



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO**

**FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN, FINANZAS E INFORMÁTICA**

**PROCESO DE TITULACIÓN**

**MAYO - OCTUBRE 2018**

**EXAMEN COMPLEXIVO DE GRADO O DE FIN DE CARRERA**

**PRUEBA PRÁCTICA**

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE TECNÓLOGO EN ELECTRÓNICA Y  
TELECOMUNICACIONES**

**TEMA:**

**ESTUDIO DE LA COBERTURA DE RADIOFRECUENCIA DE LA EMISORA RADIO  
LIBRE 93.9 FM, DE LA CIUDAD DE BABAHOYO, LOS RIOS**

**EGRESADO:**

**ANGEL OMAR RUIZ SALVATIERRA**

**TUTOR:**

**ALFONSO JACINTO AGAMA CHICO**

**AÑO 2018**

## **TEMA:**

# **ESTUDIO DE LA COBERTURA DE RADIOFRECUENCIA DE LA EMISORA RADIO LIBRE 93.9 FM, DE LA CIUDAD DE BABAHOYO, LOS RIOS**

## **I. INTRODUCCIÓN**

La Radioemisora Libre 93.9 FM, como empresa prestadora de servicio radiofónico en la ciudad de Babahoyo y sus alrededores, tiene la necesidad de actualizar la Norma Técnica para el Servicio de Radiodifusión Sonora en Frecuencia Modulada Analógica, y con ello su plataforma de servicios, para poder acceder a la concesión de las frecuencias principal y auxiliar, a fin de continuar con la operación de dicha estación. Todo ello, según los requerimientos de la Ley, mediante lo normado en 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.

Este procedimiento, que se hace a través de las normas del concurso para adjudicación de frecuencias del Servicio de Radiodifusión Sonora en Frecuencia Modulada, en las que consta la zona de cobertura de interés del peticionario, según el reglamento vigente, define el alcance de la solicitud el cual se centra en obtener:

- Autorización para operar un Estudio de radiodifusión sonora con los componentes básicos para programar la señal, al interior de la ciudad de Babahoyo, incluyendo el uso de Subportadoras Analógicas mediante un Sistema RDS.
- Concesión de una frecuencia auxiliar en la banda de 222– 243 o 246-248 MHz, con cual opere un enlace radioeléctrico desde el estudio de la ciudad de Babahoyo hacia el transmisor principal en el cerro Cochabamba.
- Concesión de la frecuencia 93.9 MHz para operar la estación transmisora de LIBRE 93.9 FM en el Cerro Cochabamba, con cobertura a las principales ciudades de la zona de operación FR001.

De esta forma, mediante el presente proyecto se espera obtener información sobre los requerimientos técnicos necesarios para definir el sistema de enlace radioeléctrico en el trayecto Estudio – Transmisor y determinar el área de cobertura asociada a cada sistema de transmisión en función de la potencia efectiva radiada (PER), así como las características del sistema radiante y las condiciones topográficas de las ubicaciones, mediante el cálculo de ingeniería que sigue el

procedimiento de la Recomendación N° UIT-P-1546, el cual es un procedimiento para predicciones Punto a Área.

La finalidad de desarrollar la presente investigación es para estudiar la cobertura de Radiofrecuencia de la Emisora Radio Libre 93.9 FM de la Ciudad de Babahoyo, con el objeto de aportar información necesaria que ayude en la actualización de la Norma Técnica para el Servicio de Radiodifusión Sonora en Frecuencia Modulada Analógica, y con ello su plataforma de servicios, para poder acceder a la concesión de las frecuencias principal y auxiliar, a fin de continuar con la operación de dicha estación. La metodología empleada es la de estudio de caso, definida por Yin (1994), citada por Martínez-Carazo (2006), como estrategia óptima para estudiar un caso único (muestra teórica) como reflejo de múltiples casos que podrían replicarse y tener similares propuestas de solución, seleccionando como muestra teórica la Emisora Radio Libre 93.9 FM, de la ciudad de Babahoyo.

Para el cumplimiento de este propósito, se ha planteado como objetivo general el estudiar la cobertura de Radiofrecuencia de la Emisora Radio Libre 93.9 FM de la Ciudad de Babahoyo, el cual se alcanzará a través de objetivos específicos como analizar el entorno donde se implantará la propuesta, evaluar si la empresa cumple con los parámetros establecidos por la Ley para continuar con la operación de la radioemisora Libre 93.9 FM; establecer los aspectos técnicos, las características de operación y la ingeniería del proyecto de la radioemisora Libre 93.3 FM y determinar el impacto que el proyecto tendrá en los pobladores de la ciudad de Babahoyo y sus alrededores. Teniendo como pregunta de investigación: ¿Cuáles son los requerimientos que permiten determinar cobertura de Radiofrecuencia de la Emisora Radio Libre 93.9 FM?

## II. DESARROLLO

Como se planteó en la parte introductoria, para dar respuesta a la pregunta ¿Cuáles son los requerimientos que permiten determinar cobertura de Radiofrecuencia de la Emisora Radio Libre 93.9 FM?, es necesario validar cada uno de los objetivos planteados con ese fin.

De esta manera, como resultado de **analizar el entorno donde se implantará la propuesta**, se han obtenido los siguientes datos:

- Localización Geográfica
  - Estudio Babahoyo (A): se encuentra ubicado en la Calle Flores N° 121 entre Gral. Barona y Malecón, Babahoyo provincia de Los Ríos

- Cerro Cochabamba (B): se encuentra a 7.3 Km al Occidente de la ciudad de San Miguel, provincia de Bolívar
- Coordenadas Geográficas: (Datum WGS84):
  - Estudio Babahoyo (A):
    - Longitud: 79° 32' 08.20" W
    - Latitud: 01° 45' 57.20" S
    - Altitud: 10 m
  - Cerro Cochabamba (B):
    - Longitud: 79° 06' 27.40" W
    - Latitud: 01° