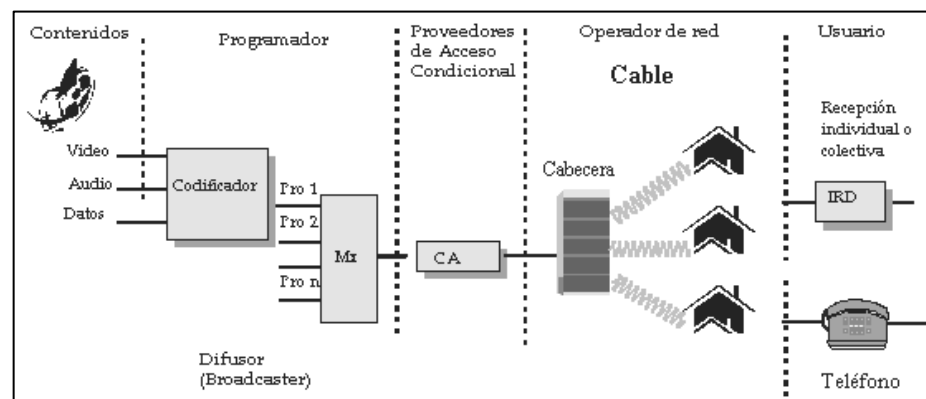


Figura 2.9 Modelo de Televisión Digital por cable [13]

Al utilizar este tipo de servicios cuya distribución se realiza por cable, la red queda dividida en cuatro secciones: [13]

- Cabecera.
- Red troncal.
- Red de distribución.
- Red de acometida hacia los abonados.

La **cabecera** es el centro desde el que se gobierna todo el sistema, aquí se sitúan los equipos de recepción, tratamiento y transmisión de las señales de televisión así como de enlaces con otras cabeceras o estudios de producción.

La **red troncal** está conformada por la red primaria de fibra óptica, suele seguir topologías en forma de anillos redundantes que une la cabecera con un conjunto de nodos primarios.

La **red de distribución** y la de **acometida a los abonados** es lo que comúnmente se conoce como la red de última milla.

Una de las ventajas de este tipo de transmisión es que sí cuenta con canal de retorno, otra de ellas es que no sufre interferencias por lo cual se tiene alta calidad de imagen y sonido, también puede contener una gran cantidad de canales. De sus desventajas la más notoria es el alto costo de implementación.

A diferencia de la transmisión satelital, ésta es recomendable en coberturas locales y puede extenderse dependiendo de las posibilidades del operador que este encargado de hacer el despliegue de la red.

2.5.3 TELEVISIÓN DIGITAL TERRENAL O TERRESTRE

El modelo de televisión digital terrenal, consiste en enviar señales digitales de televisión mediante transmisores de televisión digital usando como medio de transmisión ondas hertzianas. El medio de transmisión, las ondas, no difiere del usado hasta ahora por la televisión analógica, sin embargo enviar la señal de forma digital, permite un mejor aprovechamiento del canal usado con lo cual podemos enviar más información, de mayor calidad y sin que se vea alterada. [13]

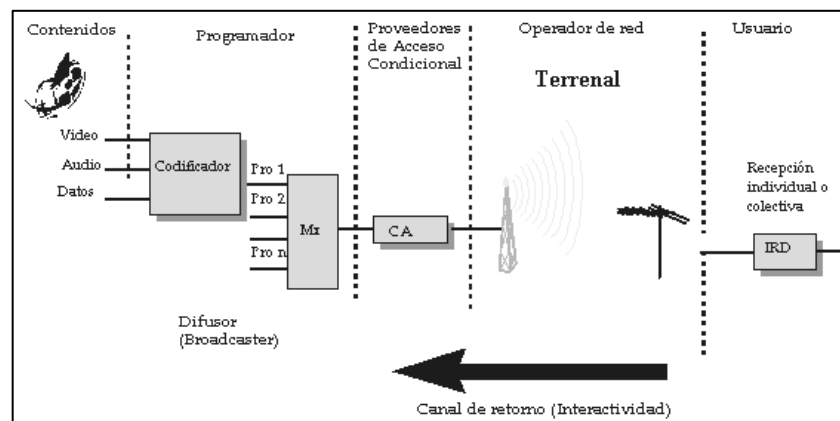


Figura 2.10 Modelo de Televisión Digital Terrestre [13]

Este modelo de televisión digital requiere de un equipo terminal con la posibilidad de recibir la señal de televisión y la variedad de servicios que vienen integrados. Estos equipos incluyen un software compatible con el sistema de televisión digital que se distribuye en cada área. [13]

La gran ventaja de este tipo de transmisión es que puede ser accesible para todos, igual que lo es la televisión abierta analógica, pero además se suman todas las ventajas de contar con señal digital y la tecnología que esto conlleva, y debido a la compresión, se hace una muy buena optimización del espectro radioeléctrico. Su mayor desventaja es que no posee canal de retorno.

2.5.4 TELEVISIÓN DIGITAL POR MICROONDAS

La televisión por microondas, se ofrece por medio de la tecnología inalámbrica conocida como MMDS (Sistema de Distribución Multipunto de Microondas), es utilizada generalmente como una alternativa a la televisión por cable y donde es a veces imposible la instalación de cableado. [13]

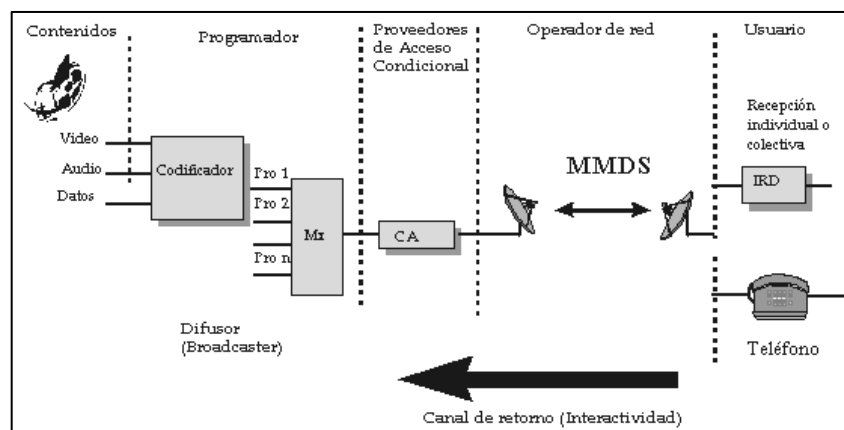


Figura 2.11 Modelo de Televisión Digital por Microondas [13]

MMDS utiliza las frecuencias de microondas en los rangos de 2 a 3GHz. La recepción de las señales por parte del suscriptor requiere de una antena especial de microondas y un decodificador que se conecta al televisor. [13]

El requerimiento de tener vista directa entre las dos antenas supone una gran desventaja de este modelo, en las ciudades con mucha infraestructura es necesario usar varias repetidoras, otra de sus desventajas es que en zonas rurales se desaprovecha el ancho de banda.

2.5.5 TELEVISIÓN DIGITAL IP

El modelo de televisión digital IP o también conocido como *Internet Protocol Television* (IPTV), utiliza como medio de transmisión conexiones de banda ancha sobre protocolo IP.

IPTV se ha desarrollado basándose en el *video-streaming*. Este sistema consiste en que la reproducción de los clips o las películas no requiere una descarga previa por parte del usuario, sino que el servidor entrega los datos de forma continua, sincronizada y en tiempo

real (al mismo tiempo que se envía, se está visualizando el video con su audio). [13]

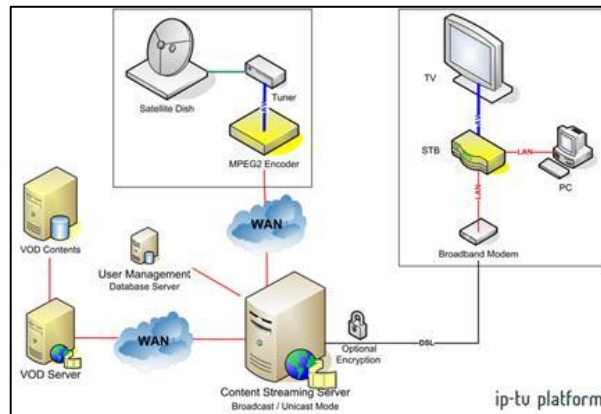


Figura 2.12 Modelo de Televisión Digital IP [13]

El avance del internet y el despliegue de su red, se convierte en una ventaja de este tipo de distribución, ya que no es necesario crear una nueva red, también se aprovecha el ancho de banda para conseguir muy altas velocidades en el canal descendiente. Una de sus desventajas es que si es necesario realizar un mayor despliegue, estará sujeto a los equipos centrales que se encuentren disponibles.

CAPÍTULO 3

ANÁLISIS REGULATORIO

En el presente capítulo se realiza un estudio legal acerca de la situación actual de ESPOL-TV y las leyes que respaldan su petición de una frecuencia en la ciudad de Guayaquil y el cambio de estación matriz, para un mejor desempeño.

3.1 MARCO REGULATORIO DE LAS CONCESIONES DE FRECUENCIAS

El espectro Radioeléctrico y sus concesiones de frecuencia están ligados íntimamente a la creación de los distintos medios de

comunicación en el país, la mayoría de los cuales son de índole social, beneficiando a la población en general de distintas formas, por lo que el Estado tiene una obligación social al gozar de las facultades de concesión, y más aun cuando mediante el artículo 313, de la Norma Suprema define a las Telecomunicaciones como SECTOR ESTRATÉGICO debido a sus múltiples características sociales, económicas entre otras.

Pero más allá de las facultades y de las obligaciones con la sociedad que el ejecutivo debe cumplir, están las limitaciones del espectro y el agotamiento de frecuencias, dado la gran demanda que actualmente este teniendo este recurso del Estado, es muy complicado definir de manera concreta parámetros de otorgamiento para asignar las frecuencias. El artículo 3 del reglamento General a la Ley de Radiodifusión y Televisión es claro en recalcar que “Por ser el espectro radioeléctrico patrimonio nacional, el Estado tiene derecho preferente a la utilización de frecuencias radioeléctricas no asignadas, para la instalación y operación de estaciones y sistemas de radiodifusión y televisión...”, es decir, concreta que las Empresas Publicas e Instituciones del Estado, tendrán preferencia sobre las Privadas al momento de solicitar la concesión.

Otro factor que influye en la posición restrictiva del Estado al momento de otorgar las frecuencias, son las concesiones ilegales que en el pasado fueron cedidas y de las cuales en la actualidad se exige la inmediata devolución a causa de las irregularidades en su trámite de concesión, de esta manera se amplía el espectro para futuros trabajos dentro del área de Telecomunicaciones brindando más posibilidades a nuevos concesionarios. Para el uso de las frecuencias, es preciso tener la previa aprobación del Estado, pero éste es muy explícito en señalar que para realizar alguna modificación o ampliación es necesario realizar un nuevo proceso de concesión que abarque las nuevas características del sistemas de Telecomunicaciones, aseverando lo que dispone en el artículo 15 del capítulo VI, que establece: “El espectro radioeléctrico es un bien de dominio público del Estado, inalienable, imprescriptible e inembargable”.

3.2 SEGUIMIENTO DEL PROCESO PARA LA OBTENCIÓN DE LA FRECUENCIA ANALOGICA EN GUAYAQUIL

De acuerdo al **oficio Nro. DGGE-2013-2357-OF** enviado por la SENATEL al Máster Kléver Morán, Gerente General de la EMPRESA PUBLICA DE RADIO, TELEVISION Y PRENSA ESPOL, se comunica que de acuerdo a la aprobación de la **Ley Orgánica de**

Comunicación con registro oficial N° 22 de fecha 25 de junio del 2013, se realizará bajo este nuevo reglamento el tratamiento a la solicitud de autorización de un canal de televisión abierta UHF para operar un medio de comunicación Público a denominarse “ESPOL TV” para servir en la ciudad de Guayaquil. La solicitud inicial se presenta el 19 de junio del 2013 en **oficio N° GG-312-2013**.

3.2.1 REQUISITOS APROBADOS MEDIANTE RESOLUCIÓN No. RTV-536-25-CONATEL-2013

De acuerdo a lo descrito en Registro Oficial No 123 con fecha jueves 14 de noviembre del 2013, en la administración del Señor Ec. Rafael Correa Delgado, el Concejo Nacional de Telecomunicaciones (CONATEL) mediante Resolución No. RTV-536-25-CONATEL-2013, en ejercicio de sus atribuciones aprueba el: “REGLAMENTO PARA LA ADJUDICACION DE TITULOS HABILITANES PARA EL FUNCIONAMIENTO DE MEDIOS DE COMUNICACIÓN SOCIAL PÚBLICOS, PRIVADOS, COMUNITARIOS Y SISTEMAS DE AUDIO Y VIDEO POR SUSCRIPCIÓN”, el mismo que luego se adjunta en la Ley Orgánica de Comunicaciones en su capítulo II, de las autorizaciones.

“Artículo 3: Requisitos.- Las empresas publicas de comunicación e instituciones del sector publico que soliciten la adjudicación de autorizaciones para el funcionamiento de medios de comunicaciones, deberán cumplir los siguientes requisitos:

- 1) Solicitud escrita dirigida al presidente del CONATEL, suscrita por el representante legal de la persona jurídica de derecho público requirente, en la que se detalle el tipo de servicio público de comunicación y el carácter en el caso de que sea medio de comunicación publico oficial;
- 2) Nombre del Medio de Comunicación;
- 3) Copia certificada del decreto, ordenanza o resolución según la naturaleza de la entidad pública que crea el medio de comunicación público;
- 4) Nombramiento del Representante Legal;
- 5) Fotocopia de la cedula de ciudadanía o documento de identificación del representante legal (Formato MAGNA); así como el certificado de votación.
- 6) Dirección de la empresa pública o institución pública solicitante, incluyendo datos de contacto como número de teléfono fijo móvil; dirección de correo electrónico;
- 7) Documento que acredite que la empresa pública o institución pública solicitante, dispondrá de recursos para el equipamiento,

- instalación y puesta en operación del medio público de comunicación;
- 8) Estudio técnico de ingeniería en el que se contenga la información detallada en los formularios que pasa el efecto apruebe la SENATEL;
 - 9) Plan Estratégico o Planificación Estratégica en el que se incluya el proyecto comunicacional;
 - 10) Copia fotostática del Registro Único de Contribuyentes;
 - 11) Certificación de que la creación del medio de comunicación público es un proyecto de inversión social contemplado en los planes de desarrollo o del buen vivir, aprobado por la SEMPLADES;
 - 12) Contrato de arrendamiento, título de propiedad o cualquier otro documento que permita demostrar la capacidad de uso del lugar donde se instalará el transmisor de la estación;
 - 13) Plan de sostenibilidad económica de acuerdo con los formulario aprobador por la SENATEL; y
 - 14) Declaración juramentada otorgada por el representante legal en la que se manifieste que su representada no se encuentra incurso en ninguna de las limitaciones establecidas en la Ley Orgánica de Comunicación.”

3.2.2 PROCESO QUE LLEVA A CABO ESPOL-TV PARA SU CONCESIÓN

Considerando la resolución **No. RTV-536-25-CONATEL-2013** y la **Ley Orgánica de Comunicación** en su Tercer Suplemento con fecha 14 de noviembre del 2013, ESPOLTV mantiene el siguiente procedimiento para la solicitud de la frecuencia analógica en la ciudad de Guayaquil.

“Artículo 5.- Procedimiento.- Dentro de diez (10) días término, siguientes a la fecha de recepción de la solicitud, la Presidencia del CONATEL, dispondrá a la SENATEL sustancie el procedimiento administrativo, con sujeción a las normas contenidas en el Estatuto del Régimen Jurídico Administrativo de la Función Administrativa – ERJAFE, para cuyo efecto, se observará el siguiente procedimiento:

- 1) **Verificación de la disponibilidad del espectro radioeléctrico:** La SENATEL previo al análisis de los requisitos, verificara la disponibilidad del espectro de acuerdo a la distribución equitativa de frecuencias. En caso de no existir disponibilidad la SENATEL procederá a dar respuesta al peticionario dentro del término de ocho (8) días de recibida la solicitud y se informará al CONATEL;

- 2) **Análisis de los requisitos:** Luego de la verificación señalada en el numeral primero, la SENATEL, dentro del término de treinta (30) días siguientes, comprobará el cumplimiento de requisitos. En el evento de que la información o documentos estén incompletos, concederá al peticionario el término diez (10) días para que subsane la falla o acompañe los documentos requeridos, con indicación de que, si así no lo hiciera, se lo tendrá por desistido de su petición y se ordenará el archivo del trámite;
- 3) **Publicación de Solicitud:** Verificado el cumplimiento de requisitos, dentro del término de diez (10) días, la SENATEL publicara un extracto de la solicitud en su página electrónica institucional;
- 4) **Emisión de informes por la SENATEL:** Una vez cumplido los requisitos del artículo 3 de este Reglamento, la SENATEL, dentro del término de sesenta (60) días elaborará los informes técnicos, jurídicos y económico correspondientes, los cuales serán remitidos al CONATEL, conjuntamente con el respectivo proyecto de resolución, a fin de que se proceda a resolver lo que corresponda;

- 5) **Resolución:** El CONATEL, una vez que cuente con los informes respectivos, dentro del término de treinta (30) días emitirá la respectiva resolución motivada;
- 6) **Suscripción del Título Habilitante:** La SENATEL una vez que se reciba la notificación de la resolución que emita el CONATEL, tendrá el término de veinte (20) días para elaborar y suscribir el respectivo título habilitante, cuyas condiciones generales y específicas se sujetarán al modelo que para el efecto apruebe el CONATEL. El título habilitante no requerirá elevarse a escritura pública. Únicamente por caso fortuito o fuerza mayor, confirme a lo establecido en el Código Civil, el peticionario podrá solicitar prórroga del término para la suscripción del título habilitante, el cual será resuelto por el CONATEL; y,
- 7) **Registro y Notificación:** La SENATEL, una vez otorgado el título habilitante, dentro del término de cinco (5) días efectuará la inscripción en el Registro Nacional de Títulos Habilitantes para la prestación de los servicios de radiodifusión, televisión y audio y video por suscripción.”

El 23 de enero del 2014 mediante **oficio No. GG-017-2014**, Máster Kléver Morán Q. Gerente General de la EMPRESA PÚBLICA DE RADIO, TELEVISION Y PRENSA, solicita continuar con el trámite de

“Autorización de un canal de televisión abierta UHF a favor de la Empresa Pública de Radio, Televisión y Prensa ESPOL”, y adjunta el “Formulario de Sostenibilidad Económica para Concesiones de Radiodifusión Sonora y Televisión Abierta”, dichos formularios se muestra en el Anexo 1.

3.2.3 PASOS PARA OTORGAR LAS AUTORIZACIONES DE FRECUENCIAS ANALÓGICAS EN EL ECUADOR

Se puede resumir el procedimiento para la autorización de frecuencia analógica de acuerdo a la Ley Orgánica de Comunicaciones vigente, en los siguientes pasos, basados en el análisis de la resolución emitida por el CONATEL No. RTV-536-25-CONATEL-2013 y el artículo 2 de la resolución No. RTV-387-17-CONATEL-2013 la cual establece “Delegar a la Secretaria Nacional de Telecomunicaciones, aquellas facultades que de acuerdo a los artículos derogados de la Ley de Radiodifusión y Televisión, venían siendo ejercidos por la Superintendencia de Telecomunicaciones y que, de acuerdo a la Ley de Radiodifusión y Televisión, su reglamento de aplicación, y Ley Orgánica de Comunicación son competencias de la autoridad de Telecomunicaciones...”, se define lo siguiente:

1. Los requisitos se entregan en la CONATEL.

2. La CONATEL dispone de los documentos a la SENATEL.
3. La SENATEL analiza los requisitos y verifica la disponibilidad del espectro.
4. Se comprueba el cumplimiento de los requisitos.
5. Publicación de la solicitud por la SENATEL.
6. Elaboración de los informes técnico, jurídico y económico correspondientes
7. Envío de los informes desde la SENATEL hacia la CONATEL, para resolver lo que corresponda.
8. Emisión de la resolución de la CONATEL.
9. Envío de la resolución desde la CONATEL hacia la SENATEL para la elaboración y suscripción del título habilitante.
10. La SENATEL efectúa la inscripción en el Registro Nacional de Títulos Habilitantes para la prestación del servicio.

3.2.4 DISPOSICIONES EN LAS QUE SE SUSTENTAN LAS POLÍTICAS DE CONCESIÓN DE FRECUENCIAS ANALÓGICAS EN EL ECUADOR

Art. 261 de la Carta Magna, dispone: “El Estado central tendrá competencias exclusivas sobre: ... 10. El espectro radioeléctrico y el

régimen general de comunicaciones y Telecomunicaciones; puertos y aeropuertos”.

Art. 315 de la Carta Magna, dispone: “El Estado constituirá empresas públicas para la gestión de sectores estratégicos, la prestación de servicios públicos, el aprovechamiento sustentable de recursos naturales o de bienes públicos y el desarrollo de otras actividades económicas. Las empresas públicas estarán bajo la regulación y el control específico de los organismos pertinentes, de acuerdo con la ley; funcionarán como sociedades de derecho público, con personalidad jurídica, autonomía financiera, económica, administrativa y de gestión, con altos parámetros de calidad y criterios empresariales, económicos, sociales y ambientales...”.

Art. 3 del Reglamento General a la Ley de Radio y Televisión, establece: “Por ser el espectro radioeléctrico patrimonio nacional, el Estado tiene derecho preferente a la utilización de frecuencias radioeléctricas no asignadas, para la instalación y operación de estaciones y sistemas de radiodifusión y televisión, para lo cual el Consejo Nacional de Radiodifusión y Televisión a través de la Superintendencia de Telecomunicaciones, reservará y asignará al Estado, sin ningún otro trámite, frecuencias en las bandas destinadas

a prestar este servicio público en el territorio nacional. Estas frecuencias en ningún caso podrán ser asignadas a personas naturales o jurídicas privadas, nacionales o extranjeras”.

La Corte Constitucional emitió la Sentencia Interpretativa No. 001-12-SIC-CC de 5 de enero de 2012, en la cual dispuso:

“2. Por lo tanto, solo el Estado Central puede autorizar a las empresas publicas la gestión de los sectores estratégicos y/o la prestación de los servicios públicos. Dicha autorización se realizara a través de las autoridades de control y regulación competentes de la Administración Pública o gobierno central, que tengan dicha atribución legal. Interpretese la gestión del sector estratégico como la prestación del servicio público relacionado con el respectivo sector estratégico”.

Mediante D.E. 8 (R.O. 10, 24-VIII-2009), el CONATEL se fusiona con el CONARTEL, y asume las competencias y atribuciones del último; mientras que los derechos y obligaciones del CONARTEL serán asumidos por la SENATEL.

La resolución N° RTV-536-25-CONATEL-2013 de fecha 29 de octubre del 2013, mediante el CONATEL aprueba el “REGLAMENTO PARA LA ADJUDICACIÓN DE TÍTULOS HABILITANTES PARA EL

FUNCIONAMIENTO DE MEDIOS DE COMUNICACIÓN SOCIAL PÚBLICOS, PRIVADOS, COMUNITARIOS Y SISTEMAS DE AUDIO Y VIDEO POR SUSCRIPCIÓN”, en el cual se establecen los requisitos y procedimientos para las empresas públicas de comunicación e instituciones de sector público que soliciten la adjudicación directa de autorizaciones para el funcionamiento de medios de comunicación social.

La primera disposición transitoria del “REGLAMENTO PARA LA ADJUDICACIÓN DE TÍTULOS HABILITANTES PARA EL FUNCIONAMIENTO DE MEDIOS DE COMUNICACIÓN SOCIAL PÚBLICOS, PRIVADOS, COMUNITARIOS Y SISTEMAS DE AUDIO Y VIDEO POR SUSCRIPCIÓN” establece: “... **Trámites pendientes:** Los trámites y procesos administrativos correspondientes a nuevas adjudicaciones o concesiones que se encontraban en conocimiento del CONATEL y la SENATEL deberán someterse a lo dispuesto en el presente reglamento...”

3.3 PROPUESTA DE LA RESOLUCIÓN PARA PETICIÓN CONCERNIENTE AL ESTUDIO SECUNDARIO EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA

La visión de una expansión a niveles de grandes ciudades es el objetivo primordial de ESPOL-TV, como canal universitario busca aportar con temas de educativos de interés al mayor número de personas en las comunidades a las que pueda acceder. Para ello, el canal de la ESPOL plantea como solución la reubicación de su estudio Matriz desde la provincia de Santa Elena hasta la ciudad de Guayaquil, en el Campus Gustavo Galindo. Siendo los únicos beneficiarios los estudiantes de la institución y la población de la ciudad en general. Dejando las actuales instalaciones en la ciudad de origen como un estudio secundario, sin modificar la cobertura con la que cuenta este popular medio de comunicación en la provincia.

La concesión actual de ESPOL-TV se realizó bajo el nombre y la titularidad de ESPOL como universidad, por lo cual la institución como tal es propietaria y responsable de dicho canal. La EMPRESA PÚBLICA DE RADIO, TELEVISIÓN Y PRENSA ESPOL tramita la concesión para la frecuencia en la ciudad de Guayaquil, lo cual resulta beneficioso ante el objetivo de trasladar el estudio principal hacia la ciudad de Guayaquil, es decir, se solicita la frecuencia nueva para una estación matriz, sin considerar las instalaciones actuales que no son propiedad de ESPOL EP, lo cual es legalmente válido.

Haciendo referencia a lo antes mencionado se busca proponer los alegatos que sustenten la petición de este cambio, basados en los artículos de la Ley Orgánica de Comunicación, resoluciones emitidas por el CONATEL y demás documentos que favorezcan la propuesta.

En la sección tercera denominada Comunicación e Información la constitución del Ecuador se plantea en el Art. 16 que “Todas las personas, en forma individual o colectiva, tienen derecho a... 3. La creación de medios de comunicación social, y al acceso en igualdad de condiciones al uso de las frecuencias del espectro radioeléctrico para la gestión de estaciones de radio y televisión públicas, privadas y comunitarias, y a bandas libres para la explotación de redes inalámbricas...”

Que el Art. 17 de la carta magna establece que:”El Estado fomentará la pluralidad y la diversidad en la comunicación, y al efecto: 1. Garantizará la asignación, a través de métodos transparentes y en igualdad de condiciones, de las frecuencias del espectro radioeléctrico, para la gestión de estaciones de radio y televisión públicas, privadas y comunitarias, así como el acceso a bandas libres para la explotación de redes inalámbricas, y precautelará que en su utilización prevalezca el interés colectivo...”

Que el Art. 315 expresa que: “El Estado constituirá empresas públicas para la gestión de sectores estratégicos, la prestación de servicios públicos, el aprovechamiento sustentable de recursos naturales o de bienes públicos y el desarrollo de otras actividades económicas.

Las empresas públicas estarán bajo la regulación y el control específico de los organismos pertinentes, de acuerdo con la ley; funcionarán como sociedades de derecho público, con personalidad jurídica, autonomía financiera, económica, administrativa y de gestión, con altos parámetros de calidad y criterios empresariales, económicos, sociales y ambientales.”

Que el Art. 3 del Reglamento General de la Ley de Radiodifusión y Televisión plantea que: “Por ser el espectro radioeléctrico patrimonio nacional, el Estado tiene derecho preferente a la utilización de frecuencias radioeléctricas no asignadas, para la instalación y operación de estaciones y sistemas de radiodifusión y televisión, para lo cual el Consejo Nacional de Radiodifusión y Televisión a través de la Superintendencia de Telecomunicaciones, reservará y asignará al Estado, sin ningún otro trámite, frecuencias en las bandas destinadas a prestar este servicio público en el territorio nacional. Estas

frecuencias en ningún caso podrán ser asignadas a personas naturales o jurídicas privadas, nacionales o extranjeras.”

Que según lo establecido en el literal d) del artículo innumerado quinto agregado a continuación del artículo 5 de la Ley de Radiodifusión y Televisión, se establece que es atribución del Concejo Nacional de Radiodifusión y Televisión, “Autorizar luego de verificado el cumplimiento de los requisitos de orden técnico, económico y legal la concesión de canales o frecuencias de radiodifusión o televisión...”

RESUELVA:

Autorizar a favor de EMPRESA PUBLICA DE RADIO, TELEVISION Y PRENSA ESPOL, concesionaria de la estación de TV abierta denominada ESPOL TV, matriz en la provincia del Guayas, ciudad de Guayaquil, Campus Gustavo Galindo ESPOL, el funcionamiento de un estudio Secundario ubicado en la Provincia de Santa Elena para operar sobre el canal 41 UHF.

3.4 SEGUIMIENTO DEL PROCESO PARA LA OBTENCIÓN DE LA FRECUENCIA DIGITAL EN SANTA ELENA.

3.4.1 LINEAMIENTOS PARA LA CONCESIÓN DE FRECUENCIAS DIGITALES TEMPORALES APROBADOS MEDIANTE RESOLUCIÓN NO. RTV-156-06-2012.

Mediante la Resolución RTV-156-06-2012 del CONATEL, avocando los informes DGJ-2012-0508, así como la resolución CITDT-2012-01-012 emitida por el CITDT (Comité Institucional Técnico para la Implementación de la Televisión Digital Terrestre) y el informe CITDR-GATR-2012-001 del Grupo de Aspectos Técnicos y Regulatorios dispuestos por el CITDT, resuelve sobre las concesiones de frecuencias digitales:

“ARTICULO DOS.- Disponer que los concesionarios que requieran la autorización del uso de frecuencias temporales para la operación de estaciones de televisión Digital Terrestre, cumplan con los siguientes lineamientos:

- 1.- La persona natural o jurídica que solicite autorización para operación temporal, debe ser concesionario de una frecuencia para la transmisión de televisión abierta en el sitio de interés.
- 2.- El área de cobertura propuesta en el estudio de Ingeniería correspondiente debe ser la misma cobertura autorizada para el canal analógico en cada zona geográfica.

3.- Se podrán otorgar autorizaciones temporales para operar las estaciones repetidoras de un sistema en estándar digital ISDB-T internacional, una vez que se estén realizando transmisiones con su canal matriz.

4.- El canal deberá entrar en operación en un plazo de hasta 6 meses contados a partir de la fecha de autorización temporal para transmisiones en ISDB-T internacional. De no hacerlo, la autorización quedará sin efecto. El CONATEL podrá autorizar una prórroga en caso de fuerza mayor debidamente justificada por el solicitante, de forma previa a la terminación del plazo para entrar en operación.

5.- La operación temporal de las estaciones de TDT deberán ajustarse a las características autorizadas en las resoluciones respectivas, que son atribuciones exclusivas del CONATEL. La programación a ser transmitida en el canal temporal autorizado será la misma programación regular de su canal de televisión abierta analógica.

6.- Para entrar en operación temporal, los canales autorizados deberán notificar a la SUPERTEL para coordinar las pruebas técnicas específicas de las que podrán practicar miembros del CITDT.

7.- Los canales autorizados deberán incorporar sistemas de alerta temprana para la transmisión de TDT, una vez que las condiciones de

coordinación para la operación de estos sistemas sean determinadas por las autoridades correspondientes.

ARTICULO TRES.- Disponer que, luego de recibida la solicitud en cada una de las instrucciones, la Superintendencia de Telecomunicaciones y la Secretaria Nacional de Telecomunicaciones emitan sus correspondientes informes dentro del término de 15 días, tiempo otorgado a cada institución.”

3.4.2 REQUISITOS DE LOS ESTUDIOS DE INGENIERÍA APROBADOS MEDIANTE RESOLUCIÓN NO. RTV-157-06-2012.

Por medio de la Resolución RTV-157-06-2012, acogiendo los informes presentados por el Comité de Implementación de la Televisión Digital Terrestre, que constan el oficio MINTEL-DRT-2012-0032-O, por la Dirección General Jurídica constantes en los memorandos DGGER-2012-0184 y DG-2012-0529, respectivamente, se define:

“ARTICULO DOS.- Los estudios de Ingeniería que serán presentados para acceder a las autorizaciones de frecuencias temporales para operar estaciones de televisión digital terrestre, deberán:

- Ser elaborados de conformidad con los formatos vigentes para estudios de ingeniería de televisión abierta analógica.

- Utilizar un nivel de intensidad de campo a proteger de 51 dBuV/m para el contorno del área de cobertura teórica.
- Utilizar la Norma Brasileña ABNT NBR 15601 (Sistema de Transmisión) y su guía de implementación ABNT NBR 15608-1, para la consideración de parámetros técnicos adicionales que sean necesarios; mientras se elabora la Norma Técnica de TDT para el Ecuador

ARTICULO TRES.- La solicitud para la autorización de frecuencias temporales para operar estaciones de televisión digital terrestre será presentada de conformidad con el formato adjunto en el Anexo 1 de la presente Resolución.”

3.4.3 PASOS PARA OTORGAR LAS AUTORIZACIONES DE FRECUENCIAS TEMPORALES DIGITALES EN EL ECUADOR

- 1.- Se debe entregar el Formulario de Solicitud y el estudio de ingeniería en el CONATEL.
- 2.- La CONATEL envía las solicitudes a la SUPERTEL y la SENATEL, y se espera por los informes que éstas deben emitir durante el término de 15 días.

3.- La CONATEL tendrá las bases para proceder con el trámite de concesión de frecuencia digital.

3.4.4 DISPOSICIONES EN LAS QUE SE SUSTENTAN LAS POLÍTICAS DE CONCESIÓN DE FRECUENCIAS TEMPORALES DIGITALES EN EL ECUADOR

El Art. 3 de la Resolución 5743-CONARTEL-09 indica que: "En forma previa a las concesiones que puedan efectuarse en todas y cada una de las zonas geográficas y/o áreas de cobertura independientes del territorio nacional definidas con anterioridad por el Concejo, se dispondrá que con anticipación se anuncia por la prensa y/u otros medios de comunicación la presentación de requisitos para la concesión de frecuencias en base a la disponibilidad existente".

El Art. 2 de la Resolución 084-05-CONATEL-2010 indica: "Adoptar el estándar de televisión digital ISDB-T Internacional (Integrated Services Digital Broadcasting Terrestrial) para el Ecuador, con las innovaciones tecnológicas desarrolladas por Brasil y las que hubieren al momento de su implementación, para la transmisión y recepción de señales de televisión digital terrestre."

El Ministerio de Telecomunicaciones y de la sociedad de la información, la Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo, la Secretaria Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación y la Secretaria Nacional de Telecomunicaciones, acuerdan “crear el Comité Interinstitucional Técnico para la Introducción de la Televisión Digital Terrestre en el Ecuador-CITDT”

La Resolución N2 RTV-155-06-CONATEL-2012 de 16 de marzo de 2012, el CONATEL modificó la Resolución N2 RTV-039-02-CONATEL-2012 de 25 de enero de 2012, y declaró al proceso de implementación de la Televisión Digital Terrestre (TDT) en el Ecuador, como un evento de trascendencia Nacional en el ámbito de las Telecomunicaciones".

La metodología de asignación del Informe CITDT-GATR-2012-005, establece que: “Para la determinación de un canal se considerará la disponibilidad, manteniendo el mismo orden de los canales de televisión abierta con tecnología analógica, siempre y cuando los concesionarios hayan solicitado la autorización temporal de una estación TDT en un determinado período, cuenten con los informes favorables de la SUPERTEL y SENATEL y se encuentren considerados para conocimiento y resolución del CONATEL.”

La resolución No. RTV-536-25-CONATEL-2013 del 29 de octubre del 2013 en su capítulo V de la Adjudicación de Frecuencias Temporales, artículo 32 indica: “EL CONATEL podrá autorizar mediante motivada la operación de frecuencias o canales de radiodifusión o televisión con el carácter temporal en los siguientes casos: 1) Investigación de nuevas tecnologías de radiodifusión y televisión, que serán realizadas previa autorización del CONATEL, por el Organismo Técnico de Control, o por quien la Autoridad de Telecomunicaciones autorice. Para lo cual el interesado comunicara al CONATEL de las frecuencias o canales que autorizará y la investigación a realizar.”

CAPÍTULO 4

DISEÑO DEL SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES

4.1. DISEÑO DEL ENLACE Y ESQUEMA DE PROPAGACIÓN PARA LA ESTACIÓN MATRIZ EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL

La estación matriz ubicada en la ciudad de Guayaquil, campus Prosperina, es una de las instalaciones no implementadas hasta la presente fecha, por lo que es necesario dimensionar los esquemas y parámetros de propagación sobre los cuales se regirá el desarrollo de este trabajo.

4.1.1 COMPARACIÓN ANALÍTICA DE LOS POSIBLES TIPOS DE ENLACES ESTUDIO-TRANSMISOR.

Generalmente, un estudio de televisión está ubicado en una zona libre de ruido y demás interrupciones que puedan afectar las grabaciones o la programación que es transmitida en vivo, motivo por el cual el lugar de origen de la señal no es el mismo que el de difusión, y nace la necesidad de enlazar estos puntos.

En el presente capítulo se analizan dos tipos de enlace, el primero es vía microonda y el segundo detalla un sistema de enlace por fibra óptica. De ambos muestran sus especificaciones técnicas de forma teórica y se exponen a medida que los sistemas son requeridos.

4.1.1.1 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA MICROONDA

Este sistema pretende conectar vía microondas el Estudio de Espol-TV situado en el Campus Gustavo Galindo de la Escuela Superior Politécnica del Litoral, lugar desde donde se realizarán los programas y el material televisivo preparado parcialmente por los estudiantes de EDCOM, con el Cerro del Carmen donde está ubicada la antena de transmisión que será la encargada de difundir la señal del canal universitario principalmente en la ciudad de Guayaquil.

4.1.1.2 CÁLCULO TEÓRICOS PARA EL RADIOENLACE

Asignación de los sitios para el enlace

Este radioenlace nace en el Campus Prosperina, específicamente en la estación base de un proveedor de servicio celular con antenas sectorizadas, ubicada entre las aulas de la sección básica y la Biblioteca Central, y se enlaza con una antena transmisora ubicada en el Cerro del Carmen, en la Torre de la empresa Advicom.

- **Campus Prosperina.**

Latitud: 2° 08' 47" S

Longitud: 79° 57' 59" O

- **Cerro del Carmen.**

Latitud: 2° 10' 47" S

Longitud: 79° 52' 48" O

Con una línea de vista libre de obstáculos, este radioenlace de 10.28Km atraviesa la ciudad de Guayaquil entre los puntos mencionados, ubicados en las respectivas torres de antenas. Permitiendo de esta manera realizar el diseño de manera confiable cuidando la primera zona de Fresnel que guarda el 50% de la

potencia de la señal y así disminuir la probabilidad de pérdida de información en la transmisión.

Para considerar lo antes mencionado, cabe señalar que las antenas transmisora y receptora están ubicadas sobre una torre de 25 metros y de 60 metros, en el campus Prosperina y en el Cerro del Carmen respectivamente.

Para dimensionar los cálculos de este enlace es necesario referenciar determinados valores, por lo que se toma parámetros de una antena muy usada por sus características técnicas en los radioenlaces de este tipo, la antena ANDREW PL4 -65- P7A/F cuya ventaja es su gran directividad, garantizando de esta manera la solidez del enlace.

Se considera adicionalmente los aspectos técnicos para los estudios de ingeniería mencionados en la Norma brasileña ABNT NBR 1501 y su guía de implementación ABNT NBR 1508-1.

Cálculos Teóricos en base al modelo de propagación de Longley-Rice

Un dato fundamental para poder realizar las estimaciones de los parámetros del enlace, es la distancia entre el transmisor y el receptor. Una vez establecidas de manera geográfica (longitud y latitud) los puntos a enlazar, se necesita la diferencia entre estas medidas, para calcular la distancia requerida.

$$\Delta latitud = latCerrodelCarmen - latCampusProsperina \quad (4.1)$$

$$\Delta latitud = -2,17972 + 2,14638$$

$$\Delta latitud = 0,03334$$

$$\Delta longitud = lonCerrodelCarmen - lonCampusProsperina \quad (4.2)$$

$$\Delta longitud = 79,88000 - 79,96638$$

$$\Delta longitud = -0,08638$$

$$\Delta h = altCerrodelCarmen - altCampusProsperina \quad (4.3)$$

$$\Delta h = 75,5m - 93,2m$$

$$\Delta h = -17,7m \rightarrow 0,0177 Km$$

Una vez establecidos los valores necesarios para el cálculo, se reemplazan todos en la fórmula a continuación:

$$D_{Km} = \sqrt{(\Delta latitud * 111)^2 + (\Delta Longitud * 111)^2 + (\Delta h)^2} \quad (4.4)$$

$$D_{Km} = \sqrt{(0,03334 * 111)^2 + (0,08638 * 111)^2 + (0,0177)^2}$$

$$D_{Km} = 10,2775 \text{ Km}$$

Donde:

Δ Latitud = diferencia entre latitudes de las dos coordenadas [grados]

Δ Longitud = diferencia entre longitudes de las dos coordenadas [grados]

Δh = diferencia entre elevaciones de la estación de transmisión y recepción [km]

111 = factor para transformar a km (10 equivale aproximadamente 111 km)

D = distancia entre las antenas transmisora y receptora [Km]

Dado que se asigna un rango de frecuencias para el radioenlace, se procede a determinar la frecuencia central para la canalización.

$$f[\text{Mhz}] = \frac{f_{\min}[\text{Mhz}] + f_{\max}[\text{Mhz}]}{2} \quad (4.5)$$

$$f[\text{Mhz}] = \frac{6430 + 7100}{2}$$

$$f[\text{Mhz}] = 6765$$

Donde:

$F_{\min}[\text{Mhz}]$ = frecuencia mínima del canal

$F_{\max}[\text{Mhz}]$ = frecuencia máxima del canal

$F[\text{Mhz}]$ = frecuencia central de canalización

Con lo cual queda establecida la frecuencia central del radiocanal en 6765Mhz. El éxito del diseño depende de qué tan libre de obstáculos está la primera zona de Fresnel, por lo que es sumamente importante calcularlo.

$$R_{f_1} = 8,657 * \sqrt{\frac{D}{f}} \quad (4.6)$$

$$R_{f_1} = 8,657 * \sqrt{\frac{10,2775}{6,765}}$$

$$R_{f_1} = 10,670m$$

Donde:

D= Distancia entre las antenas transmisora y receptora [Km]

F=frecuencia de transmisión [GHz]

R_{f1}=Radio de la primera zona de Fresnel [m]

Para calcular las pérdidas en el espacio libre se utiliza la fórmula a continuación:

$$L_{p(dB)} = 32,4 + 20 \log f[Mhz] + 20 \log D[Km] \quad (4.7)$$

$$L_{p(dB)} = 32,4 + 20 \log(6765) + 20 \log 10,2775$$

$$L_{p(dB)} = 129,243$$

Donde:

D= Distancia entre las antenas transmisora y receptora [Km]

F=frecuencia de transmisión [MHz]

Obtener el dato de las pérdidas por líneas de transmisión, requiere de un valor referenciado, considerando la altura de las antenas y restando la altura de los racks donde se encontrará el equipo correspondiente. Se debe señalar que para este cálculo se usa el valor de pérdida típica del cable coaxial de 0,1dB/m. Para la altura del cuarto de telecomunicaciones, lugar donde se ubicarán los equipos, se toma como medida, el valor al cual se encuentran los equipos en las instalaciones actuales de ESPOL-TV, Ancón.

$$Alt_{ref_{Cerro}} = Alt_{ant_{Cerro}} - Alt_{c_{tel}} \quad (4.8)$$

$$Alt_{ref_{Cerro}} = 60 - 3,20$$

$$Alt_{ref_{Cerro}} = 56,8 \text{ m}$$

$$L_{t_{Cerro(dB)}} = 56,8 * 0,1$$

$$L_{t_{Cerro(dB)}} = 5,68dB$$

$$Alt_{ref_{Campus}} = Alt_{ant_{Campus}} - Alt_{c_{tel}} \quad (4.9)$$

$$Alt_{ref_{Campus}} = 25 - 3,20$$

$$Alt_{ref_{Campus}} = 21,8 \text{ m}$$

$$L_{t_{Campus(dB)}} = 21,8 * 0,1$$

$$L_{t_{Campus(dB)}} = 2,18dB$$

Donde:

$Alt_{ref_{Cerro}} = \text{Altura referencial en el Cerro del Carmen [m]}$

$Alt_{ref_{Campus}} = \text{Altura referencial en el Campus Prosperina [m]}$

$Alt_{ant_{Cerro}} = \text{Altura de la antena en el Cerro del Carmen [m]}$

$Alt_{ant_{Campus}} = \text{Altura de la antena en el Campus Prosperina [m]}$

$Alt_{c_{tel}} = \text{Altura del cuarto de telecomunicaciones [m]}$

$L_{t_{Cerro}(dB)} = \text{Pérdida debido a la altura referencia en el cerro [dB]}$

$L_{t_{Campus}(dB)} = \text{Pérdida debido a la altura referencial en el campus [dB]}$

La potencia de recepción juega un papel fundamental dentro de diseño del radioenlace, la potencia de transmisión se establece en un valor típico dentro de los sistemas de telecomunicaciones, además se considera que la SENATEL dispone de un valor menor a 30dBm como recomendación para sistemas de este tipo.

$$P_{R(dBm)} = P_T - L_{t_{Campus}(dB)} + G_T(dB) - L_p(dB) - L_{t_{Cerro}(dB)} + G_R(dB) \quad (4.10)$$

$$P_{R(dBm)} = 26,99 - 2,18 + (36,3 - 2,15) - 129,243 - 5,68 + 36,3 - 2,15$$

$$P_{R(dBm)} = -41,813$$

Donde:

$P_R = \text{Potencia del receptor [dBm]}$

$P_T = \text{Potencia del transmisor [dBm]}$

$G_R = \text{Ganancia de la Antena receptora [dB]}$

$G_T = \text{Ganancia de la Antena transmisora [dB]}$

Para calcular el margen de desvanecimiento:

$$F_{M(dB)} = 30 \log D + 10 \log(6 * A * B * f) - 10 \log(1 - R) - 70 \quad (4.11)$$

En cuyo cálculo hay que tener en cuenta que los parámetros A y B dependen de las características del terreno y el clima de la zona, para lo cual se muestran las siguientes tablas.

Valor	Características del Terreno
4	Superficies muy húmedas, paso sobre el agua.
1	Terreno poco rugoso.
1/4	Paso por montañas, terreno rugoso o muy seco.

Tabla 4.1 Valores para el parámetro A.

Valor	Características del Terreno
1/2	Áreas húmedas y calientes como golfos y costas
1/4	Clima nórdico o temperatura normal
1/8	Zonas montañosas o clima seco

Tabla 4.2 Valores para el parámetro B.

$$(1 - R) = \frac{0,0001 * D}{400} \quad (4.12)$$

$$(1 - R) = \frac{0,0001 * 10,2775}{400}$$

$$(1 - R) = 0,000002569$$

$$F_{M(dB)} = 30 \log D + 10 \log(6 * A * B * f) - 10 \log(1 - R) - 70$$

$$F_{M(dB)} = 30 \log(10,2775) + 10 \log(6 * 0,25 * 0,5 * 6,765)$$

$$- 10 \log(0,000002569) - 70$$

$$F_{M(dB)} = 23,3119$$

Donde:

$(1 - R) =$ *Objetivo de confiabilidad*

$F_M =$ *Margen de desvanecimiento [dB]*

$F =$ *frecuencia de transmisión [Ghz]*

4.1.1.3 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA ÓPTICO

Basado en fibra óptica, este sistema proporciona mayor capacidad de transmisión de datos con la confiabilidad de un medio guiado libre de interferencias electromagnéticas, por ser óptico. Este sistema se plantea como una alternativa de mejores características que el radioenlace, para enlazar los mismos puntos, Estudio Principal en el campus Prosperina y antena de transmisión en el Cerro del Carmen.

Basados en la situación actual del país, esta propuesta será la más óptima, por no usar radiofrecuencias para llegar al sitio deseado, que es el lugar de distribución de la señal.

4.1.1.4 CÁLCULOS TEÓRICOS PARA ENLACE ÓPTICO

Se calcula la distancia máxima que podrá tener el enlace sin la necesidad de usar equipos regeneradores, la fórmula a continuación se utilizará para ese propósito:

$$P_{Tx} - \alpha_C N_C - \alpha_E N_E - \alpha_{F.O.} D \geq P_{Rx} \quad (4.13)$$

Donde:

P_{Tx} = potencia del transmisor [dBm]

α_C = coeficiente de atenuación de un conector [dB]

N_C = número de conectores

α_E = coeficiente de atenuación de un empalme [dB]

N_E = número de empalmes

$\alpha_{F.O.}$ = coeficiente de atenuación de la fibra óptica [dB/Km]

D = distancia entre el transmisor y receptor [Km]

P_{Rx} = potencia mínima del receptor [dBm]

Se utilizarán para el análisis conectores SC que producen una atenuación aproximada de 0,3dB. Además se harán empalmes por

fusión cuya pérdida es de 0,07 dB para el tipo de fibra con la que se trabajará. El coeficiente de atenuación por fibra es 0,35 dB/nm*Km cuyo valor es proporcionado por la UIT en la recomendación UIT-T G.655.

Las bobinas de fibra óptica que usaremos para el enlace serán de 5Km cada una, el número de empalmes dependerá de la distancia total y de la longitud de las bobinas, la relación se muestra a continuación:

$$N_E = \frac{D}{L} - 1 \quad (4.14)$$

Donde:

D = distancia entre el transmisor y receptor [Km]

L = longitud de cada bobina de fibra óptica [Km]

Si realizamos un cambio de variables en la ecuación principal, obtenemos:

$$P_{Tx} - \alpha_C N_C - \alpha_E \left(\frac{D}{L} - 1 \right) - \alpha_{F.O.} D \geq P_{Rx} \quad (4.15)$$

$$D \leq \frac{P_{Tx} - \alpha_C N_C + \alpha_E - P_{Rx}}{\alpha_{F.O.} + \frac{\alpha_E}{L}}$$

$$D_{\text{máx}} \leq \frac{2 - 0,3 * 2 + 0,07 - (-13)}{0,35 + \frac{0,07}{5}}$$

$$D_{\text{máx}} \leq 34,81\text{Km}$$

También se puede calcular el ancho de banda que se obtendrá con esta distancia máxima, hallada anteriormente, con la siguiente fórmula:

$$AB = \frac{0,44}{D * W_C * \Delta \lambda} (4.16)$$

$$AB = \frac{0,44}{34,80 * 6 * 0,2}$$

$$AB = 10,533 \text{ GHz}$$

Donde:

D = distancia entre el transmisor y receptor [Km]

W_C = dispersión cromática [nm]

$\Delta \lambda$ = ancho espectral [ps/nm*Km]

La dispersión W_C del cable que se usa es el valor proporcionado por el fabricante, y el ancho espectral $\Delta \lambda$ es el valor típico que tiene el láser. Este ancho de banda encontrado es el que el sistema requerirá como mínimo para poder operar de manera apropiada, como se observa depende de la distancia que tenga la fibra, su dispersión y el ancho espectral del láser de la fuente emisora.

La distancia total que tendrá el sistema de fibra óptica es de 15,14 Km por lo tanto se necesitará más de una bobina de fibra, como se utilizarán las que cuentan con 5Km, de esta manera se calcula el número de empalmes que se harán.

$$N_E = \frac{D}{L} - 1$$

$$N_E = \frac{15,14}{5} - 1$$

$$N_E \approx 3$$

Para cualquier sistema de comunicaciones es de gran importancia conocer la potencia de recepción que tendrá el mismo, basándose en los requerimientos y condiciones con los que cuenta el sistema. Se usa la ecuación anteriormente planteada:

$$P_{Tx} - \alpha_C N_C - \alpha_E N_E - \alpha_{F.O.} D \geq P_{Rx}$$

$$P_{Rx} \leq P_{Tx} - \alpha_C N_C - \alpha_E N_E - \alpha_{F.O.} D$$

$$P_{Rx} \leq 2 - 0,3 * 2 - 0,07 * 2 - 0,35 * 15,14$$

$$P_{Rx} \leq -4,039$$

El valor hallado representa la potencia que se tendrá en el receptor si se siguen los parámetros establecidos, conociendo este valor es posible compararlo con la sensibilidad mínima del equipo receptor y saber que éste cumplirá con lo que el sistema requiere.

Otro valor que debe ser tomado en cuenta en esta parte del análisis es el ancho de banda que se necesitará, y la forma de hallarlo se muestra a continuación:

$$AB = \frac{0,44}{D * W_C * \Delta \lambda}$$

$$AB = \frac{0,44}{15,14 * 6 * 0,2}$$

$$AB = 24,218 \text{ GHz}$$

4.1.2 SIMULACION DE LOS ENLACES

Para predecir el comportamiento de los enlaces, vía microonda o mediante fibra óptica, se utilizará simuladores que proveerán información acerca del comportamiento de los sistemas expuestos. Dichos datos facilitarán la toma de decisiones sobre el sistema más óptimo, basados en la conducta resultante de manera que satisfaga los objetivos planteados.

4.1.2.1 SIMULACIÓN ENLACE MICROONDAS

Un sistema microonda también se ve afectado por parámetros externos a la frecuencia o modulación que se utilicen para desarrollar

la implementación. Las interferencias, el ambiente y el debilitamiento de la señal, son parámetros que se toman en consideración al momento de de diseñar un sistema de este tipo, motivo por el cual a continuación se detallan los datos necesarios para elaborar una simulación que predecirá un comportamiento aproximado del enlace.

4.1.2.1.1 PARÁMETROS DEL ENLACE

Para un óptimo desempeño de este sistema se contemplan datos basados en las consideraciones técnicas de los equipos y los requerimientos iniciales del sistema. Se trabajará con una frecuencia de 6430 – 7100 MHz para el enlace, considerando una humedad en la ciudad de Guayaquil de 0 a 95%, con posibles modulaciones entre las cuales se contempla 16QAM, 32QAM, 64QAM Y QPSK, siendo esta última la mejor opción para nuestro propósito. El transmisor trabajará a una potencia de 0,5W, además de que el sistema contara con un umbral de recepción de -78dBm.

4.1.2.1.2 ESPECIFICACIONES DE LAS ANTENAS

Para este propósito se usará unas antena marca Andrew modelo PL4-65-P7A de un diámetro nominal de 1.2 m, cuya frecuencia de

operación es de 6.425 – 7.125 Ghz, que usa un ancho de lóbulo principal en polarización horizontal y vertical 2.5°, con una ganancia en la banda promedio de 36.3 dBi y una pérdida de retorno de 28.3dB.

4.1.2.1.3 SIMULACIÓN DEL ENLACE

Una vez definidos los parámetros para este diseño, se realiza la simulación con el software Radio Mobile versión 11.4.0, el cual facilita la ubicación de los puntos a enlazar mediante el ingreso en coordenadas y los establece sobre un mapa topográfico resaltando las imperfecciones del terreno. Obteniendo inicialmente solo los puntos referenciales, mostrados en la figura 4.1.

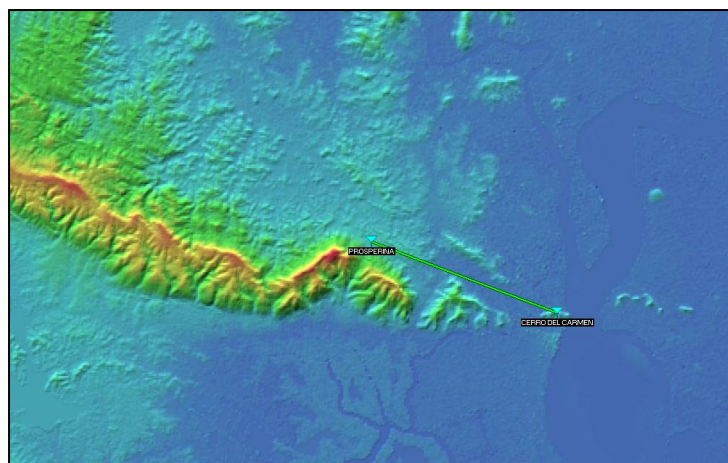


Figura 4.1 Ubicaciones referenciales de los puntos

Se configuran los parámetros requeridos por el software, aportando la conductividad de la tierra, fijada en 0.005 S/m y una permitividad relativa considerada como tierra buena-media ubicando un valor de 15. Otro parámetro importante que se contempla es el clima, y Guayaquil por su ubicación geográfica posee un ambiente ecuatorial, con pocos árboles y pérdidas por edificios.

En el sistema punto a punto el transmisor ubicado en el campus Prosperina tendrá dirigida su antena hacia el Cerro del Carmen, concentrando su lóbulo principal a un azimuth de 111.1 grados y un ángulo de elevación 0.08653 grados ubicando su patrón de radiación como se muestra en la figura 4.2.

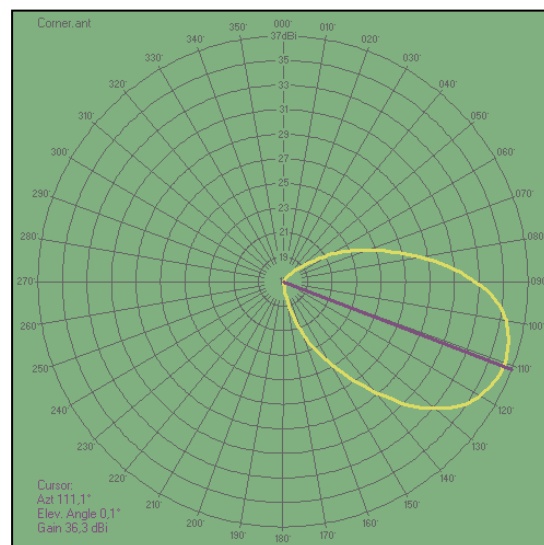


Figura 4.2 Patrón de Radiación Antena Espol.

La antena en el Cerro del Carmen se ubica facilitando los parámetros físicos necesarios para receptor la señal de manera eficiente, dirigida hacia el transmisor, posee un azimuth de 291,1 grados y un ángulo de elevación de -0,176184 grados, manteniendo el patrón de radiación mostrado en la figura 4.3.

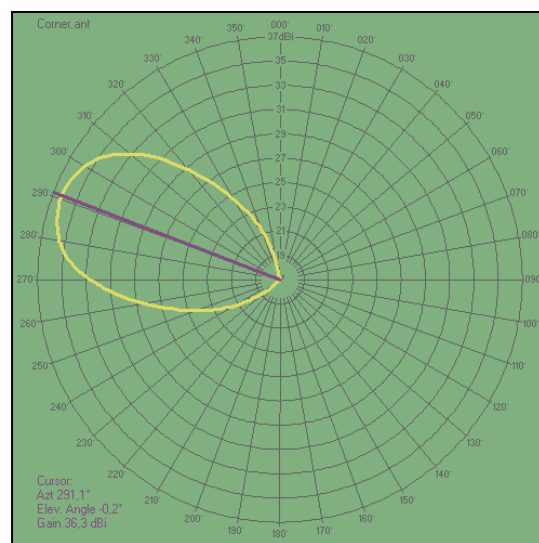


Figura 4.3 Patrón de Radiación Antena Cerro del Carmen.

Resumido de forma gráfica y abarcando los parámetros y los requerimientos del diseño, el enlace de microondas para el nexo entre los puntos de interés es como se muestra en la figura 4.4, imagen tomada luego de contribuir con la información necesaria al software. En la figura 4.5 de manera real se muestra el recorrido que hace la señal a través de la ciudad.

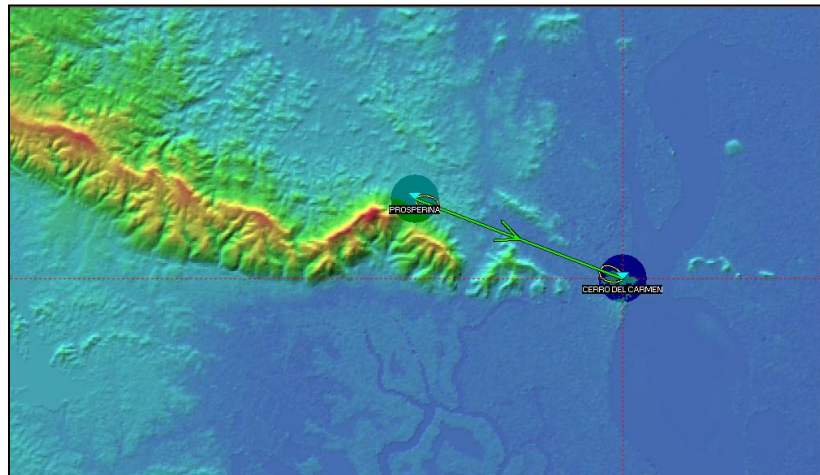


Figura 4.4 Ubicación direccionada de las Antenas.

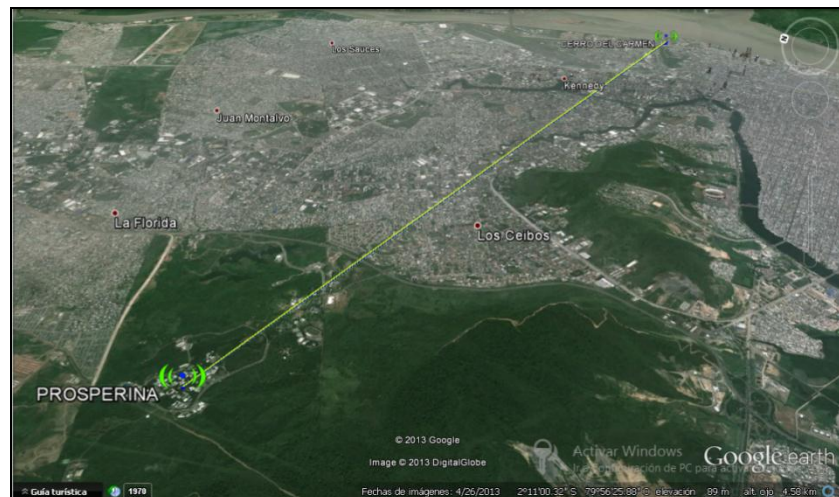


Figura 4.5 Imagen Real del Enlace Estudio-Transmisor.

Radio Mobile entrega la información presentada en la figura 4.6, de donde se rescata una línea de vista libre de obstáculos, protegiendo de esta manera la primera zona de Fresnel responsable de la mitad de la potencia de la señal total,

garantizando de esta manera el éxito del enlace a manera de simulación.

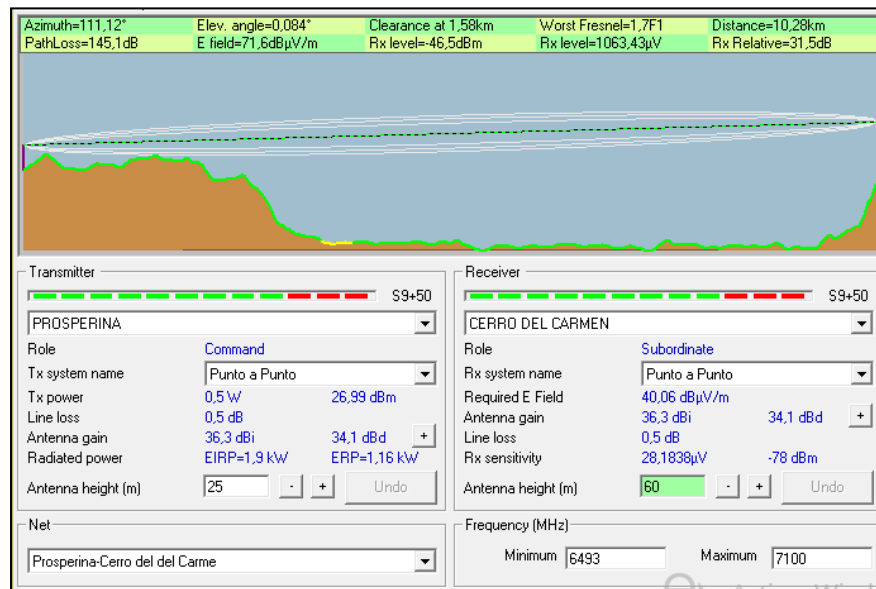


Figura 4.6 Simulación Radio Mobile.

Los aspectos técnicos y los resultados de este estudio hacen muy factible la opción de un radioenlace, que una estos puntos dentro del sistema de transmisión de ESPOL-TV, apoyados de manera puntual en los resultados arrojados por el simulador. Pero el país se encuentra en un proceso reformativo a las normas que rigen el sector de las telecomunicaciones, careciendo así de la posibilidad de conceder una frecuencia auxiliar que sirva para este propósito, impidiendo de esta manera cumplir con el objetivo inicial. Otro factor que se toma en consideración dentro de la estimación de

este modelo es el costo económico, donde las antenas y la estructura empleada juegan un papel muy importante que incrementa el monto final de esta propuesta.

No obstante el desarrollo de la tecnología propone una solución alternativa que cumpla con las expectativas de los lineamientos planteados, la cual es analizada la sección posterior.

4.1.2.2 SIMULACIÓN DEL ENLACE ÓPTICO

La opción de desarrollar el enlace Estudio-Transmisor mediante fibra óptica es una alternativa que ya está siendo usada por los canales de televisión que están establecidos en el país. Para considerar este tipo de enlace se simulará la trayectoria y los parámetros que afectarán de forma directa a la transmisión de información entre los puntos de interés, usando un software académico.

4.1.2.2.1 PARÁMETROS DEL ENLACE

Este enlace está basado en las características establecidas en el documento T-REC-G.655 denominado “Características de fibras y

cables ópticos monomodo con dispersión desplazada no nula”, definidos por la Unión Internacional de Telecomunicaciones.

Se usa la fibra estándar G655.C la cual, *“mantiene la especificación original “en tipo de caja” para el coeficiente de dispersión, el cual permite una referencia a las fibras con dispersión cromática negativa que puedan adecuarse como parte de los enlaces de gestión de la dispersión.”* Ver anexo 3.

La característica principal de las fibras que constan en esta recomendación es la reducción de efectos lineales, que afectan principalmente a sistemas que utilizan DWDM (Dense Wavelength Division Multiplexing). Las fibras trabajan en longitudes de onda entre 1530nm y 1565nm, los atributos están especificados en la resolución en mención. Como datos adicionales se plantea una potencia de transmisión de 7.78dBm y una sensibilidad del receptor de -59dBm.

Tipo de cableado

Es importante antes de seleccionar la ruta que seguirá la fibra, establecer el tipo de cableado que se empleará, dependiendo de las facilidades que brinde cada uno de los métodos para el tendido

del cableado, de los cuales se destacan el tendido subterráneo y el tendido aéreo.

Dado que la fibra debe de atravesar sectores poblados y regenerados, el tendido subterráneo presenta complicaciones por las excavaciones que son fundamentales dentro del desarrollo de esta alternativa. La segunda opción es más factible, ya que el tendido aéreo consiste en ubicar un cable sobre los postes de energía eléctrica, aunque cabe recalcar que se debe tener los permisos necesarios para poder implementar el tendido por el recorrido establecido. Los cables de fibra óptica que pueden ser utilizados para instalaciones en postes eléctricos son ADSS y Autosoportados Figura 8; por sus especificaciones y basados en los requerimientos del diseño, se ha seleccionado el cable ADSS. Este dato sobre el tipo de cable que se utilizará en el diseño es importante establecerlo, dado que el simulador así lo requiere.

4.1.2.2.2 DESCRIPCIÓN DE LA RUTA DE FIBRA

Como se ha mencionado en secciones anteriores, el lugar de origen de la señal de televisión se sitúa en el Campus Gustavo Galindo de la Escuela Superior Politécnica del Litoral y la recorre a través de los postes ubicados a un costado de la carretera, nace

en una futura edificación situada junto al edificio de EDCOM (Escuela de Diseño y Comunicación Audiovisual), y busca salida a la Avenida Principal de la ESPOL, pasa la Garita y se mantiene por esta avenida hasta salir de PARCON (Parque del Conocimiento). En donde se conecta con la calle Coronel Flavio Alfaro Delgado. En la figura 4.7, 4.8 y 4.9 se muestran los tres tramos que conforman el camino de fibra óptica que enlaza los puntos del Estudio-Transmisor. De manera conjunta en la figura 4.10 se muestra todo el tramo.

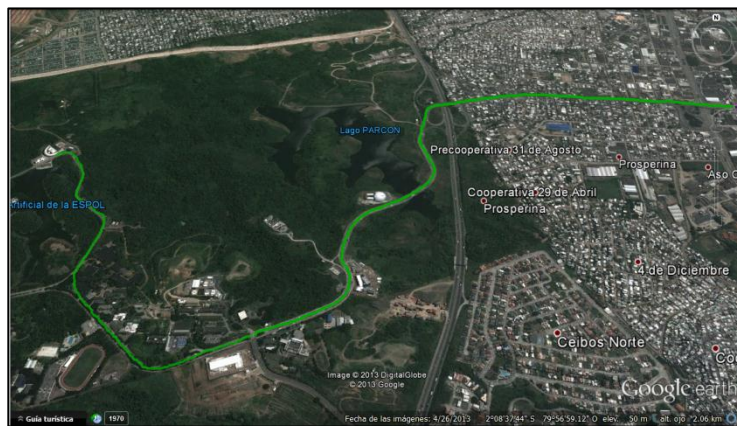


Figura 4.7 Imagen obtenida del software Google Earth. Tramo 1

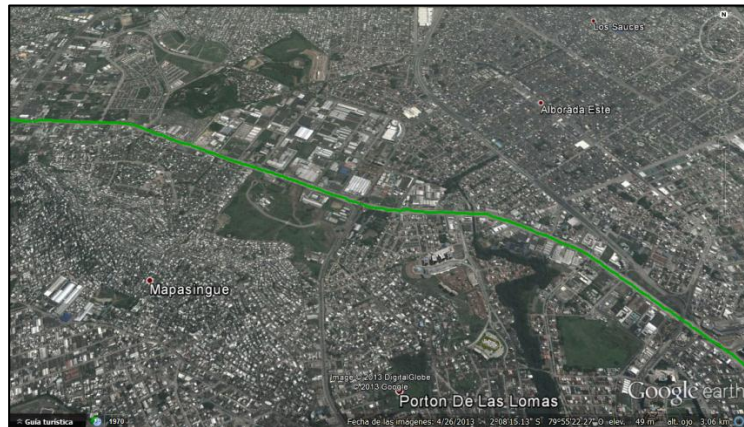


Figura 4.8 Imagen obtenida del software Google Earth. Tramo 2

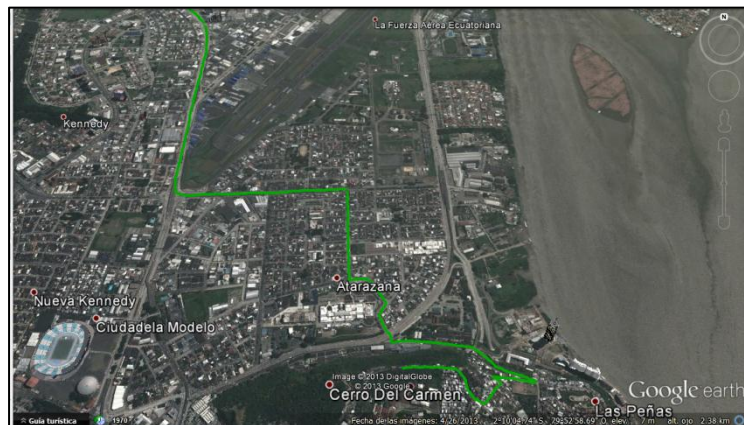


Figura 4.9 Imagen obtenida del software Google Earth. Tramo 3

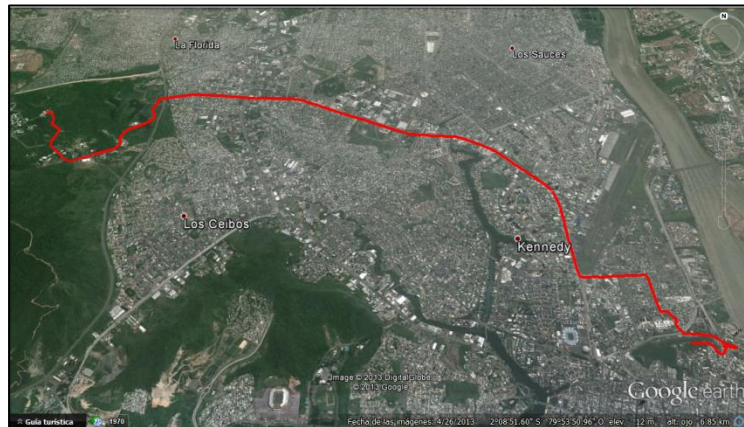


Figura 4.10 Imagen obtenida del software Google Earth. Vista General del Recorrido

Con el software Google Earth se estima una distancia de 15,14Km entre los puntos de interés, al finalizar la descripción por las calles que recorrerá la fibra.

4.1.2.2.3 SIMULACIÓN DEL ENLACE

Se emplea un simulador¹, el cual permite simular una fibra óptica punto a punto brindando herramientas de gran utilidad para este propósito.

Se ingresan los parámetros requeridos, en la primera interfaz gráfica se fijan valores como la longitud de onda operativa, que para este caso es 1550nm y la distancia total de la fibra, estimada en 15,14 Km. Es necesario crear nuevos componentes tales como el transmisor, tipo de fibra y receptor que cumplan con los lineamientos del diseño. Potencia del transmisor de 2dBm, ancho espectral de la fuente de 2nm y una sensibilidad de receptor de -13dBm, datos obtenidos de la recomendación UIT-T G959.1 denominada INTERFACES ÓPTICAS PARA LOS SISTEMAS MONOCANAL STM-64 Y OTROS SISTEMAS DE LA JERARQUÍA DIGITAL SÍNCRONA CON AMPLIFICADORES ÓPTICOS.

¹ Simulador desarrollado por Cynthia Bravo y Larry Sánchez, en el 2012, explicado en la Tesina de Seminario titulada “Simulador de enlace de fibra óptica punto a punto usando interfaz gráfica de Matlab”.

Se define el tipo de fibra en base a la recomendación UIT-T G655 con datos como la atenuación por kilómetros y la dispersión cromática del material.

Como información adicional es necesario ingresar el número de empalmes, la atenuación que produce cada uno de ellos y la distancia a la que estarán ubicados, estos datos han sido calculados teóricamente.

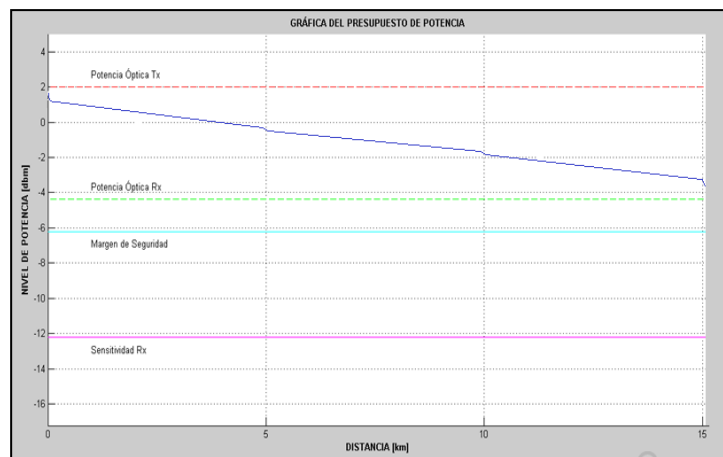


Figura 4.11 Simulador Tesis 2012. Presupuesto de Potencia

Con esta simulación se puede ver el resultado del presupuesto de potencia en el cual es notable que con este tipo de fibra las atenuaciones son muy bajas con relación a la distancia que recorre. El simulador estima de manera aproximada los resultados

teóricos en una gráfica “Nivel de potencia (dBm) vs Distancia (Km)”, como se presenta en la figura 4.11.

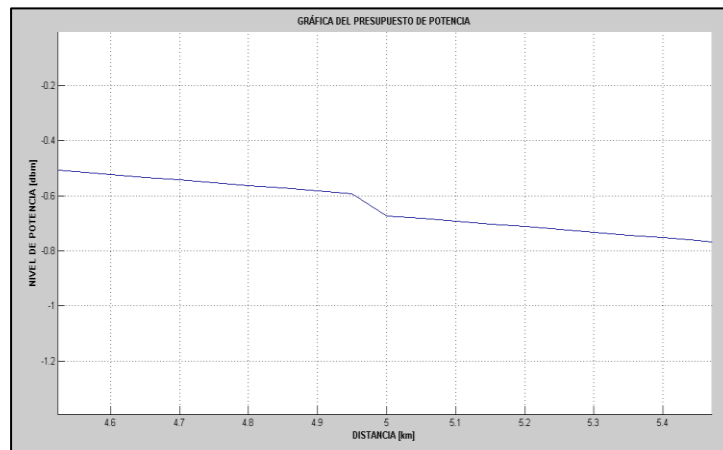


Figura 4.12 Simulador Tesis 2012. Atenuación por Empalme 1

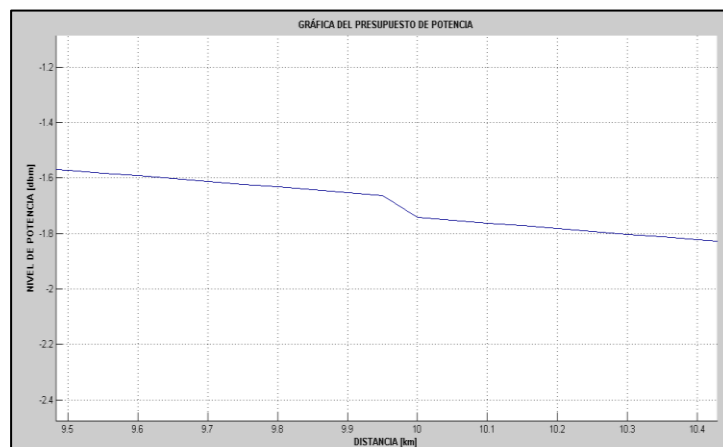


Figura 4.13 Simulador Tesis 2012. Atenuación por Empalme 2

Las atenuaciones de los empalmes se muestran de forma equidistante cada 5 kilómetros, con una caída de pendiente de

0.07 que se adiciona debido a los empalmes por fusión. Un empalme por fusión posee un ensamblaje de campo adecuado, aunque el costo de equipo es sumamente alto, con una pérdida de inserción menor a 0,1dB se adapta de manera conveniente a las características del proyecto. Las atenuaciones por empalme son mostradas en la figura 4.12 y la figura 4.13.

Las pérdidas por conectores son visibles en los extremos del enlace, transmisor y receptor, en cualquier diseño hay un mínimo de 2 conectores, estas atenuaciones no representar mayor riesgo para la recepción de la información.

La potencia de recepción es aproximadamente -4,2 dBm, valor superior a la sensibilidad del receptor cuyo valor es de -12,4dBm y dentro del margen de seguridad de -6,4dBm, garantiza que el equipo recibe la potencia necesaria para obtener de manera eficiente los datos transmitidos, encontrándose encima de los valores límites de riesgo de pérdida de información.

4.1.3 MODELO DEL ESQUEMA DE PROPAGACIÓN

La finalidad de un modelo de propagación es determinar los niveles de potencia de la señal recibida a lo largo de la zona de interés, para cumplir con este objetivo hay una gran cantidad de modelos que se pueden implementar.

4.1.3.1 MODELO DE LONGLEY-RICE

Dentro de la clasificación de los modelos de propagación para ambientes abiertos están: Durkin (Edwards, Durkin, Dadson), Okumura-Hata, Walfish & Bertoni, Longley-Rice (ITS, Irregular Terrain Model) entre otros, siendo el modelo de Longley-Rice el usado por el simulador Radio Mobile.

El Modelo de Longley-Rice es un modelo que predice el valor de potencia en la posición central ordenada de los datos, conveniente para calcular la cobertura en ambientes poblados. Es considerado como un modelo semi-empírico ya que depende tanto de las medidas estadísticas de los terrenos a analizar y de los principios de la teoría electromagnética. El también llamado modelo empírico-estadístico, determina el valor de la atenuación en función de la distancia y de la variabilidad de la señal en tiempo y espacio. Usado para predecir el

nivel de potencia sobre terreno irregular fue diseñado para frecuencias entre 20Mhz y 20 Ghz.

4.1.3.2 PROPAGACIÓN DE LA LUZ

Una fibra óptica básicamente atrapa la luz y la conduce a máxima velocidad a lo largo del material conductor. El principio que rige la comunicación a través de las fibras es la ley de Snell y su caso particular de reflexión total interna, pero cuando la luz incide en este medio, sufre variaciones de intensidad ocasionados por los distintos tamaños de la fibra y los índices de refracción.

La propagación dentro de este medio guiado, depende del número de modos que se transmiten a lo largo de este material, clasificándose así en fibras multimodo y monomodo.

En las fibras multimodo los haces de luz se propagan en varios caminos que ingresan en distintos ángulos a través del núcleo. Si se propagan en ángulos bajos se denominan modos bajos, tienen un núcleo mayor que el de las monomodo.

En las fibras multimodo, los índices de atenuación y de dispersión en el tiempo son mayores que en otros tipos de fibra; sin embargo, por

no necesitar tanta precisión en el núcleo, son las más económicas y atractivas del mercado para enlaces debajo de los cinco kilómetros.

[14]

Con un núcleo más delgado, las fibras ópticas monomodo no permiten que el haz de luz rebote en las paredes del recubrimiento, propagando un solo haz en el centro del núcleo, lo que lo hace más atractivo para requerimientos más rigurosos, ya que soporta mayores anchos de banda y mayores distancias. Con un costo más elevado las fibras monomodo no sufren de manera significativa el efecto de dispersión y necesita una conexión precisa para la correcta propagación del modo lumínico único.

4.1.4 ANÁLISIS DE LA ZONA DE COBERTURA

La zona que se cubrirá con la señal del canal de televisión abarcará principalmente la ciudad de Guayaquil y demás sectores cercanos que reciban la potencia necesaria. La difusión de la señal se realizará desde el Cerro del Carmen y mientras cumpla con los parámetros de recepción que establece la norma ABNT 15604, se recibirá la programación con la más alta calidad.

4.1.4.1 TRANSMISIÓN DE LA SEÑAL

Una vez que se obtenga la señal del estudio principal, en el Cerro del Carmen se procede a modular y amplificar la señal, para ser transmitida a todos los receptores ubicados en las zonas aledañas a la antena transmisora. Para lograr esto, se ubica un arreglo de antenas cuyo patrón de radiación total cubra con todos los sectores posibles principalmente dentro de la ciudad de Guayaquil, es decir que se combinarán los elementos radiantes para distribuir a una señal total.

Con una potencia equivalente al 30% de la usada con la televisión analógica, parámetro establecido por el estándar ISDB-T, el arreglo de 20 paneles radiantes, distribuidos en 5 pisos diferentes, estructura similar a la ubicada en ESPOL-TV en la provincia de Santa Elena, cubrirá la ciudad proporcionando una excelente calidad de señal siendo radiada a una potencia no mayor a 400W cada panel, parámetro obtenido fraccionando el valor típico de la televisión analógica usada en los transmisores actuales ubicados en el cerro que está establecido en 1KW.

4.1.4.2 ZONA DE COBERTURA

La totalidad de la zona poblada de la ciudad de Guayaquil queda totalmente cubierta con la señal del canal 40 UHF de Espol-TV, una vez analizados los resultados de las simulaciones, se puede notar que las zonas no cubiertas son también sectores no poblados cercanos al origen de la señal en el transmisor principal (Cerro del Carmen). El debilitamiento de la señal producido por los obstáculos que ésta encuentra en su recorrido constituye la principal fuente del área de sombra del sistema radiante, la misma que no afecta mayormente dentro de la cobertura general.

Con las características de la televisión digital, se puede asegurar que la calidad de la señal será la misma tanto en un punto cercano a la torre de transmisión como en un punto lejano. Siempre que se encuentre dentro del rango de potencia aceptado.

Dentro del documento ABNT 15604, se especifican las características que deben de cumplir los receptores del estándar ISDB-T, el cual establece un mínimo de señal con determinados atributos que harán posible la recepción. Ver anexo 3.

Teniendo en los lugares limítrofes al radio en mención un nivel de potencia alrededor de los -52dBm, dentro de esta misma zona que bordea el sector de radiación, existen lugares afectados por formaciones de tierra y demás obstáculos más pronunciados que debilitan la señal, produciendo de esta manera zonas donde los niveles de potencia están cercanos a los -78dBm. En los alrededores de la fuente de transmisión y extendiéndose por casi la totalidad de la zona, los niveles de radiación proyectan un valor de -42dBm, con un margen de debilitamiento menor llegando a reducir la potencia hasta -45.6 dBm dentro de zona más poblada en la ciudad de Guayaquil. Se garantiza de esta manera la excelente recepción que permite con seguridad cubrir el sitio de interés cumpliendo de esta manera el principal objetivo de este estudio.

La figura 4.14 muestra los niveles de potencia de la señal en un radio de 50 Km alrededor del sitio de transmisión.

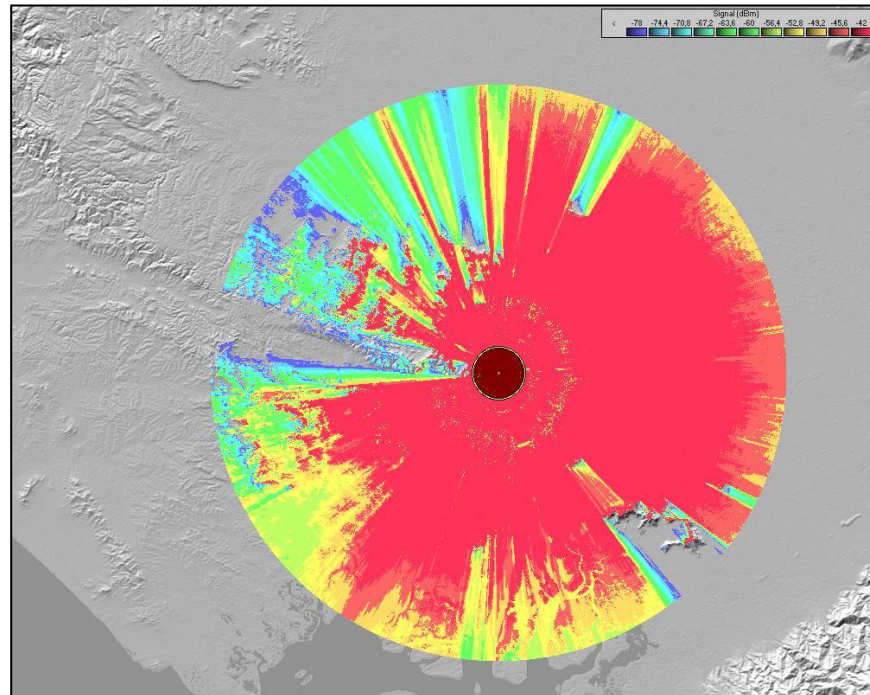


Figura 4.14 Zona de Cobertura Digital de ESPOL-TV Guayaquil desde el Cerro del Carmen

El lugar escogido para la propagación de la señal es un óptimo recurso usado, que cubre con las expectativas planteadas. Si por el contrario el sitio de transmisión coincidiera con el origen de la señal, la zona de cobertura quedaría totalmente limitada por las imperfecciones de la superficie, lo cual caracteriza a la zona donde está ubicada la ESPOL.

Claramente gran parte de la ciudad queda sin cobertura, y otras secciones que antes receptaban la señal, en esta ocasión no alcanzan a ser cubiertas. Dado que el Campus de ESPOL no cuenta

con una buena línea de vista radial con respecto a toda la zona radial del terreno. Este efecto se muestra en la figura 4.15.

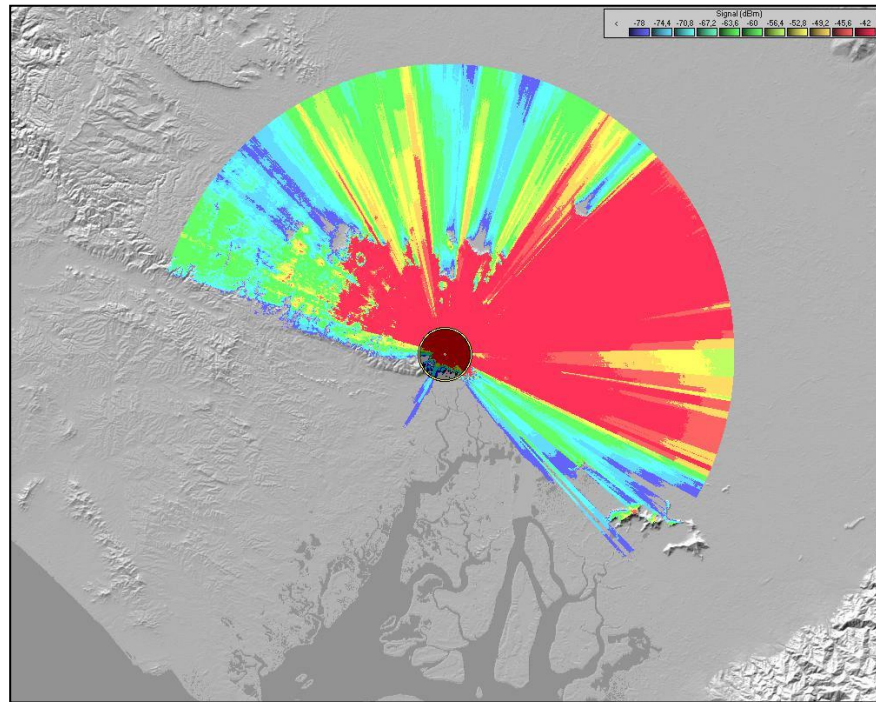


Figura 4.15 Zona de Cobertura Digital de ESPOL-TV Guayaquil desde el Campus Gustavo Galindo.

4.1.4.3 COBERTURA ANALÓGICA

Dentro de este análisis se toma en consideraciones parámetros que proporcionan información para un entorno de transmisión digital, pero en el proceso de digitalización, los canales de televisión deben de

transmitir durante un periodo de tiempo en analógico y digital, a lo cual se lo ha denominado periodo de transmisión en Simulcast.

4.1.4.3.1 CARACTERÍSTICAS DE LA SEÑAL ANALÓGICA

La televisión analógica en el Ecuador adoptó el sistema NTSC (National Television System Committee) que tiene un despliegue por países de América del Norte, América Central, la mayor parte de América del Sur y Japón entre otros. Con un ancho de banda de 6 MHz, cada frecuencia concedida para las diferentes televisoras están detalladas en el Plan Nacional de Frecuencias, donde se especifica esta distribución de acuerdo a las zonas geográficas que se conformaron en el Ecuador.

El cantón Guayaquil se encuentra dentro de la zona G1, en el grupo UHF G2 y G4, mientras que la provincia de Santa Elena y el cantón Gral. Villamil Playas se encuentran en la zona G2 dentro del grupo UHF G1 y G3 de acuerdo el Plan Nacional de Frecuencias.

Grupos UHF	Canales
G1	19, 21, 23, 25, 27, 29, 31, 33, 35
G2	20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36
G3	39, 41, 43, 45, 47, 49
G4	38, 40, 42, 44, 46, 48

Tabla 4.3 Distribución de Canales. Información Básica: televisión abierta y pagada, 2011 (Supertel)

En la tabla 4.3 se muestran la distribución de canales, tomando en cuenta la zona geográfica a la que pertenecen, en la cual se puede identificar claramente los canales de interés para este estudio. La figura 4.16 detalla la ubicación de las zonas en todo el país.



Figura 4.16 Distribución Geográfica para el funcionamiento de TV analógica (Supertel)

4.1.4.3.2 PARÁMETROS PARA LA COBERTURA ANALÓGICA

Para la transmisión de canales de televisión analógica hay parámetros importantes que se toman en consideración, como la intensidad de campo eléctrico mínimo a proteger, la cual se establece de acuerdo a las bandas de frecuencias como lo muestra la tabla 4.4. Estos valores son medidos a 10 metros sobre el suelo.

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

Tabla 4.4 Intensidad de Campo mínima para las áreas de Cobertura

Dado que el canal 40 se encuentra ubicado en la banda V, serán estos parámetros los que se deberá cumplir en las zonas de cobertura en la ciudad de Guayaquil, para mantener los

estándares establecidos para estos sistemas de telecomunicaciones en el país.

4.1.4.3.3 PARÁMETROS TÉCNICOS DEL SISTEMA RADIANTE

Para irradiar toda la ciudad de Guayaquil y sus sectores aledaños se plantea un arreglo de 20 paneles distribuidos en los 360° como se presenta en la tabla 4.5.

Grados	0°	90°	180°	270°
Numero de paneles	5	5	5	5

Tabla 4.5 Distribución de paneles

Con una potencia de 1KW por panel, para la distribución de señal analógica, el arreglo de paneles se polarizará de manera horizontal, dado que el ruido industrial es vertical esto evita que exista interferencia entre ambos, proporcionando un patrón de radiación como el que se presenta en la figura 4.17, por cada 4 paneles ubicados en 5 niveles.

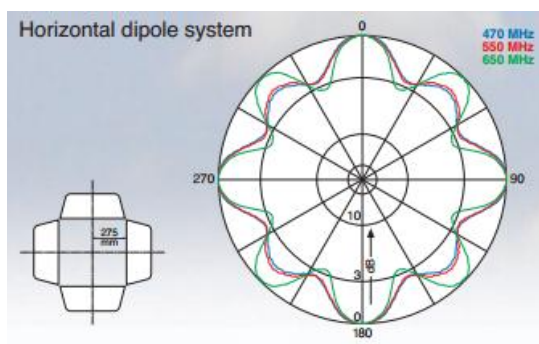


Figura 4.17 Patrón de radiación de 4 paneles (Kathrein)

La tabla 4.5 muestra un resumen de los datos más relevantes que debe cumplir la transmisión analógica.

Nombre de la televisora	ESPOL-TV
Cobertura	Ciudad de Guayaquil
Canal de operación	Canal 40 (626-632 MHz)
Portadora de Video	627.25 MHz
Portadora de Audio	631.75 MHz
Ubicación del transmisor	Cerro del Carmen
Altura de la antena	60 metros
Polarización	Horizontal
Potencia efectiva radiada en el azimut de máxima radiación	39,8 KW

Potencia de operación del transmisor	10 W
---	---------

Tabla 4. 6 Parámetros para transmisión analógica

4.1.4.3.4 DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE COBERTURA

El tema de cobertura de la televisión digital es sumamente importante y se incrementa a medida que los transmisores digitales se apoderen del sistema, esperando que cuando termine de tomar posesión logre una cobertura mayor o igual a la del sistema analógico. Permite trabajar con el 30% de la potencia de la señal analógica, logrando con esto alcanzar la misma cobertura, es decir, que con menor potencia cubrirá la misma zona.

Para este estudio, se propone trabajar a esta potencia a fin de no violar los límites de zona de cobertura para las frecuencias asignadas en Guayaquil. Los sectores cubiertos para televisión analógica bajo esta premisa serán los mismos que se muestran en la figura 4.14 de la sección 4.1.4.2.

4.2. DISEÑO DE LA RED UTILIZANDO ENLACES DE FIBRA ÓPTICA DESDE LA CIUDAD DE GUAYAQUIL HACIA LA PROVINCIA DE SANTA ELENA Y EL CANTÓN PLAYAS

4.2.1 NECESIDADES TÉCNICAS REQUERIDAS PARA EL ENLACE DE FIBRA ÓPTICA

La distancia por carretera desde Guayaquil hasta Santa Elena es de 125 Km y desde Guayaquil hasta Playas es de 90 Km, como es notorio estas distancias son mucho mayores en comparación con el enlace de fibra óptica efectuado dentro de la misma ciudad, por lo tanto es preciso hacer los cambios necesarios para que los nuevos enlaces se adapten a estos requerimientos. Lo primero que se modificará serán los equipos receptores, para estas rutas usaremos unos equipos cuya sensibilidad sea de -24dBm y de ser necesario también repetidores con la misma sensibilidad. Se conservará la fibra óptica monomodo con dispersión desplazada no nula, puesto que es la óptima para ser utilizada en distancias grandes, manteniendo bajos los efectos no lineales. Además se necesitará un gran ancho de banda para la transmisión de las señales analógica y digital.

4.2.2 ANÁLISIS MATEMÁTICO CONCERNIENTE AL DISEÑO DEL ENLACE DE FIBRA ÓPTICA

El cálculo de los parámetros de interés en la fibra óptica de esta sección difieren un poco de los que se calcularon en la sección anterior, puesto que esta vez se tendrán rutas más largas que cubrir, es por eso que para este análisis se usarán receptores ópticos con una sensibilidad más acorde a la situación, esto es $P_{Tx} = -24\text{dBm}$. Con ese cambio realizado se procede a calcular la nueva distancia máxima que podrá tener el sistema.

$$P_{Tx} - \alpha_C N_C - \alpha_E \left(\frac{D}{L} - 1 \right) - \alpha_{F.O.} D \geq P_{Rx}$$

$$D \leq \frac{P_{Tx} - \alpha_C N_C + \alpha_E - P_{Rx}}{\alpha_{F.O.} + \frac{\alpha_E}{L}}$$

$$D_{m\acute{a}x} \leq \frac{2 - 0,3 * 2 + 0,07 - (-24)}{0,35 + \frac{0,07}{5}}$$

$$D_{m\acute{a}x} \leq 69,972\text{Km}$$

Como era de esperarse la distancia máxima aumentó respecto a la antes obtenida, este es el resultado que se desea para mejorar el desempeño del sistema.

Se calcula el nuevo ancho de banda:

$$AB = \frac{0,44}{D * W_c * \Delta \lambda}$$

$$AB = \frac{0,44}{69,972 * 6 * 0,2}$$

$$AB = 5,24 \text{ GHz}$$

Realizando las mediciones y simulaciones necesarias se obtuvo las distancias que deberá recorrer la fibra desde Guayaquil hasta Playas y hasta Sta. Elena. Estas distancias son 90,96 Km y 124,84Km respectivamente. Como se puede observar ambas distancias son mayores que la distancia máxima encontrada, con la que no es necesario usar repetidores. Para un mejor análisis, y optimización de recursos es preferible dividir en tres partes las rutas.

- Tramo Guayaquil – Progreso (62,45Km)
- Tramo Progreso – Playas (30,68 Km)
- Tramo Progreso – Sta. Elena (62,39 Km)

Los tres tramos son menores que la distancia máxima hallada, por lo tanto será factible trabajar en ellos individualmente y que se unan al final. De esta manera podremos utilizar sólo un equipo repetidor en la parroquia Progreso y de ahí dividir la señal para que se dirija a los lugares de interés.

4.2.2.1 TRAMO GUAYAQUIL – PROGRESO (62,45KM)

Se calcula el número de empalmes:

$$N_E = \frac{D}{L} - 1$$

$$N_E = \frac{62,45}{5} - 1$$

$$N_E \approx 12$$

La potencia en el receptor está dada por:

$$P_{Tx} - \alpha_C N_C - \alpha_E N_E - \alpha_{F.O.} D \geq P_{Rx}$$

$$P_{Rx} \leq P_{Tx} - \alpha_C N_C - \alpha_E N_E - \alpha_{F.O.} D$$

$$P_{Rx} \leq 2 - 0,3 * 2 - 0,07 * 12 - 0,35 * 62,45$$

$$P_{Rx} \leq -21,297 \text{ dBm}$$

Y el ancho de banda del sistema es:

$$AB = \frac{0,44}{D * W_C * \Delta \lambda}$$

$$AB = \frac{0,44}{62,45 * 6 * 0,2}$$

$$AB = 5,871 \text{ GHz}$$

4.2.2.2 TRAMO PROGRESO – PLAYAS (30,68 KM)

Se empieza de la misma forma, calculando el número de empalmes:

$$N_E = \frac{D}{L} - 1$$

$$N_E = \frac{30,68}{5} - 1$$

$$N_E \approx 6$$

La potencia de recepción será calculada con la misma ecuación:

$$P_{Tx} - \alpha_C N_C - \alpha_E N_E - \alpha_{F.O.} D \geq P_{Rx}$$

$$P_{Rx} \leq P_{Tx} - \alpha_C N_C - \alpha_E N_E - \alpha_{F.O.} D$$

$$P_{Rx} \leq 2 - 0,3 * 2 - 0,07 * 6 - 0,35 * 30,68$$

$$P_{Rx} \leq -9,758 \text{ dBm}$$

El ancho de banda se debe conocer también:

$$AB = \frac{0,44}{D * W_C * \Delta \lambda}$$

$$AB = \frac{0,44}{30,68 * 6 * 0,2}$$

$$AB = 11,95 \text{ GHz}$$

4.2.2.3 TRAMO PROGRESO – STA. ELENA (62,39 KM)

Finalmente se trabaja con este último tramo, utilizando el mismo procedimiento anterior:

$$N_E = \frac{D}{L} - 1$$

$$N_E = \frac{62,39}{5} - 1$$

$$N_E \approx 12$$

$$P_{Tx} - \alpha_C N_C - \alpha_E N_E - \alpha_{F.O.} D \geq P_{Rx}$$

$$P_{Rx} \leq P_{Tx} - \alpha_C N_C - \alpha_E N_E - \alpha_{F.O.} D$$

$$P_{Rx} \leq 2 - 0,3 * 2 - 0,07 * 12 - 0,35 * 62,39$$

$$P_{Rx} \leq -21,276 \text{ dBm}$$

$$AB = \frac{0,44}{D * W_C * \Delta \lambda}$$

$$AB = \frac{0,44}{62,39 * 6 * 0,2}$$

$$AB = 5,877 \text{ GHz}$$

Teóricamente se ha verificado que los tres tramos cumplen con un valor de potencia de recepción aceptable comparándolos con la sensibilidad de recepción de los equipos que se utilizarán. En adición

se han calculado los anchos de banda en cada uno de ellos, aunque este parámetro se verá limitado por los equipos y no se aprovechará al 100%.

4.2.3 DETERMINACIÓN DE LA RUTA MÁS ÓPTIMA PARA EL TENDIDO DE FIBRA ÓPTICA HACIA LOS PUNTOS DE RETRANSMISIÓN.

El recorrido de la fibra que conectará las ciudades bordea la carretera principal y se muestra en la figura 4.18. Como en los cálculos teóricos se ha dividido la ruta en tres partes, así mismo se ha hecho con la gráfica de las rutas y se las ha diferenciado con colores.

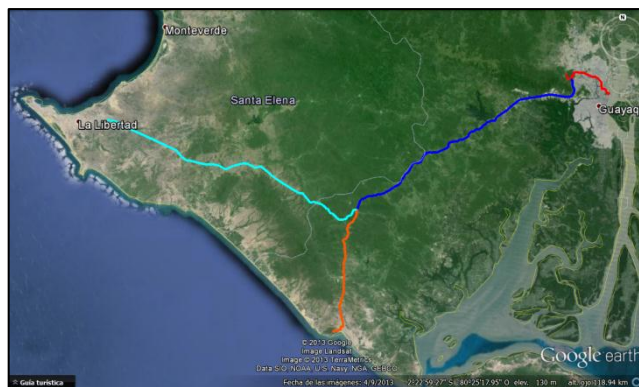


Figura 4.18 Trazo completo del tendido de Fibra Óptica para servicio a ESPOLTV

Primero se muestra el tramo de Guayaquil a Progreso de color azul, la ruta comienza en la garita de la ESPOL y se dirige a la vía Perimetral

para después salir a la vía La Costa y termina en la parroquia mencionada, que es el lugar estratégico en cual se divide la ruta principal en dos, para dirigirse a sus diferentes destinos. Se puede observar este tramo amplificado en la figura 4.19.

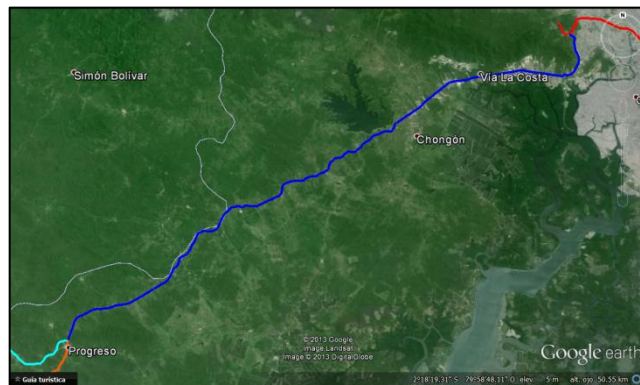


Figura 4.19 Tramo de fibra óptica desde Guayaquil hasta Progreso

Se muestra el tramo de Progreso a Playas de color naranja, inicia en la bifurcación de la ruta principal y se dirige a la ubicación que tendrá la antena transmisora en este cantón, la cual será especificada más adelante. En la figura 4.20 se observa con mejor detalle el recorrido.

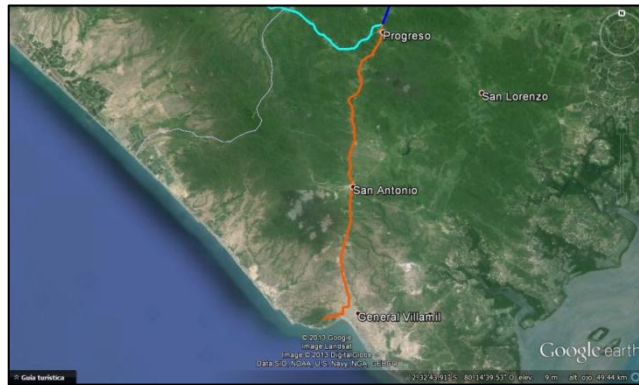


Figura 4.20 Tramo de fibra óptica desde Progreso hasta Playas

Finalmente se muestra el tramo de Progreso a Santa Elena con color turquesa, tal como se muestra en la figura 4.21 que inicia la misma bifurcación y bordeando la carretera llega hasta la estación del canal ubicado en el Km 1.

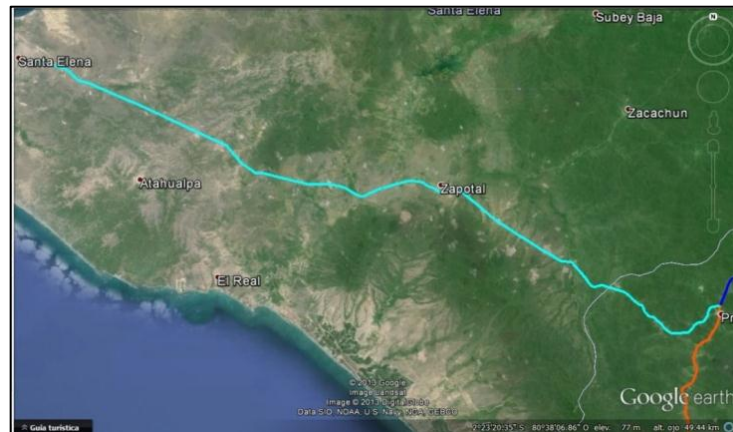


Figura 4.21 Tramo de fibra óptica desde Progreso hasta Santa Elena

4.2.4 ZONA DE COBERTURA DE LOS OPERADORES DE TELECOMUNICACIONES QUE BRINDAN SERVICIOS DE FIBRA ÓPTICA EN LAS ZONAS DE INTERÉS

CNT EP



Figura 4.22 Red de fibra óptica de CNT EP en Ecuador

El operador estatal CNT EP tiene extendida su red de fibra óptica en 23 provincias a nivel nacional, posee nivel de TIER 2, con el fin de tener una alta calidad de comunicación en el país. Disponen de tecnología de última generación con IP/MPLS TE y DWDM. Posee interfaces de conexión de hasta 10 Gbps. [15]

TELCONET S.A.



Figura 4.23 Red de fibra óptica de TELCONET S.A. en Ecuador

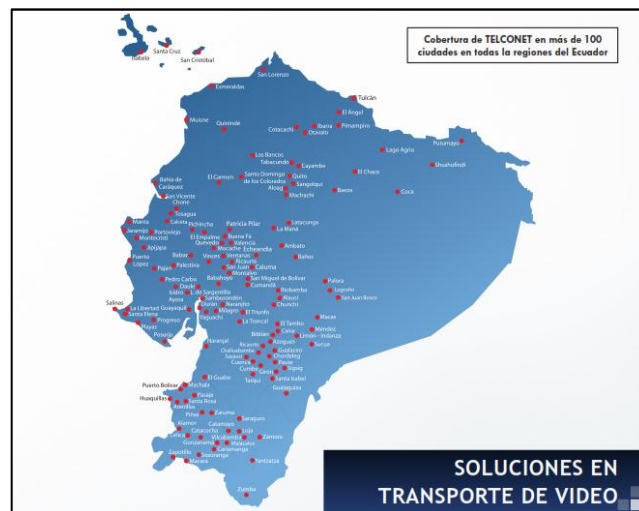


Figura 4.24 Ciudades con cobertura de TELCONET S.A. en Ecuador

Una de las empresas privadas que ofrece sus servicios de portadora es TELCONET S. A., quienes tienen cobertura en más de 100

ciudades del Ecuador, y a muchas de ellas ya ha llegado su red de fibra óptica. Están emprendiendo el uso de su Red de Próxima Generación (NGN) que es una plataforma de comunicaciones que permite dar servicios de acceso desde los 1 Mbps hasta 10 Gbps. Además para servicios de televisión, que son los que requerimos, se provee una excelente compresión de video y tecnología de corrección de errores. [16]

4.2.5 COMPATIBILIDAD DE LOS SERVICIOS OFRECIDOS POR LOS OPERADORES DE TELECOMUNICACIONES CON LAS NECESIDADES DE TRANSMISIÓN DE ESPOL-TV

Para verificar la compatibilidad de ambas empresas con los requerimientos que deben cumplir para satisfacer estas necesidades, se tomaran en cuenta varios factores de interés, entre los cuales están la cobertura, la calidad, y la tecnología del servicio.

Si se trata de cobertura, CNT no posee líneas de fibra óptica que crucen por el campus Prosperina de la ESPOL, que es donde estará ubicado el estudio principal. En cambio, el Datacenter de Telconet se encuentra ubicado en el campus de la Prosperina por lo tanto tiene sus líneas de fibra óptica en el sitio.

Ambas empresas ofrecen una calidad excelente en sus servicios, así que este factor es neutro, y no tomará parte importante al momento de decidir entre ellas.

Las tecnologías que utilizan cada una de ellas son diferentes, cada una posee sus beneficios. CNT EP dispone de tecnología de última generación con IP/MPLS TE y DWDM, con la que le es posible alcanzar mayores velocidades y aprovecha los beneficios de las redes orientadas a la conexión y las no orientadas a la conexión. Telconet S.A. en cambio utiliza la NGN (Red de próxima generación), que les permite realizar la convergencia de los servicios que ofrecen, haciendo más eficiente su infraestructura.

4.3. DISEÑO DE LOS ESQUEMAS DE PROPAGACIÓN EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA Y EL CANTÓN PLAYAS

Dentro de esta sección se analizan las zonas de cobertura existentes en la provincia de Santa Elena las cuales son las únicas implementadas dentro de este proyecto, y las ubicadas en el cantón Gral. Villamil Playas, lugar sujeto a este estudio donde se dimensionarán los esquemas de propagación bajo el mismo modelo que Guayaquil.

4.3.1 ESTUDIO DE LA ZONA DE COBERTURA EN EL CANTÓN PLAYAS

El objetivo de esta sección es evaluar la futura estación de transmisión en este cantón, para su posterior implementación. Al igual que en los sitios de transmisión anteriores, los equipos deberán irradiar primero para televisión analógica, luego en simulcast, para finalmente solo quedarse con el formato digital.

4.3.1.1 UBICACIÓN DE LA ANTENA TRANSMISORA

Para dar cobertura a todo el cantón Playas, la estructura metálica se ubicará estratégicamente en un sector que tenga línea de vista a toda la zona de interés. El cantón Playas no cuenta con elevaciones de tierra que representen un peligro significativo para la señal a transmitir, la población se encuentra establecida sobre terreno aproximadamente llano.

Con el fin de brindar las facilidades de suministro eléctrico, seguridad y fácil acceso a la caseta de control, se plantea ubicar la estructura metálica con los paneles radiantes sobre una antena que ubicada en la urbanización Shangri-La, cuyas coordenadas se muestran a continuación.

Latitud: 2°38'15.2" S

Longitud: 80°24'39,7" O

4.3.1.2 TRANSMISION DE LA SEÑAL

Usando 11 paneles, en un arreglo óptimo, se pretende irradiar la señal alcanzando una cobertura que abastezca a todo el cantón, incluyendo zonas aledañas como parroquias y recintos, se establece la señal de ESPOL-TV en la ciudad de Guayaquil, El cantón Playas y la provincia de Santa Elena.

Se usa los servicios de portadoras ofrecido por las empresas de Telecomunicaciones, para que la señal cuyo origen es la ciudad de Guayaquil, llegue hasta el punto de transmisión en el cantón, que luego será demodulada y, modulada en la frecuencia concedida para esta zona geográfica.

Con una potencia aproximada de 400 Watts por panel, se forma una señal compuesta por los patrones de radiación individuales, para cubrir las zonas más pobladas del sector, para el caso de la frecuencia digital y una potencia de 1KW para las primeras transmisiones en frecuencia analógica.

En Gral. Villamil Playas se considera que no hay población establecida alrededor de los 360°, por esto los paneles no se ubican formando un patrón de radiación omnidireccional, que no es efectivo dado los asentamientos de poblaciones, y en lugar de ello se plantea un arreglo tipo cardioide para la mayor densidad de población y un patrón tipo corneta para una mejor distribución de la señal de acuerdo a la ubicación de las zonas pobladas. Los patrones de radiación se muestran en la figura 4.25 a) y b) y serán direccionados de acuerdo a las necesidades del sector.

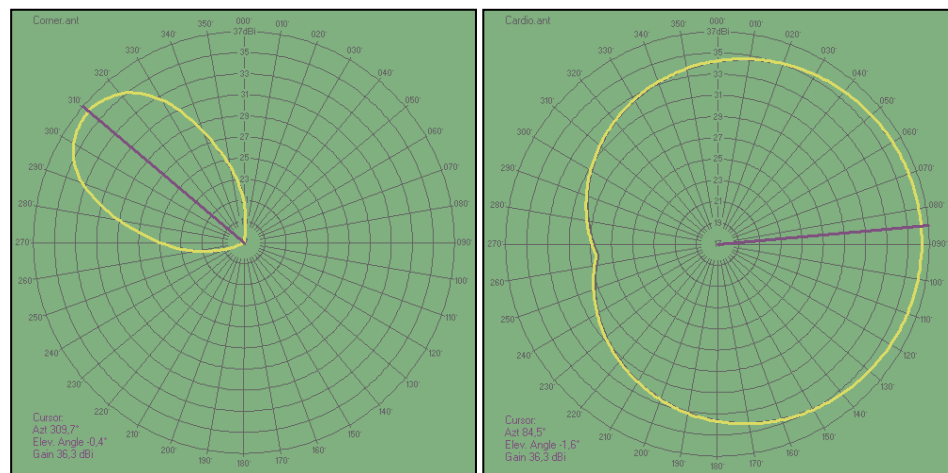


Figura 4.25 a) Patrón de radiación tipo cardioide b) Patrón de radiación tipo corneta

El patrón de radiación tipo cardioide se dirigirá hacia el centro de Gral. Villamil Playas desde el punto de difusión, con el fin de ampliar

el ángulo de cobertura hasta 180° se ubican los paneles radiantes en planos perpendiculares, en este caso, sobre las dos caras de una torre cuadrada como se muestra en la figura 4.26.

Para la comuna Engabao que está ubicada en una zona que no cubre el primer patrón expuesto en el párrafo anterior, se propone dirigir 3 paneles radiantes formando un patrón tipo corneta q alcance esta población a una distancia aproximada de 10 kilómetros desde el puntos de difusión, logrando de esta manera cubrir aproximadamente la totalidad de los televidentes residentes en este cantón.

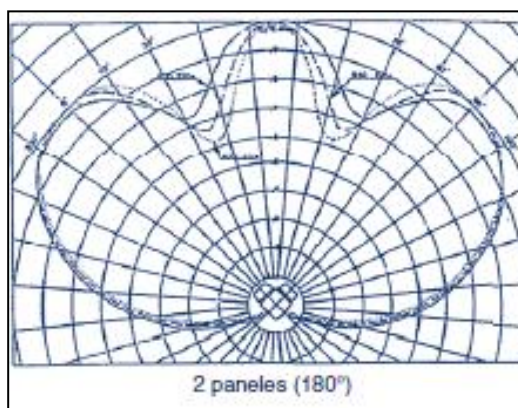


Figura 4.26 Diagrama de Cobertura de 2 paneles Radiantes

4.3.2 DESCRIPCIÓN DE LA COBERTURA ACTUAL DENTRO DE PROVINCIA DE SANTA ELENA

La provincia de Santa Elena cuenta con una gran cobertura a lo largo de la ruta del sol, siendo el canal 41 UHF uno de los canales más vistos por los peninsulares, cuenta con un gran despliegue de su señal. Cubre sectores como la Entrada, Olón, Montañita, Manglaralto, Sinchal, Valdivia, San Pedro, Ayangué, Palmar, Colonche, Jambelí, Monteverde, San Pablo, Cerro Alto, San Vicente, Santa Elena, Libertad, Salinas, El Tambo, Prosperidad, Atahualpa, Chanduy, Engunga, entre otras poblaciones dentro de la provincia, las cuales se muestran en el mapa geográfico de la provincia en la figura 4.27.



Figura 4.27 Mapa político de la Provincia de Santa Elena y el cantón

Playas

La Señal Principal nace en la parroquia Ancón, situándose en esta ubicación el estudio que se enlaza vía microonda con frecuencia de 12Ghz hacia el Kilometro 1, para luego enlazarse nuevamente con el cerro Capaes a una frecuencia de 6Ghz, para desde este punto lo suficientemente alto, se logre irradiar la señal y obtener una cobertura eficiente. En la figura 4.28 se muestran los enlaces.

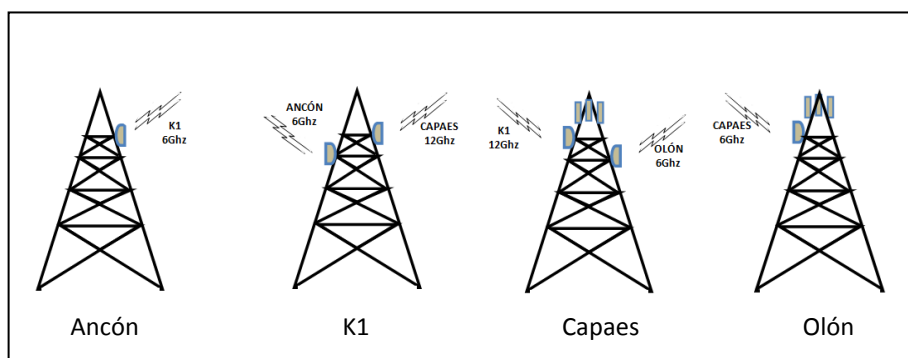


Figura 4.28 Radioenlaces existentes actualmente en ESPOL-TV

Para cubrir con sectores que no están dentro de la cobertura de la antena ubicada en Capaes, se implementa una repetidora en el sector de Olón para alcanzar lugares como los que limitan con la provincia de Manabí. Todas estas estructuras para las antenas y los enlaces han sido estratégicamente ubicados de manera que cubran toda la Península de Santa Elena, por aquello se han establecido en sectores altos que faciliten la línea de vista a las poblaciones dentro de la

concesión de cobertura. En la tabla 4.7 se detallan los lugares geográficos de las antenas.

Ancón	Latitud: 2°19'43,3" S
	Longitud: 80°51'21,9 W
K1	Latitud: 2°13'51,9" S
	Longitud: 80°50'40,5 W
Capaes	Latitud: 2°12'30,3" S
	Longitud: 80°51'48,2 W
Olón	Latitud: 1°53'00" S
	Longitud: 80°43'57,7 W

Tabla 4.7 Ubicación Geográfica de las Antenas de ESPOL-TV Santa Elena

4.3.3 SIMULACIÓN DE LOS ENLACES

Radio Mobile será nuevamente el software que permitirá obtener a manera de simulación el comportamiento de la señal en las estaciones, que ya se encuentran en funcionamiento, así como de las que aun no se han implementado.

4.3.3.1 COBERTURA ACTUAL EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA

Para establecer la cobertura hasta la presente fecha, ESPOL-TV cuenta con dos casetas de difusión ubicadas en el Cerro Capaes y en el Cerro del Olón que juntas proporcionan toda la cobertura requerida por la provincia. Cada sitio con un arreglo de paneles diferente y con la potencia necesaria abastece de señal a toda la provincia.

Cobertura Cerro Capaes

Para irradiar de manera efectiva dentro de la zona de concesión, con un arreglo de 20 paneles ubicados sobre una estructura metálica de 4 lados, se montan las antenas radiantes de manera que producen un patrón omnidireccional que resulta de la unión de los patrones individuales de cada panel de difusión. La zona de cobertura se muestra en la figura 4.29.

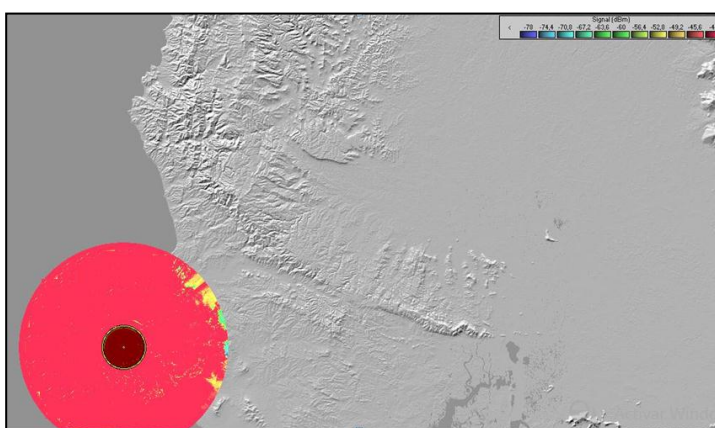


Figura 4.29 Zona de cobertura Analógica Cerro Capaes

Cobertura Olón

La zona del sector norte de la provincia, como lo se mostró en la imagen anterior no queda cubierta por la señal analógica, por lo cual se necesita una estación que difunda en esta zona, la misma que recibe la señal mediante un enlace de microondas desde el Cerro Capaes y a través de un arreglo de 12 paneles radiantes, ubicados en 4 niveles sobre una estructura metálica triangular. Forman un patrón de radiación omnidireccional, que proporciona una zona de cobertura como la mostrada en la figura 4.30.

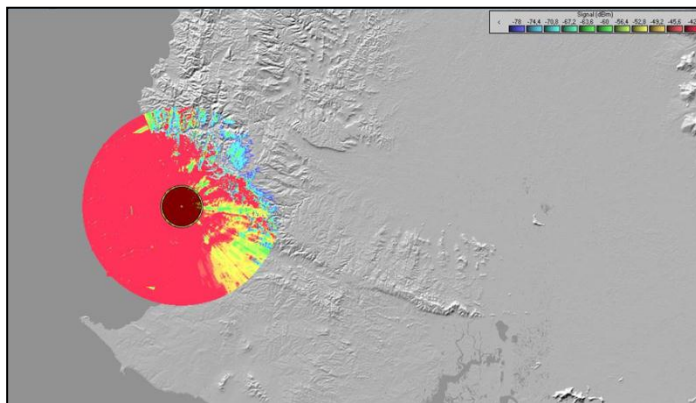


Figura 4.30 Zona de Cobertura Cerro Olón

Cobertura Total Santa Elena

Formando un patrón total que comprende las zonas que cubren los dos sistemas radiantes, se proporciona una perspectiva más amplia acerca de los lugares que están dentro de la cobertura y que reciben

la señal analógica de ESPOL-TV. Los sectores cuyas tonalidades varían entre el amarillo y el lila indican que los niveles de potencia no son los óptimos para una calidad buena de señal, pero dado al tipo de esta, alcanzan a recibir información de baja calidad. A causa del debilitamiento de la señal y de las interferencias causadas por los sectores montañosos se limita la propagación de la onda televisiva. La cobertura total se muestra en la figura 4.31.

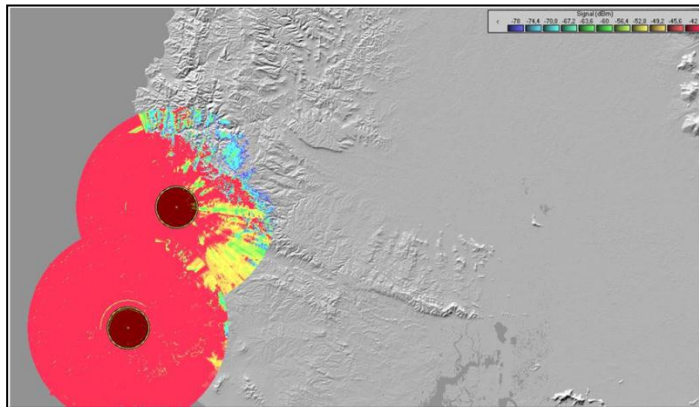


Figura 4.31 Zona de Cobertura Total Provincia de Santa Elena

Cobertura en el Cantón Playas

Este canton posee la particularidad de que la poblacion no esta distribuida alrededor del punto de difusion escogido, motivo por el cual, como se expuso en secciones anteriores, se decide montar un arreglo tipo cardio que cubra con aproximadamente 20 Km desde el punto de difusion. Con el lobulo principal apuntando hacia la ciudad,

no hay interferencia alguna ocasionada por montañas o imperfecciones de la superficie que afecten de manera alarmante a la distribución de la señal. Considerando la simulación bajo parámetros digitales, podemos asegurar que la recepción de este tipo de señal será óptima, alrededor de -42 dBm, potencia suficiente para la TDT bajo el estándar ISDBT. La figura 4.32 muestra la cobertura en este cantón y sectores aledaños.

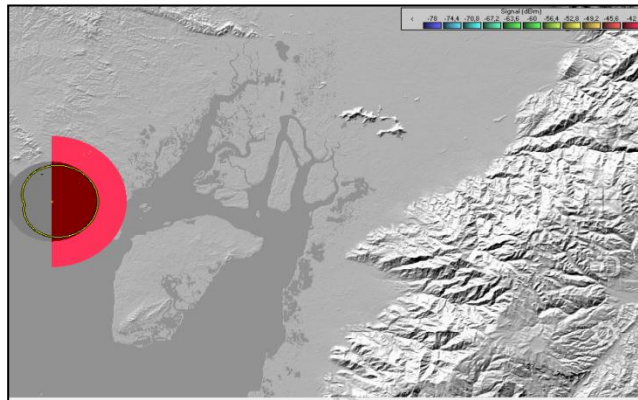


Figura 4.32 Zona de Cobertura en la Cantón Playas

Dado que el arreglo de antenas no forma un patrón de radiación omnidireccional, hay sectores que si se quedan sin cobertura y que forman parte de este sector del Ecuador, un ejemplo claro es la comuna de Engabao, que se encuentra entre la costa y unas elevaciones de tierra que producen un canal de interés en donde se encuentra dicha parroquia. Por esta ubicación, se pensó en optimizar

recursos y se propone un arreglo de paneles a manera de corneta, con el lóbulo principal formado dirigido hacia esta población, la directividad de los paneles cubrirán alrededor de 15 Kilómetros a partir de la estación difusora, y garantizará la correcta recepción de la señal.

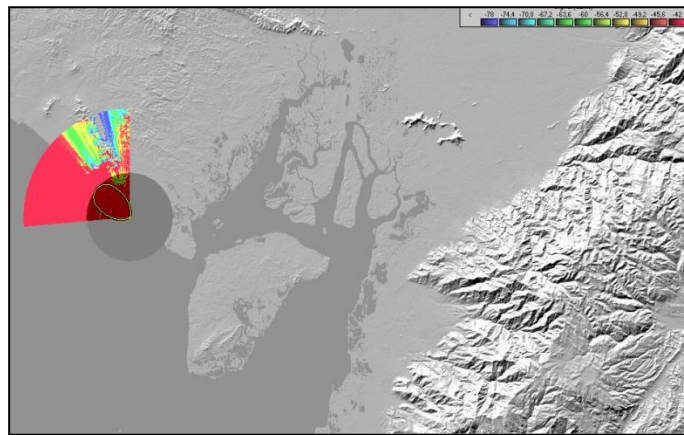


Figura 4.33 Zona de Cobertura en la comuna de Engabao

4.3.4 MODELO DE LOS ESQUEMAS DE PROPAGACIÓN

Al igual que las simulaciones anteriores, el modelo de propagación de Longley-Rice es el escogido por el software para diseñar mediante ondas terrestres las zonas de cobertura que se usarán en este proyecto. Este modelo está especificado en la sección 4.1.3.1.

CAPÍTULO 5

EQUIPAMIENTO DE LAS INSTALACIONES

Las instalaciones del canal universitario ubicadas en la ciudad de Guayaquil, el cantón Gral. Villamil Playas y la provincia de Santa Elena, poseerán distintos equipos de acuerdo a las funciones que se realicen dentro de cada una de las instalaciones, las mismas que se detallan en este capítulo.

5.1. EQUIPOS REQUERIDOS DENTRO DEL ESTUDIO MATRIZ EN GUAYAQUIL

La estación de ESPOL-TV en la ciudad de Guayaquil debe ser equipada como una estación matriz, dada la robustez de las actividades que se realizarán en estas instalaciones, abarcando de esta manera la concentración mayoritaria de los equipos para las transmisiones, que originan la señal para los diferentes puntos de difusión.

Las instalaciones de ESPOL-TV Guayaquil, siendo el origen de la señal de televisión, contarán con equipos especializados de última generación que aseguren la correcta producción bajo los estándares requeridos dada las normas del estándar que adopto el Estado Ecuatoriano.

5.1.1 EQUIPOS DE ESTUDIO

Estos equipos digitales con el pasar de los años han ido incursionando de manera progresiva en los estudios de los canales de televisión, por la facilidad que provee el tratamiento de una señal digital sobre la señal analógica. En esta sección del canal se realiza la programación y edición de los programas que saldrán al aire.

5.1.1.1 ESQUEMA DEL ESTUDIO PRINCIPAL DIGITAL

En el proceso inicial, la televisión digital inicia como toda señal de audio y video, con micrófonos y cámaras. Las cámaras entregan una señal digital que posteriormente pasa por el control de producción, situación diferente a los micrófonos que recogen una señal analógica, la misma que es digitalizada por un convertidor, para luego pasar a la consola digital, donde se mezclan los sonidos, después, ambas señales pasan a los controles Máster de video y audio respectivamente, ingresando en los Routers señales netamente digitales, la señal de audio entra al codificador MPEG 2 donde es comprimida y sincronizada con la señal de video y finalmente dentro del siguiente paso, se realiza la codificación MPEG 4, donde se mezclan estas señales para conformar una sola. Dicho proceso de encuentra en la figura 5.1.

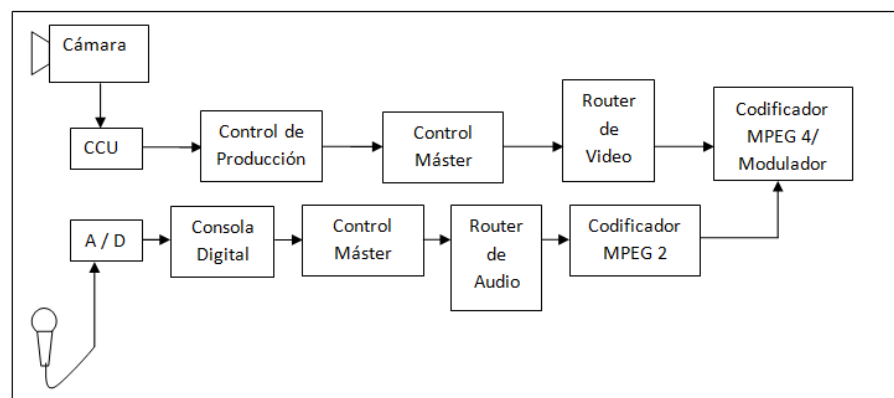


Figura 5.1 Procesos de la señal dentro del Estudio de Televisión Digital

5.1.1.2 EQUIPOS DEL ESTUDIO DIGITAL

Los equipos principales que se encontraran dentro de las instalaciones del canal en Guayaquil deberán de capturar y procesar el audio y video con el objetivo de obtener la imagen final que recibirá el televidente. A continuación se detallan los equipos necesarios dentro de esta instalación.

Diagramas de Equipos

Equipos de Línea de Video

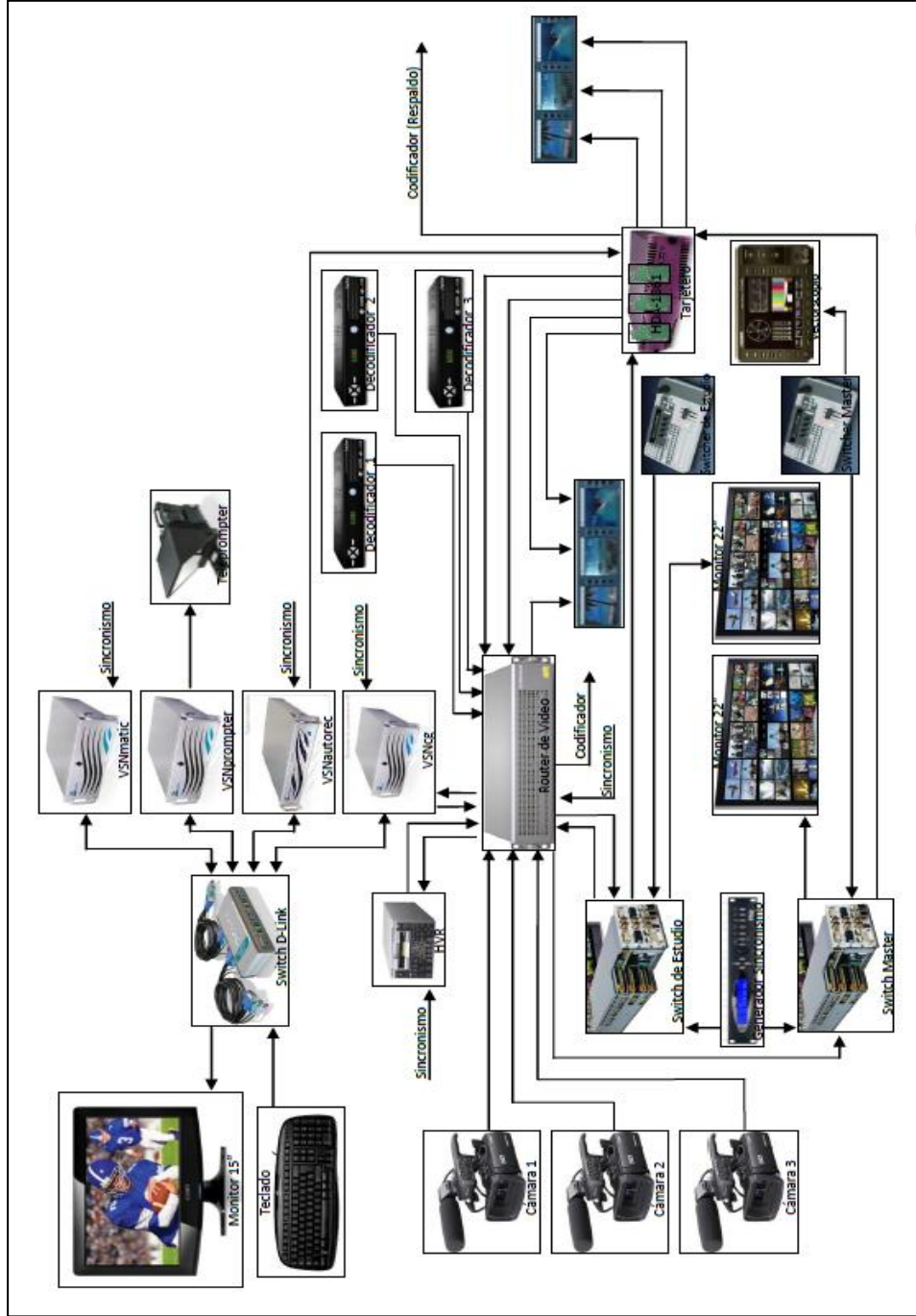


Figura 5.2 Diagrama de equipos de línea de video

Equipos de Línea de Audio

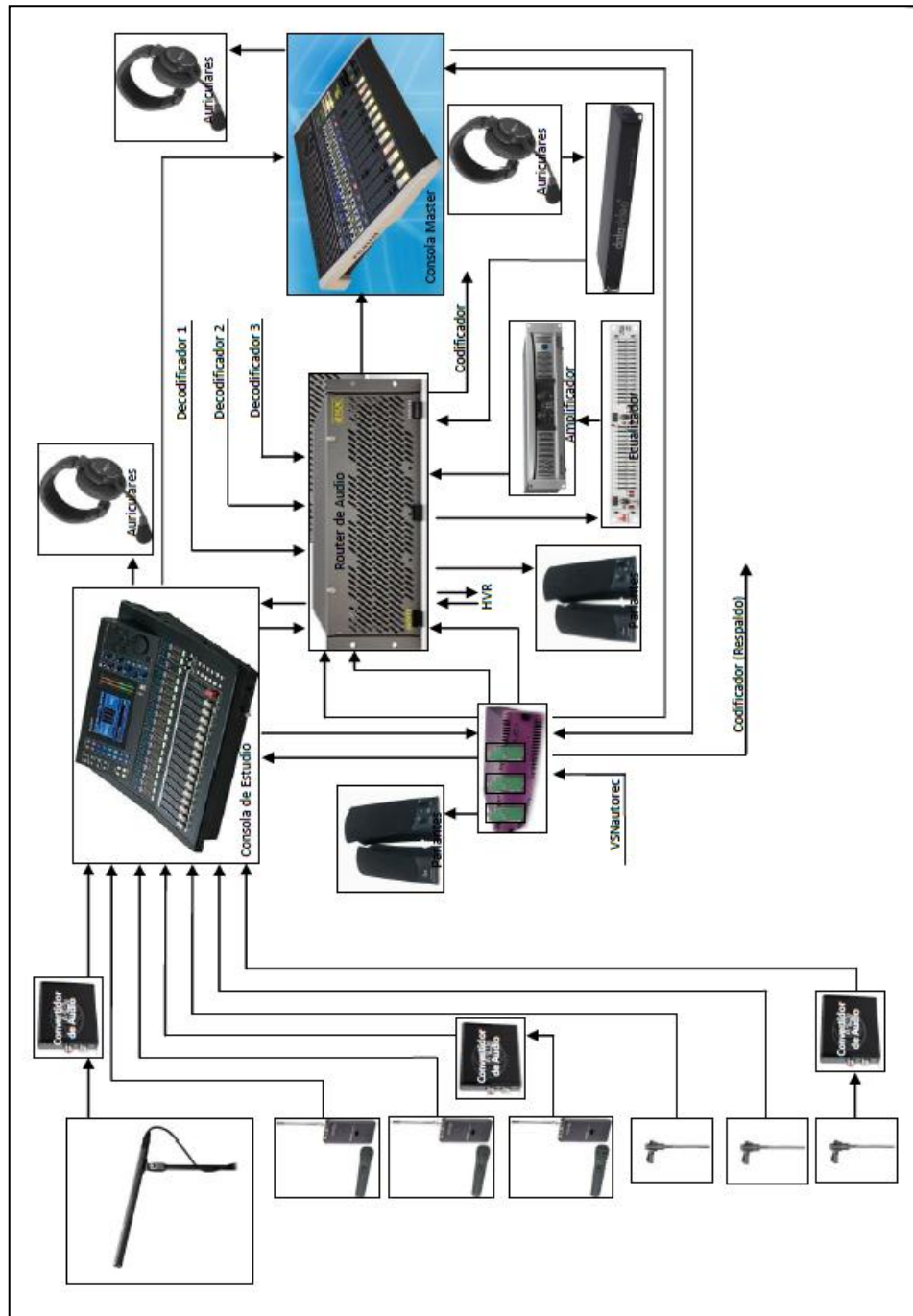


Figura 5.3 Diagrama de equipos de línea de audio

Equipos

CÁMARA SONY HXR-NX3D1 NXCAM 3D



Figura5.4 Cámara Sony HXR-NX3D1 NXCAM 3D [17]

La HXR-NX3D1 ha sido diseñada para responder a la creciente demanda de imágenes Full HD desde cámaras robotizadas. Está equipada con un sensor de imagen tipo CMOS de 1/3" de 2 megapíxeles con un bajo consumo. Su amplia capacidad de giro e inclinación y su práctica función pan/tilt/zoom la convierten en la cámara perfecta para su instalación en lugares como auditorios, centros educativos, conferencias y conciertos en los que la producción de vídeo se realice en alta definición. [17]

Especificaciones Técnicas

Dispositivo de Captación	3 sensores Exmor CMOS Full HD de 2/3
Pixels efectivos (H x V)	1920 x 1080
Formato de Señal	Seleccionable de 1080i/59.94, 720p/59.94, 1080i/50, 720p/50
Sistema de Spectrum	Prisma F1.4
Filtros incorporados	1: CLEAR, 2: 1/4ND, 3: 1/16ND, 4: 1/64ND
Sensibilidad	F12(típica) (modo 1920x1080/59.94i), F13(típica) (modo 1920x1080/50i) (a 2.000 lx, 3200 K, 89,9% de reflectancia)
Reacción Señal-Ruido	Aprox. 59 dB (Y) (típica)
Resolución Horizontal	1.000 líneas de TV o mas (en modo 1920x1080i), 920 líneas de TV (en modo SD)

Tabla 5.1 Especificaciones Técnicas de la Cámara Sony HXR-
NX3D1 NXCAM 3D [17]

VSNCG



Figura 5.5 VSNCG [18]

VSNCG es el módulo de titulación de VSN. Puede funcionar manualmente (uso estándar de una CG), como un servidor de gráficos automático (controlado desde la escaleta) o de ambas maneras simultáneamente. VSNCG es un Generador de Caracteres rápido, fácil de usar y altamente fiable. Cuando se usa simultáneamente con VSNnews, los periodistas pueden introducir títulos desde sus propios PCs utilizando plantillas predeterminadas VSNCG permite titulación simple así como logos animados y en 3D, incluyendo efectos del tipo "fade", "wipe" y movimientos en 2D. Soporta caracteres Unicode y es compatible con más de 800 idiomas tales como el Árabe, Asiático, Ruso y Griego, entre otros. Las últimas versiones de VSNCG disponen de nuevas plantillas para deportes, relojes digitales/analógicos, efectos 3D, importado de animaciones y

un editor de plantillas. VSNCG puede ser ampliado con un módulo externo (VSNDATA COLLECTOR) capaz de crear tickers, plantillas de deportes, chat, sms tv, votaciones, etc. utilizando orígenes de datos externos como XML, RSS, etc. Ahora es mucho más rápido y más potente utilizando capas en tiempo real ilimitadas. [18]

Especificaciones Técnicas

Fuentes	True Type y Unicode
Soporte para gráficos y secuencias	BMP
Soporte para gráficos dinámicos y 3D	TGA
Control de las capas	Manual
Control para la inserción, duración y borrado de títulos y gráficos con efectos	Semi-automático
Control desde emisión VSN	Automático

Tabla 5.2 Especificaciones Técnicas VSNCG [18]

VSNMATIC



Figura 5.6 VSNMATIC [19]

VSNMATIC es un sistema abierto, modular y escalable diseñado para automatizar la emisión de su cadena de televisión. Basado en plataformas Windows PC estándar desde 1996, su robustez en operaciones 24x7 es de sobra conocida y es por ello que más de 450 televisiones en diferentes países operan esta solución sofisticada pero de fácil manejo. VSNMATIC es un reproductor y video servidor diseñado para automatizar la continuidad (MCR) permitiendo a las cadenas lanzar contenido al aire de forma efectiva, fiable y en un entorno intuitivo y de fácil uso. Desde la generación de una lista de reproducción hasta la emisión del contenido VSNMATIC administra la MCR 24x7 de forma eficaz en una solución. Con VSNMATIC puede automatizar la emisión incluyendo el conmutado a líneas externas, reduciendo el mantenimiento y los errores humanos. Aun así,

también es posible usar VSNMATIC de forma manual si es necesario, como por ejemplo en un programa en directo donde el intervalo de conmutación es indeterminado. VSNMATIC ha sido diseñado también para controlar VTR's o mezcladoras permitiendo la conexión y desconexión entre diferentes cadenas de televisión. Para mayor flexibilidad VSNMATIC puede ser administrado remotamente. Esta solución todo en uno ofrece al realizador una respuesta más rápida y clara a la hora de monitorizar y controlar el contenido que se está emitiendo, siendo al mismo tiempo una solución muy competitiva calidad-precio para las cadenas de TV. Con VSNMATIC nunca ha sido tan fácil administrar la continuidad.

[20]

Especificaciones Técnicas

Emisión automática	24 horas 7 días a la semana
Control para los procesos	remoto
Coexistencia de formatos	SD y HD en la misma emisión
Formatos SD	MPEG-2, MJPEG, MPEG-4, WMV, DV25, DV50, MXF y MOV
Formatos HD	MPEG-2 MP@HL hasta 80Mbps

	incluyendo HDV y DVCPRO
Integración completa con	VSNEWS, VSNSHARER, VSNAUTOREC y VSNCG

Tabla5.3 Especificaciones Técnicas del VSNMATIC [20]

VSNAUTOREC



Figura 5.7 VSNAUTOREC [21]

VSNAUTOREC es un sistema de ingesta que permite realizar grabaciones desde cinta, satélite y/o estudio de manera simultánea, de modo automático o manual. También es posible programar grabaciones frecuentes de agencias de noticias en listas de grabación con hora y fecha exacta. VSNAUTOREC TERMINAL es la versión remota, que permite a los PC de los periodistas digitalizar

imágenes de vtrs compartidos conectados a la matriz con las estaciones de captura dedicadas. Los usuarios controlan de forma remota los vtrs sin necesidad de cableado a/v en la sala de redacción, el sistema gestiona colas de espera en la solicitud de vtrs y solapamientos con las capturas de las líneas programadas y manuales. Todo la ingesta se controla desde el PC del periodista, la visualización del previo de la captura es en baja resolución por videostreaming con Windows Media 9. El sistema crea en background una versión en baja resolución de los materiales capturados para búsquedas y edición, sin ocupar el ancho de banda de la red, dedicado a la edición en alta resolución. VSNAUTOREC cubre todas las necesidades de ingesta para noticias y comerciales, programas para VSNMATIC, el playout de control maestro, sin la intervención de técnicos dedicados. VSNAUTOREC DIRECTOR controla el conmutador de audio/vídeo y enruta de manera inteligente la señal de vídeo entrante a una de las estaciones de grabación disponibles. El material capturado, almacenado en los servidores por categorías, soporta multi-edición simultánea poco después de haberse iniciado la grabación. Además, también es posible pre-catalogar durante la grabación en vivo. VSNAUTOREC CAPTURER proporciona estaciones de ingesta dedicadas a la captura de vídeo en formatos estándar: DV25/50/100, MPEG-2 IBP,

MPEG-2 I-frame, MXF, Quicktime, etc. El sistema puede configurarse para varios canales de ingesta de forma modular y escalable. [21]

VSN PROMPTER



Figura 5.8VSN PROMPTER [22]

VSNPROMPTER es el módulo de teleprompter de la familia de soluciones VSN. Soporta caracteres UNICODE, es compatible con más de 800 lenguas como las árabes, asiáticas, ruso y griego, en su forma especial de lectura. Puede funcionar integrado en la red VSN o como una solución independiente. Opcionalmente, se puede adquirir con la estructura metálica y el monitor TFT de TVsmart a un precio económico. [22]

HVIEW SX HYBRID



Figura 5.9 HView SX Hybrid [23]

Más allá de las capacidades de multiviewers convencionales, el híbrido HView SX ofrece una funcionalidad inigualable como banda base y monitoreo de banda ancha, prueba integrada y medición, control de escritorio remoto a través de VNC y feeds RSS directamente a la pantalla. Integrado en la plataforma Platinum esta solución multiviewer/router está construido para reducir los costos de integración, proporcionando una solución de sistema único y permitir un uso más eficiente del espacio en entornos de televisión y vigilancia A/V complejos de hoy. El híbrido MULTIVIEWERHVIEW SX es una solución escalable para el seguimiento de 32 a 512 fuentes de banda base, con capacidades adicionales de entrada IP. Capacidad de salida Platinum TM se puede ampliar mediante la

vinculación de las entradas de dos marcos juntos utilizando la tarjeta de expansión de entrada distribuido Platino - aumentar el número de multivisor y / o resultados del Router. [23]

Especificaciones Técnicas

Salida	2 DVI -I o 4 3G/HD-SDI , 2 audio AES
Entrada	Auto - detección 3G/HD/SD , módulo de entrada de vídeo compuesto, fuentes de ordenador a través de VNC, módulo de entrada de la fibra, el módulo de entrada analógica, el módulo de entrada de audio balanceado AES, el módulo de entrada de audio no balanceado AES, módulo de entrada estéreo, código de tiempo LTC
Formatos de compresión de Video	MPEG- 2 , MPEG-4/H.264
Formatos de compresión de Video	MPEG- 1 Layer 2 , AC3 , E -AC3 , AAC
Módulos redundantes	Las fuentes de alimentación , módulos de X puntos , módulos de Recursos

intercambiables en funcionamiento	
Conectividad	2x 1 puertos GB Ethernet, 6 puertos USB, puerto serial y cable separado con 2 RS -232 y 2 conexiones RS-232/422 para Tally y UMD
Voltaje AC	240 Voltios
Consumo de corriente	255 amperios

Tabla 5.4 Especificaciones Tecnicas de HView SX Hybrid [23]

SWITCH D-LINK DE 4 PUERTOS PS/2 KVM

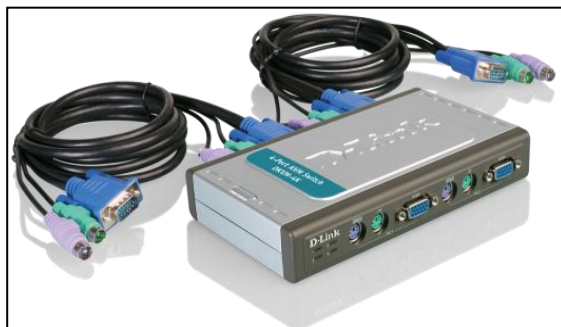


Figura 5.10 Switch D-Link de 4 Puertos PS/2 KVM [24]

El Switch de 4 puertos PS/2 KVM D-Link (DKVM-4K) es una solución rentable para el control de hasta 4 ordenadores utilizando un solo monitor, teclado PS/2 y ratón PS/2. Con un diseño elegante y compacto, el DKVM-4K minimiza el desorden del escritorio al eliminar la necesidad de múltiples monitores y dispositivos PS/2. El DKVM-4K es conveniente y fácil de usar con características como los indicadores de estado del equipo a simple vista, los botones de selección y apoyo, la tecla de acceso rápido para cambiar fácilmente entre las computadoras, el modo de exploración automática para detectar automáticamente los equipos conectados al conmutador, y el soporte de hasta 2048 x 1536 de resolución de vídeo. El DKVM-4K es también Plug-and-Play, lo que le permite añadir o desconectar las computadoras simplemente desenchufando los cables y sin tener que apagar. No requiere drivers y es compatible con todos los sistemas operativos de Windows. Se detecta automáticamente los PCs conectados y recuerda el estado de la clave de bloqueo Caps/Numbers/Scroll para cada equipo para mayor comodidad. [24]

Especificaciones Técnicas

Teclado	6 Pin Mini-DIN hembra PS/2
Monitor	15 Pin HDDB hembra VGA, SVGA, XGA, MultiSync
Mouse	6 Pin Mini-DIN hembra PS/2
Soporte de Resolución del Monitor	2048 x 1546
Controles del Switching	Seleccionador de Puerto por Push-Button, teclas de acceso rápido.
Energía	No se requiere de adaptador externo de energía.
Temperatura de Operación	32°F a 122°F
Requerimientos Minimos del Sistema	Puertos de Entrada PS/2, puerto de salida VGA, teclado PS/2, ratón PS 2, monitor VGA

Tabla 5.5 Especificaciones Técnicas del Switch D-Link de 4 Puertos PS/2 KVM [24]

ROUTER 7700R16X16

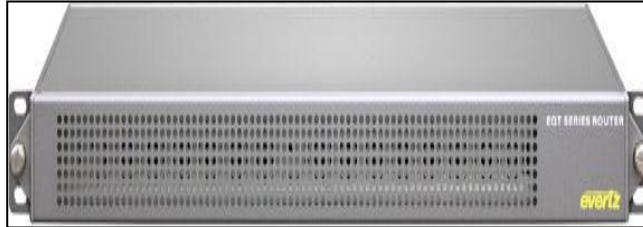


Figura 5.11 Router 7700R16x16 [25]

El 7700R16x16 es un pequeño router de factor de forma diseñado para aplicaciones críticas en las que el tamaño es limitado, ya sea para instalaciones existentes que se han quedado sin espacio en el rack o para camiones y furgonetas. El 7700R16x16 utiliza hasta sólo 3 ranuras de un tradicional Evertz 7700FR y tiene su propio controlador integrado. Esto significa cinco routers 16x16 pueden caber en apenas 3RU. El router es el formato de señales independientes de apoyo de 3Mb / s de hasta 3 Gb / s, incluyendo SMPTE ST 310, SD-SDI, ASI, HD-SDI y 3G. El router 7700R16x16 tiene un número de opciones de control. [25]

Especificaciones Técnicas

Entradas Seriales de Video	
Estándares	SMPTE ST 292-1, SMPTE ST 259, SMPTE ST 310, SMPTE ST 424, ASI
Nivel de Señal	Nominal 800 mVp-p
Impedancia	75Ω en la terminación
Perdida de Retorno	15dB (5MHz - 1485MHz)
Cable de Ecuación	Belden 1855A 300m @ 270MHz, 100m @ 1.5Gb/s
Conector	DIN 1.0/2.3
Salida Seriales de Video	
Estándares	SMPTE ST 292-1, SMPTE ST 259, SMPTE ST 310, SMPTE ST 424, ASI
Nivel de Señal	800mV p-p ±10%
Impedancia	75Ω en la terminación
Perdida de Retorno	15dB (5MHz - 1485MHz)
DC offset	0 ±0.5V
Conector	DIN 1.0/2.3

Tabla 5.6 Especificaciones Técnicas del Router7700R16x16 [25]

ROUTER DE AUDIO EMX3-FR



Figura 5.12 Router de Audio EMX3-FR [26]

El EMR es un router modular multi-formato que proporciona una solución de alta densidad sin comprometer la funcionalidad. El EMR proporciona una plataforma unificada para el encaminamiento de audio digital, audio analógico, audio MADI, datos y código de tiempo. El EMR utiliza un núcleo de enrutamiento de paquetes que permite que las aplicaciones de alta densidad y también proporciona la flexibilidad para la expansión a medida que aumentan las demandas. Un solo cuadro 6RU puede acomodar 288x288 AES, 288 puertos de datos, 288x288 señales de código de tiempo, o una mezcla de todo lo demás. La expansión más allá de esto es tan fácil como añadir otro marco. Con dos marcos 6RU, la EMR puede acomodar 576x576 señales AES con redundancia completa. El diseño modular de la EMR significa que no existen limitaciones a los formatos de señales que se pueden agregar al router, o límites a su superficie a la que se puede ampliar a. Otros productos que se pueden combinar con el

EMR son switchers controlador maestro, multi-espectadores y más.

[26]

Especificaciones Técnicas

Entradas AES	Seleccionable en bloques de 96 o 48
Salidas AES	Seleccionable en bloques de 96 o 48
Entradas análogas	Seleccionable en bloques de 48 (stereo)
Salidas analógicas	Seleccionable en bloques de 48 (stereo)
Entradas MADI	Seleccionable en bloques de 16
Salidas MADI	Seleccionable en bloques de 16
Entradas LTC	Seleccionable en bloques de 96 o 48
Salidas LTC	Seleccionable en bloques de 96 o 48
Puertos RS-232/422	Seleccionable en bloques de 48 (RS-232 y RS-422)
Entrada Eléctrica AC	Rango Automático 100-240 AC, 50/60 Hz
Corriente Máxima de Funcionamiento	4.6 A (@ 100 V/60Hz), 1.85A (@ 240 V/50Hz)
Consumo de	450 Watts

Energía Máximo	
Modulo con Carga Máxima	360 Watts (24 Watts por ranura)
Configuración de Fuente de Alimentación	1 suministro standard, suministro redundante opcional
Conector	IEC 60320-1 por fuente de alimentación

Tabla 5.7 Especificaciones Técnicas del Router de Audio EMX3-FR

[26]

GENERADOR DE SINCRONISMO MENTOR XL



Figura 5.13 Generador de Sincronismo Mentor XL [27]

La innovadora arquitectura del Mentor XL evita la necesidad de numerosas placas de opciones o actualizaciones en fábrica, al permitir que la mayoría de las características opcionales sean activadas en el software a través de una conexión IP. Esto garantiza

que las unidades puedan ser fácilmente actualizadas en el campo, y permite a la vez reforzar la confiabilidad de la unidad. Las señales de referencia y de pruebas analógicas, SD y HD son generadas en simultáneo tanto para estándares 525 y 625 con control de temporización independiente para todas las salidas, simplificando la integración de los sistemas. Se ha prestado especial atención a la sección de audio, con múltiples generadores de audio disponibles para audio AES, SD/HD embebido, Wordclock y Stereo. Todos los formatos de sincronismo HD y Tri-level son acomodados dentro de la unidad base o por medio de la incorporación de la placa de opciones adecuada. Los patrones de prueba HD están disponibles en todos los estándares de 1.485 Gb/s reconocidos, o con la placa de opciones de salida 3G, en cualquiera de los formatos de 2.970 Gb/s extendidos. [27]

Especificaciones Técnicas

Estándares de TV	Estándares 525 / 625 / SD / HD / 3G simultáneos
Exactitud del SPG	$\pm 0.5\text{Hz}$ (0.1ppm)
Estabilidad de temperatura	0.1ppm
Tiempo de	10 minutos a 25°C

calentamiento	
Ajuste de offset del Genlock	± 4 campos en pasos de 1nS
Ajuste de fase del Genlock	0-360 grados en pasos de 0.1 grado
Ajuste de Black Burst& señal de prueba	± 4 campos en pasos de reloj
Velocidad de muestreo AES (a AES 3)	32/44.1/48/96 kHz seleccionable
Frecuencia de tono	25Hz a 20kHz en pasos de 25Hz
Amplitud de tono	0dB a -40dB en pasos de 1dB
Interface remota Ethernet	RJ45 DHCP o dirección IP estática
Control remoto	RS422 / 232 s/w configurado
Alimentación	90-260 VAC, 45-63Hz, 75VA
Dimensiones	483mm x 44mm x 400mm (AxLxP)
Peso	4.5kg (aprox. 5.2kg totalmente equipado)
Temperatura	0-50°C

operativa	
Humedad	95% HR no condensada
Emisiones	EN55103-1 Ambiente E2
Radiada	EN55103-2 Ambiente E2
Seguridad	EN60950

Tabla 5.8 Especificaciones Técnicas la Consola del Generador de Sincronismo Mentor XL [27]

MICRÓFONO INALÁMBRICO DE MANO AZDEN 105HT



Figura 5.14 Micrófono inalámbrico de mano AZDEN 105HT [28]

La Serie 105 de Sistemas de micrófonos inalámbricos Azden ofrecen la flexibilidad de operación ágil de frecuencia y componentes compactos a un precio modesto. Con un máximo de 92 frecuencias

UHF seleccionables, los usuarios pueden confiar en la serie 105 para una recepción clara en cualquier escenario. Este sistema incluye el receptor montable en cámara 105UPR y 15HT micrófono de mano.

El receptor 105 Azden UPR es compacto e incluye un soporte de zapato incorporado para facilitar la sujeción de la cámara. A 1/8" (3.5mm) salida mini se conecta a las entradas de audio de las cámaras con el cable suministrado.

Un cable opcional (Azden MX1) proporciona una salida XLR. Además una salida independiente 1/8" (3,5 mm) con control independiente de nivel proporciona monitoreo de auriculares. [28]

Especificaciones Técnicas

Tipo de Sistema	Cámara montable de mano UHF
Rango de frecuencia de acarreo RF	566.25MHz to 589.75MHz
Respuesta de frecuencia general	50Hz - 12kHz
Tipo de receptor	105 UPR Camera Mount
Tipo de salidas	1/8" (3.5mm) Mini
Tipo de transmisor	15HT Hand held

	Transmitter
Tipo de micrófono	Condensador Electret

Tabla 5.9 Especificaciones Técnicas del Micrófono inalámbrico de mano AZDEN 105HT [28]

MICRÓFONO INALÁMBRICO DE CLIP AUDIO-TECHNICA AT803



Figura 5.15 Micrófono inalámbrico de clip AUDIO-TECHNICA AT803 [29]

El micrófono AT803 lavalier de condensador omnidireccional proporciona un registro de sonido excelente con un diseño discreto para conferenciantes, artistas y presentadores de televisión. Diseñado para uso de solapa o en instrumentos musicales, incluye un filtro de paso alto de 80 Hz integral que permite cambiar fácilmente de una respuesta de frecuencia plana a una atenuación

gradual de graves. Funciona con baterías o con una fuente de alimentación phantom. [29]

Especificaciones Técnicas

Elemento	Condensador polarizado permanente de placa trasera con carga fija
Respuesta de frecuencia	30 – 20.000 Hz
Patrón polar	Omnidireccional
Atenuación gradual de graves	80Hz, 18dB/octava
Relación señal/ruido	66dB, 1kHz a 1Pa
Tipo de batería	1,5V AA/UM3

Tabla 5.10 Especificaciones Técnicas del Micrófono inalámbrico de clip AUDIO-TECHNICA AT803 [29]

MICRÓFONO TIPO CAÑÓN AUDIO-TECHNICA AT8035



Figura 5.16 Micrófono tipo cañón AUDIO-TECHNICA AT8035 [30]

La longitud (14,53") del micrófono de condensador de línea + gradiente AT8035 resulta perfecta para la retransmisión (ENG), la grabación al aire libre y otros usos especializados. Está diseñado para la producción de vídeo y grabación de audio para retransmisiones (ENG/EFP). Adecuado para uso tanto en portamicrofonos como en mano, ofrece el ángulo de aceptación estrecho adecuado para el registro de sonido a larga distancia, con un excelente rechazo del sonido procedente de los lados y de la parte posterior del micrófono. Además incluye un interruptor de atenuación de frecuencias graves. Funciona con baterías o con una fuente de alimentación phantom. [30]

Especificaciones Técnicas

Elemento	Condensador polarizado permanente de placa trasera con carga fija
Respuesta de frecuencia	40 – 20.000 Hz
Patrón polar	Línea + gradiente
Atenuación gradual de graves	80Hz, 12dB/octava
Relación señal/ruido	72dB, 1kHz a 1Pa
Tipo de batería	1,5V AA/UM3

Tabla 5.11 Especificaciones Técnicas del Micrófono tipo cañón

AUDIO-TECHNICA AT8035 [30]

AURICULARES DATAVIDEO HP1



Figura 5.17 Auriculares DATAVIDEO HP1 [31]

El auricular de un solo oído Datavideo HP1 es compatible con los sistemas de intercomunicación Datavideo ITC. Cuenta con un diseño completamente cerrado para reducir el ruido exterior, una almohadilla circumaural suave y un micrófono con anulación de ruido. El altavoz del auricular resiste saturación durante el monitoreo en voz alta. [31]

Especificaciones Técnicas

Tipo de conector	Conector audio/micrófono 1 x 1/8"
Tipo de transductor (auriculares)	Un sólo oído, dinámico
Respuesta de frecuencia (auriculares)	10Hz a 22kHz
Nivel de salida nominal	98dB, 1 kHz

(auriculares)	
Tipo de transductor (micrófono)	Condensador
Respuesta de frecuencia (micrófono)	20Hz a 16kHz
Sensibilidad (micrófono)	-64dB

Tabla 5.12 Especificaciones Técnicas de los Auriculares

DATAVIDEO HP1 [31]

SWITCHER BRS-200



Figura 5.18 Switcher BRS-200 [32]

El switcher BRS-200 ofrece una operatividad fácil de usar y exquisito sistema con flexibilidad para producciones y presentaciones en vivo. El BRS-200 puede ser utilizado para cualquiera de las definiciones ya

sea configuraciones del sistema estándar (SD) o alta definición (HD). El Switcher BRS-200 es una herramienta ideal para muchas aplicaciones, tales como eventos, actuaciones en vivo, conferencias, conciertos, actividades de difusión, y mucho más. El BRS-200 viene equipado con una función de visualización múltiple, lo que permite un solo monitor para visualizar todas las señales de entrada PGM y PVW a través de SDI y/o salidas DVI-I. Esta característica minimiza el número de indicadores necesarios, y permite a los usuarios comprobar todas las imágenes a la vez en el mismo monitor. [32]

Especificaciones Técnicas

	Modo HD	Modo SD
Sistema		
Formato de Video	HD (1080/59.94i, 1080/50i)	SD(480/59.94i, 576/50i)
Procesador de video	YCbCr 4:2:2, 10 bit	
Entradas/Salidas		
Entradas de video	HD-SDI x4: BNC	SD-SDI x4: BCN
Entradas de	HD-SDI x4:	SD-SDI x4: BCN

video (opcional)	BNC	
	DVI-I x1 (SXGA, WXGA, XGA)	
	Análogo compuesto x1: BNC, S-video x1: 4-pin mini DIN	
Entrada de Referencia	Señal analógica Burst o sincronización de tres niveles: BNC, con Loophrough: BNC	Señal analógica Burst: BNC, con Loophrough: BNC
Salida de Video	HD-SDI (PGM x2, AUX x2): BNC	HD-SDI (PGM x2, AUX x2): BNC
	DVI-I x1 (WUXGA, HDTV, SXGA, WXGA, XGA)	DVI-I x1 (SXGA, WXGA, XGA)
Salida de Video	DVI-I x1	DVI-I x1 (SXGA, WXGA,

(opcional)	(WUXGA, HDTV, SXGA, WXGA, XGA)	XGA)
Salida de Referencia	Señal Analógica Burst o sincronización de tres niveles: BNC	Señal Analógica Burst o sincronización de tres niveles: BNC

Tabla 5.13 Especificaciones del switcher BRS-200 [32]

MEZCLADOR DIGITAL COMPACTO DE AUDIO PARA RADIO Y TELEVISIÓN



Figura 5.19 Mezcladora Digital Compacto de Audio AEQ FORUM

[33]

AEQ FORUM es una mesa de mezclas diseñada para el control de emisiones ON AIR. Incorpora todas las características básicas necesarias en ese tipo de entornos: corte automático de monitores, corte de tos, fader start, control de la señalización, señales de control para la automatización de equipos externos, gestión de comunicaciones externas, intercomunicación, etc. Con diseño modular y reducido tamaño se adapta perfectamente a distintos escenarios: autocontrol, control-locutorio, controles de realización de televisión, producción de sonido, configuraciones mixtas, integración en grandes instalaciones, etc. Sencillez y potencia de control se combinan en AEQ FORUM para cubrir tanto las

necesidades más básicas de operación, como las avanzadas, comenzando con una superficie de control mínima de 4 faders y pudiendo ser fácilmente ampliada hasta 8 y 12 canales independientes con el chasis estándar y hasta 20 canales con el chasis Grand Forum. [33] Entendemos por superficie de control el área de trabajo dentro de AEQ FORUM destinado al operador desde donde se gestiona y organiza la realización del programa de audio. Incluye esta superficie de control, todas las teclas, pantallas, faders, encoders y vúmetros necesarios para la completa operación del equipo. [34]

CONSOLA DE AUDIO YAMAHA LS9-16



Figura 5.20 Consola de audio YAMAHA LS9-16 [35]

La Yamaha LS9-16 es una mesa de mezclas digital de 16 canales que cuenta con una interfaz intuitiva que les da acceso rápido y fácil a todos los canales de entrada, mix bus, de la matriz, y los niveles de master. Versátil arquitectura de bus con capacidad de interconexión digital que le dan 16 buses de mezcla, 8 buses de matriz y un bus estéreo y mono que se puede utilizar en el modo LCR. Su memoria USB Recorder/Player incorporada le da simple registro off-board, y también puede proporcionar música de fondo y efectos de sonido. También ofrece una ranura de expansión Mini-YGDAI para una fácil expansión del sistema. [36]

Especificaciones Técnicas

Entradas analógicas	Terminales 1-16
Salidas analógicas	Terminales 1-8
Entrada digital	2TR IN Digital, coaxial
Salida digital	2TR OUT Digital, coaxial
Frecuencia de muestreo interna	44.1kHz – 48kHz
Frecuencia de muestreo externa	39.69kHz – 50.88kHz

Tabla 5.14 Especificaciones Técnicas de la CONSOLA DE AUDIO

YAMAHA LS9-16 [36]

ECUALIZADOR DBX 215S



Figura 5.21 Ecuador DBX 215S [37]

Ecuador gráfico de 2 canales de 15 bandas. 2/3 de octava con Q constante. Ganancia seleccionable entre ± 6 o ± 12 dB. Filtro pasa altos a 40 Hz. Respuesta entre 10 Hz y 50 Khz. Margen dinámico $\Omega 112$ dB. Entrada ajustable ± 12 dB. Bypass Indicadores de salida mediante led de 4 segmentos. Faders de 20 mm. Entradas y salidas Jack/XLR balanceadas electrónicamente. 1u Rack. [37]

AMPLIFICADOR BEHRINGER EUROPOWER EPQ1200



Figura 5.22 Amplificador BEHRINGER EUROPOWER EPQ1200 [38]

La tecnología ATR (Respuesta Transitoria Acelerada) para el ultimate punch y claridad. Ultra- ligero, ultra - bajo nivel de ruido y la fuente de alimentación conmutada ultra-eficiente para el audio libre de ruidos, respuesta transitoria superior y bajo consumo de energía. Tiene limitadores conmutables ofrecen máximo nivel de salida con protección de sobrecarga fiable. Con controles de ganancia con retén para un ajuste preciso y la congruencia de la sensibilidad. Potencia precisa, de señales y de límite LEDs para monitorear el desempeño. Protección independiente de sobrecarga DC y térmica en cada canal que automáticamente protege el amplificador y los altavoces sin necesidad de cerrar el show. El sistema de "back- to-front" incluyendo la ventilación del filtro de aire para un funcionamiento fiable. Componentes de alta calidad y construcción extremadamente robusta para una larga vida. [39]

INTERCOM DATAVIDEO ITC-200E



Figura 5.23 Intercom DATAVIDEO ITC-200E [40]

Diseñado para producciones con varias cámaras, la Unidad de Expansión Intercom Datavideo ITC-200E 8-Channel le permite añadir ocho canales bidireccionales de comunicación de operador de cámara para el sistema de intercomunicación con varias cámaras Datavideo ITC-200B. Cada canal es bi-direccional lo cual permite al director técnico de comunicarse con todos los miembros del equipo de producción, y viceversa. La unidad de expansión incluye cuatro paquetes de cinturón operador de cámara, cuatro cables XLR 20 metros para la conexión a los paquetes de cinturón, y cuatro auriculares operador de cámara con micrófonos. El CIF-200B y la unidad de expansión ITC-200E cada uno ocupan 19" unidad de espacio de rack. [40]

Especificaciones Técnicas

Potencia	12 VDC
Intercomunicador	CH 1-8: 5 pin conector hembra XLR
Respuesta de frecuencia	550 a 3.600Hz a $< \pm 3$ dB
THD	$< 3\%$
Relación señal/ruido	> 50 dB
Rango de operación	Arriba de 656 pies (200m) entre estación base y esclavo

Tabla 5.15 Especificaciones Técnicas del Intercom DATAVIDEO

ITC-200E [40]

MONITOR VIZIO M220MV



Figura 5.24 Monitor Vizio M220MV [41]

La Clase M220MV 22"(21,5 pulgadas en diagonal) HDTV LCD RazorLED™ es brillante en color, rica en detalle y profundidad en contraste. Esta belleza inmaculada ofrece 1080p Full resolución de alta definición para imágenes nítidas y de gran claridad y ofrece una relación de contraste de 20.000:1 dinámico para negros más profundos y blancos más brillantes. Este HDTV LCD RazorLED™ también incluye controles sensibles al tacto que se iluminan cuando la mano se acerca y se desvanecen una vez que haya terminado. Disfrute de lo último en conectividad con cinco entradas de alta definición. Avanzada tecnología de sonido de SRS Labs, es bueno conocer que está libre de mercurio. Supera las directrices Energy Star™ 4.0. [42]

Especificaciones Técnicas

Tamaño de pantalla	22"
Sintonizador	NTSC/ATSC/QAM
Tiempo de respuesta	5ms
Compatibilidad de señales	1080P, 1080i, 720P, 480P, 480i
Resolución de panel nativo	1920 x 1080 pixels
Conexiones	HDMI (2), RF (1), USB (1), RGB (1), S-Video (1), componente(1)

Tabla 5.16 Especificaciones Técnicas del Monitor Vizio M220MV

[42]

MONITOR COBY TFTV1525 15-INCH 720P LCD TV

Figura 5.25 Monitor COBY TFTV1525 15-inch 720P LCD TV [43]

Pantalla de 15 pulgadas LCD TFT (720p) es DTV-ready con doble sintonizador ATSC / NTSC. Conexión digital HDMI para la transmisión de señal AV perfecta, la compatibilidad con HDCP para contenido HDCP apoyo. Las tomas de entrada AV para su uso con reproductores multimedia, DVR / VCR, videojuegos y mucho más. Interfaz VGA de 15 pines para uso con los sistemas informáticos. Con altavoces estéreo de rango completo (6W) junto con el filtro de peine digital y reducción de ruido. Control de padres V-chip, con subtítulos, y la guía electrónica de apoyo y programas multi-idioma de visualización en pantalla. [43]

ANALIZADOR DE SEÑALES LEADER LV 5330 MULTI-SDI TEST



Figura 5.26 Analizador de señales LEADER LV 5330 MULTI-SDI TEST [44]

Monitores 2 Fuentes HD/SD-SDI y muestra de imágenes, CINELITE, CINEZONE, de forma de onda, vector, 5 -Bar, audio y de estado muestra en varias combinaciones. Monitorea esfuerzo de Niveles R, G, B. Los Niveles de usuario y alarmas de error ajustable facilitan el monitoreo de Worry-Free. Audio embebido se muestra y 2 canales de audio (seleccionable por el usuario) alimentan a una salida de monitorización de auriculares. Representaciones de las imágenes y la forma de onda pueden ser capturadas, revisadas y comparadas en vivo. El Conector USB permite el uso de una unidad de disco para el almacenamiento de las pantallas capturadas, presets y actualizaciones de software / firmware. 30 presets permiten el acceso rápido a ajustes, USB de almacenamiento de presets permite a cada usuario personalizar el Instrumento. Proporciona conmutación de salida HD / SD- SDI de la fuente seleccionada. Acepta Burst

Negro, así como tres niveles de sincronización para referencia externa. Es ligero y compacto. [44]

MONITOR DE FORMA DE ONDA



Figura 5.27 Multi-formato Monitor de Forma de onda, Analizador de señales de audio y video [45]

El multi-formato del monitor de forma de onda de vídeo Harris Videotek TVM9150PKG y analizador de señales de audio con pantalla a color LCD XGA TFT integral es el instrumento más avanzado e intuitivo de prueba disponible en un paquete de alcance medio rack. Versátil y modular, el TVM9150PKG es ideal para todos 3G/HD/SD-SDI, compuesto analógico y vídeo ASI y aplicaciones de audio. Opción de análisis en 3D permite que el TVM9150PKG para apoyar una variedad de formatos de televisión 3D con múltiples

modos de imagen. Los usuarios pueden visualizar y evaluar hasta cuatro fuentes de entrada, hasta en cuatro formatos, de forma simultánea. Procesamiento de señales digitales. El cien por ciento permite la presentación de precisión de las pantallas de forma de onda, vector, gamut, audio, imagen, tiempo y analizadores de datos, cada uno de los cuales se pueden ver en cualquier cuadrante. Con a pantalla completa, varias fotografías, miniaturas y poderoso multi-modo, la flexibilidad pantalla completa es una realidad. TVM9150 paquetes son agrupaciones de módulos predefinidos diseñados para entregar rápidamente la necesidad de solución de monitoreo. La unidad puede ser montada en rack o utilizado en el campo y se integra perfectamente en cualquier emisión, post-producción, telecine, satélite o instalación de cable, lo que hace el TVM9150 la mejor elección para el control de calidad, las aplicaciones de cumplimiento de comprobación de solución de problemas. [45]

Características

Dual, detección automática de entrada para SDI 3Gbps, HD o SD
Detección automática NTSC / PAL opción compuesto analógico
Single-input opción de monitorización ASI

3D mejora el análisis con múltiples formatos 3D y pantallas
SMPTE 424M, SMPTE 292M, SMPTE 259M-C y los estándares NTSC / PAL
Múltiples entradas de referencia
Visualización simultánea de hasta cuatro entradas diferentes
Funciones de visualización personalizables, incluyendo la ubicación de la pantalla y múltiples pantallas
Pantalla de tiempo relativo de video patentado
Display gama patentada
Localizador de píxeles / palabra de datos del analizador
Miniaturas de múltiples imágenes
608, 708 closed-caption detectar, alarma y visualización
Detector de teletexto, alarma y display
Pantalla de alta definición OP-47 de subtítulos
Alarma integral con nivel de pico informe
16 accesos directos programables para el usuario
Pantalla a color LCD XGA TFT de alto brillo Integral

Controles e indicadores luminosos
Salida DVI-I
Puerto USB para control y transferencia de datos
10/100Base-T Ethernet y el agente SNMP
servidor web
Software de control remoto y registro Spyder Web II
control de GPI

Tabla 5.17 Características del Monitor de Forma de onda TVM9150PKG [45]

PATCH PANEL DE AUDIO, VIDEO Y DATOS



Figura 5.28 Patch Panel para video, audio y datos [46]

Este panel soporta video HDTV, serial digital, analógico, y audio digital AES/EBU y analógico. Ese diseño es perfecto para las salas de edición no lineal. Con el módulo RS422, el panel funciona como

un Router pasivo de edición para vídeo, audio y control de la máquina combinado en un sistema de enchufes. [46]

Especificaciones

Características del panel
CIS (Sistema de Identificación de Circuito) permite la codificación de colores de la función de cada circuito, disponible en 10 colores.
Video y audio se montan frente, con tornillos imperdibles, simplificar el rediseño y mantenimiento del sistema.
Características de vídeo
16 SuperHD + 3.0GHz - 3Gb/s posiciones de toma de vídeo de tamaño mediano.
Las tomas se encuentran en las especificaciones SMPTE 424M-2006
Evaluación del ciclo de vida de 30.000
4 configuraciones de tomas diferentes disponibles
Designaciones maximizadas
Barra de cable pivotante de alta resistencia
Características de audio

24 posiciones Bantam conector de audio estéreo con separación
Sistema de audio Morph AVP
Los módulos se terminan con EDAC / ELCO interfaz de 3 pines
Evaluación del ciclo de vida de 30.000
Características RS422
4 Capas rígidas eliminan la diafonía entre canales adyacentes.
Enchufes y cables de conexión con clave impiden el cruce inadvertido de parches.

Tabla 5.18 Características del Panel de Audio, Video y Datos [46]

PANEL DE CONTROL DE ROUTER DE VIDEO RCP-24LCD-OLED



Figura 5.29 Panel de control de Router RCP-24LCD-OLED [47]

La familia Magellan™ de Harris Broadcast de los paneles de control del router (RCP) proporciona una manera rápida, potente y fácil de controlar su Harris Broadcast o sistemas de enrutamiento de terceros. Disponible como una serie de 10 paneles de hardware programables en versiones 1 o 2RU, MagellanRCPs ofrecen configuración intuitiva basada en Web - permite la configuración rápida de la industria para las operaciones tanto locales como remotas. [47]

Especificaciones Técnicas

Numero de Botones	24 LCD mas 8 teclas de función programables
Modos de Operación	Un botón por fuente, XY, agrupados, un bus, multibus, Breakway
Puertos de Comunicación	Ethernet, Loop-Through y coaxial
Protocolos Soportados	LRC (Solo Ethernet), XY (coaxial y Ethernet)
Dimensiones (W x H x D)	19 x 1.75 x 1.75 in (48.3 x 4.4 x 4.4 cm)

Tabla 5.19 Especificaciones Técnicas Router RCP-24LCD-OLED

[47]

CONVERTIDOR DE AUDIO ANALÓGICO-DIGITAL



Figura 5.30 Convertidor de audio Analógico-Digital [48]

Dispone de dos conectores RCA hembra o uno minijack 3,5" hembra para la entrada del audio analógico estéreo. Dispone de un conector toslink hembra para la salida del audio digital óptico y de un conector RCA hembra para la salida del audio digital coaxial. En las dos salidas de audio digital se replica la misma señal de audio de forma simultánea. Soporta audio SPDIF LPCM de 24-bit para cada canal (izquierdo y derecho). Frecuencia de muestreo de 32 kHz, 44,1 kHz y 48 kHz. Funciona con una fuente de alimentación de 5 VDC (incluida). Tamaño: 65 x 55 x 20 mm. [48]

DISTRIBUIDOR DE AUDIO DIGITAL



Figura 5.31 Distribuidor Digital de Audio Modelo HR-DDA4

[49]

El HR-DDA4 es ideal en instalaciones que requieren de alta calidad en la distribución de señales de audio digital. La entrada y cada una de las cuatro salidas soportan a los formatos AES/EBU, S/PDIF o AES-3ID. El HR-DDA4 detecta automáticamente a una entrada válida en cualquiera de las cuatro salidas: S/PDIF óptico, S/PDIF coaxial, AES-3ID o AES/EBU. Se descodifica la entrada y se ajusta al tiempo para después transmitirla a las cuatro salidas aisladas. Luces LED en el panel frontal marcan el formato de audio y el tiempo de muestreo de una fuente recibida sin errores de bit o de congelación de fase. Se puede seleccionar para cada salida entre AES/EBU, S/PDIF coaxial o AES-3ID. El selector habilita el conector apropiado y la señal eléctrica y el formato de datos necesarios. La entrada y las salidas AES/EBU son de 110 Ω terminado; el S/PDIF coaxial y los

conectores AES-3ID son de 75 Ω terminado. El HR-DDA4 utiliza fuente de poder de 24 Vdc, la cual se puede conectar con una caja terminal de quitapón o un conector DC de poder. El sistema de supervisión o resguardo automático Sure-Lok exclusivo de RDL monitorea por causas posibles de congelación y reinicia la señal digital, lo cual aporta una estabilidad en la señal de audio digital y su distribución bajo una variedad de condiciones encontradas en situaciones profesionales. [49]

Especificaciones Técnicas

Entradas (4)	110 Ω AES / EBU XLR , transformador aislado ; S / PDIF óptico ; 75 Ω S / PDIF coaxial jackphono , 75 Ω BNC AES- 3ID
Salidas (12)	110 Ω AES / EBU XLR (4) , aislado del transformador ; 75 Ω S / jack de teléfono coaxial PDIF (4) ; 75 Ω AES- 3ID BNC (4)
Selector (4)	Selector de formato de salida del panel posterior (1 por salida)
Frecuencia de muestreo	32 kHz a 192 kHz

Resolución:	De 16 a 24 bits
Indicadores (12)	Potencia LED, LED de entrada de formato (2); LEDs de frecuencia de muestreo (9)
Normas	AES3 - 2003 , IEC60958
Condiciones ambientales de funcionamiento	0 ° C a 50 ° C
Requisitos de alimentación	24 V CC a 50 mA con referencia a tierra
Tipo de paquete	Caja de cartón
Dimensiones del paquete	9,5 x 7 x 2,25 pulg

Tabla 5.20 Especificaciones Técnicas de Distribuidor Digital de Audio

Modelo HR-DDA4 [49]

DISTRIBUIDOR DE VIDEO DIGITAL DVA2604 1X4



Figura 5.32 Distribuidor de Video Digital DVA2604 1x4 [50]

Este distribuidor de Video tiene características muy importantes dentro del uso que se plantea para este equipo, la principal es su bajo costo y alta calidad. Con una sola entrada proporciona 4 salidas digitales, en formato compatible DVB/ASI. Cuenta con una igualación de re-sincronización. [50]

Especificaciones Técnicas

Entradas	1 entrada SMPTE 259M-C
Velocidad Serial de Datos	270 Mb/s
Nivel de Voltaje	800 mV p-p
Perdida de Retorno	15 dB min. 5MHz - 270MHz
Conectores	75 Ω BNC

Salidas	4 salidas digitales
Nivel de Voltaje de la salidas digital	800 mV p-p (10%)
Nivel de Voltaje de la salida analogica	1.4V p-p max
Perdida de Retorno Digital	15 dB min. 5 MHz a 270 MHz
Perdida de Retorno Analógico	35 dB min. a 6 MHz

Tabla 5.21 Especificaciones Técnicas del Distribuidor de Video Digital DVA2604 1x4 [50]

5.1.2 EQUIPOS PARA TRANSMISIÓN Y BROADCASTING

Básicamente se habla de la caseta de transmisión ubicada en el Cerro del Carmen, desde donde se difunde la señal en el canal 40 UHF, mediante el sistema de radiación que se ubique en la estructura de la antena.

5.1.2.1 ESQUEMA DEL PUNTO DE TRANSMISIÓN DIGITAL

La señal que se recibe desde el estudio es decodificada y luego modulada en OFDM en modo 8k o 2k según la norma ARIB STD B-31. Cuando se termina el proceso anterior lo que se tiene es una señal tipo Transport Stream Multitrama, las cuales pueden ser codificadas en QAM o QPSK por cada segmento de la señal OFDM. Dependiendo de la jerarquía de las modulaciones y de la segmentación del espectro se puede determinar la parrilla de programación en este punto.

Con un excitador recibiendo la señal procesada de la forma anterior, se pasa la señal a la frecuencia de trabajo en la banda que se permite transmitir, a la cual el transmisor UHF le brinda la potencia necesaria para que la programación del canal llegue a los televidentes. Los Módulos se encuentran en la figura 5.33.

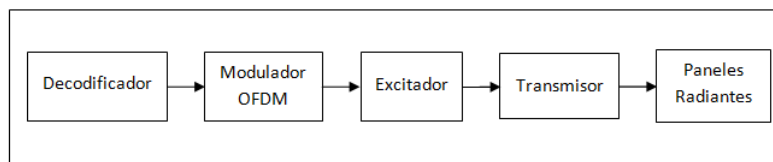


Figura 5.33 Esquema de los equipos del punto de transmisión

5.1.2.2 EQUIPOS PARA TRANSMISIÓN Y BROADCASTING DIGITAL

Para la transmisión en el Cerro Capaes se necesitan de los equipos de broadcasting que lograrán irradiar hacia la ciudad la señal del canal 40, tales equipos se muestran y se detallan a continuación:

TRANSMISOR R&S®TMU9/R&S®TMV9

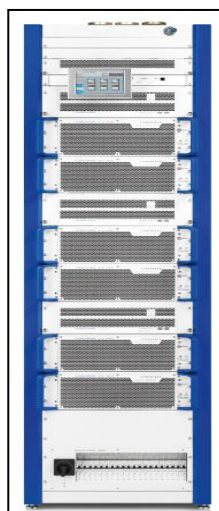


Figura 5.34 Transmisor R&S®TMU9/R&S®TMV9 [51]

Los transmisores refrigerados por aire R&S®TMU9 alcanzan potencias de salida de 300W hasta, 85kW en la banda UHF para estándares digitales así como de hasta 4,75 kW para los estándares analógicos. En VHF se alcanzan con el R&S®TMV9 hasta 4,3 kW para audio digital y televisión digital. La máxima potencia de salida asciende a 6 kW para televisión analógica en la banda VHF. Los

transmisores están colocados en solo un rack, con lo que se ahorra mucho espacio en la estación transmisora. Con una eficiencia de hasta 25 % (COFDM)/29 % (ATSC) en la banda UHF y hasta 33 % (COFDM TV y DAB) en VHF, los transmisores permiten alcanzar en modo de funcionamiento normal un máximo ahorro de energía y con ello también de CO₂. El procedimiento Doherty aumenta la eficiencia y eleva este valor hasta 38 % (COFDM)/42% (ATSC) en la banda UHF y hasta 46 % (COFDM TV y DAB) en VHF. De este modo se ahorra más del 40 % de los gastos energéticos en comparación con los transmisores convencionales. [51]

Especificaciones Técnicas

TV digital	Estándares	DVB-T, DVB-T2, DVB-H, ISDB-T, ISDB-TB, ATSC, ATSC Mobile DTV, DTMB
Ancho de banda de canal	DVB-T, DVB-H	5/6/7/8 MHz
	DVB-T2	1,7/5/6/7/8 MHz
	ATSC	6 MHz
	ISDB-T/ISDB-TB	6/8 MHz

	DTMB	8 MHz
Entradas	DVB-T, DVB-H, DVB-T2, DTMB	2 x ASI (HP/LP), BNC 75 Ω , 2 x RJ-45
	ATSC	2 x SMPTE310M o 2 x ASI, BNC 75 Ω , 2 x RJ-45
	ISDB-T/ISDB-TB	2 x BTS, BNC 75 Ω , 2 x RJ-45
Radio digital/ TV móvil en la Banda VHF	Estándares	DAB, DAB+, T-DMB
Ancho de banda de canal		1,536 MHz
Entradas		2 x ETI, BNC 75 Ω /de alta resistencia, 2 x RJ-45
TV analógica	Estándares	B/G, D/K, M 2), N 2), I, I1
Transmisión de color		PAL, NTSC, SECAM
Transmisión de		codificación de dos

sonido		sonidos IRT, un sonido FM y NICAM728 (-13 dB/-20 dB, opcional), un sonido FM (-10 dB)
Entradas		1 × vídeo (BNC 75 Ω), 2 × audio (XLR)

Tabla 5.22 Especificaciones Técnicas del Transmisor

R&S®TMU9/R&S®TMV9 [51]

Headend R&S®AVHE100



Figura 5.35 Headend R&S®AVHE100 [52]

R&S® AVHE100 es un sistema altamente integrado y modular que proporciona toda la funcionalidad de una Headend de un tamaño extremadamente compacto. Combina desarrollos sofisticados de Rohde&Schwarz con lo último en tecnologías de TI theart. La

funcionalidad de R&S® AVHE100 es en gran parte basada en software, con sólo unos pocos módulos, hardware estandarizados. Por consiguiente, el Headend se puede configurar de forma flexible para una amplia gama de aplicaciones. El Flujo de la señal dentro de la cabecera está totalmente basado en IP. El Headend tiene un sistema intuitivo y permite a los usuarios controlar y supervisar todo el flujo de trabajo a través de una sola interfaz gráfica de usuario. Broadcast video wall (BVW) está integrada también está disponible para el SMH. [52]

Especificaciones Técnicas

Decodificador de Audio/Video		
Decodificador de Audio		
MPEG-1 audio layer II, mono, stereo		32 kbit/s to 448 kbit/s
Decodificador de Video SD		
Tamaño de la trama		
Entrelazado DVB	(Horizontal (en píxeles)x Vertical (en píxeles))	720x576 (50), 704x480 (60, 59.94), 640x480 (60,

	(frecuencia de campo (en campos/s))	59.94), 544x576 (50), 480x576 (50), 352x576 (50)
Formato de Video		
MPEG-2	Perfil principal en el nivel principal	4:2:0 color formato, 15 Mbit/s máxima velocidad de bit
H.264 (MPEG -4 Parte 10 (AVC))	Perfil principal en el nivel 3.0	4:2:0 color formato, 10 Mbit/s máxima velocidad de bit
Decodificador de Video HD		
Tamaño de Trama		
Entrelazado DVB	(Horizontal (en pixeles)x Vertical (en pixeles)) (frecuencia de campo (en campos/s))	1.920 x 1.080 (60, 59,94 , 50) , 1440 x 1080 (50)
Progresivo DVB	(Horizontal (en pixeles)x	1280 x 720 (60, 59,94 ,

	Vertical (en píxeles)) (frecuencia de campo (en campos/s))	50) , 960 × 720 (50)
Formato de Video		
MPEG- 2	Perfil principal en el nivel principal	4:2:0 color formato, 50 Mbit/s máxima velocidad de bit
H.264 (MPEG -4 Parte 10 (AVC))	Perfil principal en el nivel 4.0	4:2:0 color formato, 20 Mbit/s máxima velocidad de bit
	Perfil principal en el nivel 4.0	4:2:0 color formato, 25 Mbit/s máxima velocidad de bit
Codificador de Audio/Video		
Codificador de Audio		
MPEG- 1 Audio Layer II, mono	Fuente del Material: Señal de audio sin	32 kbit/s hasta 384 kbit/s

	comprimir a través de SDI	
MPEG- 1 Audio Layer II, stereo	Fuente del Material: Señal de audio sin comprimir a través de SDI	32 kbit/s hasta 384 kbit/s
Codificador de Video SD		
Tamaño de Trama		
Entrelazado DVB	(Horizontal (en pixeles)x Vertical (en pixeles)) (frecuencia de campo (en campos/s))	720x576 (50), 704x480 (60, 59,94) , 640x480 (60,59,94), 544x576 (50), 480x576 (50),n 352x576 (50)
Formato de Codificación de Video		
H.264	Perfil principal en el nivel 3.0	4:2:0 formato de color, 8Mbit/s máxima velocidad de bits

MPEG-2	Perfil principal en el nivel principal	4:2:0 formato de color, 15Mbit/s máxima velocidad de bits
StatMux manager (R&S©AVS- K120)	Máximo	6 programas de SD codificados por multiplex
Codificador de Video HD		
Tamaño de Trama		
Entrelazado DVB	(Horizontal (en píxeles)x Vertical (en píxeles)) (frecuencia de campo (en campos/s))	1.920x1.080 (60, 59.94, 50), 1440 x 1080 (50)
Progresivo DVB	(Horizontal (en píxeles)x Vertical (en píxeles)) (frecuencia de	1280x720 (60, 59.94, 50), 960 x 720 (50)

	campo (en campos/s))	
Formato de Codificación de Video		
H.264	Perfil principal en el nivel 4.0	4:2:0 color formato, 20Mbit/s máxima velocidad de bit

Tabla 5.23 Especificaciones Técnicas de Headend R&S®AVHE100

[52]

ANTENA PANEL UHF ABE LB13/SA



Figura 5.36 Antena panel UHF ABE LB13/SA [53]

La antena panel LB 13/SA, horizontalmente polarizada, de banda ancha en todo el rango de frecuencia UHF, es rugosa en la

construcción y diseñados para ser dura y resistentes a condiciones climáticas extremas. La antena panel LB 13/SA es la unidad básica de la cual se pueden construir sistemas más complejos de antenas, diseñado para obtener patrones de radiación que dan el mejor desempeño en las áreas a ser atendidas. [53]

Especificaciones Técnicas

Rango de frecuencia	470 – 860 MHz
Ganancia promedio (N/2)	11.5 dBd
Ganancia promedio (ISO)	13.7 dBi
Impedancia	50Ω
Max VSWR	1.1:1
Máxima potencia	2kW
Polarización	Horizontal
Ancho del haz	Alrededor de 64 grados

Tabla 5.24 Especificaciones Técnicas de la Antena Panel UHF ABE

LB13/SA [53]

5.2 EQUIPOS REQUERIDOS PARA LA RETRANSMISIÓN DENTRO DE LA PROVINCIA DE SANTA ELENA

El canal de televisión de la Escuela Superior Politécnica del Litoral ha conseguido una gran aceptación dentro de la provincia, brindando a sus pobladores la mejor señal con una programación educativa de calidad, motivo por el cual mantendrá dentro de la nueva estructura su cobertura actual.

Para lograr esto se mantendrán los equipos necesarios dentro de las instalaciones y los que no se consideren indispensables serán reubicados dentro del esquema general del canal.

5.2.1 DISTRIBUCIÓN ACTUAL DE LOS EQUIPOS

Para lograr establecer la cobertura actual, ESPOL-TV ha equipado sus estaciones con equipos de última generación dentro del ámbito analógico-digital, tanto en el Estudio de Ancón, como en las estaciones de transmisión ubicadas en los puntos de K1, Capaes y Olón.

5.2.1.1 ESQUEMA DE LOS EQUIPOS DE TRANSMISIÓN DE ESPOL-TV ANCÓN

Las señales de audio y video se transmiten hacia los equipos dentro de la caseta de microonda, donde su primer paso es a través del codificador que mezcla las señales y envía la información en una sola salida al transmisor, para que este dirija la señal a una frecuencia de 6 GHz hasta la caseta de K1, donde es recibida. En la caseta de transmisión de Ancón están ubicados también, para el control de la señal de salida del canal, un monitor y unos parlantes que permiten inspeccionar la calidad del audio y video. El esquema de esta caseta se muestra en la figura 5.37.

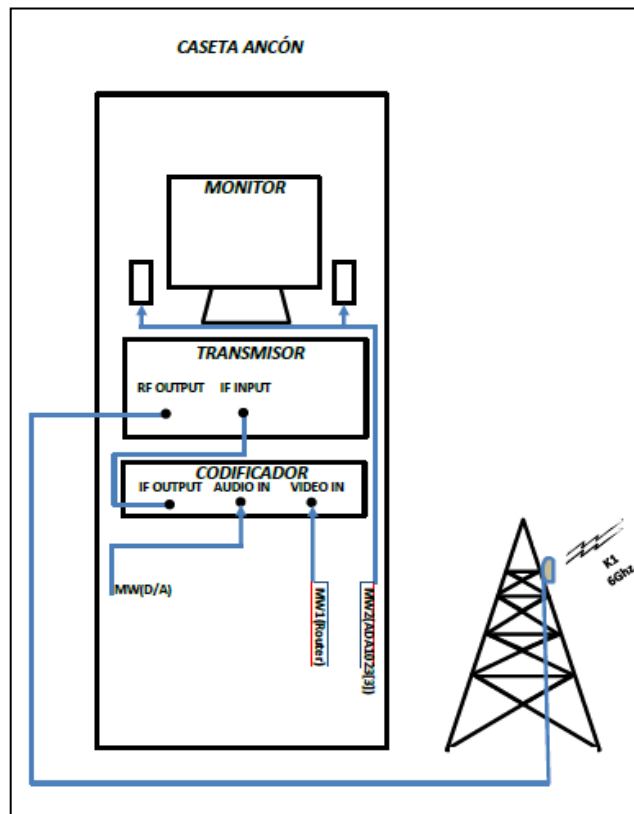


Figura 5.37 Diagrama de la caseta de Ancón

KILÓMETRO 1 (K1)

A frecuencia de 6 GHz se completa el enlace con la antena receptora ubicada en línea de vista con la estación de Ancón. Una vez en esta estación, la señal decodificada y controlada en un monitor que se encuentra para este fin. Cuando se ha verificado, se codifica nuevamente para ser transmitida a una frecuencia de 12GHz y

enlazarse mediante radioenlace con la antena de difusión ubicada en el Cerro Capaes. Esquema mostrado en la figura 5.38.

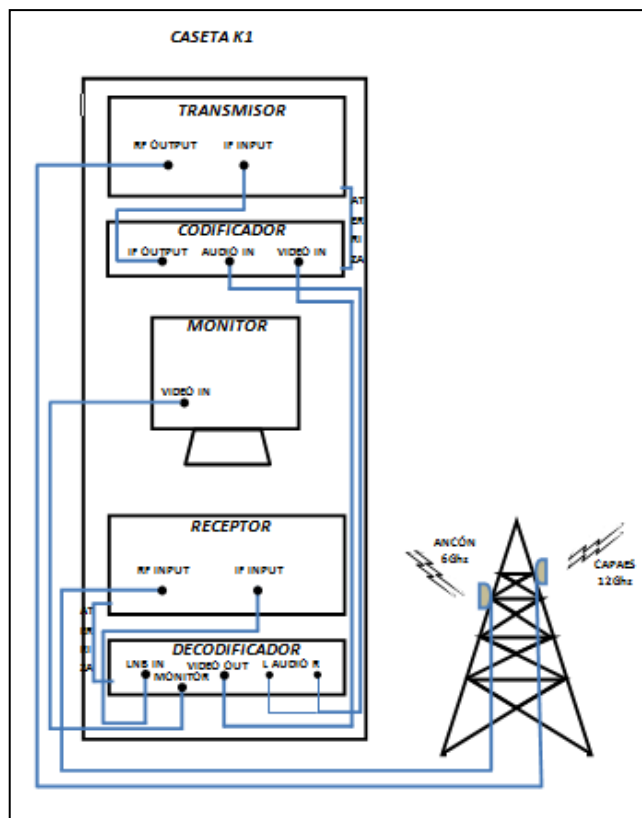


Figura 5.38 Diagrama de la caseta de K1

CAPAES

Con un enlace de contribución de 12 GHz se recibe en el Cerro Capaes la señal de televisión, para luego ser decodificada y enviada a un distribuidor de video y un procesador de audio, que se

encargaran de dotar a un monitor y parlantes para controlar la calidad de la señal recibida, de igual manera la envían hacia un excitador y amplificador que terminan el proceso de transmisión emitiendo a través de un arreglo de 20 paneles, la programación del canal 41 UHF.

Para abastecer de señal a la zona norte de la provincia, desde este lugar se realiza un enlace de microonda a 6GHz que termina en el Cerro de Olón, es decir que dentro de la caseta de Capaes, la señal es codificada y transmitida nuevamente hacia este punto de retransmisión. La figura 5.39 muestra el esquema de la estación difusora y repetidora.

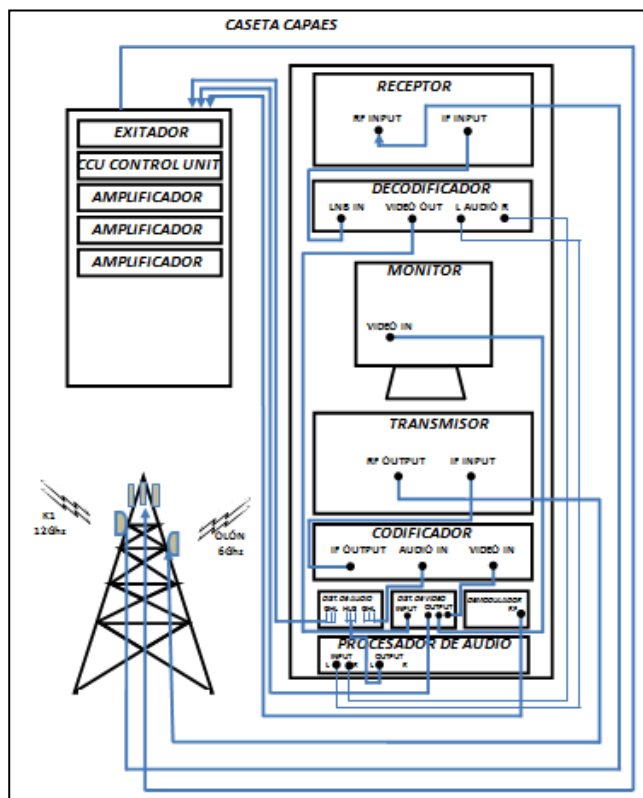


Figura 5.39 Diagrama de la caseta de Capaes

Olón

Esta estación recibe el enlace de 6 GHz desde el Cerro Capaes para luego decodificarla y mediante el excitador pasarla a la banda de frecuencia del canal 41 UHF que será amplificada y filtrada antes de ser trasladada a los paneles que la difundirán a Olón y las poblaciones aledañas a este sector, dicho procedimiento lo muestra la figura 5.40.

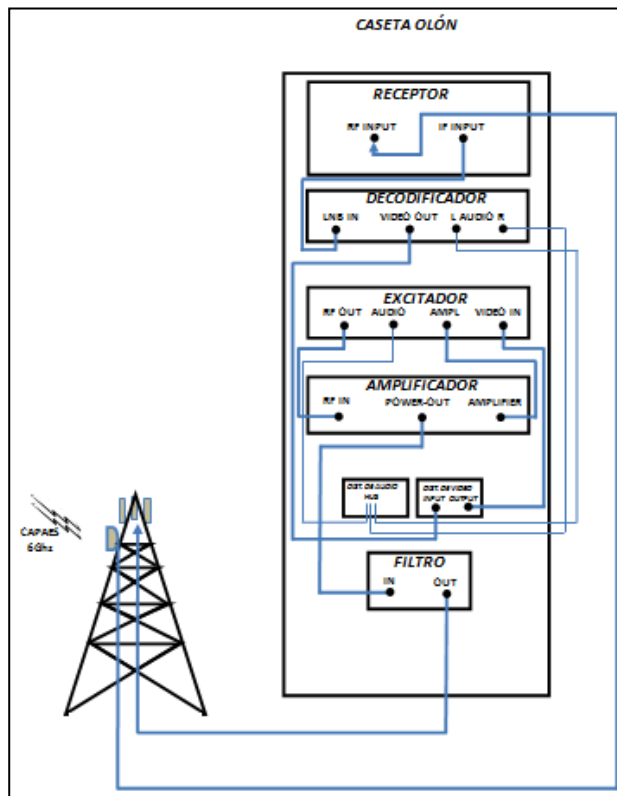


Figura 5.40 Diagrama de la caseta de Olón

5.2.1.2 EQUIPOS DE RETRANSMISIÓN ACTUAL

A continuación se presentan los equipos con imágenes reales tomadas en el interior de las casetas de transmisión, detallando la ubicación y el nombre de cada uno de los equipos que actualmente están en las instalaciones mencionadas. Los racks de los equipos se detallan en las figuras 5.41, 5.42, 5.43, 5.44, 5.45.

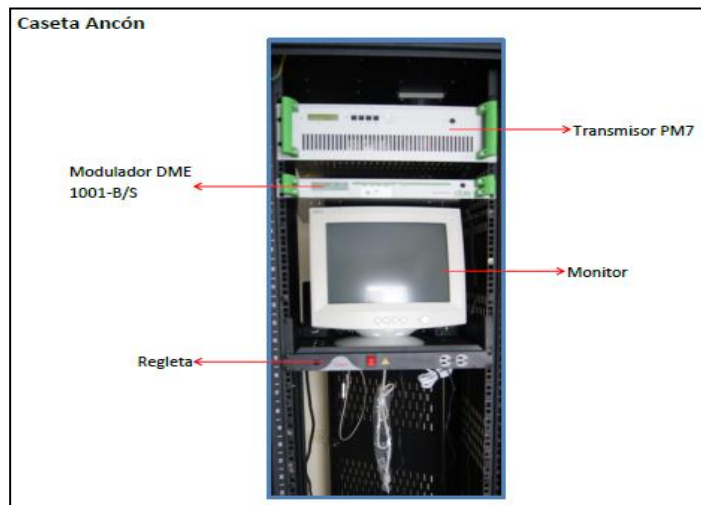


Figura 5.41 Equipos de la Caseta Ancón

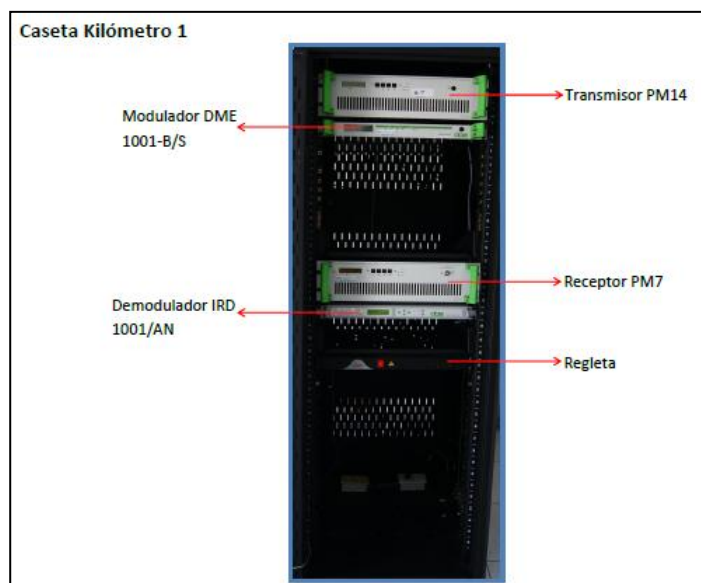


Figura 5.42 Equipos de la Caseta Kilómetro 1

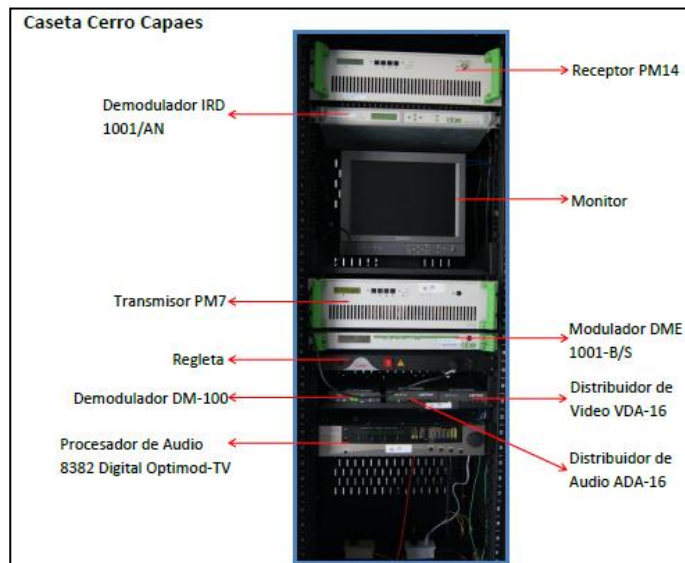


Figura 5.43 Equipos de la Caseta Capaes (a)

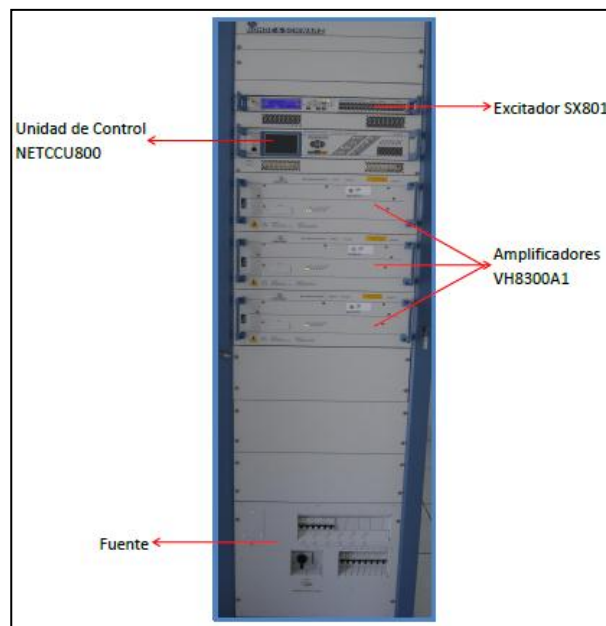


Figura 5.44 Equipos de la Caseta Capaes (b)

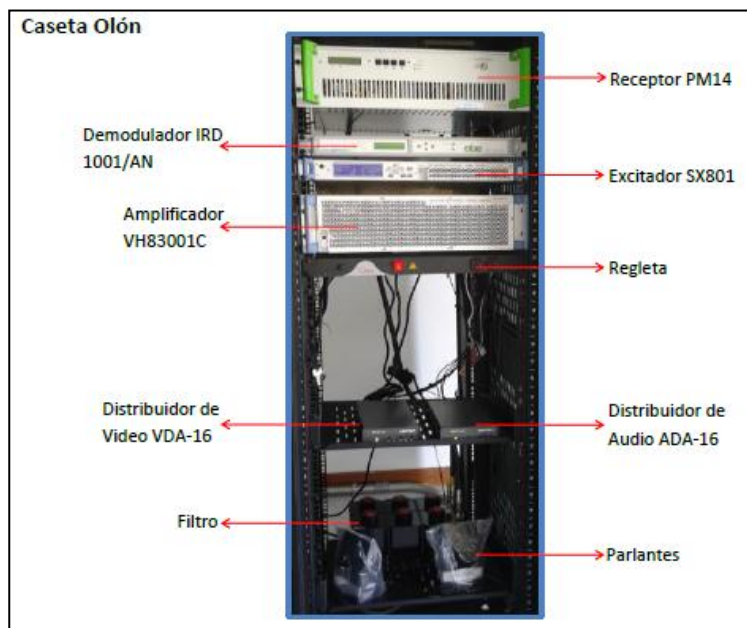


Figura 5.45 Equipos de la Caseta Olón

5.2.2 DIGITALIZACIÓN DE LOS PUNTOS DE RETRASMISIÓN

Con el nuevo concepto de digitalización, y dado que el sistema completo del canal se debe modernizar para obtener este efecto de gran importancia, las estaciones de retransmisión deben de cambiar los equipos necesarios para conseguir este propósito.

En esta sección se muestran los equipos que se deberán reemplazar para obtener la digitalización de los puntos ubicados en Capaes y Olón considerando equipos con las características de potencia requerida.

5.3 EQUIPOS REQUERIDOS PARA LA RETRANSMISIÓN DENTRO DEL CANTÓN PLAYAS

La infraestructura que se montará en el cantón Gral. Villamil Playas será la necesaria para una estación de transmisión a la cual llegará la señal desde la ciudad de Guayaquil y será modulada a la frecuencia del canal 40 UHF.

5.3.1 EQUIPOS PARA TRANSMISIÓN Y BROADCASTING

Esta estación constará de equipos que únicamente demodulen la señal, la pasen a la banda de frecuencia de difusión y le agreguen la potencia necesaria para irradiarla al cantón.

5.3.1.1 ESQUEMA DEL PUNTO DE TRANSMISIÓN DIGITAL

Debido a que en este cantón se realizará la transmisión a la población de la misma forma que en Guayaquil, el esquema es igual al ya establecido en la figura 5.33. La señal será sometida al mismo proceso para obtener los resultados esperados.

5.3.1.2 EQUIPOS PARA TRANSMISIÓN Y BROADCASTING DIGITAL

Para esta estación se requerirá de equipos de broascasting con menor potencia por ser menos el área a cubrir.

TRANSMISOR R&S®SCX8000

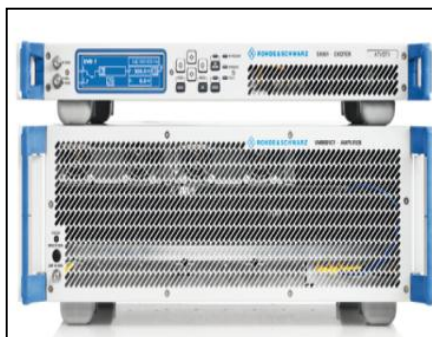


Figura 5.46 Transmisor R&S®SCx8000 [54]

La familia de transmisores SCx8000® cubre señales análogas, así como el estándar de televisión digital ATSC Mobile DTV DVB-T, VB-T2, DVB -H, ISDB -T, ISDB -TB, MediaFLO y ATSC. Los transmisores pueden ser cambiados de transmisión analógica a digital. Cuando se trata de la radiodifusión de audio digital, la familia transmisor soporta transmisiones en línea con DAB, DAB + y especificaciones T -DMB.

El transmisor R&S®SCx8000 incluye datos de pre-corrección de banda ancha para cada estándar digital. Con una potencia de salida de 200 W a 600 W para la TV digital y DAB, el R&S®SCx8000 un ser utilizado para la expansión de redes de transmisores existentes y llenar las brechas de cobertura. Para hacer una extensión o la ampliación de una red del transmisor puede requerir un gran número de transmisores, no obstante, los costos deben mantenerse al mínimo. Aquí, el R&S®SCx8000 resulta ser la opción ideal ya que viene con la alta calidad que Rohde&Schwarz representa y ofrece una excelente relación precio/rendimiento. Los costos son tan favorables debido a su diseño compacto, el R&S®SCx8000 reduce la infraestructura, de alquiler y costos de instalación. Alta eficiencia del transmisor asegura bajos costos de energía durante todo el ciclo de vida del producto. [54]

Especificaciones Técnicas

Rango de Frecuencia	UHF (Banda IV/V)	470 MHz to 862 MHz
	VHF (Banda III)	170 MHz to 255 MHz
Estándares	TV análoga	B/G, D/K, M, M1, N, I, I1
	TV digital	DVB-T, DVB-T2, DVB-H, ISDB-T, ISDB-TB,

		MediaFLO™, ATSC, ATSC Mobile DTV
	Audio Digital Broadcasting	DAB, DAB+, T-DMB
Suministro de energía	AC	100 V a 240 V \pm 10 %, 47 Hz a 63 Hz
Frecuencia de Referencia		10 MHz, -5 dBm a +20 dBm o LVT, BNC
Pulso de Referencia		1pps (1 Hz, TTL, BNC)
Operación		
Display, teclado y estado de los leds		Operación Local y Display, 200x48 pixeles
Interfaces de internet, RJ-45		Control local conveniente o remoto a través del navegador de internet
Interfaz de control remoto paralelo	opcional	Contactos libres para los mensajes y comandos

Tabla 5.25 Especificaciones Técnicas del Transmisor R&S®SCx8000

HEADEND R&S®AVHE100



Figura 5.47 Headend R&S®AVHE100 [55]

R&S® AVHE100 es un sistema altamente integrado y modular que proporciona toda la funcionalidad de una Headend de un tamaño extremadamente compacto. Combina desarrollos sofisticados de Rohde&Schwarz con lo último en tecnologías de TI theart. La funcionalidad de R&S® AVHE100 es en gran parte basada en software, con sólo unos pocos módulos, hardware estandarizados. Por consiguiente, el Headend se puede configurar de forma flexible para una amplia gama de aplicaciones. El Flujo de la señal dentro de la cabecera está totalmente basado en IP. El Headend tiene un sistema intuitivo y permite a los usuarios controlar y supervisar todo el flujo de trabajo a través de una sola interfaz gráfica de usuario. Broadcast Video Wall (BVW) está integrada también está disponible para el SMH. [55]

Especificaciones Técnicas

Decodificador de Audio/Video		
Decodificador de Audio		
MPEG-1 audio layer II, mono, stereo		32 kbit/s to 448 kbit/s
Decodificador de Video SD		
Tamaño de la trama		
Entrelazado DVB	(Horizontal (en píxeles)x Vertical (en píxeles)) (frecuencia de campo (en campos/s))	720x576 (50), 704x480 (60, 59.94), 640x480 (60, 59.94), 544x576 (50), 480x576 (50), 352x576 (50)
Formato de Video		
MPEG-2	Perfil principal en el nivel principal	4:2:0 color formato, 15 Mbit/s máxima velocidad de bit

H.264 (MPEG -4 Parte 10 (AVC))	Perfil principal en el nivel 3.0	4:2:0 color formato, 10 Mbit/s máxima velocidad de bit
Decodificador de Video HD		
Tamaño de Trama		
Entrelazado DVB	(Horizontal (en pixeles)x Vertical (en pixeles)) (frecuencia de campo (en campos/s))	1.920 × 1.080 (60, 59,94 , 50) ,1440 × 1080 (50)
Progresivo DVB	(Horizontal (en pixeles)x Vertical (en pixeles)) (frecuencia de campo (en campos/s))	1280 × 720 (60, 59,94 , 50) , 960 × 720 (50)
Formato de Video		
MPEG- 2	Perfil principal en el nivel principal	4:2:0 color formato,

		50 Mbit/s máxima velocidad de bit
H.264 (MPEG -4 Parte 10 (AVC))	Perfil principal en el nivel 4.0	4:2:0 color formato, 20 Mbit/s máxima velocidad de bit
	Perfil principal en el nivel 4.0	4:2:0 color formato, 25 Mbit/s máxima velocidad de bit
Codificador de Audio/Video		
Codificador de Audio		
MPEG- 1 Audio Layer II, mono	Fuente del Material: Señal de audio sin comprimir a través de SDI	32 kbit/s hasta 384 kbit/s
MPEG- 1 Audio Layer II, stereo	Fuente del Material: Señal de audio sin comprimir a través de SDI	32 kbit/s hasta 384 kbit/s
Codificador de Video SD		

Tamaño de Trama		
Entrelazado DVB	(Horizontal (en píxeles)x Vertical (en píxeles)) (frecuencia de campo (en campos/s))	720x576 (50), 704x480 (60, 59,94) , 640x480 (60,59,94), 544x576 (50), 480x576 (50),n 352x576 (50)
Formato de Codificación de Video		
H.264	Perfil principal en el nivel 3.0	4:2:0 formato de color, 8Mbit/s máxima velocidad de bits
MPEG-2	Perfil principal en el nivel principal	4:2:0 formato de color, 15Mbit/s máxima velocidad de bits

StatMux manager (R&S®AVS- K120)	Máximo	6 programas de SD codificados por multiplex
Codificador de Video HD		
Tamaño de Trama		
Entrelazado DVB	(Horizontal (en píxeles)x Vertical (en píxeles)) (frecuencia de campo (en campos/s))	1.920x1.080 (60, 59.94, 50), 1440 x 1080 (50)
Progresivo DVB	(Horizontal (en píxeles)x Vertical (en píxeles)) (frecuencia de campo (en campos/s))	1280x720 (60, 59.94, 50), 960 x 720 (50)
Formato de Codificación de Video		
H.264	Perfil principal en el nivel 4.0	4:2:0 color formato,

		20Mbit/s máxima velocidad de bit
--	--	-------------------------------------

Tabla 5.26 Especificaciones Técnicas de Headend R&S®AVHE100

[55]

5.4 INVENTARIO DE LOS EQUIPOS EXISTENTES EN LAS INSTALACIONES ACTUALES DE ESPOL-TV

Con el objetivo de economizar, es factible la utilización de los equipos con los que ya se cuenta en la actualidad en el canal, para dicho efecto se ha hecho un inventario actualizado de todos los equipos y demás elementos de las distintas instalaciones. El inventario se presenta dividido de acuerdo a las localidades donde se encuentran los equipos, que son: Ancón, K1, Capaes, y Olón. Para un mejor análisis también se han distribuido los equipos según el departamento al que pertenecen. Las tablas a continuación muestran lo antes descrito.

INVENTARIO DE LOS EQUIPOS DE ESPOL TV ANCON

ÁREA	DESCRIPCIÓN	SERIE	MARCA	MODELO
Sistemas	PATCH PANEL DE AUDIO	0	AVP	AU-4224E2-L-FN
Sistemas	DEMULADOR VARIBALE PARA RECEPCION DE CANALES DEL 2 AL 99 EN VHF/UHF	41000233	VIDEOTEK	DM-100
Sistemas	MONITOR DE FORMA DE ONDA Y VERTORSCOPIO	22435	COMPUVIDEO	SRV-1100DV
Sistemas	SISTEMA DE DISTRIBUCION DE SENALES/COMPUESTO DE MULTIFRAME CON CAPACIDAD DE 15 SLOTS	0	0	0
Sistemas	DISTRIBUIDOR HD-SDI/SDI 1X4 CON RECLOCKING	2173370033	EVERTZ	7700DA-HD+3RU
Sistemas	DISTRIBUIDOR HD-SDI/SDI 1X4 RECLOCKING	2173370186	EVERTZ	7700DA-HD+3RU
Sistemas	DISTRIBUIDOR HD-SDI/SDI 1X4 CON RECLOCKING	2173370139	EVERTZ	7700DA-HD-+3RU
Sistemas	DISTRIBUIDOR DE AUDIO ANALOGO ESTEREO 2 X4	2181190030	EVERTZ	7700DA-AUD+3RU
Sistemas	DISTRIBUIDOR DE AUDIO ANALOGO ESTEREO 2X4	2181190087	EVERTZ	7700DA-AUD+3RU
Sistemas	DISTRIBUIDOR DE AUDIO ANALOGO ESTEREO 2X4	2181190132	EVERTZ	7700DA-AUD+3RU

Tabla 5.27a Equipos de ESPOL-TV ANCON (1/18)

ÁREA	DESCRIPCIÓN	SERIE	MARCA	MODELO
Sistemas	DISTRIBUIDOR DE VIDEO ANALOGO COMPUUESTO 1X7	2130430144	EVERTZ	7700ADA7+3RU
Sistemas	DISTRIBUIDOR DE VIDEO ANALOGO COMPUUESTO 1X7	2130430146	EVERTZ	7700ADA7+3RU
Sistemas	DISTRIBUIDOR DE VIDEO ANALOGO COMPUUESTO 1X7	2130430160	EVERTZ	7700ADA7+3RU
Sistemas	DECODER DE VIDEO COMPUUESTO ANALOGO A SDI	2183580001	EVERTZ	7736CDM+3RU
Sistemas	DECODER DE VIDEO COMPUUESTO ANALOGO A SDI	2183580005	EVERTZ	7736CDM+3RU
Sistemas	ENCODER DE SDI A VIDEO ANALOGO COMPUUESTO	1725790030	EVERTZ	7736CEM+3RU
Sistemas	ENCODER DE SDI A VIDEO ANALOGO COMPUUESTO	2084590017	EVERTZ	7736CEM+3RU
Sistemas	ECUALIZADOR LIMITADOR DE 31 BANDAS.	13747	DBX	2231
Sistemas	ECUALIZADOR LIMITADOR DE 31 BANDAS.	13746	DBX	2231
Sistemas	COMPRESOR LIMITADOR DE AUDIO ESTEREO	1008030	DBX	1066

Tabla 5.27b Equipos de ESPOL-TV ANCON (2/18)

ÁREA	DESCRIPCIÓN	SERIE	MARCA	MODELO
Sistemas	COMPRESOR LIMITADOR DE AUDIO ESTEREO	1008031	DBX	1066
Sistemas	LCD BRAVIA 40" FULL HD/VIDEO COMPUESTO	8096777	SONY	KLV-40BX400
Sistemas	PARLANTES DE MONITOREO/POTENCIADO 50W	F0014103	ANCHOR	AN1000X
Sistemas	PARLANTES DE MONITOREO/ POTENCIADO 50W	F001402	ANCHOR	AN1000X
Sistemas	PARLANTES DE MONITOREO/POTENCIADO 25W	902229	ANCHOR	AN-130
Sistemas	AUDIFONOS PROFESIONALES	0	SONY	MDR-7502
Sistemas	MICROFONO PARA INTERCOM	0	CLEARCOM	GM-9
Sistemas	PARLANTES DE MONITOREO/POTENCIADO 25W	903077	ANCHOR	AN-130
Sistemas	ESTACION DE INTERCOMUNICACION PRINCIPAL 2 CANALES - 40 USUARIOS	2526132	CLEARCOM	MS-702
Sistemas	GRABADOR REPRODUCTOR DE VIDEO/REPRODUCTOR TODOS LOS FORMATOS	103482	SONY	HVR-1500A

Tabla 5.27c Equipos de ESPOL-TV ANCON (3/18)

ÁREA	DESCRIPCIÓN	SERIE	MARCA	MODELO
Sistemas	RACK DE 3 MONITORES LCD-POR LO MENOS DE 5" ENMTRADAS DE VIDEO COMPUESTO Y SDI	8A590111	KROMA	LM6505A12
Sistemas	MATRIZ 16X16 HS/SD SDI	2177430004	EVERTZ	QT-1616H
Sistemas	MATRIZ DE ENRUTAMIENTO 16X16 DE AUDIO	0002C510FE88	EVERTZ	QT-1616-AA+2PS
Sistemas	PANEL REMOTO CON TECLADO DE 24 BOTONES	0	EVERTZ	CP-3200E
Sistemas	DEMODULADOR DE TV ANALOGA	21000391	VIDEOTEK	DM141A
Sistemas	DEMODULADOR DE TV DE PRECISION	305	AUDEMAT	GOLDENAGLE
Sistemas	SISTEMA DE INGESTA DE CONTENIDOS/LINEAS DE EXTERNAS	0	0	0
Sistemas	SOFTWARE QUE MANEJE LA INGESTA DE LINEAS	210252-06072010	VSN	VSN1025
Sistemas	SERVE DE INGESTA 1CH MULTIFORMATO	0	VSN	SRV104
Sistemas	HARDWARE DEL CANAL DE INGESTA/PLATAFORMA	0	0	0
Sistemas	SERVIDOR DE EMISION DE PROGRAMACION	0	0	0

Tabla 5.27d Equipos de ESPOL-TV ANCON (4/18)

ÁREA	DESCRIPCIÓN	SERIE	MARCA	MODELO
Sistemas	SERVIDOR DE 1CH SD-HD	0	VSN	SRV1040
Sistemas	KIT DE ALMACENAMIENTO 3TB RAID 1	0	VSN	PCKIT004
Sistemas	GENERADOR DE GRAFICOS-KIT DE SOFTWARE Y TARJETA DE GRAFICOS	0	0	0
Sistemas	VSBCG DIGITAL-ANALOGICA.SERVIDOR EN FORM	210263	VSN	SRV1092
Sistemas	GENERADOR DE SINCRONISMO	2179690002	EVERTZ	5600MSC+2PS
Sistemas	1 KVM D-LINK	0	D-LINK	DKVM-8E
Sistemas	PATCH PANEL DE VIDEO	0	CANARE	24DV-2U
Sistemas	MONITOR LCD-ENTRADA DE VIDEO COMPUESTO	3321087	SONY	LMD-1410
Sistemas	PANEL DE CONTROL REMOTO CON JOYSTICK	122615	SONY	RMB-150
Sistemas	PANEL DE CONTROL REMOTO CON JOYSTICK	122549	SONY	RMB-150
Sistemas	MONITOR LCD DE 15"	3003883	SONY	LMD-1530W
Sistemas	MODULO DE ENTRADA SDIPARA MONITOR LMD	1029274	SONY	BKM-3200

Tabla 5.27e Equipos de ESPOL-TV ANCON (5/18)

ÁREA	DESCRIPCIÓN	SERIE	MARCA	MODELO
Sistemas	1 MULTIFRAME DE 3RU CON CAPACIDAD DE 15	2131050136	EVERTZ	7800FR
Sistemas	MONITOR DE PC SAMSUNG	5RH9LZ504328J	0	0
Sistemas	1 SWITCH 16 PUERTOS	A04036R0951000EG	ALLIED	ATGS900/16
Sistemas	MONITOR LCD DE 15"	3003758	SONY	LMD-1530W
Sistemas	MODULO DE ENTRADA SDI PARA MONITOR	1029267	SONY	BKM-3200
Sistemas	MONITOR DE FORMA DE ONDA VECTORSCOPIO PORTATIL	60600528	HARRIS	PTM-305
Sistemas	PROCESADOR DE VIDEO-ENTRADA - SALIDA SDY Y 16 CANALES DE AUDIO	1105660000000	TERANEX	VC100SD-LCP
Sistemas	DISTRIBUIDOR DE VIDEO COMPUESTO 1X6	100900065	VIDEOTEK	ADA-16 LEITCH
Sistemas	DISTRIBUIDOR DE VIDEO	50900040	LEITCH	VDA-16
Sistemas	DISTRIBUIDOR DE AUDIO	0	LEITCH	ADA-16
Sistemas	ANTENAS PARABÓLICAS 3,2MT. DE DIAMETRO MOTORIZADA	0	0	0
Sistemas	ANTENAS PARABÓLICAS 4,2MT. DE DIAMETRO MOTORIZADA	0	0	0

Tabla 5.27f Equipos de ESPOL-TV ANCON (6/18)

ÁREA	DESCRIPCIÓN	SERIE	MARCA	MODELO
Sistemas	MONITOR DE PC SAMSUNG	5RH9LZ504354B	SAMSUNG	0
Sistemas	DEMODULADOR VARIABLE	041000232	VIDEOTEK	DM-100
Sistemas	TARJETERO CON 12 TARJETAS SD/HD/AUDIO	0	MIRANDA	DENSITE3
Sistemas	DECODIFICADOR SATELITAL	0904A00590	TRAXIS	DBS4000
Sistemas	DECODIFICADOR SATELITAL	0904A00586	TRAXIS	DBS4000
Sistemas	DECODIFICADOR SATELITAL	0904A00587	TRAXIS	DBS4000
Sistemas	DECODIFICADOR SATELITAL	0904A00584	TRAXIS	DBS4000
Sistemas	DECODIFICADOR SATELITAL	0904A00588	TRAXIS	DBS4000
Sistemas	DECODIFICADOR SATELITAL	0904A00582	TRAXIS	DBS4000
Sistemas	DECODIFICADOR SATELITAL	076809350215	FTE	MAXIMAL
Sistemas	DECODIFICADOR SATELITAL	076809353996	FTE	MAXIMAL
Sistemas	SISTEMA DE MEDICION DE ANTENAS	F5E0100284	KATHREIN	MSK 125/MR
Sistemas	DISCO DURO EN RED EXTERNO, 2TB DE ALMACENAMIENTO	1BA1330750	IOMEGA	STORECENT ER IX2
Sala Máster	SWITCH DIGITAL VIDEO/FORMATO DE VIDEO-TARJETA	100171	SONY	BRS-200 + BRSA

Tabla 5.27g Equipos de ESPOL-TV ANCON (7/18)

ÁREA	DESCRIPCIÓN	SERIE	MARCA	MODELO
Sala Máster	CONSOLA DE AUDIO DE PRODUCCION 16. CANALES-8 ENTRADAS DE MIC BALANCEADAS	86792866314	YAMAHA	MG-166C
Sala Máster	CONSOLA DE AUDIO CON INTERFACE USB DE 10 CANALES DE ENTRADA BALANCEADA XLR Y PLUG 1/4"	86792864280	YAMAHA	MW-10
Sala Máster	HEADSET DE COMUNICACION CON MICROFONO	0	CLEAR COM	CC-95
Sala Máster	HEADSET DE COMUNICACION CON MICROFONO	0	CLEAR COM	CC-95
Sala Máster	HEADSET DE COMUNICACION CON MICROFONO	0	CLEAR COM	CC-95
Sala Máster	HEADSET DE COMUNICACION CON MICROFONO	0	CLEAR COM	CC-95
Sala Máster	HEADSET DE COMUNICACION CON MICROFONO	0	CLEAR COM	CC-95
Sala Máster	SISTEMA DE MICROFONIA INALAMBRICO PARA ESTUDIO	0	0	0
Sala Máster	MICROFONO LAVALIER INALAMBRICO	109814	SONY	UTX-B2

Tabla 5.27h Equipos de ESPOL-TV ANCON (8/18)

ÁREA	DESCRIPCIÓN	SERIE	MARCA	MODELO
Sala Máster	MICROFONO LAVALIER INALAMBRICO	109813	SONY	MB-X6
Sala Máster	PEDESTAL DE PISO PARA MICROFONO(TIPO BOOM)	0	SOUNDKING	SKDD007B
Sala Máster	CAJA DE COMUNICACION/BELT PACK 2 CANALES CON DOBLE CONECTOR	C0308H-126	CLEAR COM	RS-603
Sala Máster	CAJA DE COMUNICACION/BELT PACK 2 CANALES CON DOBLE CONECTOR	C0308H-0137	CLEAR COM	RS-603
Sala Máster	CAJA DE COMUNICACION/BELT PACK 2 CANALES CON DOBLE CONECTOR	C0308H-125	CLEAR COM	RS-603
Sala Máster	SISTEMA DE RETORNO PARA PRESENTADORES(2 PERSONAS)	5100013500131	KRAMER	102MX
Sala Máster	DISTRIBUIDOR DE AURICULAES 1XS	2120838112	KRAMER	VM50H
Sala Máster	EDITORIA DE AUDIO PROFESIONAL	0	0	0
Sala Máster	MICROFONO MINIBOOM	112506	SONY	ECM-673
Sala Máster	MONITOR LCD DE 14" CON ENTRADA COMPUESTA	3119425	SONY	LMD-1410

Tabla 5.271 Equipos de ESPOL-TV ANCON (9/18)

ÁREA	DESCRIPCIÓN	SERIE	MARCA	MODELO
Sala Máster	UNIDAD BASE PARA RECEPTORES DE MICROFONO INALAMBICA	11219	SONY	MB-X6
Sala Máster	CPU DE SONIDO	0	0	0
Sala Máster	MICROFONO INALAMBICO CORBATERO	112718	SONY	UTX-B2
Sala Máster	MICROFONO INALAMBICO CORBATERO	112717	SONY	UTX-B2
Sala Micro-ondas	GABINETE METALICO Y ACCESORIOS PRA MONTAJE DE EQUIPO DE MICROONDAS	0	BEAUCOP	0
Sala Micro-ondas	CENTRAL DE BYPASS DE ENERGIA 4N X 50 CM	0	0	0
Sala Micro-ondas	ENCODER	10F0050	ABE	0
Sala Micro-ondas	RECEPTOR MICROONDAS BANDA 10-10 GHZ/RF 1	10F0202	ABE	PM7/TX1
Sala Micro-ondas	REGULADOR DE VOLTAJE 25 KVA	11538	STALCO	avr-21WA-SN025
Sala Micro-ondas	UPS LP SERIES	L101U18/1022A005	GENERAL ELECTRIC	LP10-11U

Tabla 5.27i Equipos de ESPOL-TV ANCON (10/18)

ÁREA	DESCRIPCIÓN	SERIE	MARCA	MODELO
Sala Micro-ondas	ANTENA LOG PERIODICA/PARA RECEPCION VHF/FM/UHF Y CABLE RG6 PARA CONEXIÓN	0	0	0
Estudio de Grabación	TV MONITOR DE 40"	8801019	SONY	KDL-40S5100
Estudio de Grabación	MONITOR LCD 4.3"	735284	NIPROS	LVM43W
Estudio de Grabación	MONITOR LCD 4.3"	735300	NIPROS	LVM43W
Estudio de Grabación	MONITOR	MT095346	0	LCD 15"
Estudio de Grabación	MONITOR	MT095351	0	LCD 15"
Estudio de Grabación	LUMINARIA TIPO PARNEL-POTENCIA DE 575W	0	ETC	PARNEL 575W
Estudio de Grabación	LUMINARIA TIPO PARNEL-POTENCIA DE 575W	0	ETC	PARNEL 575W
Estudio de Grabación	LUMINARIA TIPO PARNEL-POTENCIA DE 575W	0	ETC	PARNEL 575W
Estudio de Grabación	LUMINARIA TIPO PARNEL-POTENCIA DE 575W	0	ETC	PARNEL 575W

Tabla 5.27k Equipos de ESPOL-TV ANCON (11/18)

ÁREA	DESCRIPCIÓN	SERIE	MARCA	MODELO
Estudio de Grabación	LUMINARIA TIPO MINISOFT LITE/POTENCIA TOTAL DE 1000W 2 CUARZOS DE 500W	0	COLORTRAN	100515
Estudio de Grabación	LUMINARIA TIPO MINISOFT LITE/POTENCIA TOTAL 1000W CON 2 CUARZOS	0	COLORTRAN	100515
Estudio de Grabación	LUMINARIA TIPO MINISOFT LITE-POTENCIA TOTAL 1000W CON 2 CUARZOS DE 500W	0	COLORTRAN	100515
Estudio de Grabación	LUMINARIA TIPO MINISOFT LITE-POTENICA TOTAL 1000W CON 2 CUARZOS DE 500W	0	COLORTRAN	100515
Estudio de Grabación	LUMINARIA TIPO MINISOFT LITE-POTENICA TOTAL 1000W CON 2 CUARZOS DE 500W	0	COLORTRAN	100515
Estudio de Grabación	LUMINARIA DE LUZ FRIA/DE 4 LAMPARAS DE 55W 3200°K	1718L60610143	FLUOTEK	FLS-450ND
Estudio de Grabación	LUMINARIA DE LUZ FRIA/DE 4 LAMPARAS DE 55W 3200°K	1718L60610142	FLUOTEK	FLS-450ND
Estudio de Grabación	DIMER DE 12 CANALES CADA CANAL CON CAPACIDAD DE 10A	216000384	SMART FADE	SMART PACK

Tabla 5.271 Equipos de ESPOL-TV ANCON (12/18)

ÁREA	DESCRIPCIÓN	SERIE	MARCA	MODELO
Estudio de Grabación	CONSOLA DE ILUMINACION/48 CANALES FADERS INDEPENDIENTES	1248	SMART FADE	1248
Estudio de Grabación	ADAPTADOR DE CAMARA	0	SONY	0
Estudio de Grabación	BASE PARA MONTAJE DE CAMARA EN TRIPODE	0	SONY	VCT-U14
Estudio de Grabación	ADAPTADOR DE CAMARA	0	SONY	PS-270
Estudio de Grabación	BASE PARA MONTAJE DE CAMARA EN TRIPODE	0	SONY	VICT-U14
Estudio de Grabación	TELEPROMTER/INCLUYE ESPEJO - SOFTWARE Y SCAN CONVERTER	0	0	0
Estudio de Grabación	REPRODUCTOR DE DVD ACEPTA CUALQUIER FORMATO	1030230	SONY	DVP-NS728H
Estudio de Grabación	CAMARA DE VIDEO PROFESIONAL CONFIGURADA PARA ESTUDIO	120219	SONY	PMW-EX3
Estudio de Grabación	CABLE DE CAMARA DE FIBRA OPTICA	0	FURUKAWA	FC2PD50
Estudio de Grabación	TRIPODE DE CABEZA FLUIDA/PARA SISTEMA DE CMARA DE ESTUDIO DE HASTA 22 LIBRAS	0	0	0

Tabla 5.27m Equipos de ESPOL-TV ANCON (13/18)

ÁREA	DESCRIPCIÓN	SERIE	MARCA	MODELO
Estudio de Grabación	DOLLY	0	MANFROTTO	114 MV
Estudio de Grabación	TRIPODE DE CABEZA FLUIDA/PARA SISTEMA DE CAMARA DE ESTUDIO DE HASTA 22 LIBRAS	0	0	0
Estudio de Grabación	DOLLY	0	MANFROTTO	114 MV
Estudio de Grabación	CAMARA PROFESIONAL	112220	SONY	PMW-350K
Estudio de Grabación	CAMARA PROFESIONAL	112222	SONY	PMW-350K
Estudio de Grabación	TRIPODE DE CABEZA FLUIDA PARA CAMARA	0	MANFROTTO	516/546GBK
Gerencia Técnica	CONTROL DE ZOOM Y FOCO DELENTE	0	VARIZOOM	VZSROCKEX-R
Gerencia Técnica	CONTROL DE ZOOM Y FOCO DELENTE	0	VARIZOOM	VZSROCKEX-R
Gerencia Técnica	CONTROL REMOTO DE CAMARAS	0	SONY	RM-F300
Gerencia Técnica	CONTROL REMOTO DE CAMARAS	0	SONY	RM-F300

Tabla 5.27n Equipos de ESPOL-TV ANCON (14/18)

ÁREA	DESCRIPCIÓN	SERIE	MARCA	MODELO
Gerencia Técnica	KIT DE CABLES	0	0	0
Gerencia Técnica	INSTALACION	0	0	0
Gerencia Técnica	KIT DE CABLES	0	0	0
Gerencia Técnica	CARGADOR DE BATERIAS	1004300725	SONY	BCU1
Control Máster	TV MONITOR DE 40"/RESOLUCION DE PANTALLA DE 1920X1080 PIXELS	8096777	SONY	KDL-40S5100
Control Máster	RACK DE 3 MONITORES LCD/POR LO MENOS DE 5" ENTRADAS DE VIDEO COMPUESTO Y SDI	8A590112	KROMA	LM6505A12
Control Máster	SWITCH DIGITAL DE VIDEO/FORMATO DE VIDEO HD 1080 -60I/1080 -560	100182	SONY	BRS-200+BRSA
Control Máster	MEZCLADOR PROFESIONAL DE AUDIO PARA EMISION AL AIRE DE 16 CANALES	68679	AEQ	OPERA-OP78
Control Máster	TV MONITOR DE 40"/RESOLUCION DE PANTALLA DE 1920X1080 PIXELS	8801099	SONY	KDL-40XBR9
Gerencia Operaciones	CAMARA DE VIDEO PROFESIONAL CONFIGURADA PARA ESTUDIO	120218	SONY	PMW-EX3

Tabla 5.250 Equipos de ESPOL-TV ANCON (15/18)

ÁREA	DESCRIPCIÓN	SERIE	MARCA	MODELO
Gerencia Operaciones	PROTECTOR DE SOL DE LENTE	0	0	0
Gerencia Operaciones	BATERIA RECARGABLE ESTANDAR	219712	SONY	BP-U30
Gerencia Operaciones	RECEPTOR PORTABLE PARA MONTAJE EN CAMARA	111516	SONY	URX-P2
Gerencia Operaciones	TRANSMISORBODY PACK	110093	SONY	UTX-B2
Gerencia Operaciones	TRANSMISOR TIPO PLUG-ON	102310	SONY	UTX-PI
Gerencia Operaciones	MALETA DE TRANSPORTE DE CAMARA TIPO MOCH	0	PETROL	PCBP-1
Gerencia Operaciones	MEMORY CARD SXS 32GB	7DEA1189	SONY	SBP-32
Gerencia Operaciones	LUZ PORTATIL PARA CAMARA -BATERIA	0	FREZZI	MRFK-NP1Q
Gerencia Operaciones	LUZ OMNI	0	LOWEL	OMNI
Gerencia Operaciones	LUZ OMNI	0	LOWEL	OMNI

Tabla 5.27p Equipos de ESPOL-TV ANCON (16/18)

ÁREA	DESCRIPCIÓN	SERIE	MARCA	MODELO
Gerencia Operaciones	MICROFONO HAND-HELD	0	SHURE	SM-58
Gerencia Operaciones	BATERIA DE LUZ PORTATIL	405225	FREZZI	FNP1MH
Gerencia Operaciones	RAIN COVER PARA CAMARAS	0	PETROL	PR415
Gerencia Operaciones	LUZ PORTATIL/MICROFILL	1700	FREZZI	NP1
Gerencia Operaciones	CARGADOR DE BATERIAS DE LUZ PORTATIL CON ADAPTADOR NP-1	2793	FREZZI	FQC-NP1
Gerencia Operaciones	BATERIA DE LUZ PORTATIL	405165	FREZZI	FNP1MH
Gerencia Operaciones	BATERIA DE LUZ PORTATIL	406226	FREZZI	FNP1MH
Gerencia Operaciones	TRIPODE INCLUYE CABEZAL	7364125	MANFROTO	501HDV - 755XB
Gerencia Operaciones	RAIN COVER PARA CAMARAS	0	PETROL	PR415
Gerencia Operaciones	TRANSMISOR TIPO PLUG-ON	103702	SONY	UTX-P1

Tabla 5.27q Equipos de ESPOL-TV ANCON (17/18)

ÁREA	DESCRIPCIÓN	SERIE	MARCA	MODELO
Gerencia Operaciones	MEMORY CARD SXS 32GB	9DM91021	SONY	SBP-32
Gerencia Operaciones	MEMORY CARD 16 GB	7DE01206	SONY	SBP 16

Tabla 5.27r Equipos de ESPOL-TV ANCON (18/18)

INVENTARIO DE LOS EQUIPOS DE ESPOL-TV K1

ÁREA	DESCRIPCIÓN	SERIE	MARCA	MODELO
Sala Micro-ondas	TRANSMISOR DE MICROONDAS 12760MHZ	0	ABE	PM14
Sala Micro-ondas	MODULADOR (MODULO DE TRANSMISION)	0	ABE	DME 1001-B/S
Sala Micro-ondas	RECEPTOR DE MICROONDAS 6787,5MHZ	0	ABE	PM7
Sala Micro-ondas	DEMODULADOR,MODULO DE RECEPCION	0	ABE	IRD 1001/AN
Sala Micro-ondas	ANTENA DE RECEPCION MICROONDAS 6GHZ	0	ANDREW	0
Sala Micro-ondas	ANTENA DE TRANSMISION DE MICROONDAS 12GHZ	0	ANDREW	0

Tabla 5.28 Equipos de ESPOL-TV K1 (1/1)

INVENTARIO DE LOS EQUIPOS DE ESPOL-TV CAPAES

ÁREA	DESCRIPCIÓN	SERIE	MARCA	MODELO
Sala Micro-ondas	RECEPTOR DE MICROONDAS 12760MHZ	0	ABE	PM14
Sala Micro-ondas	DEMODULADOR (MODULO DE RECEPCION)	0	ABE	IRD 1001/AN
Sala Micro-ondas	TRANSMISOR DE MICROONDAS 6662,5MHZ	0	ABE	PM7
Sala Micro-ondas	MODULADOR (MODULO DE TRANSMISION)	0	ABE	DME 1001 - B/S
Sala Micro-ondas	MODULO DEMODULADOR VIDEO-TEK	0	HARRIS	DM-100
Sala Micro-ondas	AMPLIFICADOR DE DISTRIBUCION DE VIDEO (VDA-16 VIDEO)	0	LEITCH	0
Sala Micro-ondas	AMPLIFICADOR DE DISTRIBUCION DE AUDIO (ADA-16 AUDIO)	0	LEITCH	0
Sala Micro-ondas	PROCESADOR DE AUDIO	8382-DIGITAL	ORBAN	OPTIMOD-TV
Sala Micro-ondas	SISTEMA RADIANTE PANELES UHF CON GANANCIA DE 12 DB	0	KATHREIN	0
Sala Micro-ondas	SISTEMA RADIANTE PANELES UHF CON GANANCIA DE 12 DB	0	KATHREIN	0

Tabla 5.29a Equipos de ESPOL-TV CAPAES (1/3)

ÁREA	DESCRIPCIÓN	SERIE	MARCA	MODELO
Sala Micro-ondas	SISTEMA RADIANTE PANELES UHF CON GANANCIA DE 12 DB	0	KATHREIN	0
Sala Micro-ondas	SISTEMA RADIANTE PANELES UHF CON GANANCIA DE 12 DB	0	KATHREIN	0
Sala Micro-ondas	SISTEMA RADIANTE PANELES UHF CON GANANCIA DE 12 DB	0	KATHREIN	0
Sala Micro-ondas	SISTEMA RADIANTE PANELES UHF CON GANANCIA DE 12 DB	0	KATHREIN	0
Sala Micro-ondas	SISTEMA RADIANTE PANELES UHF CON GANANCIA DE 12 DB	0	KATHREIN	0
Sala Micro-ondas	SISTEMA RADIANTE PANELES UHF CON GANANCIA DE 12 DB	0	KATHREIN	0
Sala Micro-ondas	SISTEMA RADIANTE PANELES UHF CON GANANCIA DE 12 DB	0	KATHREIN	0
Sala Micro-ondas	SISTEMA RADIANTE PANELES UHF CON GANANCIA DE 12 DB	0	KATHREIN	0
Sala Micro-ondas	SISTEMA RADIANTE PANELES UHF CON GANANCIA DE 12 DB	0	KATHREIN	0
Sala Micro-ondas	SISTEMA RADIANTE PANELES UHF CON GANANCIA DE 12 DB	0	KATHREIN	0

Tabla 5.29b Equipos de ESPOL-TV CAPAES (2/3)

ÁREA	DESCRIPCIÓN	SERIE	MARCA	MODELO
Sala Micro-ondas	SISTEMA RADIANTE PANELES UHF CON GANANCIA DE 12 DB	0	KATHREIN	0
Sala Micro-ondas	SISTEMA RADIANTE PANELES UHF CON GANANCIA DE 12 DB	0	KATHREIN	0
Sala Micro-ondas	SISTEMA RADIANTE PANELES UHF CON GANANCIA DE 12 DB	0	KATHREIN	0
Sala Micro-ondas	SISTEMA RADIANTE PANELES UHF CON GANANCIA DE 12 DB	0	KATHREIN	0
Sala Micro-ondas	SISTEMA RADIANTE PANELES UHF CON GANANCIA DE 12 DB	0	KATHREIN	0
Sala Micro-ondas	SISTEMA RADIANTE PANELES UHF CON GANANCIA DE 12 DB	0	KATHREIN	0
Sala Micro-ondas	SISTEMA RADIANTE PANELES UHF CON GANANCIA DE 12 DB	0	KATHREIN	0
Sala Micro-ondas	SISTEMA RADIANTE PANELES UHF CON GANANCIA DE 12 DB	0	KATHREIN	0
Sala Micro-ondas	SISTEMA RADIANTE PANELES UHF CON GANANCIA DE 12 DB	0	KATHREIN	0
Sala Micro-ondas	SISTEMA RADIANTE PANELES UHF CON GANANCIA DE 12 DB	0	KATHREIN	0

Tabla 5.29c Equipos de ESPOL-TV CAPAES (3/3)

INVENTARIO DE LOS EQUIPOS DE ESPOL-TV OLÓN

ÁREA	DESCRIPCIÓN	SERIE	MARCA	MODELO
Sala Micro-ondas	EXCITADOR DIGITAL INDEPENDIENTE	101520/101470	ROHDE	SX801
Sala Micro-ondas	DECODER	10F0208	ABE	IRD 1001/AN
Sala Micro-ondas	RECEPTOR DE MICROONDAS	10F0207	ABE	IRD 1001/AN
Sala Micro-ondas	PRESURIZADOR BASICO REGENERATIVO	18WDTX0001676	ANDREW	40525b
Sala Micro-ondas	DISTRIBUIDOR DE AUDIO	100900067	LEITCH	ADA-16
Sala Micro-ondas	AMPLIFICADOR ESTA SOLIDO 700 W	101357	ROHDE	VH8001CX
Sala Micro-ondas	SISTEMA RADIANTE PANELES UHF CON CONECTOR 7/16 DIN-OLON	0	0	R1C0799963
Sala Micro-ondas	SISTEMA RADIANTE PANELES UHF CON CONECTOR 7/16 DIN-OLON	0	0	R1B4096182
Sala Micro-ondas	SISTEMA RADIANTE PANELES UHF CON CONECTOR 7/16 DIN-OLON	0	0	R1B4096178
Sala Micro-ondas	SISTEMA RADIANTE PANELES UHF CON CONECTOR 7/16 DIN-OLON	0	0	R1B4096176

Tabla 5.30a Equipos de ESPOL-TV OLÓN (1/2)

ÁREA	DESCRIPCIÓN	SERIE	MARCA	MODELO
Sala Micro-ondas	SISTEMA RADIANTE PANELES UHF CON CONECTOR 7/16 DIN-OLON	0	0	R1B4096173
Sala Micro-ondas	SISTEMA RADIANTE PANELES UHF CON CONECTOR 7/16 DIN-OLON	0	0	R1C0799971
Sala Micro-ondas	SISTEMA RADIANTE PANELES UHF CON CONECTOR 7/16 DIN-OLON	0	0	R1C0799964
Sala Micro-ondas	DISTRIBUIDOR DE VIDEO	030900121	LEITCH	VDA-16

Tabla 5.30b Equipos de ESPOL-TV OLÓN (2/2)

5.5 DISTRIBUCIÓN DE LOS EQUIPOS INVENTARIADOS DE ACUERDO A SUS CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Espol-TV es un canal que desde hace ya varios años brinda servicios de televisión abierta a la provincia de Santa Elena motivo por el cual cuenta con una estructura solida que ha venido proporcionando los recursos necesarios para la transmisión a lo largo de estos años.

Para optimizar costos se han distribuido los equipos con los que actualmente cuenta de acuerdo a las necesidades y requerimientos en los nuevos puntos considerados en este estudio.

5.5.1 EQUIPOS ANCÓN

Básicamente se ha procedido a ubicar estos equipos entre las estaciones de Guayaquil y Ancón, ubicando en esta ultima los equipos que solo proporcionen material para edición y transmisión tales como los que se encuentran en el Estudio de Grabación, y los ubicados en el Control Máster, así como un par de computadoras para los servicios de almacenamiento del material para su posterior envío hacia las instalaciones de Guayaquil. Se recibe el material en bruto y se procede a su edición para terminar el proceso de tratamiento de la grabación.

Para este fin se detalla a continuación la lista de los equipos que deberán permanecer en las instalaciones de Espol-TV Ancón, ver tabla 5.31

EQUIPOS ESTABLES EN LAS INSTALACIONES ESPOL-TV ANCÓN

ÁREA	DESCRIPCIÓN	SERIE	MARCA	MODELO
Estudio de Grabación	TV MONITOR DE 40" RESOLUCION DE PANTALLA DE 1920X1080 PIXELS	8801019	SONY	KDL-40S5100
Estudio de Grabación	MONITOR	735284	NIPROS	LVM43W
Estudio de Grabación	MONITOR LCD 4.3"	735300	NIPROS	LVM43W
Estudio de Grabación	MONITOR	MT095346	0	LCD 15"
Estudio de Grabación	MONITOR	MT095351	0	LCD 15"
Estudio de Grabación	LUMINARIA TIPO PARNEL/POTENCIA DE 575W	0	ETC	PARNEL 575W
Estudio de Grabación	LUMINARIA TIPO PARNEL/POTENCIA DE 575W	0	ETC	PARNEL 575W
Estudio de Grabación	LUMINARIA TIPO PARNEL POTENCIA DE 575W	0	ETC	PARNEL 575W
Estudio de Grabación	LUMINARIA TIPO PARNEL-POTENICA DE 575W	0	ETC	PARNEL 575W

Tabla 5.31a Equipos estables de ESPOL-TV ANCÓN (1/13)

ÁREA	DESCRIPCIÓN	SERIE	MARCA	MODELO
Estudio de Grabación	LUMINARIA TIPO MINISOFT LITE/POTENCIA TORAL DE 1000W 2 CUARZOS DE 500W	0	COLORTRAN	100515
Estudio de Grabación	LUMINARIA TIPO MINISOFT LITE/POTENCIA TOTAL 1000W CON 2 CUARZOS	0	COLORTRAN	100515
Estudio de Grabación	LUMINARIA TIPO MINISOFT LITE-POTENCIA TOTAL 1000W CON 2 CUARZOS DE 500W	0	COLORTRAN	100515
Estudio de Grabación	LUMINARIA TIPO MINISOFT LITE-POTENICA TOTAL 1000W CON 2 CUARZOS DE 500W	0	COLORTRAN	100515
Estudio de Grabación	LUMINARIA TIPO MINISOFT LITE-POTENICA TOTAL 1000W CON 2 CUARZOS DE 500W	0	COLORTRAN	100515
Estudio de Grabación	LUMINARIA DE LUZ FRIA/DE 4 LAMPARAS DE 55W 3200°K	1718L60610143	FLUOTEC	FLS-450ND
Estudio de Grabación	LUMINARIA DE LUZ FRIA/DE 4 LAMPARAS DE 55W 3200°K	1718L60610142	FLUOTEC	FLS-450ND

Tabla 5.31b Equipos estables de ESPOL-TV ANCÓN (2/13)

ÁREA	DESCRIPCIÓN	SERIE	MARCA	MODELO
Estudio de Grabación	DIMER DE 12 CANALES/CADA CANAL CON CAPACIDAD DE 10A	216000384	SMARTFADE	SMART PACK
Estudio de Grabación	CONSOLA DE ILUMINACION/48 CANALES FADERS INDEPENDIENTES/ALMACENAMIENTO DE HASTA 12 ESCENAS DIF./ACTA	1248	SMARTFADE	1248
Estudio de Grabación	ADAPTADOR DE CAMARA	0	SONY	0
Estudio de Grabación	BASE PARA MONTAJE DE CAMARA EN TRIPODE	0	SONY	VCT-U14
Estudio de Grabación	ADAPTADOR DE CAMARA	0	SONY	PS-270
Estudio de Grabación	BASE PARA MONTAJE DE CAMARA EN TRIPODE	0	SONY	VICT-U14
Estudio de Grabación	TELEPROMTER/INCLUYE ESPEJO - SOFTWARE Y SCAN CONVERTER/ACTA 073-2010 - SON DOS	0	0	0
Estudio de Grabación	REPRODUCTOR DE DVD-ACEPTA CUALQUIER FORMATO	1030230	SONY	DVP-NS728H

Tabla 5.31c Equipos estables de ESPOL-TV ANCÓN (3/13)

ÁREA	DESCRIPCIÓN	SERIE	MARCA	MODELO
Estudio de Grabación	CAMARA DE VIDEO PROFESIONAL CONFIGURADA PARA ESTUDIO/3 SENSORES CMOS DE 1/2"TIPO EXMOR 1920X1080 PIX	120219	SONY	PMW-EX3
Estudio de Grabación	CABLE DE CAMARA DE FIBRA OPTICA	0	FURUKAWA	FC2PD50
Estudio de Grabación	CABLE DE CAMARA DE FIBRA OPTICA	0	FURUKAWA	FC2PD50
Estudio de Grabación	TRIPODE DE CABEZA FLUIDA/PARA SISTEMA DE CMARA DE ESTUDIO DE HASTA 22 LIBRAS	0	0	0
Estudio de Grabación	DOLLY	0	MANFROTTO	114 MV
Estudio de Grabación	ACCESORIO	A1977383	MANFROTTO	516 - 350MVB
Estudio de Grabación	TRIPODE DE CABEZA FLUIDA/PARA SISTEMA DE CAMARA DE ESTUDIO DE HASTA 22 LIBRAS	0	0	0
Estudio de Grabación	DOLLY	0	MANFROTTO	114 MV

Tabla 5.31d Equipos estables de ESPOL-TV ANCÓN (4/13)

ÁREA	DESCRIPCIÓN	SERIE	MARCA	MODELO
Estudio de Grabación	ACCESORIO	A1977381	MANFROTTO	516 - 350MVB
Gerencia Operaciones & Producción	CAMARA DE VIDEO PROFESIONAL CONFIGURADA PARA ESTUDIO/3 SENSORES CMOS DE 1/2" TIPO EXMOR 1920X1080/AC	120218	SONY	PMW-EX3
Gerencia Operaciones & Producción	HORNO MICROONDAS	11121516C00223	LG	0
Gerencia Operaciones & Producción	BATERIA RECARGABLE ESTANDAR	221048	SONY	BP-U30
Gerencia Operaciones & Producción	CARGADOR DE BATERIAS	10033000868	SONY	BC-U1
Gerencia Operaciones & Producción	PROTECTOR DE SOL DELENTE	0	0	0
Gerencia Operaciones & Producción	LENTES INTERCAMBIABLES	0	0	0

Tabla 5.31e Equipos estables de ESPOL-TV ANCÓN (5/13)

ÁREA	DESCRIPCIÓN	SERIE	MARCA	MODELO
Gerencia Operaciones & Producción	MEMORY CARD SXS 32GB	7DEA1189	SONY	SBP-32
Gerencia Operaciones & Producción	LUZ PORTATIL PARA CAMARA -BATERIA	0	FREZZI	MRFK-NP1Q
Gerencia Operaciones & Producción	BATERIA	405041	FREZZI	FNP1MH
Sala Máster	UNIDAD BASE PARA RECEPTORES DE MICROFONO A INALAMBRICA	11219	SONY	MB-X6
Sala Máster	CPU DE SONIDO	0	0	0
Sala Máster	MONITOR LCD DE 14" CON ENTRADA COMPUESTA	3119425	SONY	LMD-1410
Sala Máster	SWITCH DIGITAL VIDEO/FORMATO DE VIDEO/TARJETACTA 073-2010	100171	SONY	BRS-200 + BRSA
Sala Máster	CONSOLA DE AUDIO DE PRODUCCION 16. CANALES/8 ENTRADAS DE MIC BALANCEADAS	86792866314	YAMAHA	MG-166C
Sala Máster	MONITOR	B893H9NZ3644679	SAMSUNG	LCD 19"

Tabla 5.31f Equipos estables de ESPOL-TV ANCÓN (6/13)

ÁREA	DESCRIPCIÓN	SERIE	MARCA	MODELO
Sala Máster	MICROFONO DE ESTUDIO/TIPO CONDENSADOR	D447131	SHURE	SM-27
Sala Máster	PROTECTOR DE MICROFONO DE ESTUDIO/POP STOPPER 6"	0	SHURE	MA-P6S2
Sala Máster	CONSOLA DE AUDIO CON INTERFACE USB/10 CANALES DE ENTRADA BALANCEADA XLR Y PLUG 1/4"	86792864280	YAMAHA	MW-10
Sala Máster	HEADSET DE COMUNICACION (AUDIFONOS). INCLUYE MICROFONO	0	CLEAR COM	CC-95
Sala Máster	HEADSET DE COMUNICACIÓN-AUDIFONO. INCLUYE MICROFONO/ACTA 073-2010	0	CLEAR COM	CC-95
Sala Máster	HEADSET DE COMUNICACIÓN-AUDIFONO. INCLUYE MICROFONO	0	CLEAR COM	CC-95
Sala Máster	HEADSET DE COMUNICACIÓN-AUDIFONO. INCLUYE MICROFONO	0	CLEAR COM	CC-95
Sala Máster	HEADSET DE COMUNICACIÓN-AUDIFONO. INCLUYE MICROFONO	0	CLEAR COM	CC-95

Tabla 5.31g Equipos estables de ESPOL-TV ANCÓN (7/13)

ÁREA	DESCRIPCIÓN	SERIE	MARCA	MODELO
Sala Máster	MICROFONO DE ESTUDIO/TIPO CONMDENSADOR	D447131	SHURE	SM-27
Sala Máster	PROTECTOR DE MICROFONO DE ESTUDIO/POP STOPER 6"	0	SHURE	MA-P6S2
Sala Máster	CONSOLA DE AUDIO CON INTERFACE USB/10 CANALES DE ENTRADA BALANCEADA XLR Y PLUG 1/4"	86792864280	YAMAHA	MW-10
Sala Máster	HEADSET DE COMUNICACION (AUDIFONOS). INCLUYE MICROFONO	0	CLEAR COM	CC-95
Sala Máster	HEADSET DE COMUNICACIÓN-AUDIFONO. INCLUYE MICROFONO	0	CLEAR COM	CC-95
Sala Máster	HEADSET DE COMUNICACIÓN-AUDIFONO. INCLUYE MICROFONO	0	CLEAR COM	CC-95
Sala Máster	HEADSET DE COMUNICACIÓN-AUDIFONO. INCLUYE MICROFONO	0	CLEAR COM	CC-95
Sala Máster	HEADSET DE COMUNICACIÓN-AUDIFONO. INCLUYE MICROFONO	0	CLEAR COM	CC-95

Tabla 5.31h Equipos estables de ESPOL-TV ANCÓN (8/13)

ÁREA	DESCRIPCIÓN	SERIE	MARCA	MODELO
Sala Máster	SISTEMA DE MICROFONIA INALAMBRICO PARA ESTUDIO/CONFORMADO POR UNA UNIDAD QUE SOPORTE HASTA 6 MODULOS	0	0	0
Sala Máster	MICROFONO LAVALIER INALAMBRICO	109814	SONY	UTX-B2
Sala Máster	MICROFONO LAVALIER INALAMBRICO	109813	SONY	MB-X6
Sala Máster	PEDESTAL DE PISO PARA MICROFONO/TIPO BOOM/ACTA 073-2010	0	SOUNDKING	SKDD007B
Sala Máster	MATERIAL DE SONORIZACION COLOR GRIS 2" DE ESPESOR EN LAMINAS DE 60X120 CM PARA CUBRIR UNA SUPERFICIE	0	SONEX	SOH-2
Sala Máster	CAJA DE COMUNICACION/BELT PACK 2 CANALES CON DOBLE CONECTOR	C0308H-126	CLEAR COM	RS-603
Sala Máster	CAJA DE COMUNICACION/BELT PACK 2 CANALES CON DOBLE CONECTOR XLR DE 3 PINERS	C0308H-0137	CLEAR COM	RS-603
Sala Máster	CAJA DE COMUNICACION/BELT PACK 2 CANALES CON DOBLE CONECTOR XLR DE 3 PINES	C0308H-125	CLEAR COM	RS-603

Tabla 5.31i Equipos estables de ESPOL-TV ANCÓN (9/13)

ÁREA	DESCRIPCIÓN	SERIE	MARCA	MODELO
Sala Máster	SISTEMA DE RETORNO PARA PRESENTADO. RES/PARA 2 PERSONAS CON AURICULARES MINI	5100013500131	KRAMER	102MX
Sala Máster	DISTRIBUIDOR DE AURICULARES 1XS	2120838112	KRAMER	VM50H
Sala Máster	2 MICRO AURICULARES	0	SONY	0
Sala Máster	MICROFONO HAND-HELD DINAMICO	102694	SONY	UTX-H2
Sala Máster	EDITORIA DE AUDIO PROFESIONAL/SISTEMA DE EDICION DE AUDIO PROFESIONAL NO LINEAL	0	0	0
Sala Máster	MICROFONO MINIBOOM	112506	SONY	ECM-673
Sala Máster	SWITCH DIGITAL VIDEO/FORMATO DE VIDEO/TARJETA	100171	SONY	BRS-200 + BRSA
Noticias	TECLADO	0	GENIUS	0
Noticias	CAMARA DE VIDEO PROFESIONAL CONFIGURADO PARA EXTERIORES/3 SENSORES CMOS DE 1/2" TIPO EXMOR 1920X108	120576	SONY	PMW-EX3
Noticias	TRIPODE PROFESIONAL PARA CAMARA	1687563	MANFROTO	501HDV - 755XB

Tabla 5.31i Equipos estables de ESPOL-TV ANCÓN (10/13)

ÁREA	DESCRIPCIÓN	SERIE	MARCA	MODELO
Noticias	BATERIA DE CORTA DURACION	219092	SONY	BPU30
Camerino	MOUSE	W64643801685	GENIUS	SCROLL
Camerino	MOUSE	X67015502229	GENIUS	SCROLL
Camerino	BATERIA EXTRA DURACION	1173923	SONY	BP-U60
Camerino	MEMORY CARD 16 GB	7DEH1010	SONY	SBP 16
Gerencia Operaciones & Producción	MONITOR	1002789800589	XTRATECH	98 CX
Gerencia Operaciones & Producción	TECLADO	WE0692011724	GENIUS	0
Gerencia Operaciones & Producción	MOUSE	X67015502287	GENIUS	0
Gerencia Técnica	CONTROL DE ZOOM Y FOCO DELENTE	0	VARIZOOM	VZSROCKE X-R
Gerencia Técnica	CENTRAL DE AIRE ACONDICIONADO	0910039585	ENERGY GUIDE	ARUF 303016BA
Gerencia Técnica	CONTROL REMOTO DE CAMARAS	0	SONY	RM-F300

Tabla 5.31k Equipos estables de ESPOL-TV ANCÓN (11/13)

ÁREA	DESCRIPCIÓN	SERIE	MARCA	MODELO
Gerencia Técnica	CONTROL REMOTO DE CAMARAS	0	SONY	RM-F300
Gerencia Técnica	CONTROL REMOTO DE CAMARAS	0	SONY	RM-F300
Gerencia Técnica	CONTROL REMOTO DE CAMARAS	0	SONY	RM-F300
Post Producción	TECLADO	0	GENIUS	0
Post Producción	MOUSE	X67015502248	GENIUS	0
Sistemas	ESTACION DE INTERCOMUNICACION PRINCIPAL 2 CANALES /DE MONTAJE DE RACK SOPORTA HASTA 40 USUARIOS	2526132	CLEARCOM	MS-702
Editora 1	MONITOR	1002789800259	XRATECH	0
Editora 2	MONITOR	1002789800387	XRATECH	0
Editora 2	MONITOR	3CQ0085MHW	HP	2309
Editora 2	TECLADO	3510	LOGITECH	YBP62A
Editora 2	MOUSE	0	LOGITECH	B110
Editora 2	PARLANTES	0	SWEEX	SP 023

Tabla 5.31I Equipos estables de ESPOL-TV ANCÓN (12/13)

ÁREA	DESCRIPCIÓN	SERIE	MARCA	MODELO
Sala Micro-ondas	CENTRAL DE BYPASS DE ENERGIA 4N X 50 CM	0	0	0
Sala Micro-ondas	ENCODER	10F0050	ABE	0
Sala Micro-ondas	RECEPTOR MICROONDAS BANDA 10-10 GHZ/RF 1	10F0202	ABE	PM7/TX1
Sala Micro-ondas	REGULADOR DE VOLTAJE 25 KVA	11538	STALCO	avr-21WASN025
Control Máster	SWITCH DIGITAL DE VIDEO/FORMATO DE VIDEO HD 1080 -60I/1080 -560I/BANCO DE MEZCLA DE EFECTOS	100182	SONY	BRS-200+BRSA-20HSDI
Control Máster	MEZCLADOR PROFESIONAL DE AUDIO PARA EMISION AL AIRE DE 16 CANALES	68679	AEQ	OPERA-OP78
Control Máster	TV MONITOR DE 40"/RESOLUCION DE PANTALLA DE 1920X1080 PIXELS	8801099	SONY	KDL-40XBR9

Tabla 5.31m Equipos estables de ESPOL-TV ANCÓN (13/13)

5.5.2 EQUIPOS GUAYAQUIL

Se trasladaran todos los equipos necesarios para dar origen a la generación, edición, y la emisión de la señal, tales como los ubicados en la sala del departamento de Sistemas, la sala de continuidad, las editoras y las oficinas gerenciales. El origen de la señal será Guayaquil por lo que es de suma importancia que todos estos equipos estén en buenas condiciones y cumplan con las características necesarias mínimas para la digitalización.

Los equipos se detallan a continuación en la tabla 5.32.

EQUIPOS ESTABLES EN LAS INSTALACIONES ESPOL-TV GUAYAQUIL

ÁREA	DESCRIPCIÓN	SERIE	MARCA	MODELO
Sala Máster	TECLADO	ZCE9AI004117	GENIUS	0
Sala Máster	MOUSE	X67015502240	GENIUS	0
Sala Máster	CLON	0	XTRATECH	0
Sala Máster	KIT DE ACCESORIOS IP: MONITOR SAMSUNG	YC5RH9LZ503991N	SAMSUNG	PC
Camerino	CARGADOR	2746	0	FQC NP1
Camerino	MALETA DE ILUMINACION-CONFORMADA POR 2 LUCES PUNTALES DE 500W CON REFLECTOR DE LUZ 3 STAND Y CUARZO	0	LOWEL	GO-98LBZ
Sala Micro-ondas	GABINETE METALICO Y ACCESORIOS PRA MONTAJE DE EQUIPO DE MICROONDAS	0	BEAUCOP	0
Editora 1	PC PARA EDICION DE VIDEO/PC DUAL CORE 4GB RAM - HDD 500GB - TARJETA DE RED GIGABIT	210255	0	0
Editora 1	MONITOR	3CQ0085MH4	HP	2309
Editora 1	PARLANTES	0	0SWEEEX	SP-023
Editora 1	MOUSE	810001317	LOGITECH	B110
Editora 1	TECLADO	3519	LOGITECH	YBP62A

Tabla 5.32a Equipos estables de ESPOL-TV GUAYAQUIL (1/11)

ÁREA	DESCRIPCIÓN	SERIE	MARCA	MODELO
Editora 1	SOFTWARE DE EDICION NO LINEAL-PARA EDICION DE NOTICIAS Y PRODUCCION	0	SONY	VEGAS 9.0
Editora 1	SOFTWARE DE EDICION NO LINEAL PARFA EDICION DE NOTICIAS Y PRODUCCION	0	SONY	VEGAS 9.0
Editora 2	SOFTWARE DE EDICION NO LINEAL-PARA EDICION DE NOTICIAS Y PRODUCCION	0	SONY	VEGAS 9.0
Editora 2	PC PARA EDICION DE VIDEO/CPU CUAL CORE - 4GB RAM - HDD 500GB - TARJETA DE RED GIGABTI - TARJETA GRAF	210255 / 06072010	0	0
Editora 3	MONITOR	3CQ0085MHQ	HP	2309
Editora 3	PC PARA EDICION DE VIDEO/PC DUAL CORE 4GB RAM HDD 500GB - TARJETA DE RED GIGABIT	210255 - 06072010	0	0
Editora 3	MONITOR	3CQ0085MJ8	HP	2309
Editora 3	TECLADO	0	LOGITECH	WE0391075 134
Editora 3	MOUSE	0	LOGITECH	B110

Tabla 5.32b Equipos estables de ESPOL-TV GUAYAQUIL (2/11)

ÁREA	DESCRIPCIÓN	SERIE	MARCA	MODELO
Gerencia Técnica	ANAQUEL DE MADERA COLOR CAFE (CAFETERIA)	0	ATU	0
Gerencia Técnica	CARGADOR DE BATERIAS	10053001788	SONY	BCU1
Gerencia Técnica	CONTROL DE ZOOM Y FOCO DELENTE	0	VARIZOOM	VZSROCKE X-R
Gerencia Técnica	PARLANTES	0	SWEEEX	SP 023
Gerencia Operaciones & Producción	MALETA DE TRANSPORTE DE CAMARA TIPO MOCH	0	PETROL	PCBP-1
Gerencia Operaciones & Producción	RECEPTOR PORTABLE PARA MONTAJE EN CAMARA	111516	SONY	URX-P2
Gerencia Operaciones & Producción	TRANSMISOR BODY PACK	110093	SONY	UTX-B2
Gerencia Operaciones & Producción	TRANSMISOR TIPO PLUG-ON	102310	SONY	UTX-PI

Tabla 5.32c Equipos estables de ESPOL-TV GUAYAQUIL (3/11)

ÁREA	DESCRIPCIÓN	SERIE	MARCA	MODELO
Gerencia Operaciones & Producción	BATERIA RECARGABLE ESTANDAR	219712	SONY	BP-U30
Gerencia Operaciones & Producción	CLON	0	XTRATECH	0
Gerencia Operaciones & Producción	ARCHIVADOR AEREO COLOR CAFE	0	ATU	0
Gerencia Operaciones & Producción	SILLON EJECUTIVO COROSEL NEGRO CON BRAZOS	0	ATU	0
Gerencia Operaciones & Producción	ESTACION DE TRABAJO COLOR CAFÉ- NEGRO CON ARCHIVADOR RODANTE 2 GAVETAS	0	ATU	0
Gerencia Operaciones & Producción	SILLA ESTANDAR COROSEL NEGRO CON BRAZOS DE MADERA	0	0	0
Sistemas	MOUSE	34026419	GENIUS	0
Sistemas	PATCH PANEL DE AUDIO		AVP	AU-4224E2-L-FN-RPT

Tabla 5.32d Equipos estables de ESPOL-TV GUAYAQUIL (4/11)

ÁREA	DESCRIPCIÓN	SERIE	MARCA	MODELO
Sistemas	DEMODULADOR VARIABLE/PARA RECEPCION DE CANALES DEL 2 AL 99 EN VHF/UHF		VIDEOTEK	DM-100
Sistemas	MONITOR	1002789800215	XTRATECH	98CX
Sistemas	TECLADO	WE0692003541	GENIUS	0
Sistemas	MONITOR DE FORMA DE ONDA Y VERTORSCOPIO	22435	COMPUVIDE	SRV-1100DV
Sistemas	SISTEMA DE DISTRIBUCION DE SENALES/COMPUESTO DE MULTIFRAME CON CAPACIDAD DE 15 SLOTS	0	0	0
Sistemas	DISTRIBUIDOR HD-SDI/SDI 1X4 CON RECLOCKING	2173370033	EVERTZ	7700DA-HD+3RU
Sistemas	DISTRIBUIDOR HD-SDI/SDI 1X4 RECLOCKING	2173370186	EVERTZ	7700DA-HD+3RU
Sistemas	DISTRIBUIDOR HD-SDI/SDI 1X4 CON RECLOCKING	2173370139	EVERTZ	7700DA-HD+3RU
Sistemas	DISTRIBUIDOR DE AUDIO ANALOGO ESTEREO 2 X4	2181190030	EVERTZ	7700DA-AUD+3RU
Sistemas	DISTRIBUIDOR DE AUDIO ANALOGO ESTEREO 2X4	2181190087	EVERTZ	7700DA-AUD+3RU

Tabla 5.32e Equipos estables de ESPOL-TV GUAYAQUIL (5/11)

ÁREA	DESCRIPCIÓN	SERIE	MARCA	MODELO
Sistemas	DISTRIBUIDOR DE AUDIO ANALOGO ESTEREO 2X4	2181190132	EVERTZ	7700DA-AUD+3RU
Sistemas	DISTRIBUIDOR DE VIDEO ANALOGO COMPUESTO 1X7	2130430144	EVERTZ	7700ADA7+3RU
Sistemas	DISTRIBUIDOR DE VIDEO ANALOGO COMPUESTO 1X7	2130430146	EVERTZ	7700ADA7+3RU
Sistemas	DISTRIBUIDOR DE VIDEO ANALOGO COMPUESTO 1X7	2130430160	EVERTZ	7700ADA7+3RU
Sistemas	DECODER DE VIDEO COMPUESTO ANALOGO A SDI	2183580001	EVERTZ	7736CDM+3RU
Sistemas	DECODER DE VIDEO COMPUESTO ANALOGO A SDI	2183580005	EVERTZ	7736CDM+3RU
Sistemas	ECUALIZADOR LIMITADOR DE 31 BANDAS	13746	DBX	2231
Sistemas	COMPUTADOR CLON	0	XTRATECH	0
Sistemas	COMPRESOR LIMITADOR DE AUDIO ESTEREO/ENTRADA/SALIDA ESTEREO CON CONECTORES	1008030	DBX	1066
Sistemas	COMPRESOR LIMITADOR DE AUDIO ESTEREO	1008031	DBX	1066
Sistemas	ECUALIZADOR LIMITADOR DE 31 BANDAS/ENTRADA/SALIDA ESTEREO CON CONECTORES XLK	13747	DBX	2231

Tabla 5.32f Equipos estables de ESPOL-TV GUAYAQUIL (6/11)

ÁREA	DESCRIPCIÓN	SERIE	MARCA	MODELO
Sistemas	LCD BRAVIA 40" FULL HD ENTRADA DE VIDEO COMPUESTO	8096777	SONY	KLV-40BX400
Sistemas	PARLANTES DE MONITOREO/POTENCIADO 50W - RESPUESTA DE FRECUENCIA DE 50A 16000HZ	F0014103	ANCHOR	AN1000X
Sistemas	PARLANTES DE MONITOREO - POTENCIADO 50W - RESPUESTA DE FRECUENCIA DE 50A 16000 HZ	F001402	ANCHOR	AN1000X
Sistemas	PARLANTES DE MONITOREO POTENCIADO 25W - RESPUESTA DE FRECUENCIA DE 50A 160000HZ	902229	ANCHOR	AN-130
Sistemas	AUDIFONOS PROFESIONALES	0	SONY	MDR-7502
Sistemas	MICROFONO PARA INTERCOM	0	CLEAR COM	GM-9
Sistemas	PARLANTES DE MONITOREO/POTENCIADO 25W RESPUESTA DE FRECUENCIA DE 50A 16000HZ	903077	ANCHOR	AN-130
Sistemas	GRABADOR REPRODUCTOR DE VIDEO/REPRODUCCION DE CUALQUIER FORMATO DE CINTAS DE 1/4"	103482	SONY	HVR-1500A

Tabla 5.32g Equipos estables de ESPOL-TV GUAYAQUIL (7/11)

ÁREA	DESCRIPCIÓN	SERIE	MARCA	MODELO
Sistemas	RACK DE 3 MONITORES LCD-POR LO MENOS DE 5" ENMTRADAS DE VIDEO COMPUESTO Y SDI PARA MONTAJE EN RACK	8A590111	KROMA	LM6505A12
Sistemas	MATRIZ 16X16 HS/SD SDI	2177430004	EVERTZ	QT-1616H+2PS
Sistemas	MATRIZ DE ENRUTAMIENTO 16X16 DE AUDIO	0002C510FE88	EVERTZ	QT-1616-AA+2PS
Sistemas	PANEL REMOTO CON TECLADO DE 24 BOTONES	0	EVERTZ	CP-3200E
Sistemas	MONTAJE DE RACK PARA CCU	0	SONY	PS-570
Sistemas	MONTAJE DE RACK PARA CCU	0	SONY	PS-570
Sistemas	DEMODULADOR DE TV ANALOGA	21000391	VIDEOTEK	DM141A
Sistemas	DEMODULADOR DE TV DE PRECISION	305	AUDEMAT	GOLDENAGLE
Sistemas	RACK PARA MONTAJE/ACTA 073-2010 - SON DOS RACK	0	BEAUCOUP	0
Sistemas	RACK PARA MONTAJE	0	BEAUCOUP	0

Tabla 5.32h Equipos estables de ESPOL-TV GUAYAQUIL (8/11)

ÁREA	DESCRIPCIÓN	SERIE	MARCA	MODELO
Sistemas	SISTEMA DE INGESTA DE CONTENIDOS/INGESTA AUTOMÁTICA DE LOS CONTENIDOS PROCEDENTES DE LINEAS DE EXTER	0	0	0
Sistemas	SOFTWARE QUE MANEJE LA INGESTA DE LINEAS	210252-06072010	VSN	VSN1025
Sistemas	SERVE DE INGESTA 1CH MULTIFORMATO	0	VSN	SRV104
Sistemas	HARDWARE DEL CANAL DE INGESTA/PLATAFORMA	0	0	0
Sistemas	SERVIDOR DE EMISION DE PROGRAMACION/CONSTA DEL SERVIDOR	0	0	0
Sistemas	SERVIDOR DE 1CH SD/HD	0	VSN	SRV1040
Sistemas	KIT DE ALMACENAMIENTO 3TB RAID 1	0	VSN	PCKIT004
Sistemas	GENERADOR DE GRAFICOS/KIT DE SOFTWARE Y TARJETA DE GRAFICOS	0	0	0
Sistemas	VSBCG DIGITAL/ANALOGICA.SERVIDOR EN FORM	210263	VSN	SRV1092
Sistemas	SISTEMA DE PRODUCCION DE NOTICIAS. PACK DE 5 LICENCIAS DE GESTOR DE CONTENIDO/SOFTWARE	0	VSN	VSN1013

Tabla 5.32i Equipos estables de ESPOL-TV GUAYAQUIL (9/11)

ÁREA	DESCRIPCIÓN	SERIE	MARCA	MODELO
Sistemas	MONITOR DE PC SAMSUNG/REF.KIT DE ACC.IP	5RH9LZ504328J	N	N
Sistemas	1 SWITCH 16 PUERTOS	A04036R0951000EG	ALLIED	ATGS900/16
Sistemas	RACK PARA MONTAJE	0	BEAUCOUP	0
Sistemas	MONITOR LCD DE 15"	3003758	SONY	LMD-1530W
Sistemas	MODULO DE ENTRADA SDI PARA MONITOR	1029267	SONY	BKM-3200
Sistemas	MONITOR DE FORMA DE ONDA VECTORSCOPIO PORTATIL	60600528	HARRIS	PTM-305
Sistemas	PROCESADOR DE VIDEO/ENTRADA - SALIDA SDY Y 16 CANALES DE AUDIO	1105660000000	TERANEX	VC100SD-LCP
Sistemas	RACK PARA MONTAJE	0	BEAUCOUP	0
Sistemas	MONTAJE DE RAK 1RU - PARA 3 MODULOS	0	VIDEOTEK	DAT-1
Sistemas	DISTRIBUIDOR DE VIDEO COMPUESTO 1X6	100900065	VIDEOTEK	ADA-16 LEITCH
Sistemas	MONTAJE DE RACK 1RU - PARA 3 MODULOS	0	VIDEOTEK	DAT-1
Control Master	TV MONITOR DE 40"/RESOLUCION DE PANTALLA DE 1920X1080 PIXELS	8096777	SONY	KDL-40S5100

Tabla 5.32j Equipos estables de ESPOL-TV GUAYAQUIL (10/11)

ÁREA	DESCRIPCIÓN	SERIE	MARCA	MODELO
Control Máster	RACK DE 3 MONITORES LCD/POR LO MENOS DE 5" ENTRADAS DE VIDEO COMPUERTO Y SDI PARA MONTAJE DE RACK	8A590112	KROMA	LM6505A12
Post Producción	AUDIFONOS PROFESIONALES/FAC - 1/RESPUESTA DE FRECUENCIA DE 60A 16000HZ POTENCIA 500MW	0	SONY	MDR-7502
Post Producción	MONITOR	3CQ0085MH3	HP	2309
Post Producción	CLON	0	XTRATECH	0
Post Producción	DISCO DURO EXTERNOLACIE 301359U 4TB QUADRA ESATA/FIREWIRE 400/USB/O/C 297	19805887	LACIE	4TB

Tabla 5.32k Equipos estables de ESPOL-TV GUAYAQUIL (11/11)

CAPÍTULO 6

ANÁLISIS ECONÓMICO DE LA IMPLEMENTACIÓN

En esta sección se realiza el análisis del costo aproximado de la implementación de este proyecto, basados en precios referenciales y aproximados, la estimación de los precios finales determinan un valor cercano al precio del mercado de la puesta en funcionamiento de un canal con las dimensiones especificadas en este documento.

6.1 ANÁLISIS DE LOS COSTOS DE REINSTALACIÓN Y TRASLADO DE LOS EQUIPOS UTILIZADOS ACTUALMENTE EN LAS ESTACIONES DE TRANSMISIÓN

Inicialmente en la sección 5.5.2 se propone trasladar todos los equipos del departamento de sistemas incluyendo los que trabajan con el audio analógico, para que estos sean útiles en el estudio y prácticas de los estudiantes de las carreras afines. Por abaratar costos en esta sección solo toman en consideración los precios de los equipos indispensables para la transmisión los cuales se muestran en la tabla 6.1.

AREA	DESCRIPCIÓN	MARCA	MODELO	SERIE
Sistemas	SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE SEÑALES/COMPUESTO DE MULTIFRAME CON CAPACIDAD DE 15 SLOTS	0	0	0
Sistemas	SISTEMA DE INGESTA DE CONTENIDOS/LINEAS DE EXTERNAS	0	0	0
Sistemas	SOFTWARE QUE MANEJE LA INGESTA DE LINEAS	210252-06072010	VSN	VSN1025
Sistemas	SERVE DE INGESTA 1CH MULTIFORMATO	0	VSN	SRV104
Sistemas	HARDWARE DEL CANAL DE INGESTA/PLATAFORMA	0	0	0
Sistemas	SERVIDOR DE EMISION DE PROGRAMACION	0	0	0
Sistemas	SERVIDOR DE 1CH SD-HD	0	VSN	SRV1040
Sistemas	KIT DE ALMACENAMIENTO 3TB RAID 1	0	VSN	PCKIT004
Sistemas	GENERADOR DE GRAFICOS-KIT DE SOFTWARE Y TARJETA DE GRAFICOS	0	0	0
Sistemas	VSB CG DIGITAL-ANALOGICA.SERVIDOR EN FORM	210263	VSN	SRV1092
Sala Máster	SWITCH DIGITAL VIDEO/FORMATO DE VIDEO-TARJETA	100171	SONY	BRS-200 + BRSA
Estudio de Grabación	CAMARA DE VIDEO PROFESIONAL CONFIGURADA PARA ESTUDIO	120219	SONY	PMW-EX3

Tabla 6.1 Equipos para presupuesto de traslado y reinstalación (1/2)

AREA	DESCRIPCIÓN	MARCA	MODELO	SERIE
Gerencia Técnica	CONTROL REMOTO DE CAMARAS	0	SONY	RM-F300
Gerencia Técnica	CONTROL REMOTO DE CAMARAS	0	SONY	RM-F300
Gerencia Técnica	KIT DE CABLES	0	0	0
Gerencia Técnica	INSTALACION	0	0	0
Gerencia Técnica	KIT DE CABLES	0	0	0
Control Máster	TV MONITOR DE 40"/RESOLUCION DE PANTALLA DE 1920X1080 PIXELS	8096777	SONY	KDL-40S5100
Control Máster	RACK DE 3 MONITORES LCD/POR LO MENOS DE 5" ENTRADAS DE VIDEO COMPUESTO Y SDI	8A590112	KROMA	LM6505A12
Control Máster	SWITCH DIGITAL DE VIDEO/FORMATO DE VIDEO HD 1080 -60I/1080 -560	100182	SONY	BRS-200+BRSA
Control Máster	MEZCLADOR PROFESIONAL DE AUDIO PARA EMISION AL AIRE DE 16 CANALES	68679	AEQ	OPERA-OP78
Control Máster	TV MONITOR DE 40"/RESOLUCION DE PANTALLA DE 1920X1080 PIXELS	8801099	SONY	KDL-40XBR9

Tabla 6.1 Equipos para presupuesto de traslado y reinstalación (2/2)

SERVICIO	PRECIO
TRASLADO E INSTALACION DE SWITCH AUDIO VIDEO (Master)	2.400,00
TRASLADO E INSTALACION DE CAMARAS	3.000,00
TRASLADO E INSTALACION DE SISTEMA DE DISTRIBUCION	3.600,00
TOTAL	9000,00

Tabla 6.2 Precios de la reinstalación y traslado de los equipos de
ESPOL-TV

Los costos de traslado de los equipos están referenciados con precios del sector de las Telecomunicaciones, no son fijos dado que con el pasar del tiempo incrementan de acuerdo a las exigencias del cliente.

6.2 ADQUISICIÓN DE LOS NUEVOS EQUIPOS PARA COMPLETAR LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DEL CANAL

A continuación se realiza un desglose de los precios de los equipos nuevos con tecnología digital que es necesario adquirir para completar la línea de producción del canal, en donde se detalla la cantidad de cada uno.

EQUIPOS DE ESTUDIO	CANT.	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
CÁMARA SONY HXC-D70KY COMPONENTES	3	52,248.00	156,744.00
SERVIDOR VSNAUTOREC	1	20,000.00	20,000.00
SERVIDOR VSNPROPMPER	1	20,000.00	20,000.00
SWITCH HVIEW SX HYBRID	1	18,000.00	18,000.00
ROUTER DE VIDEO 7700R16X16	1	20,000.00	20,000.00
ROUTER DE AUDIO EMX3-FR	1	17,000.00	17,000.00
GENERADOR DE SINCRONISMO XL	1	2,000.00	2,000.00
MICROFONO INALAMBRICO DE MANO AZDEN 105HT	4	339.00	1,356.00
MICROFONO INALAMBRICO DE CLIP AUDIO-TECHNICA AT803	4	225.00	900.00
MICROFONO TIPO CAÑON AUDIO-TECHNICA AT8035	2	399.00	798.00
AURICULARES DATAVIDEO HP1	3	75.00	225.00
SWITCHER BRS-200	1	9,000.00	9,000.00
MEZCALDOR DIGITAL COMPACTO DE AUDIO AEQ FORUM	1	3,600.00	3,600.00
CONSOLA DE AUDIO YAMAHA LS9-16	1	7,000.00	7,000.00
ECUALIZADOR DBX 215S	1	183.57	183.57
AMPLIFICADOR BEHRINGEREUROPOWER EPQ1200	1	352.19	352.19
INTERCOM DATAVIDEO	1	1,100.00	1,100.00

ITC-200E			
MONITOR VIZIO M22MV 22"	1	299.29	299.29
MONITOR SONY BRAVIA KDL-40BX450	1	9,799.00	9,799.00
ROUTER RCP-24LCD-OLED	1	430.00	430.00
TARJEDA DDA-1112	3	2,500.00	7,500.00
CONVERTIDOR DE AUDIO ANALOGICO-DIGITAL	6	49.34	296.04
DISTRIBUIDOR DIGITAL DE AUDIO	4	84.79	339.16
DISTRIBUIDOR DIGITAL DE VIDEO	4	159.32	637.28
HEAD END EQUIPMENT	5	210,672.5 7	842,690.48
TX UHF SCX8000 600 DTV	2	157,988.8 0	315,997.60
TX UHF 1KX DTV	2	196,287.1 0	392,574.20
SISTEMA RADIANTE GUAYAQUIL	1	55,000.00	55,000.00
SISTEMA RADIANTE PLAYAS	1	21,700.00	21,700.00
TOTAL			2'294,163.18

Tabla 6.3 Precios de los equipos nuevos para la digitalización y expansión de ESPOL-TV

El precio total de la implantación del Canal en la Ciudad de Guayaquil y sus puntos de retransmisión contemplados en este estudio es elevado, considerando las posibilidades económicas del Estado para proyectos de este tipo. Por lo que es sumamente importante recalcar

que los precios son referenciales y no es un valor exacto de los equipos en general.

CONCLUSIONES

1. Dada la nueva Ley Orgánica de Comunicaciones, se fija en ella el nuevo procedimiento que deben seguir los canales públicos y privados, detallando los requisitos para las nuevas concesiones a ser otorgadas. ESPOL-TV dado su objetivo de expansión continuará con el proceso ya iniciado con oficio N° GG-312-2013 el 19 de junio del 2013, la empresa de Radio, Televisión y Prensa espera contar con la respuesta favorable por parte de las Autoridades pertinentes que otorguen las autorizaciones necesarias para el funcionamiento del canal en las ciudades de Guayaquil y Gral. Villamil Playas. La concesión digital se facilita al poseer las concesiones analógicas, en los lugares de interés. Con la aprobación del nuevo reglamento para los canales públicos, con propósitos educativos como es el caso de ESPOL-TV, se establecen facilidades para la aprobación de sus procesos, beneficiando los resultados finales a nivel regulatorio. Además, se dictan en la nueva Ley, pautas para los alegatos que se pudieran presentar en el caso de que sea rechazada la petición, favoreciendo la apelación si fuera necesario.
2. Las frecuencias auxiliares son medios comúnmente usados para los enlaces entre el estudio principal y la estación transmisora, para los sistemas de telecomunicaciones. El espectro radioeléctrico es un

recurso limitado, dependiente del número de concesiones que se soliciten para su uso, por tal razón la administración de sus bandas de frecuencia se ha convertido en una gran prioridad para las autoridades nacionales, revocando concesiones que fomenten la explotación innecesaria de este recurso, obligando a buscar alternativas para este tipo de enlaces.

Basados en el análisis de fibra óptica que se realiza en el capítulo 4 de este documento, se establece que la opción de un enlace de fibra que comunique el Estudio Principal ubicado en ESPOL, campus Prosperina, con la antena de transmisión ubicada en el Cerro del Carmen, es la opción más óptima de acuerdo a la situación por la que pasa el país, respecto a la concesión de frecuencias auxiliares, dada la escases de este recurso sumamente importante para los enlaces de televisión y demás sistemas de telecomunicaciones por radiofrecuencia. Se ofrece esta alternativa que mejora la calidad de la señal recibida y produce menor pérdida gracias a los parámetros y las propiedades de la fibra que se utiliza en los tendidos alrededor de todo el país, los cuales son establecidos por la UIT (Unión Internacional de Telecomunicaciones).

3. Existe una gran cantidad de proveedores de servicios de portadoras en el país, este estudio contempla las opciones más importantes que

se adapten de mejor manera a los requerimientos de la red de fibra óptica, necesaria para el enlace entre el Estudio Principal ESPOL-TV y la antena transmisora ubicada en el Cerro del Carmen. Analizados los datos de estas Empresas, se propone que sea Telconet la empresa contratada para este fin, lo cual se determina después de comparar las características y el tipo de fibra que esta empresa usa para desplegar sus redes de comunicaciones, cumpliendo con las condiciones mínimas del modelo que se desarrolla en la sección 4.2, donde también se propone una ruta de fibra para una posible construcción de una red independiente en el caso que ESPOL-TV lo considere necesario para los fines pertinentes.

4. En este proyecto, la estructura de la nueva matriz de ESPOL-TV se presenta de manera sólida y robusta, abastecida con equipos de última generación y con tecnología digital completa, diseñada a partir de las instalaciones actuales y fundamentadas en las necesidades digitales que pueda este presentar. Los concesionarios que continúen brindando servicios de Televisión, como es el caso del canal universitario, deberán realizar una gran inversión para la compra de nuevos equipos y reutilizar todos los que sean posibles que puedan generar un ahorro, dado que el cambio de tecnología de Televisión Analógica Terrestre a Televisión Digital Terrestre representa un giro a

una tecnología con beneficios tanto para el proveedor de la señal como para el televidente.

5. La propuesta que se presenta en este Proyecto de Graduación abre las puertas de la evolución a ESPOL-TV, hacia la nueva tecnología y tendencia nacional en estándares de Televisión. Impone nuevos retos para las autoridades administrativas y apoya a la transición entre el campo estudiantil y laboral, beneficiando a los estudiantes de manera directa, por lo que su aprobación y posterior construcción es sumamente importante, debido a que cumple con los niveles de factibilidad aceptables para un proyecto de esta dimensión.

RECOMENDACIONES

1. Los trámites legales en los cuales se fundamente la concesión de la frecuencia analógica para los nuevos lugares de cobertura y la concesión digital para el lugar de cobertura actual deben fundamentarse en la presente ley de Comunicación aprobada el 14 de junio del 2014.
2. Para el proceso de migración de la Televisión Analógica Terrestre (TAT) a la Televisión Digital Terrestre (TDT), acogerse al cronograma del Apagón Analógico aprobado por la CONATEL.
3. El presupuesto que se necesita para poner en funcionamiento el canal ESPOL-TV en las nuevas estaciones y con la nueva tecnología, representa una inversión significativa que no es fácilmente asequible, por lo que se debe de buscar ingresos que auto-gestionen su implementación.
4. Capacitar al personal operativo de ESPOL-TV con el fin de que se le proporcione la correcta manipulación a los equipos para televisión

digital, y evitar posibles daños dentro de la línea de producción televisiva.

5. La producción de la grilla de programación debe realizarse por los alumnos de los últimos niveles de las carreras relacionadas de la Escuela de Diseño y Comunicación Diseño (EDCOM), puesto que en la actualidad estos tienen mínima participación en esta actividad dentro del canal.

6. Fomentar en los estudiantes el interés en la programación de ESPOL-TV, dando a conocer el tipo de programas que este ofrece y las nuevas propuestas educativas que el canal propone para contribuir a la comunidad con conocimiento para todo aquel que posea un televisor.

BIBLIOGRAFÍA

[1] Universidad del Cauca, Redes y Telecomunicaciones componentes y funciones de un sistema de telecomunicaciones, <http://fccea.unicauca.edu.co/old/redes.htm>, fecha de consulta octubre 2013.

[2] Arana, K., Comunicación inalámbrica, <http://www.slideshare.net/kelvinarana/comunicacin-inalmbrica-14125347>, consulta octubre 2013.

[3] Aldanatelecom, Microondas terrestres, <http://aldanatelecom.galeon.com/MICROONDAS1.HTML>, fecha de consulta octubre 2013.

[4] QSL, Ondas Electromagnéticas, <http://www.qsl.net/lpr/ondasem.htm>, fecha de consulta octubre 2013.

[5] Aldanatelecom, Microondas satelitales, <http://aldanatelecom.galeon.com/MICROONDAS2.HTML>, fecha de consulta octubre 2013.

[6] Redesc, Características y aplicaciones de las redes inalámbricas, <http://redesc.wikispaces.com/Características+y+aplicaciones+de+las+redes+inalámbricas>, fecha de consulta octubre 2013.

[7] Santa Cruz, O., Las Comunicaciones Ópticas,
<http://www.profesores.frc.utn.edu.ar/electronica/ElectronicaAplicadaIII/PlantelExterior/IntroduFO1.pdf>, fecha de consulta octubre 2013.

[8] Grupo de comunicaciones ópticas de la Universidad de Valladolid, La fibra óptica,
http://nemesis.tel.uva.es/images/tCO/contenidos/tema2/tema2_1_1.htm,
fecha de consulta octubre 2013.

[9] Grupo de comunicaciones ópticas de la Universidad de Valladolid,
Detectores,
http://nemesis.tel.uva.es/images/tCO/contenidos/tema2/tema2_5_1.htm,
fecha de consulta octubre 2013.

[10] Grupo de comunicaciones ópticas de la Universidad de Valladolid,
Transmisores,
http://nemesis.tel.uva.es/images/tCO/contenidos/tema2/tema2_6_1.htm,
fecha de consulta octubre 2013.

[11] Urueña León, E., Introducción a la Fibra Óptica,
<http://edselenrique.wikispaces.com/file/view/Lecci%C3%B3n+4.pdf>, fecha de
consulta octubre 2013.

[12] Álvarez, R., Morán, D., Vargas, P., “Implementación de Sistemas de
Difusión de Audio y Video en 470 MHz para la FIEC y 5.8 GHz para el CTI y

Tutorial del Diseño de los Radioenlaces Implementados”, Tesis de grado, 2005.

[13] Olmedo, G., Saavedra E., “Estudio de factibilidad para la implementación de un laboratorio de televisión digital interactiva para la ESPE”, Proyecto de grado, 2009.

[14] Escobar L., González, A., Propagación de la luz en la fibra Óptica, <http://www.enterate.unam.mx/Articulos/2005/septiembre/fibraoptica.htm>, fecha de consulta octubre 2013.

[15] Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información, Situación actual de Red de Fibra Óptica en el Ecuador, <http://www.iadb.org/intal/intalcdi/PE/2012/10055a08.pdf>, fecha de consulta diciembre 2013.

[16] Telconet, Soluciones sobre NGN, <http://www.slideshare.net/ktponce/telconet>, fecha de consulta diciembre 2013.

[17] Sony Electronics Inc, HXC- D70K, <http://www.sony.es/pro/product/broadcast-products-system-cameras-hd-system-cameras/hxc-d70k/overview>, fecha de consulta diciembre 2013.

[18] VSN, VSNCG – Introducción,<http://www.vsn-tv.com/es/programa/overview/22/VSNCG.html>, fecha de consulta diciembre 2013.

[19] MTEK International, VSNmatic, <http://www.mtek.vn/product-214/VSNmatic.html>, fecha de consulta diciembre 2013.

[20] VSN, VSNMATIC – Introducción,<http://www.vsn-tv.com/es/programa/overview/55/VSNMATIC.html>, fecha de consulta diciembre 2013.

[21] Visual Technologies India PVT. LTD., VSNAUTOREC, <http://www.vtipl.com/vsn/news1.htm>, fecha de consulta diciembre 2013.

[22] VSN, VSNPROMPTER – Introducción,<http://www.vsn-tv.com/es/programa/overview/28/VSNPROMPTER.html>, fecha de consulta diciembre 2013.

[23] Digital Signage AV Products&Providers, Harris Broadcast – Hview SX Hybrid, <http://catalogs.infocommiq.com/avcat/ctl3839/index.cfm?manufacturer=harris-broadcast&product=hview-sx-hybrid>, fecha de consulta diciembre 2013.

[24] Tecnosmart, Switch KVM D-Link DKVM-4K/A – 4 puertos – PS2, <http://www.tecnosmart.com.ec/v2/switch-kvm-d-link-dkvm-4k-a-4-puertos-ps2.html>, fecha de consulta diciembre 2013.

[25] EVERTZ, 7700R16x16-HD, 7700R16x16-3G 16x16 3G/HD/SD Modular Router, <http://www.evertz.com/products/7700R16x16>, fecha de consulta diciembre 2013.

[26] EVERTZ, EMR Audio High Density Modular Audio Router (AES, Analog, MADI, Time Code, Data), http://www.evertz.com/products/EMR_Audio, fecha de consulta diciembre 2013.

[27] Leader, Mentor XL Generador Maestro de Referencia, http://www.leaderamerica.com/web/sp/products/video_generator/mentor_xl.htm, fecha de consulta diciembre de 2013.

[28] B&H, Azden 105HT - 105 Series UHF Wireless Microphone System with 15HT Handheld Transmitter, http://www.bhphotovideo.com/c/product/564462-REG/Azden_105HT_105HT_105_Series.html, fecha de consulta diciembre de 2013.

[29] Audio-Technica, AT803 Micrófono lavalier de condensador omnidireccional, http://www.audio-technica.com/cms/wired_mics/9bc3bbf18242c695/index.html, fecha de consulta diciembre de 2013.

[30] Audio-Technica, AT8035 Micrófono de condensador de línea + gradiente, http://www.audio-technica.com/cms/wired_mics/a0ba101e692e9813/, fecha de consulta diciembre de 2013.

[31] B&H, Datavideo HP1 Single-EarHeadsetfor ITC IntercomSystems, http://www.bhphotovideo.com/c/product/867320-REG/Datavideo_hp1_Single_Ear_Headset_For_The.html, fecha de consulta diciembre de 2013.

[32] Sony Electronics Inc., BRS-200 Remote Camera Operating Switcher, http://www.videocorp.com/wp-content/uploads/2012/04/brs200_v2445a.pdf, fecha de consulta diciembre de 2013.

[33] AEQ, Forum Consola Digital, <http://www.aeq.es/productos/forum-consola-digital>, fecha de consulta diciembre de 2013.

[34] AEQ, Mezclador digital compacto de audio para radio y televisión, http://www.aeq.es/sites/4ea1346a570d99455a0000c6/contents/content_instance/4eb2bdd3570d997b9b0003eb/files/AEQ_FORUM_Manual_de_Usuario.pdf, fecha de consulta diciembre de 2013.

[35] Pro Audio, Yamaha LS9-16 32-Channel Digital Mixing Console, <http://www.proaudio.com/catalog/yamaha-ls9-16-32-channel-digital-mixing-console.asp>, fecha de consulta diciembre de 2013.

[36] Broadcast Supply Worldwide, Yamaha LS9-16 Digital Mixing Console, <http://www.bswusa.com/Sound-Reinforcement-Mixers-Yamaha-LS9-16-P6163.aspx>, fecha de consulta diciembre de 2013.

[37] Madrid Hifi, DBX 215S Ecuadorador DBX215 SILVER, <http://www.madridhifi.com/p/dbx-215s>, fecha de consulta diciembre de 2013.

[38] Twenga La Mayor Selección de la Red, Amplificadores de sonido Behringer Europower EPQ1200, <http://www.twenga.es/behringer-europower-epq1200.html>, fecha de consulta diciembre de 2013.

[39] Behringer, Europower EPQ 1200, <http://www.behringer.com/EN/Products/EPQ1200.aspx>, fecha de consulta diciembre de 2013.

[40] B&H, Datavideo ITC-200E 8-Channel Intercom Expansion Unit, http://www.bhphotovideo.com/c/product/884010-REG/datavideo_itc_200e_8_channel_intercom.html, fecha de consulta diciembre de 2013.

[41] Amazon, VIZIO M220MV 22-Inch 1080p LED LCD HDTV with Razor LED Backlighting, Black (2010 Model), <http://www.amazon.com/VIZIO-M220MV-22-Inch-1080p-Backlighting/dp/B003GD9G6W>, fecha de consulta diciembre de 2013.

[42] Vizio, 22" Class Razor LED™ LCD HDTV,
<http://store.vizio.com/m220mv.html>, fecha de consulta diciembre de 2013.

[43] Amazon, Coby TFTV1525 15-Inch 720p LCD TV,
<http://www.amazon.com/Coby-TFTV1525-15-Inch-720p-LCD/dp/B00369T01W>, fecha de consulta diciembre de 2013.

[44] Test Equipment Depot, Leader LV5330 Multi-SDI Monitor,
<http://www.testequipmentdepot.com/leader/lv5330.htm?gclid=Clyx4obbqLsCFUgS7AodUTQAIg>, fecha de consulta diciembre de 2013.

[45] Digital Signage AV Products&Providers, Videotek, Inc. - TVM9150PKG
TVM,
<http://catalogs.infocommiq.com/avcat/ctl3839/index.cfm?manufacturer=videotek&product=tvm9150pkg>, fecha de consulta diciembre de 2013.

[46] AVP, SuperHD+ Series HD Audio/Video/Data Combo,
<http://www.jackfields.com/literature/catalogs/en/AVP25v1-1enpg%2030-32.pdf>, fecha de consulta diciembre de 2013.

[47] Harris Broadcast, Magellan™ Router Control Panels,
<http://harrisbroadcast.com/products/networking/command-control/command-control/magellan>, fecha de consulta diciembre de 2013.

[48] Cablematic, Bobina de cable de audio estéreo 417 pF/m de 250 m,
http://www.cablematic.com/buscador/convertidor-de-audio/Conversor-de-audio-analogico-a-digital- open_parenthesis 2-RCA-a-Coaxial-y-Optico_close_parenthesis /?pag=4, fecha de consulta diciembre de 2013.

[49] RDL Radio DesignLabs, HR-DDA4 Distribuidor de Audio Digital,
<http://www.rdlnet.com/product.php?page=447&language=2>, fecha de consulta diciembre de 2013.

[50] E Sigma TechnologySystems, DVA 2604 – 1x4 ASI/SDI Digital Video DA, http://www.sigmatechsys.com/dva2604_features.htm, fecha de consulta diciembre de 2013.

[51] Rohde&SchwarzGmbH& Co. KG, R&S®TMU9/R&S®TMV9
Transmisores refrigerados por aireMáxima flexibilidad, mínimo TCO,
http://cdn.rohde-schwarz.com/dl_downloads/dl_common_library/dl_brochures_and_datasheets/pdf_1/TMU9-TMV9_bro_es_3606-7353-17_v0300.pdf, fecha de consulta diciembre de 2013.

[52] Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG, R&S®AVHE100
HeadendSolutionforEncoding and MultiplexingMinimizecomplexity,
maximizeavailabilityhttp://cdn.rohde-schwarz.com/dl_downloads/dl_common_library/dl_brochures_and_datasheets/pdf_1/AVHE100_bro_es_3606-7353-17_v0300.pdf

s/pdf_1/AVHE100_bro_en_5214-6397-12_v0200.pdf, fecha de consulta diciembre de 2013.



[53] Advanced Broadcasting Electronics, UHF Antenna Panel. The high quality, professional and cost-effective solution, http://www.abe.it/prodotti%5C7%5C68%5CB_xx_LB13SA_04_2009.pdf, fecha de consulta diciembre de 2013.

[54] Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG, R&S®SCx800004.01 Family of UHF/VHF Transmitters. A new dimension in compactness, http://cdn.rohde-schwarz.com/dl_downloads/dl_common_library/dl_brochures_and_datasheet_s/pdf_1/SCx8000_dat_en.pdf, fecha de consulta diciembre de 2013.

[55] Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG, R&S®AVHE100 Headend Solution for Encoding and Multiplexing. Minimize complexity, maximize availability. http://cdn.rohde-schwarz.com/dl_downloads/dl_common_library/dl_brochures_and_datasheet_s/pdf_1/AVHE100_bro_en_5214-6397-12_v0200.pdf, fecha de consulta diciembre de 2013.

ANEXO 1

FORMULARIO DE SOSTENIBILIDAD ECONÓMICA

	FORMULARIO DE SOSTENIBILIDAD ECONÓMICA PARA EL DIMENSIONAMIENTO DE RECURSOS HUMANOS ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL	FSE-RH-001 Fecha:	
---	--	-----------------------------	---

NOMBRE O RAZÓN SOCIAL DEL SOLICITANTE: Empresa Publica de Radio, Televisión y Prensa ESPOL

Medio de Comunicación Social: Televisión Abierta **Sector:** Público

A. DATOS GENERALES DE LA UBICACIÓN:

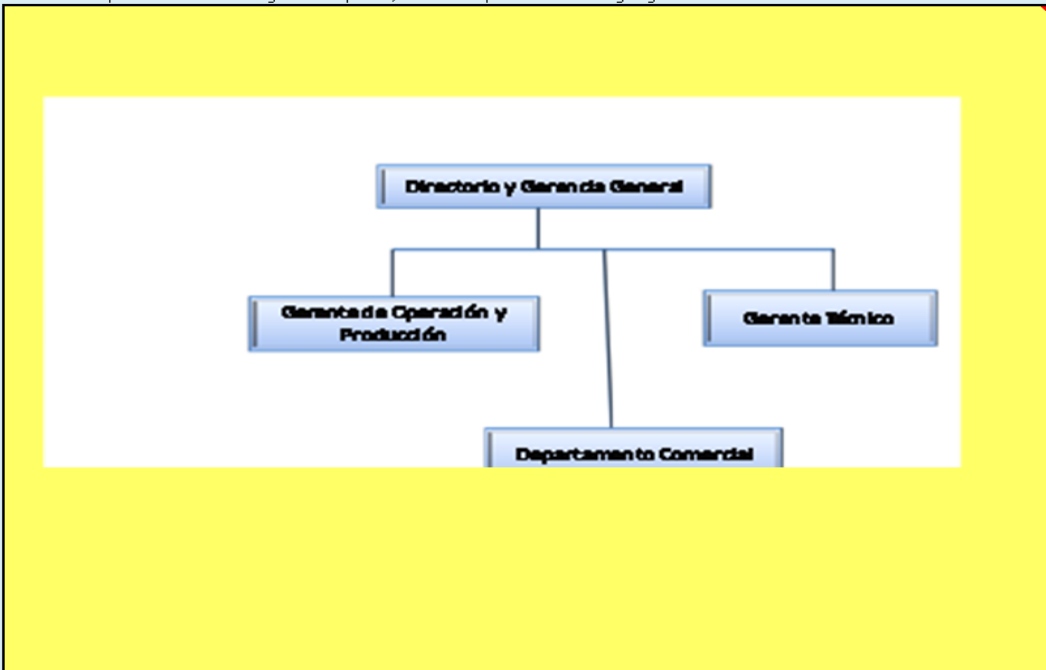
PROVINCIA:
 CANTÓN:
 PARROQUIA:

B. ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL

OFICINA PRINCIPAL

UNIDAD ADMINISTRATIVA

Nota: Favor poner con una "X" según corresponda, si necesita presentar más organigramas



Observaciones:

NOTA: INCLUIR LAS SECCIONES QUE CORRESPONDAN SEGÚN EL NÚMERO UNIDADES ADMINISTRATIVAS A IMPLEMENTAR DURANTE EL TIEMPO OTORGADO DE AUTORIZACIÓN / CONCESIÓN Ó PERMISO.



FORMULARIO DE SOSTENIBILIDAD ECONÓMICA PARA EL DIMENSIONAMIENTO PROYECCIÓN DE REMUNERACIONES

PRESUPUESTO DE RECURSOS HUMANOS INDIVIDUALIZADO

NOMBRE O RAZÓN SOCIAL DEL SOLICITANTE:

Empresa Pública de Radio, Televisión y Prensa ESPOL

PRESUPUESTO PROYECTADO PARA RECURSOS HUMANOS

PERSONAL OPERATIVO	AÑO 1		AÑO 2		AÑO 3		AÑO 4		AÑO 5		AÑO 6		AÑO 7		AÑO 8		
	No.	Costos USD	No.	Costos USD	No.	Costos USD	No.	Costos USD	No.	Costos USD	No.	Costos USD	No.	Costos USD	No.	Costos USD	
Gerente de Oper. y Prod.	1	84.000	1	84.000	1	92.400	1	92.400	1	101.640	1	101.640	1	111.804	1	111.804	
Gerente Técnico	1	72.000	1	72.000	1	79.200	1	79.200	1	87.120	1	87.120	1	95.832	1	95.832	
Director Técnico	1	12.000	1	12.000	1	13.200	1	13.200	1	14.520	1	14.520	1	15.972	1	15.972	
Técnicos de Sistemas	2	19.200	2	19.200	2	21.120	2	21.120	2	23.232	2	23.232	2	25.555	2	25.555	
Técnicos de Producción	3	28.800	3	28.800	3	31.680	3	31.680	3	34.848	3	34.848	3	38.333	3	38.333	
Técnicos de operación	4	38.400	4	38.400	4	42.240	4	42.240	4	46.464	4	46.464	4	51.110	4	51.110	
Director de Noticias	1	12.000	1	12.000	1	13.200	1	13.200	1	14.520	1	14.520	1	15.972	1	15.972	
Reporteros	4	38.400	4	38.400	4	42.240	4	42.240	4	46.464	4	46.464	4	51.110	4	51.110	
Presentador de Noticias	3	28.800	3	28.800	3	31.680	3	31.680	3	34.848	3	34.848	3	38.333	3	38.333	
Editores	2	19.200	2	19.200	2	21.120	2	21.120	2	23.232	2	23.232	2	25.555	2	25.555	
Servicios Varios	2	10.800	2	10.800	2	11.880	2	11.880	2	13.068	2	13.068	2	14.375	2	14.375	
Guardias	8	48.000	8	48.000	8	52.800	8	52.800	8	58.080	8	58.080	8	63.888	8	63.888	
Personal Operativo	32	411.600	32	411.600	32	452.760	32	452.760	32	498.036	32	498.036	32	547.840	32	547.840	
PERSONAL ADMINISTRATIVO																	
Descripción		AÑO 1		AÑO 2		AÑO 3		AÑO 4		AÑO 5		AÑO 6		AÑO 7		AÑO 8	
		No.	Costos USD	No.	Costos USD	No.	Costos USD	No.	Costos USD	No.	Costos USD	No.	Costos USD	No.	Costos USD	No.	Costos USD
Director Comercial		1	36.000	1	36.000	1	39.600	1	39.600	1	43.560	1	43.560	1	47.916	1	47.916
Secretaría		2	12.000	2	12.000	2	13.200	2	13.200	2	14.520	2	14.520	2	15.972	2	15.972
Contador		1	6.000	1	6.000	1	6.600	1	6.600	1	7.260	1	7.260	1	7.986	1	7.986
Personal Administrativo		4	54.000	4	54.000	4	59.400	4	59.400	4	65.340	4	65.340	4	71.874	4	71.874
TOTAL ANUAL		36	465.600	36	465.600	36	512.160	36	512.160	36	563.376	36	563.376	36	619.714	36	619.714

Carga Operativa	89%	88%	89%	89%	88%	89%	88%	89%	88%	89%	88%	89%	88%	89%	88%	89%
Carga Administrativa	11%	12%	11%	12%	11%	12%	11%	12%	11%	12%	11%	12%	11%	12%	11%	12%
Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Adaraciones, Justificaciones, Soportes:

ACLARACIÓN : Incluir el presupuesto que corresponda según el número de personal a emplear durante el período otorgado
Para el cálculo de los costos se deberá considerar, el sueldo más beneficios sociales, utilidades, aporte patronal, horas extras, comisiones y demás contemplados en el

NOMBRE O RAZÓN SOCIAL DEL SOLICITANTE:

Empresa Publica de Radio, Televisión y Prensa ESPOL

1. FSE-EM-001-1: UBICACIÓN Y DIMENSIONAMIENTO DEL MERCADO OBJETIVO

1.1. SEGMENTACIÓN Y DIMENSIONAMIENTO DEL MERCADO OBJETIVO:

1.1.1. NOMBRE DEL SERVICIO

Televisión

A. PROYECCIONES DE MERCADO PARA EL PERÍODO DE ESTUDIO

DESCRIPCIÓN	Guayas				Guayaquil				Guayaquil			
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Año 11	Año 12
PROVINCIA (Anunciantes)	3	4	5	5	5	6	6	12	14	14	16	16
CANTÓN (Anunciantes)	5	7	8	10	13	14	15	45	50	55	60	65
PARROQUIA (Anunciantes)	2	3	3	5	5	5	5					
DEMANDA DE MERCADO (Anunciantes)	25	30	35	40	45	45	50	50	55	55	60	60
DEMANDA SATISFECHA (Anunciantes)	15	16	17	20	22	24	26	28	30	32	35	38
DEMANDA INSATISFECHA (Anunciantes)	10	14	18	20	23	21	24	22	25	23	25	22
OBJETIVO DE MERCADO (%) (Anunciantes)	20,00%	22,00%	24,20%	26,62%	29,28%	32,21%	35,43%	38,97%	42,87%	47,16%	51,87%	57,06%

B. FUENTE Y/O METODOLOGÍA UTILIZADA PARA LAS PROYECCIONES:

Los datos están en función de las instituciones públicas que están en el cantón Guayaquil

1.1.2. NOMBRE DEL SERVICIO

A. PROYECCIONES DE MERCADO PARA EL PERÍODO DE ESTUDIO

DESCRIPCIÓN	CANTÓN				PROYECCIÓN 2							
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Año 11	Año 12
PROVINCIA (Anunciantes)	50											
CANTÓN (Anunciantes)	40											
PARROQUIA (Anunciantes)	30											
DEMANDA DE MERCADO (Anunciantes)	40											
DEMANDA SATISFECHA (Anunciantes)	30											
DEMANDA INSATISFECHA (Anunciantes)	10											
OBJETIVO DE MERCADO (%) (Anunciantes)	80,00%											

B. FUENTE Y/O METODOLOGÍA UTILIZADA PARA LAS PROYECCIONES:

NOTA: EN CASO DE REQUERIR REALIZAR MÁS PROYECCIONES ACORDE A LA MODALIDAD DEL SERVICIO Y LA UBICACIÓN GEOGRÁFICA, UTILICE ESTE MISMO FORMATO Esta Información alimentará el formulario FSE-AF-001 en lo inherente a Demanda



FORMULARIO DE SOSTENIBILIDAD ECONÓMICA PARA INGRESOS

FINANCIERO

NOMBRE O RAZÓN SOCIAL DEL SOLICITANTE:

Empresa Pública de Radio, Televisión y Prensa ESPOL

1. FSE-AF-002-1: CÁLCULO DE LA PROYECCIÓN DE INGRESOS (EXPRESADO EN USD)

Ingresos	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Ingresos Anuales SERVICIO 1 Televisión	22.500	28.900	34.200	40.000	46.200	46.200	57.200	61.600	69.000	73.600
Ingresos Anuales SERVICIO 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros Ingresos	200.000	220.000	280.000	300.000	330.000	350.000	380.000	400.000	460.000	480.000
Ingresos totales (USD)	222.500	248.900	314.200	340.000	376.200	396.200	437.200	461.600	529.000	553.600

Nota: En Otros ingresos se reflejará el pago por inscripción al servicio, entre otros.

2. FSE-AF-002-2: PARÁMETROS PARA LA PROYECCIÓN DE LOS INGRESOS

Parámetros	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
ANUNCIANTES SERVICIO 1 Televisión	15.000	17.000	18.000	20.000	22.000	22.000	26.000	28.000	30.000	32.000
ANUNCIANTES SERVICIO 2	4.000	4.500	5.000	5.500	6.000	6.500	7.000	7.500	8.000	8.500
TARIFA SERVICIO 1 (USD)	1,50	1,70	1,90	2,00	2,10	2,10	2,20	2,20	2,30	2,30
TARIFA SERVICIO 2 (USD)										

Generalidades: Este formulario debe ser administrado electrónicamente por el solicitante, incorporando parroquias, cantones o provincias según su requerimiento.

3. FSE-AF-002-3: ACLARACIONES, JUSTIFICACIONES, SOPORTES

3.1. Aclaraciones, Justificaciones, Soportes a FSE-AF-002-1

3.2. Aclaraciones, Justificaciones, Soportes a FSE-AF-002-2



**FORMULARIO DE SOSTENIBILIDAD ECONÓMICA PARA EL ANÁLISIS FINANCIERO
COSTOS Y GASTOS**

NOMBRE O RAZÓN SOCIAL DEL SOLICITANTE: **Empresa Pública de Radio, Televisión y Prensa ESPOL**

1. FSE-AF-003-1: SÍNTESIS COSTOS Y GASTOS DE EXPLOTACIÓN (EXPRESADO EN USD)

Descripción Consolidada de Costos y Gastos	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
1.1. Costos Operacionales	431.600	433.600	477.760	478.760	525.036	526.036	577.840	578.840	634.624	635.624
1.2. Costo Terminal/Equipos	54.000	54.000	59.400	59.400	65.340	65.340	71.874	71.874	79.061	79.061
1.3. Gastos Administrativos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.4. Gastos de Mercadeo y Ventas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL COSTOS Y GASTOS DE EXPLOTACION	485.600	487.600	537.160	538.160	590.376	591.376	649.714	650.714	713.685	714.685

2. FSE-AF-003-2: DESAGREGACIÓN COSTOS Y GASTOS DE EXPLOTACIÓN (EXPRESADO EN USD)

Descripción de Costos	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
2.1.1 Operación y Mantenimiento de Equipos	20.000	22.000	25.000	26.000	27.000	28.000	30.000	31.000	32.000	33.000
2.1.2 Instalación de Equipos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.1.3 Remuneraciones	411.600	411.600	452.760	452.760	498.036	498.036	547.840	547.840	602.624	602.624
2.1.4 Pago por proveedores canales internacionales	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.1.5 Tarifas Por Concesión	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.1.6 Tarifas Mensuales	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.1.7 Seguros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.1.8 Depreciaciones	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.1.9 Amortizaciones	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.1.10 Otros Costos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.2.11 Compras Equipos y/o terminales	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total Costos:	431.600	433.600	477.760	478.760	525.036	526.036	577.840	578.840	634.624	635.624
Descripción de Gastos	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
2.2.1 Remuneraciones	54.000	54.000	59.400	59.400	65.340	65.340	71.874	71.874	79.061	79.061
2.2.2 Operación y Mantenimiento de Oficinas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.2.3 Informática	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.1.4 Servicios Básicos y Comunicaciones	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.2.5 Impuestos, Tasas y Contribuciones	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.2.6 Depreciaciones	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.2.7 Amortizaciones	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.2.8 Marketing y Publicidad	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.2.9 Captación y Servicio al Cliente	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.2.10 Otros Gastos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total Gastos:	54.000	54.000	59.400	59.400	65.340	65.340	71.874	71.874	79.061	79.061
TOTAL COSTOS Y GASTOS:	485.600	487.600	537.160	538.160	590.376	591.376	649.714	650.714	713.685	714.685

4. FSE-AF-003-3: ACLARACIONES, JUSTIFICACIONES, SOPORTES.

4.1. Adaraciones, Justificaciones, Soportes a FSE-AF-003-1/2



FORMULARIO DE SOSTENIBILIDAD ECONOMICA PARA EL ANÁLISIS FINANCIERO

DEMANDA

NOMBRE O RAZÓN SOCIAL DEL SOLICITANTE:

Empresa Publica de Radio, Televisión y Prensa ESPOL

1. FSE-AF-001-1 PROYECCIÓN DE LA DEMANDA ESPERADA DEL SERVICIO (EXPRESADA EN ANUNCIANTES)

SERVICIO 1

Área Geográfica	Nombre del Área Geográfica	Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
PROVINCIA 1:	Guayas		15.000	17.000	18.000	20.000	22.000	22.000	26.000	28.000	30.000	32.000
CANTON 1:	Guayaquil		15.000	17.000	18.000	20.000	22.000	22.000	26.000	28.000	30.000	32.000
PARROQUIA 1:	Guayaquil	cuñas	15.000	17.000	18.000	20.000	22.000	22.000	26.000	28.000	30.000	32.000
PARROQUIA 2:	Guayaquil		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CANTON 2:			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PARROQUIA 1:												
PARROQUIA 2:												
CANTON 3:			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PARROQUIA 1:												
PARROQUIA 2:												

Nota: Se debe ingresar el Nro. De Clientes de la modalidad por Provincia

SERVICIO 2

Área Geográfica	Nombre del Área Geográfica	Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
PROVINCIA 2:	Guayas		4.000	4.500	5.000	5.500	6.000	6.500	7.000	7.500	8.000	8.500
CANTON 1:	Guayaquil		4.000	4.500	5.000	5.500	6.000	6.500	7.000	7.500	8.000	8.500
PARROQUIA 1:	Guayaquil	Publicidad	4.000	4.500	5.000	5.500	6.000	6.500	7.000	7.500	8.000	8.500
PARROQUIA 2:												
CANTON 2:			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PARROQUIA 1:												
PARROQUIA 2:												
CANTON 3:			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PARROQUIA 1:												
PARROQUIA 2:												

Nota: Se debe ingresar el Nro. De Clientes de la modalidad por Provincia

Generalidades: Este formulario debe ser administrado electrónicamente por el solicitante, incorporando parroquias, cantones o provincias según su requerimiento, y actualizando la sumatoria de las mismas.

TOTAL 19.000 21.500 23.000 25.500 28.000 28.500 33.000 35.500 38.000 40.500



FORMULARIO DE SOSTENIBILIDAD ECONÓMICA PARA EL ANÁLISIS FINANCIERO
ESTADO DE RESULTADOS

NOMBRE O RAZÓN SOCIAL DEL SOLICITANTE:

Empresa Pública de Radio, Televisión y Prensa ESPOL

1. FSE-AF-006-1 ESTADO DE RESULTADOS (EXPRESADO EN USD)

DESCRIPCIÓN	Parámetros	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Año 11
Ingresos		222.500	248.900	314.200	340.000	376.200	396.200	437.200	461.600	529.000	553.600	561.600
Costos Operacionales		431.600	433.600	477.760	478.760	525.036	526.036	577.840	578.840	634.624	635.624	636.624
Costo Terminales/ Equipos		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gastos Administrativos		54.000	54.000	59.400	59.400	65.340	65.340	71.874	71.874	79.061	79.061	79.061
Gastos de Mercadeo y Ventas		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Costos y Gastos		485.600	487.600	537.160	538.160	590.376	591.376	649.714	650.714	713.685	714.685	715.685
EBITDA		-263.100	-238.700	-222.960	-198.160	-214.176	-195.176	-212.514	-189.114	-184.685	-161.085	-154.085
Depreciaciones		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Amortizaciones		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Depreciaciones y Amortizaciones		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EBIT		-263.100	-238.700	-222.960	-198.160	-214.176	-195.176	-212.514	-189.114	-184.685	-161.085	-154.085
Gastos Financieros y Amortizaciones		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Utilidad Antes de Impuestos		-263.100	-238.700	-222.960	-198.160	-214.176	-195.176	-212.514	-189.114	-184.685	-161.085	-154.085
Participación Utilidad Trabajadores		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Impuesto a la Renta		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Utilidad Neta		-263.100	-238.700	-222.960	-198.160	-214.176	-195.176	-212.514	-189.114	-184.685	-161.085	-154.085

2. FSE-AF-006-2: OBSERVACIONES, ACLARACIONES, JUSTIFICACIONES, SOPORTES DE LA METODOLOGÍA UTILIZADA PARA LA ELABORACIÓN DEL E

ANEXO 2

NORMA BRASILEÑA ABNT BR 15604/ESPECIFICACIONES DE LAS
UNIDADES DE RECEPCIÓN

NORMA
BRASILEÑA

ABNT NBR
15604

Primera edición
30.11.2007

Válida a partir de
01.12.2007

Televisión digital terrestre — Receptores

Palabras clave: Televisión digital terrestre. Receptores. Convertidor digital. Set-top box. IRD. Unidad receptora. One-seg. Full-seg. Comunicación interactiva. Middleware. HDMI. Interfaces de salidas de audio y vídeo. Interfaces digitales de alta velocidad. Canal virtual. Decodificación de audio y vídeo. H.264. AAC. Decodificación de datos primarios. Configuración del receptor. Nivel y perfil

ICS 33.160.01

ISBN 978-85-07-00885-9



ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA
DE NORMAS
TÉCNICAS

Número de referencia
ABNT NBR 15604:2007
68 páginas

© ABNT 2007

6.3 Enchufe del cable de alimentación

Los receptores que se conectan a la red eléctrica se deberán comercializar de acuerdo con la ABNT NBR 14136.

Todos los enchufes de hasta 20 A/250 V deben tener dimensiones estandarizadas y poseer tres terminales donde el terminal central debe ser referente al conductor de equipotencialización desalineado con relación a los demás.

6.4 Identificación obligatoria en el receptor

El aparato receptor de cualquier tipo debe ser identificado, como mínimo, con las siguientes informaciones:

- a) nombre del fabricante, modelo del receptor y otras exigencias de la ley;
- b) sistema eléctrico de alimentación (CA, CC, tensión y frecuencia);
- c) consumo de potencia;
- d) marcación de los dispositivos terminales con símbolos propios.

7 Especificaciones de las unidades de recepción de señales de televisión digital terrestre

7.1 Antena de recepción

La antena para recepción de señales de televisión digital terrestre debe obligatoriamente atender como mínimo a las siguientes especificaciones:

- a) la antena debe permitir la recepción de señales de televisión digital terrestre que estén comprendidas entre los canales de VHF de 07 a 13 y los canales de UHF de 14 a 69, para los receptores del tipo fijo y móvil (*full-seg*) y por lo menos los canales comprendidos en la banda de UHF entre los canales 14 a 69 para los receptores del tipo portátil (*one-seg*);
- b) opcionalmente, la antena puede permitir la recepción de las señales de televisión analógica que estén comprendidas entre los canales en la banda de VHF de 02 a 13 y UHF de 14 a 62;
- c) la polarización de la antena puede ser tanto vertical como horizontal;
- d) la ganancia de la antena no se especifica, por depender fuertemente de las condiciones de recepción, sin embargo se recomienda que cuando haya una antena externa instalada, la ganancia sea por lo menos equivalente a lo especificado por el tipo yagi de 14 elementos (7 dB – UHF canal 14);
- e) la directividad de la antena no se especifica por depender fuertemente de las condiciones de recepción, sin embargo se recomienda que cuando haya una antena externa permanentemente instalada, la instalación atienda por lo menos a las especificaciones de directividad de la ITU Recommendation BT.419-3.

7.2 Especificación de la unidad receptora (IRD)

7.2.1 Entrada de antena

7.2.1.1 Receptor del tipo integrado

La unidad receptora del tipo integrado con monitor debe colocar a disposición por lo menos un terminal para entrada de antena con impedancia de entrada 75 Ω , tipo F, desequilibrado.

7.2.1.2 Convertidor digital (unidad receptora del tipo set-top box)

El convertidor digital debe colocar a disposición por lo menos un terminal para entrada y otro para salida de antena (pass through), ambos con impedancia de 75 Ω , tipo F, desequilibrado.

7.2.1.3 Receptor portátil

Para los receptores portátiles one-seg (teléfonos celulares, dongle, PDA, entre otros), las recomendaciones descritas en 7.2.1.1 y 7.2.1.2 son opcionales, pudiendo o no ser aplicadas, a criterio del fabricante del dispositivo de recepción.

7.2.2 Recepción de canales

7.2.2.1 Dispositivos fijos o móviles de recepción (full-seg)

La unidad receptora debe ser capaz de sintonizar los canales de televisión limitados por la banda de VHF alta, comprendidos entre los canales 07 a 13, y los canales limitados por la banda de UHF, comprendidos entre los canales 14 a 69.

7.2.2.2 Dispositivos portátiles de recepción parcial (one-seg)

La unidad de recepción parcial debe ser capaz de por lo menos sintonizar los canales de televisión limitados por la banda de UHF, comprendidos entre los canales 14 a 69.

La recepción de canales de la banda VHF alta es facultativa en los receptores portátiles one-seg.

7.2.3 Ancho de banda del canal

El ancho de banda del canal debe ser compatible con lo especificado en el ABNT NBR 15601:2007, subsección 7.1, como sigue:

- a) dispositivos fijos o móviles de recepción (full-seg): 5,7 MHz;
- b) dispositivos portátiles (one-seg): 0,43 MHz.

7.2.4 Frecuencia de la portadora central de canales

Las frecuencias de las portadoras centrales presentadas en la Tabla 2 (banda VHF alta) y Tabla 3 (banda UHF) deben ser aplicables obligatoriamente a todos los tipos de receptores (full-seg).

Para los receptores one-seg, sólo la Tabla 3 debe ser obligatoriamente atendida, siendo facultado a los fabricantes de este tipo de receptores la implementación de la Tabla 2.

En la Tabla 4 se presentan las frecuencias de las portadoras centrales de los canales identificados por letras, comúnmente utilizados en las instalaciones de antena colectiva, así como aquellas utilizadas por la televisión por cable. La implementación de la Tabla 4 para estos tipos de utilización es opcional.

Las frecuencias de las portadoras centrales de la banda de VHF alta son aquellas definidas en la Tabla 2 y las frecuencias de las portadoras centrales de la banda de UHF son las definidas en la Tabla 3.

Las frecuencias de las portadoras centrales de los canales identificados por letras, comúnmente utilizados en las instalaciones de antena colectiva, así como las utilizadas por la televisión por cable son aquellas definidas en la Tabla 4.

ANEXO 3

NORMA UIT G.655.C



INTERNATIONAL TELECOMMUNICATION UNION

ITU-T

TELECOMMUNICATION
STANDARDIZATION SECTOR
OF ITU

G.655

(10/96)

SERIES G: TRANSMISSION SYSTEMS AND MEDIA,
DIGITAL SYSTEMS AND NETWORKS

Transmission media characteristics – Optical fibre cables

**Characteristics of a non-zero dispersion shifted
single-mode optical fibre cable**

ITU-T Recommendation G.655

(Previously CCITT Recommendation)

Recommendation G.655

CHARACTERISTICS OF A NON-ZERO DISPERSION SHIFTED SINGLE-MODE OPTICAL FIBRE CABLE

(Geneva, 1996)

1 Scope

This Recommendation describes a single-mode fibre whose chromatic dispersion (absolute value) is required to be greater than some non-zero value throughout the wavelength range of anticipated use. This dispersion suppresses the growth of four-wave mixing, a non-linear effect that can be particularly deleterious in dense Wavelength-Division Multiplexing (WDM).

This fibre is optimized for use at wavelengths in a prescribed region between 1500 nm and 1600 nm. Its geometrical, optical, transmission and mechanical parameters are described below.

The meaning of the terms used in this Recommendation and the guidelines to be followed in the measurement to verify the various characteristics are given in Recommendation G.650. The characteristics of this fibre, including the definitions of the relevant parameters, their test methods and relevant values, will be refined as studies and experience progress.

2 References

The following ITU-T Recommendations and other references contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this Recommendation. At the time of publication, the editions indicated were valid. All Recommendations and other references are subject to revision; all users of this Recommendation are therefore encouraged to investigate the possibility of applying the most recent edition of the Recommendations and other references listed below. A list of the currently valid ITU-T Recommendations is regularly published.

- ITU-T Recommendation G.650 (1993), *Definition and test methods for the relevant parameters of single-mode fibres.*
- ITU-T Recommendation G.652 (1993), *Characteristics of a single-mode optical fibre cable.*
- ITU-T Recommendation G.653 (1993), *Characteristics of a dispersion-shifted single-mode optical fibre cable.*
- ITU-T Recommendation G.654 (1993), *Characteristics of a 1550 nm wavelength loss-minimized single-mode optical fibre cable.*
- ITU-T Recommendation G.663 (1996), *Application related aspects of optical fibre amplifier devices and sub-systems.*

3 Terms and definitions

For the purposes of this Recommendation, the definitions given in Recommendation G.650 apply.

4 Abbreviations

This Recommendation uses the following abbreviations:

GPa Gigapascals

SDH Synchronous Digital Hierarchy

WDM Wavelength Division Multiplexing

5 Fibre characteristics

Only those characteristics of the fibre providing a minimum essential design framework for fibre manufacturers are recommended in clause 5. Of these, the cabled fibre cut-off wavelength may be significantly affected by cable manufacture or installation. Otherwise, the recommended characteristics will apply equally to individual fibres, fibres incorporated into a cable wound on a drum, and fibres in an installed cable.

5.1 Mode field diameter

The nominal mode field diameter at 1550 nm shall lie within the range of 8 μm to 11 μm . For a given nominal mode field diameter, the mode field deviation from nominal should not exceed the limits of $\pm 10\%$.

5.2 Cladding diameter

The recommended nominal value of the cladding diameter is 125 μm . The cladding deviation should not exceed the limits of $\pm 2 \mu\text{m}$.

For some particular jointing techniques and joint loss requirements, other tolerances may be appropriate.

5.3 Mode field concentricity error

The recommended mode field concentricity error at 1550 nm should not exceed 1 μm .

NOTE – A one-to-one mapping to concentricity at other wavelengths, including white light, has been observed.

5.4 Non-circularity

5.4.1 Mode field non-circularity

In practice, the mode field non-circularity of fibres having nominally circular mode fields is found to be sufficiently low that propagation and jointing are not affected. It is therefore not considered necessary to recommend a particular value for the mode field non-circularity. It is not normally necessary to measure the mode field non-circularity for acceptance purposes.

5.4.2 Cladding non-circularity

The cladding non-circularity should not exceed 2%. For some particular jointing techniques and joint loss requirements, other tolerances may be appropriate.

5.5 Cut-off wavelength

Three useful types of cut-off wavelength can be distinguished:

- a) Cable cut-off wavelength, λ_{cc} .
- b) Fibre cut-off wavelength, λ_c .
- c) Jumper cable cut-off wavelength, λ_{cj} .

NOTE – For some specific submarine cable applications, other cable cut-off wavelength values may be required.

The correlation of the measured values of λ_c , λ_{oc} , and λ_{cj} depends on the specific fibre and cable design and the test conditions. While in general, $\lambda_{oc} < \lambda_{cj} < \lambda_c$, a general quantitative relationship cannot be easily established. The importance of ensuring single-mode transmission in the minimum cable length between joints at the minimum operating wavelength is paramount. This may be performed by recommending the maximum cable cut-off wavelength λ_{oc} of a cabled single-mode fibre to be 1480 nm, or for typical jumpers by recommending a maximum jumper cable cut-off to be 1480 nm, or for worst case length and bends by recommending a maximum fibre cut-off wavelength to be 1470 nm.

5.6 1550 nm bend performance

The loss increase for 100 turns of fibre, loosely wound with 37.5 mm radius and measured at 1550 nm, shall not exceed 0.5 dB.

For SDH and WDM applications, the fibre may be used at wavelengths exceeding 1550 nm. The 0.5 dB maximum loss shall apply at the maximum wavelength of anticipated use (i.e. wavelengths ≤ 1580 nm). The loss at this wavelength may be projected from a loss measurement at 1550 nm, using either spectral loss modeling or a statistical database for that particular fibre design. Alternatively, a qualification test at the longer wavelength may be performed.

NOTE 1 – A qualification test may be sufficient to ensure that this requirement is being met.

NOTE 2 – The above value of 100 turns corresponds to the approximate number of turns deployed in all splice cases of a typical repeater span. The radius of 37.5 mm is equivalent to the minimum bend-radius widely accepted for long-term deployment of fibres in practical systems installations to avoid static-fatigue failure.

NOTE 3 – If for practical reasons fewer than 100 turns are chosen to implement this 37.5 mm radius test, it is suggested that not less than 40 turns, and a proportionately smaller loss increase be used.

NOTE 4 – If bending radii smaller than 37.5 mm are planned to be used in splice cases or elsewhere in the system (for example $R = 30$ mm), it is suggested that the same loss value of 0.5 dB shall apply to 100 turns of fibre deployed with this smaller radius.

NOTE 5 – The 1550 nm bend-loss recommendation relates to the deployment of fibres in practical single-mode fibre installations. The influence of the stranding-related bending radii of cabled single-mode fibres on the loss performance is included in the loss specification of the cabled fibre.

NOTE 6 – In the event that routine tests are required, a smaller diameter loop with one or several turns can be used instead of the 100-turn test, for accuracy and measurement ease of the 1550 nm bend sensitivity. In this case, the loop diameter, number of turns, and the maximum permissible bend loss for the several-turn test should be chosen so as to correlate with the 0.5 dB loss recommendation of the 37.5 mm radius 100-turn functional test.

5.7 Material properties of the fibre

5.7.1 Fibre materials

The substances of which the fibres are made should be indicated.

NOTE – Care may be needed in fusion splicing fibres of different substances. Provisional results indicate that adequate splice loss and strength can be achieved when splicing different high-silica fibres.

5.7.2 Protective materials

The physical and chemical properties of the material used for the fibre primary coating and the best way of removing it (if necessary) should be indicated. In the case of single jacketed fibre, similar indications shall be given.

5.7.3 Proofstress level

The specified proofstress, σ_p , shall be at least 0.35 GPa, which corresponds to a proofstrain of approximately 0.5%. Proofstress is often specified as 0.69 GPa.

NOTE – The definitions of the mechanical parameters are contained in 1.2/G.650 and 2.6/G.650.

5.8 Refractive index profile

The refractive index profile of the fibre does not generally need to be known.

5.9 Longitudinal uniformity

Under study.

NOTE – At a particular wavelength, the local absolute value of dispersion coefficient can vary away from the value measured on a long length. If the value decreases to a small value at a wavelength that is close to an operating wavelength in a WDM system, four-wave mixing can induce the propagation of power at other wavelengths, including, but not limited to, other operating wavelengths. The magnitude of the four-wave mixing power is a function of the absolute value of dispersion coefficient, the dispersion slope, the operating wavelengths, the optical power, and the distance over which four-wave mixing occurs.

6 Factory length specifications

Since the geometrical and optical characteristics of fibres given in clause 1 are barely affected by the cabling process, clause 6 will give recommendations mainly relevant to transmission characteristics of cabled factory lengths.

Environmental and test conditions are paramount and are described in the guidelines for test methods.

6.1 Attenuation coefficient

Optical fibre cables covered by this Recommendation generally have attenuation coefficients in the 1550 nm region below 0.35 dB/km.

NOTE – The lowest values depend on the fabrication process, fibre composition and design, and cable design. Values in the range of 0.19-0.25 dB/km in the 1550 nm region have been achieved.

6.2 Chromatic dispersion coefficient

The chromatic dispersion coefficient D shall obey:

$$D_{\min} \leq |D(\lambda)| \leq D_{\max} \text{ for } \lambda_{\min} \leq \lambda \leq \lambda_{\max}$$

NOTE 1 – Values of λ_{\min} , λ_{\max} , D_{\min} , and D_{\max} are under study, but may be specified to meet the requirements of a WDM system provided:

$$0.1 \text{ ps/nm}^2\cdot\text{km} \leq D_{\min} \leq D_{\max} \leq 6.0 \text{ ps/nm}^2\cdot\text{km} \text{ and } 1530 \text{ nm} \leq \lambda_{\min} \leq \lambda_{\max} \leq 1565 \text{ nm.}$$

NOTE 2 – D_{\min} does not necessarily occur at λ_{\min} and D_{\max} does not necessarily occur at λ_{\max} .

NOTE 3 – Dispersion uniformity should be consistent with the functioning of the system.

NOTE 4 – The sign of D does not change over the above wavelength range for a given fibre, but it may change from one fibre to another within a system.

NOTE 5 – Depending on the system design and transmission type, it may be necessary to specify the sign of D.

ANEXO 4

HOJA DE DATOS DE LOS EQUIPOS DE TRANSMISIÓN

R&S®TMU9/R&S®TMV9

Transmisores refrigerados por aire

Máxima flexibilidad, mínimo TCO



 **ROHDE & SCHWARZ**



Redistribución

Folleto del producto | 03.000

R&S®TMU9/ R&S®TMV9 Transmisores refrigerados por aire Generalidades



Los transmisores R&S®TMU9/R&S®TMV9 ofrecen con más de 50 diferentes configuraciones estándar una flexibilidad única. Con una eficiencia de hasta 38% (COFDM)/42% (ATSC) en la banda UHF y de hasta 46% (COFDM TV y DAB) en VHF alcanzan los máximos ahorros de energía en el mercado. Al mismo tiempo, la configuración sencilla del sistema posibilita una puesta en servicio rápida. La alta disponibilidad garantiza un funcionamiento confiable sin par. La compactidad consigue ahorrar espacio en la estación transmisora.

Los transmisores refrigerados por aire R&S®TMU9 alcanzan potencias de salida de 300 W hasta 2,85 kW en la banda UHF para estándares digitales así como de hasta 4,75 kW para los estándares analógicos. En VHF se alcanzan con el R&S®TMV9 hasta 4,3 kW para audio digital y televisión digital. La máxima potencia de salida asciende a 6 kW para televisión analógica en la banda VHF. Los transmisores están colocados en solo un rack, con lo que se ahorra mucho espacio en la estación transmisora.

Con una eficiencia de hasta 25% (COFDM)/29% (ATSC) en la banda UHF y hasta 33% (COFDM TV y DAB) en VHF, los transmisores permiten alcanzar en modo de funcionamiento normal un máximo ahorro de energía y con ello también de CO₂. El procedimiento Doherty aumenta la eficiencia y eleva este valor hasta 38% (COFDM)/42% (ATSC) en la banda UHF y hasta 46% (COFDM TV y DAB) en VHF. De este modo se ahorra más del 40% de los gastos energéticos en comparación con los transmisores convencionales.

Los transmisores destacan por una variabilidad única del sistema. Las configuraciones innovadoras, tales como sistemas MultiTX o N+1 en un rack y filtros paso banda incorporados, posibilitan tiempos de entrega breves también en el caso de configuraciones especiales. La buena eficiencia y la integración de varios transmisores en un solo rack reducen el costo total de propiedad (TCO) de un sistema de transmisores durante su vida útil en más de la mitad.

Características claves

- ▮ Eficiencia de hasta 38% en UHF y 46% en VHF
- ▮ Flexibilidad única en el mercado
- ▮ Ocupan poco espacio
- ▮ Puesta en servicio rápida, manejo sencillo y funcionamiento confiable

R&S®TMU9/ R&S®TMV9 Transmisores refrigerados por aire Características y ventajas

Transmisores con máxima eficiencia de potencia

- ▮ Eficiencia en una nueva dimensión gracias a la tecnología Doherty
 - ▮ Regulación del voltaje y reducción del factor de cresta
 - ▮ Corrección digital adaptativa
 - ▮ Diseño eficiente de amplificador
- [página 5](#)

Variabilidad única en el mercado

- ▮ Configuración flexible del sistema
 - ▮ R&S®TCE900 – el multitalento como unidad de control del transmisor y/o como excitador
 - ▮ Suministro de TS vía IP para reducir los costos de infraestructura
 - ▮ Conmutación sencilla de televisión analógica a digital
- [página 7](#)

Ocupan poco espacio

- ▮ Varios transmisores en un rack
 - ▮ Unidades de acoplamiento compactas integran diferentes funcionalidades
 - ▮ Componentes compactos con refrigeración propia
- [página 9](#)

Manejo sencillo y máxima confiabilidad

- ▮ Puesta en servicio y reequipamiento rápidos gracias a la sencilla configuración del sistema
 - ▮ Manejo sencillo y eficiente
 - ▮ Soluciones innovadoras para aumentar la disponibilidad
- [página 10](#)

E⁵ – Eficiencia a cinco niveles

Los transmisores R&S®Tx9 puntúan en eficiencia a cinco niveles diferentes:

- ▮ Eficiencia en consumo de energía
Económicos: mínimo consumo de corriente para un máximo ahorro de dinero
- ▮ Eficiencia en espacio ocupado
Ahorran de espacio: varios transmisores y los componentes adicionales en un solo rack
- ▮ Eficiencia en funcionamiento
Sencillos: fácil instalación, manejo y mantenimiento
- ▮ Eficiencia en configuración
A la medida del cliente: soluciones modulares para una configuración flexible del sistema
- ▮ Eficientes durante todo el ciclo de vida útil
Listos para el futuro: se pueden ampliar para agregar nuevos estándares y tecnologías



Modelos

Sistema de transmisores R&S™TMU9/R&S™TMV9							
Número de amplificadores	1	1	2	3	4	5	6
UHF							
Potencia de salida (RMS) para estándares digitales ¹	300 W	600 W (funcionamiento normal), 570 W (funcionamiento Doherty)	1140 W	1710 W	2280 W	2850 W	-
Potencia de salida (sync peak) para ATV	500 W	1000 W	1900 W	2850 W	3800 W	4750 W	-
Dimensiones en mm (Al x An x P)	310 x 483 (19") x 550		490 (11 U) x 483 (19") x 780	2000 x 800 x 600			
VHF							
Potencia de salida (RMS) para los estándares digitales, 170 MHz a 230 MHz	350 W	750 W	1450 W	2200 W	2900 W	3600 W	4300 W
Potencia de salida > 230 MHz	350 W	700 W	1350 W	2050 W	2700 W	3350 W	4000 W
Potencia de salida (sync peak) para ATV 170 MHz a 230 MHz	600 W	1200 W	2350 W	3500 W	4650 W	5800 W	6900 W
Potencia de salida (sync peak) para ATV > 230 MHz	600 W	1100 W	2150 W	3200 W	4250 W	5300 W	6350 W
Número de transmisores por rack (42 U en MultTX)	hasta 6	hasta 6	hasta 3	2	1	1	1
Configuración N+1 máxima por rack	4+1	4+1	2+1	1+1	-	-	-

¹ En el modo de funcionamiento Doherty de 470 MHz a 490 MHz se aplica otra gradación: 300/550/1100/1950/2200/2750 W.



El transmisor R&S™TMV9 con tres amplificadores y una potencia de salida de 2,2 kW (DAB y DTV).

Transmisores con máxima eficiencia de potencia

Eficiencia en una nueva dimensión gracias a la tecnología Doherty

Ya en la configuración estándar, los transmisores de radio-difusión R&S*TMU9/R&S*TMV9 alcanzan excelentes valores de eficiencia de potencia de hasta 25% (COFDM)/29% (ATSC) en la banda UHF o 33% (COFDM TV y DAB) en VHF.

Gracias a la tecnología de amplificador Doherty, los R&S*TMU9/R&S*TMV9 alcanzan la fase siguiente en eficiencia de potencia. Con hasta 38% (COFDM)/42% (ATSC) en la banda UHF y hasta 46% (COFDM TV y DAB) en VHF, estos transmisores imponen estándares. Comparado con un rendimiento promedio de otros transmisores en el mercado de 20%, los gastos de energía pueden reducirse en más de 40%.

Para alcanzar estos valores, la tecnología Doherty es el método de elección. Esta tecnología se basa en un procedimiento que fue descubierto por William H. Doherty en los años 30. Ya se utiliza con éxito desde hace muchos años en las comunicaciones inalámbricas y contribuye también a un menor consumo de energía.

El concepto se basa en la idea de dividir la amplificación de señal en dos trayectos. Esto tiene la ventaja de que en el amplificador principal se amplifica solo la señal promedio y, de este modo, en este trayecto no tienen que estar disponibles reservas de potencia para las señales con valores pico. El amplificador de picos solo se pone en funcionamiento cuando realmente existen picos de potencia en la señal. Con este procedimiento se ahorra energía tanto en el amplificador principal como en el de picos.

Rohde&Schwarz ha revolucionado esta tecnología con el R&S*TMU9/R&S*TMV9. Por primera vez se ha conseguido diseñar los amplificadores con banda ancha y a pesar de ello utilizar la tecnología Doherty anteriormente de banda estrecha. Incluso en grandes redes de transmisores, en las que se utilizan muchas frecuencias diferentes, es posible mantener un stock sencillo de piezas de recambio. La MTBF de los amplificadores permanece igual en esta tecnología, porque no se necesitan módulos adicionales.

Sistema de transmisores con amplificadores Doherty



El amplificador R&S*TMV501 alcanza con una potencia de salida de 750 W para DAB y DTV así como de 1200 W para ATV.



Rohde & Schwarz R&S*TMU9/R&S*TMV9 Transmisores refrigerados por aire 5

Regulación del voltaje y reducción del factor de cresta

Rohde&Schwarz, además del diseño del sistema optimizado, ha acogido dos enfoques innovadores adicionales en su mezcla de tecnologías, para aumentar aún más la eficiencia.

La regulación de voltaje, que solo ofrece Rohde&Schwarz, aumenta la eficiencia de forma considerable. El mecanismo de regulación en la unidad de control del transmisor optimiza la eficiencia del transmisor para todos los estándares de TV digitales. Para ello, la señal desacoplada en el acoplador direccional en la salida del transmisor se devuelve al excitador R&S*TCE900 y se analiza. Paralelamente, el voltaje de suministro de los transistores de potencia se adapta de manera iterativa a través de las fuentes de alimentación en los amplificadores. Esta regulación posterior ofrece un claro aumento de eficiencia, en particular, cuando un transmisor se hace funcionar con una potencia de salida reducida.

Con el excitador R&S*TCE900, Rohde&Schwarz ofrece como primer fabricante una reducción del factor de cresta para todos los estándares COFDM. El factor de cresta se reduce a 8 dB, sin empeorar el MER. Esto mejora la eficiencia de todo el sistema de transmisores. Además de este procedimiento, en el caso de DVB-T2 se puede usar el procedimiento "tone reservation" definido en el estándar como alternativa para reducir el factor de cresta.

Corrección digital adaptativa

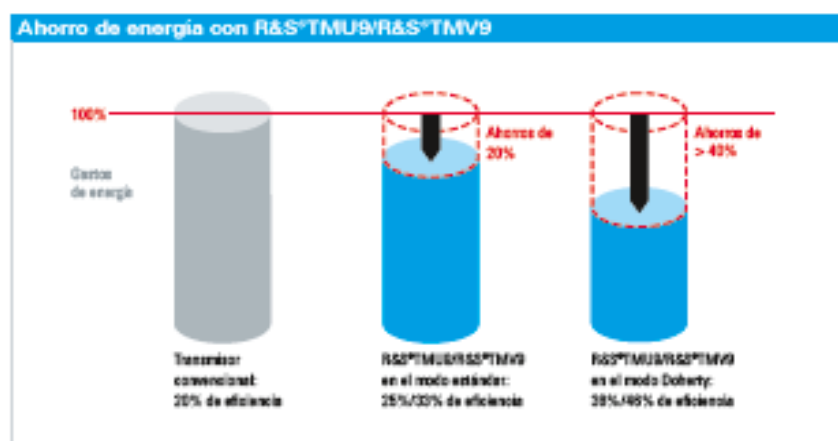
Los R&S*TMU9/R&S*TMV9 disponen en cada configuración de la corrección digital adaptativa, que corrige el sistema de transmisores en todo momento de manera rápida y sencilla. Esta puede utilizarse o bien solo una vez en la puesta en servicio o bien de manera adaptativa.

Diseño eficiente de amplificador

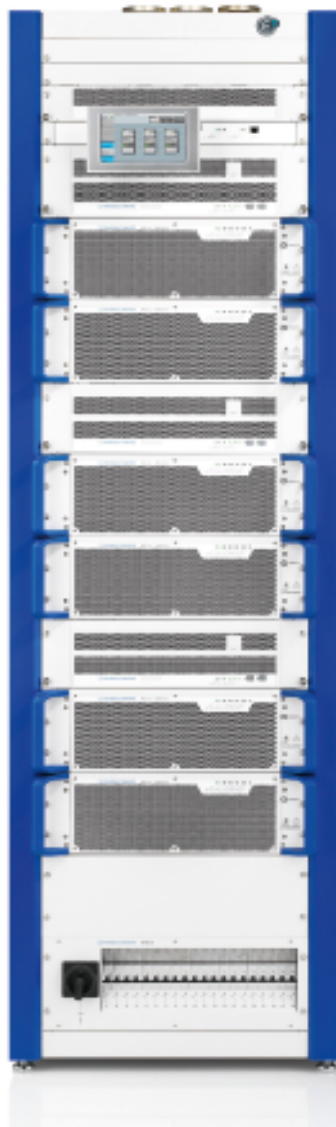
El amplificador alcanza con una potencia de salida de 570 W en la banda UHF y 750 W en VHF una excelente densidad de potencia. En los transistores de potencia se utiliza la sofisticada tecnología 50 V LDMOS. Gracias a la estrecha cooperación de Rohde&Schwarz con el fabricante de semiconductores y mediante el ajuste óptimo de los transistores se alcanzan una eficiencia excelente y una comprobada estabilidad a largo plazo de la placa amplificadora.

El mismo amplificador puede utilizarse tanto en el modo convencional como para sistemas con una eficiencia elevada.

Por primera vez se utilizan fuentes de alimentación refrigeradas de manera pasiva en los nuevos amplificadores refrigerados por aire. Esto contribuye a la eficiencia del sistema y aumenta su disponibilidad.



Variabilidad única en el mercado



Sistema MultiTX
R&S*TMU9 con transmisores de 1,14 kW en un rack.

Configuración flexible del sistema

Los transmisores de radiodifusión R&S*TMU9/R&S*TMV9 ofrecen una flexibilidad única en el mercado. Gracias a la configuración flexible pueden suministrarse más de 50 configuraciones estándar diferentes del sistema. Esto posibilita un tiempo de entrega breve también cuando se trata de configuraciones especiales.

Con el nuevo concepto MultiTX pueden integrarse hasta seis transmisores individuales e incluso sistemas N+1 completos en un solo rack.

También pueden pedirse transmisores con hasta dos amplificadores sin rack, para su montaje en bastidores en los que todavía hay espacio, o de otros proveedores. Además pueden integrarse filtros paso banda, antenas ficticias y otros accesorios en el rack para ahorrar espacio adicional.

En cuanto a la conducción del aire son posibles diferentes configuraciones. El transmisor puede hacerse funcionar con o sin evacuación de aire guiado. En el caso de evacuación de aire guiado se añade un conjunto de piezas, que dispone de un control de presión y que también garantiza una refrigeración constante con un aporte de aire variable.

R&S*TCE900 – el multitallento como unidad de control del transmisor y/o como excitador

Los transmisores R&S*TMU9/R&S*TMV9 utilizan la plataforma R&S*TCE900 introducida con el R&S*THU9. Esta plataforma que abarca varias familias de transmisores permite mantener un stock de piezas de recambio sencillo y favorable para operadores de red que utilizan varios transmisores de la generación R&S*Txs. Gracias al concepto modular, también los operadores de redes DAB y de TV necesitan menos piezas de recambio, y ahorran así dinero.

La unidad base, mediante la adición de tarjetas enchufables específicas, puede configurarse como unidad de control del transmisor o como excitador. Esto ofrece al operador de red una flexibilidad sin precedentes. Cambiando los módulos puede modificarse la aplicación de un R&S*TCE900 in situ. La plataforma ofrece además ranuras opcionales libres para ampliaciones de su funcionalidad (por ejemplo adición de un receptor de satélite).

En la configuración como unidad de control del transmisor o como transmisor, el R&S*TMU900 garantiza un funcionamiento sin problemas. A través de tarjetas enchufables, el R&S*TMU900 establece la conexión con los diferentes componentes del sistema: según la configuración, la interfaz del sistema de refrigeración se conecta con el sistema de evacuación de aire guiado; la interfaz de transmisor mantiene la conexión con los excitadores. A través de los excitadores conectados, la unidad de control se comunica con los amplificadores, el acoplador direccional y otros módulos del sistema mediante bus CAN.

En la configuración como excitador, la unidad base del R&S*TMU900 se amplía con una placa codificadora para el procesamiento de banda base y una placa para la modulación de radiofrecuencia. El excitador es muy versátil; puede utilizarse para los estándares de TV digitales DVB-T, DVB-T2, DVB-H, ISDB-T/ISDB-T_s, DTMB, ATSC y ATSC Mobile DTV así como para la televisión analógica. El excitador también está muy bien equipado para los estándares de audio digital DAB y DAB+ así como para las aplicaciones de TV móvil a través de T-DMB con una placa codificadora adecuada. Todos estos estándares de transmisión están implementados como opción de software y por tanto pueden ampliarse fácilmente. Así es posible una sencilla instalación de varios estándares en un excitador (por ejemplo DVB-T y DVB-T2). Además, ya está integrado un receptor GPS que puede activarse de manera sencilla con el código clave de la opción.

En los transmisores R&S*TMU9/R&S*TMV9, el R&S*TMU900 puede unificar las funciones de unidad de control del transmisor y excitador, permitiendo que un rack de transmisores completo pueda funcionar como unidad de control y excitador con solo un R&S*TMU900. Esto ahorra espacio y aumenta la MTBF del sistema.

Suministro de TS via IP para reducir los costos de infraestructura

También en el campo de la radiodifusión se perfila un cambio a la económica tecnología IP en las redes de suministro. El excitador R&S*TMU900 ofrece para todos los estándares digitales la opción de suministrar dos TS (transport stream) de manera redundante a través de interfaces de Gigabit-Ethernet. Esto se aplica también para DAB. Utilizando la norma EDI, el TS puede suministrarse en todo momento a través de IP. De este modo se eliminan los gateways externos IP a ASI o ETI. Esta solución ahorra dinero y espacio; simplifica también el monitoreo del suministro de programas ya que está integrada en la unidad de control del transmisor.

Conmutación sencilla de televisión analógica a digital

Muchos operadores se encontrarán en los próximos años ante el cambio de transmisión analógica a televisión digital. Los transmisores R&S*TMU9/R&S*TMV9 facilitan esta transición. Cuando se suministra el excitador tanto las señales de entrada analógicas como las digitales, la conmutación es posible localmente presionando un botón o de manera remota.



R&S*TMU9 con potencia de salida de DTV de 1,14 kW con doble excitador en grupo MultiTX.

Ocupan poco espacio

Varios transmisores en un rack

El nuevo concepto MultiTX posibilita la integración de hasta seis transmisores en un rack de 42 U. Opcionalmente, el R&S*TCE900 monitorea los transmisores como unidad de control del sistema y establece la conexión con la sala de monitoreo a través de la interfaz Web o SNMP. En el caso de evacuación de aire guiado, el R&S*TCE900 también se encarga de monitorear la evacuación de aire, pero si se desea, pueden combinarse varios transmisores autónomos en un rack sin un monitoreo común.

Cada transmisor puede equiparse con excitador de respaldo en un grupo de varios transmisores. Un sistema MultiTX puede ampliarse posteriormente de manera sencilla y rápida mediante el montaje de un transmisor adicional.



También son posibles configuraciones N+1 en un rack. Así, por ejemplo, pueden configurarse sistemas 4+1 con potencias de salida de hasta 570 W (UHF) o 750 W (VHF) en solo un bastidor. Esto permite ahorrar, en comparación con los sistemas existentes, hasta tres bastidores o más de 3 m² por sistema de transmisores. Así se puede ahorrar mucho dinero, en casos en los que la superficie de la estación es alquilada.

Unidades de acoplamiento compactas integran diferentes funcionalidades

La nueva unidad de acoplamiento 8 en 1 del R&S*TMU9 contiene, además del acoplador, el divisor de señal de entrada, filtro de armónicos, protección contra rayos, absorbador de potencia y los sistemas de medición. En el R&S*TMV9 el filtro de armónicos y la protección contra rayos ya están integrados en el amplificador. El acoplador, el absorbador de potencia y los sistemas de medición también están agrupados en un módulo. Cada unidad de acoplamiento tiene un conector opcional para integrar un punto de prueba del cliente. El módulo está colocado directamente detrás de los amplificadores. Esto ahorra espacio y reduce la atenuación en el sistema. El diseño compacto permite una puesta en servicio rápida y que la ampliación en el rack con un transmisor sea sencilla y rápida.

Componentes compactos con refrigeración propia

Los amplificadores de potencia compactos R&S*PMU901 y R&S*PMV901 alcanzan en 3,5 unidades rack una potencia de salida de hasta 570 W en UHF y 750 W en VHF. De este modo se gana espacio para montar otros componentes o transmisores adicionales. Dos ventiladores integrados en los amplificadores, que pueden cambiarse durante el funcionamiento, permiten que el sistema de transmisores funcione sin un sistema de evacuación de aire adicional. Opcionalmente, la evacuación de aire guiado puede configurarse para ello.

También R&S*TCE900 contribuye de manera decisiva a la compactidad del sistema. Con solo tres unidades rack para toda la configuración de excitador de respaldo se ahorra espacio adicional en el bastidor. Aquí están integrados ventiladores duraderos que posibilitan un funcionamiento confiable. No es necesario un cambio de los ventiladores.

Unidad de acoplamiento 8 en 1, para acoplar dos amplificadores R&S*PMU901.

Manejo sencillo y máxima confiabilidad

Puesta en servicio y reequipamiento rápidos gracias a la sencilla configuración del sistema

Los transmisores se entregan completamente cableados, solo tienen que añadirse cables de suministro de señales, fuentes de alimentación y el sistema de monitoreo. Junto con el enchufe automático para la conexión de amplificadores con acoplador, suministro de corriente y de señales, los R&S*TMU9/R&S*TMV9 pueden ponerse en funcionamiento de manera sencilla y rápida.

El R&S*TCE900 es accesible desde delante; por tanto pueden incorporarse de manera sencilla y rápida nuevas tarjetas enchufables.

Manejo sencillo y eficiente

Cada R&S*TMU9/R&S*TMV9 dispone de una indicación de estado en las unidades R&S*TCE900, en la que en todo momento puede leerse el estado del transmisor. La conmutación de remoto a local y la conexión y desconexión del transmisor son posibles de manera sencilla y rápida por los botones del panel frontal.

La unidad de manejo R&S*TDU900 opcional permite un manejo rápido e intuitivo del sistema de transmisores a través de una pantalla táctil de 7". La unidad de manejo puede introducirse en la carcasa y sale automáticamente presionando brevemente. El usuario puede girarla a la posición deseada y posibilita así un trabajo rápido y agradable.

Tanto con como sin R&S*TDU900 está disponible un conector Ethernet, a través del cual el transmisor puede manejarse localmente mediante la interfaz Web. El transmisor también puede manejarse remotamente a través de la interfaz Web o integrarse por SNMP en un sistema de administración de red.

Soluciones innovadoras para aumentar la disponibilidad

El concepto de redundancia de excitador de respaldo, conocido por la familia R&S*SCx8000, ha sido perfeccionado para R&S*TMU9/R&S*TMV9. Todas las configuraciones pueden realizarse centralmente a través del excitador A. Así, basta una dirección IP para la configuración y el monitoreo. Este concepto permite además dirigirse al segundo excitador directamente a través de una dirección IP propia y evaluar su estado. Esto posibilita un diagnóstico remoto cómodo y ahorra visitas innecesarias a la estación transmisora.

Este concepto de redundancia no solo ahorra espacio sino que también aumenta la disponibilidad del sistema, ya que solo requiere dos módulos.

La redundancia opcional de las fuentes de alimentación para los amplificadores aumenta aún más la disponibilidad. Normalmente, cada una de las dos fuentes de alimentación proporciona la mitad de la corriente necesaria. En caso de que una falle, la otra proporciona toda la corriente. Esto garantiza, por ejemplo si falla una fuente de alimentación o una fase en la red de alimentación, una transmisión ininterrumpida. Las fuentes de alimentación pueden cambiarse sin problemas durante el funcionamiento.



Indicación del estado del transmisor por medio de LED en el panel frontal.

Datos técnicos

Datos técnicos		
TV digital		
Estándares		DVB-T, DVB-T2, DVB-H, ISDB-T, ISDB-T _{sc} , ATSC, ATSC Mobile DTV, DTMB
Ancho de banda de canal	DVB-T, DVB-H	56/76 MHz
	DVB-T2	1,75/6/7/8 MHz
	ATSC	6 MHz
	ISDB-T/ISDB-T _{sc}	6/8 MHz
	DTMB	8 MHz
Entradas	DVB-T, DVB-H, DVB-T2, DTMB	2 x ASI (HPL/F), BNC 75 Ω, 2 x RJ-45
	ATSC	2 x SMPTE310M o 2 x ASI, BNC 75 Ω, 2 x RJ-45
	ISDB-T/ISDB-T _{sc}	2 x BTS, BNC 75 Ω, 2 x RJ-45
Radio digital/ TV móvil en la banda VHF	estándares	DAB, DAB+, T-DMB
Ancho de banda de canal		1,538 MHz
Entradas		2 x ETI, BNC 75 Ω de alta resistencia, 2 x RJ-45
TV analógica	estándares	B/G, D/K, M/P, N/P, I, II
Transmisión de color		PAL, NTSC, SECAM
Transmisión de sonido		codificación de dos sonidos (RT, un sonido FM y NICAM728 [-13 dB/-20 dB, opcional], un sonido FM [-10 dB])
Entradas		1 x vídeo (BNC 75 Ω), 2 x audio (XLR)
Datos generales		
Rango de frecuencias	banda IV VHF	470 MHz a 862 MHz
	banda II VHF	170 MHz a 255 MHz
Voltaje de suministro		± 230 V, 2w + PE (L1/N/PE) ± 15 %
		± 400 V/230 V, 4w + PE (L1/L2/L3/N/PE) ± 15 %
		± 240 V, 2w + PE (L1/L2/PE) ± 10 %
		± 208 V, 4w + PE (L1/L2/L3/N/PE) ± 10 %
Altura máxima de instalación		2000 m sobre el nivel del mar (> 2000 m bajo demanda)
Rango de temperaturas de funcionamiento		+1°C a +45°C
Humedad relativa del aire (máxima)		95%, sin condensación
Inmunidad ¹⁾	contra transientes rápidos y ráfagas según EC61000-4-4	< 2 kV (suministro de voltaje), < 1 kV (entradas de señales)
	contra voltajes pico (surge) según EC61000-4-5	simétrico < 1 kV (p. ej. L1-L2), asimétrico < 2 kV (p. ej. L1-N)
Sincronización		
Frecuencia de referencia		10 MHz, 0,1 V a 5 V (V _{pp}) o TTL, BNC
Pulso de referencia		1 Hz, TTL, BNC
Manejo		
Pantalla táctil y LED de indicación	opcional	manejo local e indicación
Interfaz Ethernet, RJ-45		local, remota, explorador Web estándar
	opcional	interfaz de administración de red por SNMP
Interfaz remota paralela	opcional	contactos sin potencial para avisos y comandos

¹⁾ Con protección integrada frente a un voltaje excesivo del suministro de corriente alterna; para cubrir requisitos mayores, la estación debe implementar las medidas respectivas.

²⁾ Solo un sonido.

A fin de respetar las normas y límites vigentes para la supresión de emisiones fuera de banda (en el caso de los estándares digitales, también para la inmodulación en banda (shoulder distance)), el transmisor debe operarse siempre con filtros adecuados en la salida de RF.

Información para pedidos

Su distribuidor Rohde & Schwarz le ayudará a encontrar la solución perfecta para usted.

Para encontrar su distribuidor más cercano, visite www.sales.rohde-schwarz.com

R&S® SCx8000
Family of UHF/VHF
Transmitters
A new dimension in
compactness



 **ROHDE & SCHWARZ**

R&S®SCx8000

Family of UHF/VHF Transmitters

At a glance

The R&S®SCx8000 family of UHF/VHF transmitters offers compactness and cost-effectiveness unique in its power class. Designed for professional TV and digital audio broadcasting networks, the family features intelligent redundancy concepts for the exciter and the amplifier and allows easy switchover from analog to digital transmission. The transmitters are innovative, robust, failsafe and easy to put into operation. This makes them ideal for use at remote sites and in outdoor applications.

The R&S®SCx8000 transmitter family covers the analog as well as the DVB-T, DVB-T2, DVB-H, ISDB-T, ISDB-T_S, MediaFLO™, ATSC and ATSC Mobile DTV digital TV standards. The transmitters can be switched from analog to digital transmission. When it comes to digital audio broadcasting, the transmitter family supports transmissions in line with DAB, DAB+ and T-DMB specifications.

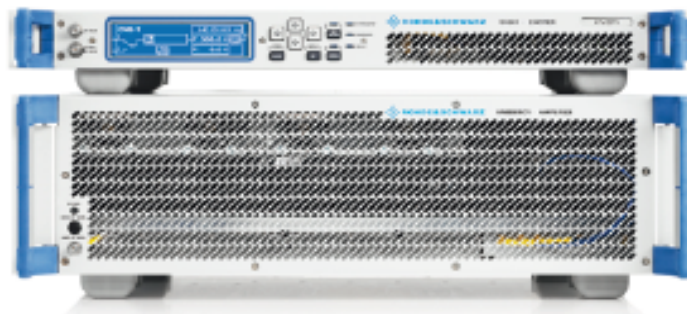
The R&S®SCx8000 includes broadband precorrection data for each digital standard. With output powers from 200 W to 600 W for digital TV and DAB, the R&S®SCx8000 can be used for expanding existing transmitter networks and filling coverage gaps.

Rolling out or extending a transmitter network may require large numbers of transmitters; nevertheless, costs must be kept to a minimum. Here, the R&S®SCx8000 proves to be the ideal choice: It comes with the high quality that Rohde&Schwarz stands for and offers an excellent price/performance ratio. Follow-up costs are just as favorable: Due to its compact design, the R&S®SCx8000 reduces infrastructure, rental and installation costs. The transmitter's high efficiency ensures low energy costs throughout the product lifecycle.

Availability is the crucial factor for operators of transmitter systems. The new backup exciter redundancy concept eliminates the need for a separate transmitter control unit. This lowers costs and increases system availability. Each amplifier comes with two power supplies. This ensures high failsafety, which can be further enhanced by adding a third, optional power supply.

Key facts

- Compact and cost-effective transmitter family offering the high quality that Rohde&Schwarz stands for
- New redundancy concepts for economical use of available space
- High efficiency for reduced energy costs
- Set&go function providing system precorrection
- DVB-T2 capability



R&S®SCx8000 transmitter configured as R&S®CV0801EA with an R&S®VM8901C1 VHF amplifier and an R&S®D0801 exciter. All VHF models have only one amplifier.

R&S® SCx8000

Family of UHF/VHF Transmitters

Benefits and key features

Innovative, compact design

- Transmitters with high power density
 - Autonomous cooling concept for flexible use
 - New redundancy concepts increase availability and save space
- page 4

Efficient, flexible operation

- Low energy costs
 - Pre-correction for digital standards with set & go function
 - Solution for switchover from analog to digital TV
 - Operation either hands-on or via web browser
 - Excellent sound level
- page 5

Continuous coverage

- "Everything from a single source" from Rohde & Schwarz means utmost quality
 - Additional transmitter redundancy concepts
 - Self-monitoring power output stages
 - Optimal power supply design
- page 6

R&S® SCx8000 transmitter family						
Output powers ¹⁾						
Frequency range	DVB-T, DVB-T2, DVB-H, ISDB-T, ISDB-T _{sc} , MediaFLO™ (RMS)	ATSC, ATSC Mobile DTV (RMS)	ATV (syno peak)	DAB(+), T-DMB (RMS)	Height units	
					4	7
UHF						
R&S® SCV8201x	200 W	300 W	500 W		•	
R&S® SCV8301x	300 W	450 W	700 W		•	
R&S® SCV8202x	400 W	600 W	1000 W			•
R&S® SCV8302x	600 W	900 W	1400 W			•
VHF						
R&S® SCW8201x	200 W	200 W	350 W		•	
R&S® SCW8301x	300 W	300 W	550 W		•	
R&S® SCW8401x	400 W	400 W	700 W		•	
R&S® SCW8801x	600 W	600 W	1100 W		•	
R&S® SCA8201x				200 W	•	
R&S® SCA8301x				300 W	•	
R&S® SCA8401x				400 W	•	
R&S® SCA8801x				600 W	•	

¹⁾ Before bandpass filter.

Innovative, compact design

Transmitters with high power density

The use of large-scale integrated (LSI) components that combine various classic transmitter functions results in a highly compact design. The new R&S®SX801 exciter provides signal processing and transmitter control functionality at the same time. It comes with a display on its front panel.

The UHF base amplifier includes the amplifier unit, an exciter switch and a signal splitter. In systems for UHF with two amplifiers, an expansion amplifier with an internal power combiner is added. Both the base and the expansion amplifier come with an integrated cooling system, each featuring two fans. The transmitters for the VHF frequency band require only one amplifier, independent of the output power.

The individual components are combined as necessary for the required output power and application. Due to the large number of options, including a DVB-T/ DVB-H receiver that adds retransmitter functionality to the R&S®SCx8000, the transmitter can be tailored to the specific application.

Autonomous cooling concept for flexible use

The compact design and integrated cooling make it easy to install the transmitter in a broadcast station, even into unused spaces in crowded racks. The autonomous cooling concept makes the transmitter ideal also for installation in outdoor racks; Rohde&Schwarz offers various solutions for such applications.

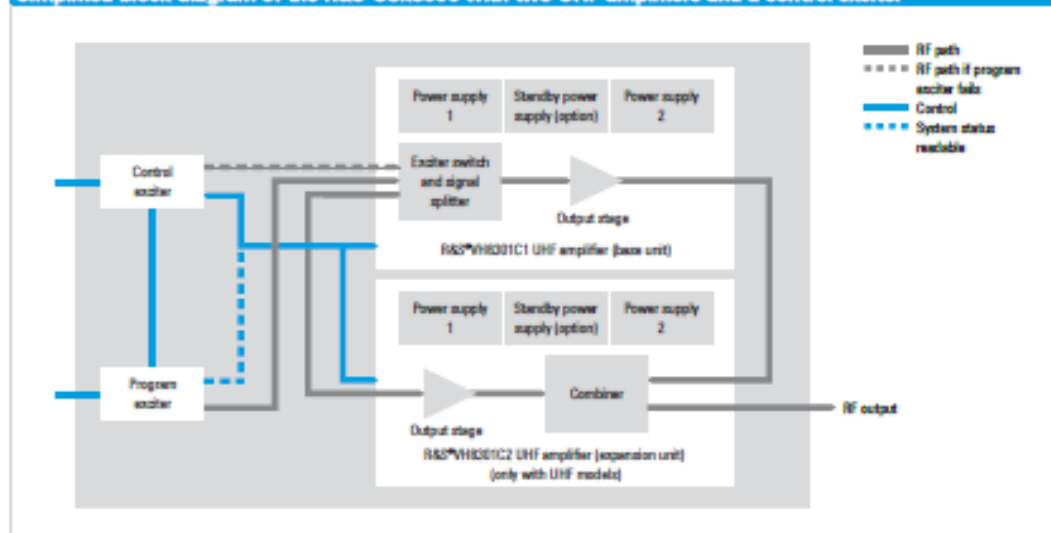
New redundancy concepts increase availability and save space

To create a system that makes the most economical use of available space, the new backup exciter redundancy concept was developed. RF source redundancy is achieved by using only two exciters. A central control unit is not required. The program exciter serves as the RF source and the control exciter as the transmitter control unit. If the program exciter fails, the control exciter automatically takes over RF transmission. If the control exciter fails, the program exciter remains the RF source and the system status can be read via the program exciter's IP address.

An intelligent power supply standby concept provides power supply redundancy for the amplifier. Each amplifier contains two power supplies as standard to maintain interruption-free transmission if one of the power supplies fails. An optional third power supply can be used to further enhance transmission reliability.

The R&S®VM8601C1 VHF amplifier featuring output powers of 600 W for DVB/ATSC/DAB and 1.1 kW for ATV contains three power supplies as a standard solution.

Simplified block diagram of the R&S®SCx8000 with two UHF amplifiers and a control exciter



Efficient, flexible operation

Low energy costs

At an efficiency of up to 22% for UHF and up to 24% for VHF, the R&S*SCx8000 features energy costs exceptionally low for a transmitter in this power class. This makes for extremely low cost of ownership throughout the life of the transmitter.

Pre-correction for digital standards with set&go function

The transmitter can be put into operation quickly and easily and is convenient to operate. The system amplifiers come ready with broadband pre-correction for the specific digital standard on delivery. Manual pre-correction is therefore not necessary when the transmitter is put into operation. Each channel can be selected with nominal power or power reduced by up to 6 dB. The automatic set&go function loads the pre-correction curve required for the selected frequency and power in the background. In the case of DTV, a modulation error ratio (MER) of at least 33 dB is achieved for the output stage without requiring any time-consuming manual pre-correction.

Solutions for switchover from analog to digital TV

The transmitters offer an intelligent concept for network operators planning switchover from analog to digital transmission. If both analog and digital signals are fed, the desired standard can be menu-selected.

Operation either hands-on or via web browser

The exciter has a backlit graphical display and a keypad on the front panel for hands-on operation. Shortcuts enable quick access to frequently used menu items. The operating parameters are indicated by LEDs and displayed in the overview menu.

The R&S*SCx8000 can also be operated locally or remotely from a PC running a standard web browser. In addition, the transmitter can be remotely monitored via an optional SNMP agent.

In broadcasting networks containing a large number of devices, efficient and reliable configuration management is important. The R&S*SCx8000 transmitters can be configured via the Internet from a central station. Device and system settings can also be easily saved and transferred from one transmitter to another.

Excellent sound level

The transmitter family stands out for exceptionally silent operation. Its sound level is typically below 60 dBA, depending on the configuration.



Typical start menu for operation via the web browser.

Continuous coverage

"Everything from a single source" from Rohde & Schwarz means utmost quality

At Rohde & Schwarz, the entire value added chain lies in one hand. This is the ideal prerequisite for long-term, trouble-free operation of transmitter systems, since Rohde & Schwarz products meet the most stringent quality requirements. The transmitters were developed with market requirements in mind right from the start. Rohde & Schwarz manufactures its products at its own plants. This ensures short-term, reliable product delivery independently of external suppliers. An extensive T & M product portfolio and worldwide service and support round out the benefits that come with the R&S*SCx8000 family of transmitters – true to the motto: "Everything from a single source".

Additional transmitter redundancy concepts

In addition to the innovative backup exciter concept, Rohde & Schwarz also offers the established solutions featuring the R&S*NetCCU800 as the control unit for 1+1 and N+1 redundancy systems, which provide additional features in particular with respect to operating ease.

Self-monitoring power output stages

As is customary for Rohde & Schwarz, all power amplifiers of the R&S*SCx8000 family of transmitters are equipped with protective circuits. This prevents the transmitters and their transistors from being damaged by overtemperature or high reflected powers, for example.

Optimal power supply design

The use of high-quality single-phase wide-range power supplies allows the transmitter to be operated on all conventional single-phase voltages. Voltage fluctuations can thus be compensated, eliminating the need for extra transformers.

Options	
DVB-T/DVB-H receiver	for operating the transmitter as a retransmitter (for DVB-T/DVB-H only)
GPS receiver	integrated receiver for GPS reference signals
GPS antenna and cable	accessories for GPS receiver
SNMP agent	remote monitoring and control via standardized network management systems (NMS)
Parallel remote control interface	floating contacts for messages and commands
Analog-to-digital switchover	for simple switchover from analog to digital transmission
Air filters	available for amplifier and exciter
Racks and installation kits for racks	available in different sizes and configurations
Power distribution	available in different configurations
Dummy loads	
Bandpass filters	available for UHF and VHF

Specifications

Specifications		
Frequency range	UHF (band IV)	470 MHz to 862 MHz
	VHF (band III)	170 MHz to 255 MHz
Available standards	analog TV	BG, DK, M, M1, N, I, II
	digital TV	DVB-T, DVB-T2, DVB-H, ISDB-T, ISDB-T _s , MediaFLO™, ATSC, ATSC Mobile DTV
	digital audio broadcasting	DAB, DAB+, T-DMB
Power supply	AC	100 V to 240 V ± 10%, 47 Hz to 63 Hz
Synchronization		
Reference frequency		10 MHz, -5 dBm to +20 dBm or LVT, BNC
Reference pulse		1 pps (1 Hz, TTL, BNC)
Operation		
Display, keypad and status LEDs		local operation and display, 200 x 48 pixel color display
Ethernet interface, RJ-45		convenient local or remote control via standard web browser
Parallel remote control interface	optional	floating contacts for messages and commands
Environmental conditions		
Max. installation height		2000 m above sea level (> 2000 m on request)
Operating temperature range		+1 °C to +45 °C
Relative humidity (max.)		95%, non-condensing
Electromagnetic immunity		
To fast transients/bursts in line with IEC 61000-4-4		< 2 kV (power feed), < 1 kV (signal inputs)
To surges in line with IEC 61000-4-5		symmetrical < 1 kV (e.g. L1-L2, L-N), unsymmetrical < 2 kV (e.g. L-PE, N-PE)
If a higher electromagnetic immunity is required for transmitter operation, appropriate protective measures must be taken. Rohde & Schwarz offers appropriate options for overvoltage and lightning protection.		
RF output	R&S*SCV8x01x R&S*SCV8x02x, R&S*SCABx01x, R&S*SCWBx01x	N 7/16
Dimensions (W x H x D)	R&S*SCV8x01Ex, R&S*SCWBx01Ex, R&S*SCABx01Ex R&S*SCV8x02Ex	483 mm (19") x 4 HU x 550 mm (19 in x 4 HU x 21.7 in) 483 mm (19") x 7 HU x 550 mm (19 in x 7 HU x 21.7 in)

Important: To comply with the applicable standards and limit values for the suppression of out-of-band emissions (and in the case of digital standards, also for maintaining the required shoulder distance), the transmitter may only be operated with suitable filters at the RF output.

Ordering information

Typical configuration of a UHF transmitter for DVB-T, 600 W RMS

Designation	Type	Order No.
R&S*SCV8302E Low-Power Transmitter, UHF (470 MHz to 862 MHz), without rack, single-phase AC, 600 W RMS DVB-T output power		
Exciter, 1 HU, base unit	R&S*SX801	2104.4504K02
UHF Amplifier, DVB-T, 300 W RMS, base unit	R&S*VH8301C1	2104.8000K02
UHF Amplifier, DVB-T, 300 W RMS, expansion unit	R&S*VH8301C2	2104.8000K02

Your Rohde & Schwarz sales partner will be glad to help you find the optimum solution.

You can find your local contact at

www.sales.rohde-schwarz.com

R&S® AVHE100 Headend Solution for Encoding and Multiplexing

Minimize complexity,
maximize availability



 **ROHDE & SCHWARZ**

Encoding

Product Brochure | 02.00

**FlowIP**
CrossFlowIP by Rohde & Schwarz

R&S® AVHE100 Headend Solution for Encoding and Multiplexing At a glance

The fully integrated and highly compact R&S® AVHE100 headend solution for encoding and multiplexing minimizes complexity for terrestrial and satellite DVB systems. The innovative R&S® CrossFlowIP technology enables optimum utilization of all system components for maximum availability. It provides significantly enhanced redundancy solutions compared with conventional systems.

The R&S® AVHE100 is a highly integrated, modular system that provides the entire functionality of a headend in an extremely compact size. It combines sophisticated developments from Rohde & Schwarz with state-of-the-art IT technologies. R&S® AVHE100 functionality is largely software-based, with only a few, standardized hardware modules. The headend can therefore be flexibly configured for a wide range of applications. Signal flow within the headend is fully IP-based.

The headend has an intuitive, easy-to-use headend management system (HMS) that lets users control and monitor the entire workflow via a single GUI. A fully integrated broadcast video wall (BVW) is also available for the HMS.

The R&S® AVHE100 takes a unique approach to headend architecture, combining best-in-class software modules with highly reliable and compact hardware solutions to provide the industry's first all-IP broadcast headend.

Key facts

- HD and/or SD MPEG-2/H.264 encoders
- Statistical multiplex
- DVB-T/DVB-T2/DVB-S/DVB-S2 network adaptation
- SFN synchronization for DVB-T and DVB-T2 networks
- Seamless signal switching during redundancy operation
- Integrated smart video wall

R&S® AVG100 audio/video gateway



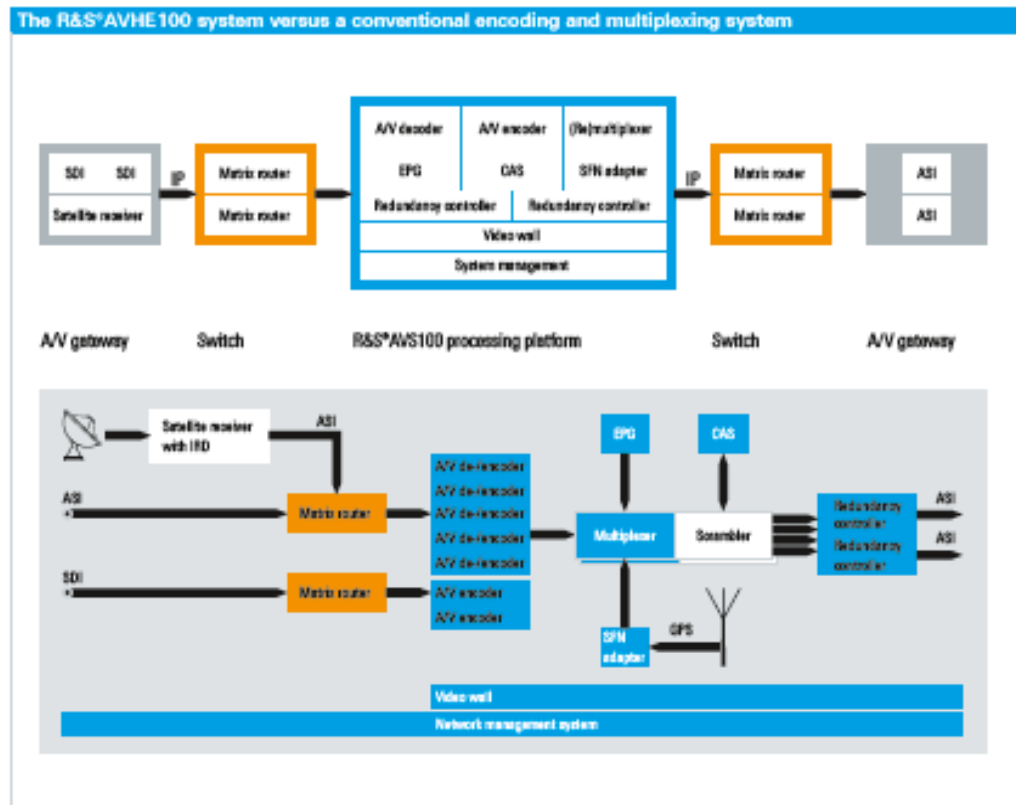
R&S® AVS100 audio/video processing platform



Advantages of the R&S®AVHE100 over conventional systems

The Rohde&Schwarz encoding and multiplexing solution with all its bundled functions is shown in the upper part of the figure below. A conventional system architecture with many individual components is shown in the lower part. As can be seen by the color coding, the solution from Rohde&Schwarz integrates all encoding/multiplexing features into just a few hardware components.

Graphical user interface



R&S®AVHE100 Headend Solution for Encoding and Multiplexing

Benefits and key features

All in one – integrated encoding and multiplexing solution

- Satellite feed and SDI, ASI, AES and IP input formats
- Decoding/encoding of MPEG-2, H.264 video and MPEG-1 audio
- Multiplexing and network adaptation
- SFN synchronization for DVB-T and DVB-T2 networks
- Smart video wall
- Headend management system (HMS)

> [page 5](#)

IP-based, powerful system solution

- Full functionality and flexibility, with only a few hardware components
 - R&S®AVS100 audio/video processing platform
 - R&S®AVG100 audio/video gateway
- Easy installation and upgrades, low operating cost

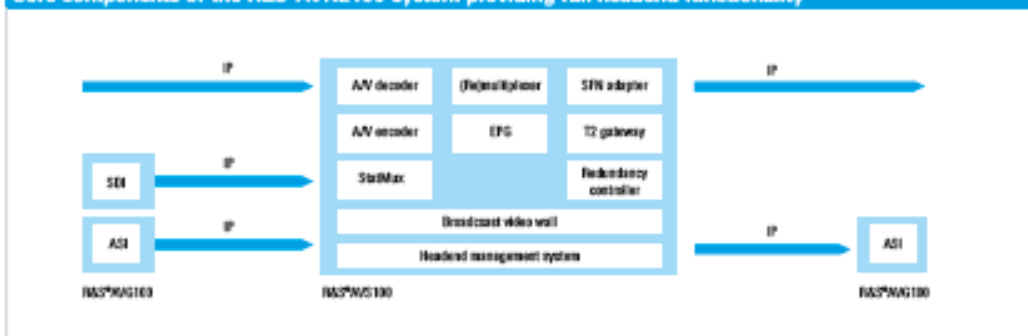
> [page 8](#)

Innovative R&S®CrossFlowIP technology

- Innovative redundancy system
- Adaptive signal flow between components in main path and redundancy path
- Enhanced error protection
- Virtual crossbar: automatic signal switching and dynamic IP routing
- Updating and maintenance of redundant components while on air

> [page 10](#)

Core components of the R&S®AVHE100 system providing full headend functionality



All in one – integrated encoding and multiplexing solution

The high-performance R&S*AVHE100 integrates the encoding/multiplexing functions of many separate hardware components into just two devices: the R&S*AVG100 audio/video gateway for converting input signals to IP, and the R&S*AVS100 processing platform for processing headend-specific tasks. The core functions of the R&S*AVHE100 are described below.

Satellite feed and SDI, ASI, AES and IP input formats

The R&S*AVHE100 converts conventional signals such as SDI, ASI or AES to IP at the system boundaries. Video and audio streams fed from the playout center to the headend via satellite are processed and, if necessary, decrypted. The signal flow within the system is fully IP-based, providing the high flexibility required to meet a wide range of customer needs.

Decoding/encoding of MPEG-2, H.264 video and MPEG-1 audio

The R&S*AVS100 decodes precompressed video and audio signals, which are delivered as TS over IP, ASI or DVB-S streams. Uncompressed A/V input signals such as SDI, HD-SDI, as well as decoded streams are encoded in standard-definition (SD) or high-definition (HD) MPEG-2 or MPEG-4/H.264 video or MPEG-1 audio format. Precompressed A/V signals can also be routed on unchanged.

The optional statistical multiplex (StatMux) feature analyzes the video complexity of the A/V streams to be multiplexed and, based on the results, allocates appropriate bit rates to the encoders in a statistical multiplex pool. This efficient utilization of data rates makes it possible to achieve higher picture quality for the transmitted programs or to transmit more programs at a time (enhanced efficiency). Programs can be prioritized within a pool. Higher-priority programs are allocated higher data rates to achieve higher quality for complex video sequences.

Detailed program service information including relevant parameter settings.



Multiplexing and network adaptation

The R&S*AVS100 processing platform multiplexes the encoded AV streams into a DVB transport stream, generates the transmission specific signaling and outputs this via TS over IP or ASI. Detailed program information (electronic program guide, EPG) contributed by external sources as well as other signaling tables and parameters are routed through the headend system and output with the transport stream.

SFN synchronization for DVB-T and DVB-T2 networks

An optional DVB-T SFN adapter can be integrated into the encoding/multiplexing system to provide the information (megabyte initialization packet, MIP) required for synchronized transmission of a transport stream to multiple DVB-T transmitters. For example, time stamps are inserted into the signal. Synchronization is IP-based using a GPS network time protocol (NTP) time server.

The highly accurate GPS NTP server can synchronize multiple devices by simply distributing the time information over a network. The use of redundant GPS NTP servers (information redundancy), which may be installed at different locations, even further enhances system accuracy.

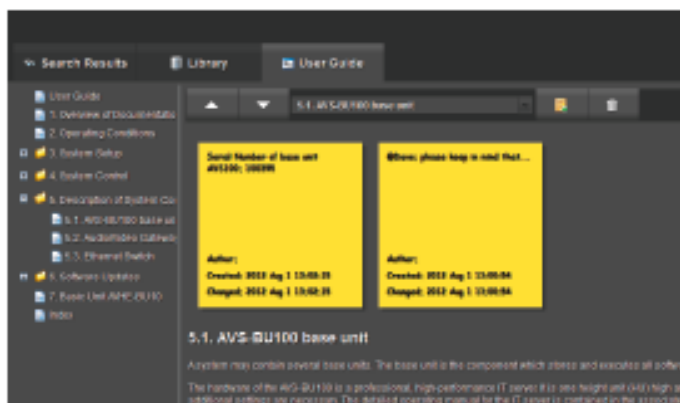
The optional DVB-T2 gateway generates a DVB-T2 transport stream with T2-MI information from the multiplexed MPEG transport streams (single or multiple physical layer pipes). The DVB-T2 modulator can be configured, controlled and synchronized using inband signaling provided by the DVB-T2 gateway.

Smart video wall

All compressed or uncompressed input and output streams can be displayed and monitored on the video wall. The use of IP technology enables quality control on all critical interfaces of the signal path on a separate R&S*AVS100. Displayed AV parameters include video loss, video freeze, audio loss, audio silence, teletext and subtitle errors.



Configuration of an integrated DVB-T2 gateway.



HMS help page with manual and added user notes (yellow).

Headend management system (HMS)

All R&S*AVHE100 functionality is controlled via a central headend management system. Via the intuitive, workflow-oriented GUI, users can configure, control and monitor the system. Entries are made using a mouse and keyboard or the optional touchscreen.

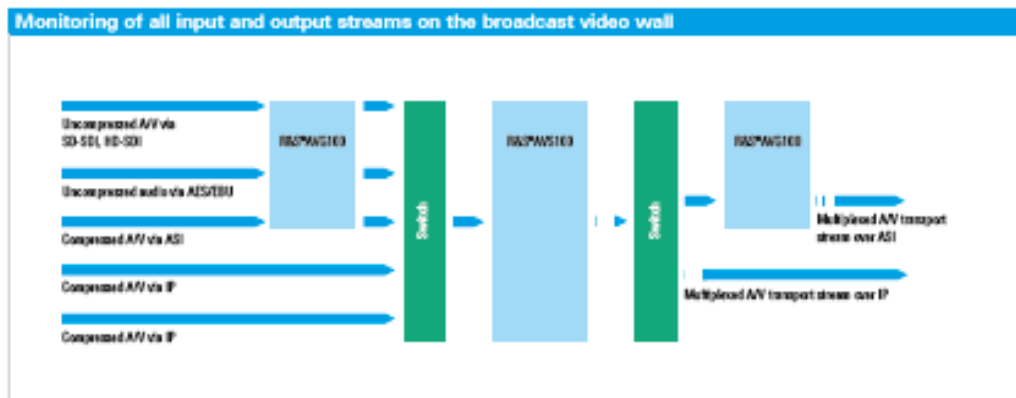
To improve clarity and simplify operation, the context-sensitive HMS only displays setting parameters in the GUI that are required for the selected configuration.

The HMS can also be used to configure and monitor redundant input signals. Users can preconfigure automatic switchover between the main signal and the redundancy signal. In the event of a fault, the HMS independently controls the switchover.

The HMS contains also a context-sensitive help system, which lets users easily find information in the manual or other documents stored in the system, such as the DVB-T2 standard. Interactive tutorials conveniently guide users through the required operating steps, e.g. to a desired configuration. Users can personalize the help system by adding their own notes anywhere in the manual; so they can include specific settings for their system. This information is then available to all users of that system.



Configuration of the broadcast video wall via HMS.



IP-based, powerful system solution

Full functionality and flexibility, with only a few hardware components

The R&S®AVHE100 is a state-of-the-art headend based on high-quality IT processing platform and an audio/video (AV) gateway from Rohde & Schwarz.

All headend functions are software-based for quick and easy adaptation to modifications or expansions of the transmission standards. In its smallest version, the headend comprises two components – the R&S®AVS100 audio/video processing platform and the R&S®AVG100 audio/video gateway. These components provide all core functionalities, which are enabled via option keys.

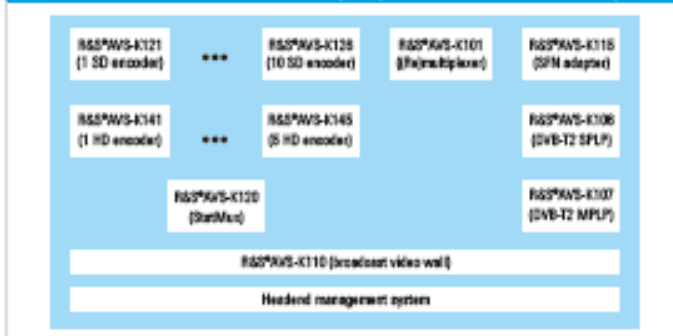
R&S®AVS100 audio/video processing platform

The R&S®AVS100 audio/video processing platform is the core component in the headend system. Its integrated headend management system allows users to centrally configure, control and monitor the R&S®AVHE100.

Core functions of the R&S®AVS100:

- Decoding of SD or HD, encoding of MPEG-2 or MPEG-4/H.264
- Statistical multiplexing
- Multiplexing of a DVB transport stream
- Insertion of signaling information
- DVB-T SFN adapter
- DVB-T2 gateway with single or multiple physical layer pipes (SPLP/MPLP)
- Broadcast video wall for displaying the content of all input streams (ASI, IP, SD-SDI, HD-SDI) and output streams (ASI or IP)
- Headend management system (HMS)

R&S®AVS100 headend functionality implemented as software options



R&S®AVG100 audio/video gateway

The R&S®AVG100 audio/video gateway converts SDI, ASI and AES EBU input formats, which are still widely used in broadcasting, to IP format, and converts IP output signals from the headend back to ASI.

Various plug-in modules are available:

The R&S®AVG-B102 serial processing module offers two inputs for any combination of ASI, SD-SDI or HD-SDI signals. If required, this module can output the generated transport stream via ASI over both ports.

The R&S®AVG-B103 AES input module extends the R&S®AVG-B102, providing eight additional, balanced AES/EBU inputs (stereo).

The R&S®AVG-B104 serial splitting module can split an ASI or SDI signal into up to three signals in order to feed redundant paths and monitoring equipment.

The R&S®AVG-B111 satellite receiver module can receive up to two DVB-S/DVB-S2 signals and decrypts DVB-CA scrambled transport streams.

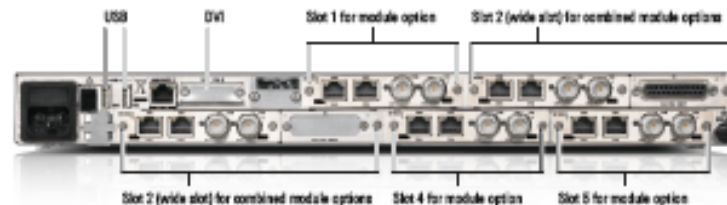
Easy installation and upgrades, low operating cost

Signal transmission for the various input signals such as ASI, SDI, AES or the 10 MHz reference clock is IP-based throughout the system. The R&S®AVHE100 uses robust standard components and Ethernet internal cabling, which simplifies installation and maintenance.

Since the core functionality of the R&S®AVHE100 headend is software-based, system upgrades and modifications can in many cases be implemented by acquiring additional option keys – without any hardware extensions. For example, DVB-T can be upgraded to DVB-T2 with a simple option key.

The integration of multiple functionality into a powerful IT processing platform also means lower power consumption. This results in lower dissipated heat, which further reduces operating costs, such as for air-conditioning. With its high level of integration, the R&S®AVHE100 saves valuable space in the equipment room, cutting down on infrastructure costs.

Location of modules and interfaces on the R&S®AVG100



Innovative R&S® CrossFlowIP technology



Innovative redundancy system

The R&S®AVS100 A/V processing platform and the R&S®AVG100 A/V gateway can be used to set up simple headends. By adding high-quality IT switches, users can easily configure larger headends for numerous HD and SD programs with or without redundancy configurations.

The R&S®CrossFlowIP technology eliminates the need for crossbars for connecting redundant components, for example in headends using a 1+1 configuration. This makes system configurations considerably less complex and more robust.

Adaptive signal flow between components in main path and redundancy path

Using R&S®CrossFlowIP, the signal is adaptively routed through the components of both paths, as required for a specific operating situation. Point-to-multipoint (IP multi-cast) connections are used to provide flexible and fast alternative signal routing in the event of a fault. Switch-over between the main path and the redundancy path is seamless.

R&S®AVHE100 with 1+1 redundancy configuration



Seamless switching of signal flow (example 1)



Seamless switching of signal flow (example 2)



Enhanced error protection

Error protection in signal transmission within the R&S*AVHE100 system is enhanced compared with conventional error protection in IP networks. The use of forward error correction (FEC) in line with Pro-MPEG CoP#3 (SMPTE2022) increases the robustness of the system as a whole.

Virtual crossbar: automatic signal switching and dynamic IP routing

In the R&S*AVHE100, input and output signals do not have to be manually switched via a matrix router (point-to-point), which also eliminates the need for router control via a network management system. The signals are automatically switched inside the headend using proprietary, IP-based R&S*CrossFlowIP technology. Point-to-multipoint connections enable extremely fast, dynamic switching of input signals, depending on their availability. Response times are minimized; analog switching operations and the associated signal interruptions and increased error potential are eliminated.

Updating and maintenance of redundant components while on air

R&S*CrossFlowIP improves failsafety and also offers advantages where maintenance is concerned. Individual system components can be updated, removed or replaced without interrupting headend operation (hot swapping). After maintenance, the hot path can be seamlessly connected to the updated component(s).



Configuration of a DVB-T network adapter.

Specifications in brief

R&S®AVS-BU100 A/V processing platform		
Audio/video decoding		
Audio decoder		
MPEG-1 audio layer II, mono, stereo		32 kbit/s to 448 kbit/s
SD video decoder		
Frame size		
Interlaced DVB	horizontal (in pixel) × vertical (in pixel) (field rate (in fields/s))	720×576 (50), 704×480 (60, 59.94), 640×480 (60, 59.94), 544×576 (50), 480×576 (50), 352×576 (50)
Video format		
MPEG-2	up to main profile at main level	4:2:0 color format, 15 Mbit/s maximum bit rate
H.264 (MPEG-4 part 10 (AVC))	up to high profile at level 3.0	4:2:0 color format, 10 Mbit/s maximum bit rate
HD video decoder		
Frame size		
Interlaced DVB	horizontal (in pixel) × vertical (in pixel) (field rate (in fields/s))	1920 × 1080 (60, 59.94, 50), 1440 × 1080 (50)
Progressive DVB	horizontal (in pixel) × vertical (in pixel) (field rate (in fields/s))	1280 × 720 (60, 59.94, 50), 960 × 720 (50)
Video format		
MPEG-2	up to main profile at main level	4:2:0 color format, 50 Mbit/s maximum bit rate
H.264	up to main profile at level 4.0	4:2:0 color format, 20 Mbit/s maximum bit rate
	up to high profile at level 4.0	4:2:0 color format, 25 Mbit/s maximum bit rate
Audio/video encoding		
Audio encoder		
MPEG-1 audio layer II, mono	source material: uncompressed audio signal via SDI	32 kbit/s to 384 kbit/s
MPEG-1 audio layer II, stereo	source material: uncompressed audio signal via SDI	32 kbit/s to 384 kbit/s
SD video encoder		
Frame size		
Interlaced DVB	horizontal (in pixel) × vertical (in pixel) (field rate (in fields/s))	720×576 (50), 704×480 (60, 59.94), 640×480 (60, 59.94), 544×576 (50), 480×576 (50), 352×576 (50)
Video encoding format		
H.264	up to high profile at level 3.0	4:2:0 color format, 8 Mbit/s maximum bit rate
MPEG-2	up to main profile at main level	4:2:0 color format, 15 Mbit/s maximum bit rate
Statmux manager (R&S®AVS-K120)	maximum	six encoded SD programs per multiplex
HD video encoder		
Frame size		
Interlaced DVB	horizontal (in pixel) × vertical (in pixel) (field rate (in fields/s))	1920 × 1080 (60, 59.94, 50), 1440 × 1080 (50)
Progressive DVB	horizontal (in pixel) × vertical (in pixel) (field rate (in fields/s))	1280 × 720 (60, 59.94, 50), 960 × 720 (50)
Video encoding format		
H.264	up to high profile at level 4.0	4:2:0 color format, 20 Mbit/s maximum bit rate
Transport stream generation		
DVB multiplexer (R&S®AVS-K101)		
Generation of a new multiplex from compressed (input) signals (services and components)	maximum without recoding	32 programs

R&S®AVS-BU100 A/V processing platform		
PID filtering/remapping		configurable for each elementary stream
PS/SI	automatic generation	PAI, PMT, BAT, NITa, SDT/a, TOT and other tables
	dynamic regeneration	BAT, NITa, SDT/a, TOT, CAT and other tables
DVB-T SFN adapter (R&S®AVS-K115)		in line with ETSI TS 101191
DVB-T2 gateway (R&S®AVS-K106 and R&S®AVS-K107)		in line with ETSI EN302755 version 1.1.1, version 1.2.1
Monitoring		
Broadcast video wall (R&S®AVS-K110)		
Program decoding	maximum	36 programs (TV or radio) simultaneously on separate files

R&S®AVG-BU105 A/V gateway base unit		
Serial processing module (R&S®AVG-B102)		
Interfaces		
Input	for uncompressed SDTV	2 × SD-SDI; in line with SMPTE 269M
	for uncompressed HDTV up to a resolution of 1080i	2 × HD-SDI; 1485 Gbit/s, 1485/1001 Gbit/s; in line with SMPTE 292M
	for compressed video and audio in an MPEG-2 transport stream	2 × ASI; BNC, 270 Mbit/s; in line with EN 50083-9
Output	mirrored output for compressed video and audio in an MPEG-2 transport stream	2 × ASI; BNC, 75 Ω; 270 Mbit/s; in line with EN50083-9
AES input module (R&S®AVG-B103)		
Input	for uncompressed audio	1 × AES-EBU, D-Sub 25-pin or 8 × XLR via XLR breakout cable
Serial splitting module (R&S®AVG-B104)		
Interface		
Input/output		SD-SDI, HD-SDI or ASI
Satellite reception module (R&S®AVG-B111)		
Interfaces		
Input		F type, 75 Ω
Output	for monitoring purposes	1 × ASI; BNC, 75 Ω; 270 Mbit/s; 800 mV (V _{pp}); in line with EN50083-9
Satellite frequency band		C and Ku band, selectable
Low-noise block (LNB) downconverter power supply	voltage	+13V/-14 V DC (vertical), +18V/-19 V DC (horizontal), selectable
	current	450 mA
	tone	22 kHz or off
DVB-S		
Constellation		QPSK
Symbol rate		1 Maysymbol/s to 45 Maysymbol/s
Forward error correction (FEC)		1/2, 2/3, 3/4, 5/6, 7/8
DVB-S2		
Constellation		QPSK, 8PSK
Symbol rate		1 Maysymbol/s to 45 Maysymbol/s
FEC (QPSK mode)		1/2, 3/5, 2/3, 3/4, 4/5, 5/6, 8/9, 9/10
FEC (8PSK mode)		3/5, 2/3, 3/4, 5/6, 8/9, 9/10
FEC blocks		short (16200 bit) and normal (94050 bit)
Decryption		
Number of different decryption methods per satellite feed		2
DVB-CI interface		EN50221

For data sheet, see PD 5214.6397.22 and www.rohde-schwarz.com

Ordering information

Designation	Type	Order No.
R&S*AVS100 Audio/Video Processing Platform		
AVS Base Unit; standard-independent base unit, medium performance	R&S*AVS-BU100	5303.6155.04
AVS Base Unit; standard-independent base unit, high performance	R&S*AVS-BU110	5303.9603.02
Options (for the R&S*AVS100 audio/video processing platform)		
1 SD Encoder; recording/encoding of 1 SD service; encoding of up to 8 radio services included	R&S*AVS-K121	5303.8220.02
2 SD Encoder; recording/encoding of up to 2 SD services; encoding of up to 16 radio services included	R&S*AVS-K122	5303.8379.02
3 SD Encoder; recording/encoding of up to 3 SD services; encoding of up to 24 radio services included	R&S*AVS-K123	5303.8236.02
4 SD Encoder; recording/encoding of up to 4 SD services; encoding of up to 32 radio services included	R&S*AVS-K124	5303.8385.02
5 SD Encoder; recording/encoding of up to 5 SD services; encoding of up to 32 radio services included	R&S*AVS-K125	5303.8242.02
6 SD Encoder; recording/encoding of up to 6 SD services; encoding of up to 32 radio services included	R&S*AVS-K126	5303.8391.02
7 SD Encoder; recording/encoding of up to 7 SD services; encoding of up to 32 radio services included	R&S*AVS-K127	5303.9678.02
8 SD Encoder; recording/encoding of up to 8 SD services; encoding of up to 32 radio services included	R&S*AVS-K128	5303.9684.02
9 SD Encoder; recording/encoding of up to 9 SD services; encoding of up to 32 radio services included	R&S*AVS-K129	5303.9690.02
10 SD Encoder; recording/encoding of up to 10 SD services; encoding of up to 32 radio services included	R&S*AVS-K130	5303.9703.02
1 HD Encoder; recording/encoding of 1 HD service or up to 2 SD services; encoding of up to 16 radio services included	R&S*AVS-K141	5303.8427.02
2 HD Encoder; recording/encoding of up to 2 HD services, or 1 HD and 2 SD, or 4 SD services; encoding of up to 32 radio services included	R&S*AVS-K142	5303.8433.02
3 HD Encoder; recording/encoding of up to 3 HD services, or 2 HD and 2 SD, or 1 HD and 4 SD, or 6 SD services; encoding of up to 32 radio services included	R&S*AVS-K143	5303.8440.02
4 HD Encoder; recording/encoding of up to 4 HD services, or 3 HD and 2 SD, or 2 HD and 4 SD, or 1 HD and 6 SD, or 8 SD services; encoding of up to 32 radio services included	R&S*AVS-K144	5303.9710.02
5 HD Encoder; recording/encoding of up to 5 HD services, or 4 HD and 2 SD, or 3 HD and 4 SD, or 2 HD and 6 SD, or 1 HD and 8 SD, or 10 SD services; encoding of up to 32 radio services included	R&S*AVS-K145	5303.9726.02
DVB (R) multiplexer; for multiplexing several transport streams into a DVB-SD/HD-T compliant transport stream; system can add, remove and recombine services	R&S*AVS-K101	5303.6179.02
DVB-T SFN Adapter; for inserting control and timing information into the generated transport stream to synchronize the fed transmitters; for creating an SFN network	R&S*AVS-K115	5303.6327.02
DVB-T2 SPLP Gateway; for generating a DVB-T2 single physical layer pipe (SPLP) M1 transport stream (one DVB/MPEG-2 transport stream)	R&S*AVS-K106	5303.6240.02
DVB-T2 MPLP Gateway; for generating a DVB-T2 multiple physical layer pipe (MPLP) M1 transport stream (multiple DVB/MPEG-2 transport streams)	R&S*AVS-K107	5303.6256.02
StatMux Manager; for controlling encoders in several statistical multiplex pools; requires an SD/HD encoder option	R&S*AVS-K120	5303.6362.02
Broadcast Video Wall; for monitoring and controlling input signals (ASI, IP, SD-SDI, HD-SDI) and output signals (ASI or IP)	R&S*AVS-K110	5303.6285.02

Designation	Type	Order No.
R&S*AVG100 Audio/Video Gateway		
AV Gateway Base Unit; for max. five modules; for connecting SD-SDHD-SDI, ASI and AES sources to the R&S*AVS100 and outputting ASI signals	R&S*AVG-BU105	5303.6462.02
Options (for the R&S*AVG100 audio/video gateway)		
Serial Processing Module; input of up to two signals (any combination of ASI, SD-SDI, HD-SDI allowed) or output of generated transport stream via ASI over up to two ports	R&S*AVG-B102	5303.6485.02
AES Input Module; extension for R&S*AVG-B102 module offering eight additional, balanced AES/EBU inputs; use of both modules requires one wide slot in the R&S*AVG-BU105	R&S*AVG-B103	5303.6527.02
Serial Splitting Module; for redundant distribution of an ASI/SDI signal to up to three sinks	R&S*AVG-B104	5303.6504.02
Satellite Receiver Module; reception of up to two DVB-S/DVB-S2 satellite signals, decryption via two integrated CI slots	R&S*AVG-B111	5303.6540.02
Accessories		
GPS/NTP Server; for time synchronization in IP-based networks (OXCO-HQ oscillator)	R&S*AVHE-B	5303.7717.02
GPS/NTP Server; for time synchronization in IP-based networks (TCXO oscillator)	R&S*AVHE-B	5303.9990.02
Gigabit Ethernet Switch; for IP-based networks with 48 ports	R&S*AVHE-B	5303.7723.03
BWV IP-to-HDTV Converter Box	R&S*BWV-CONV	5303.7598.00

Your local Rohde&Schwarz expert will help you determine the optimum solution for your requirements.

To find your nearest Rohde&Schwarz representative, visit

www.sales.rohde-schwarz.com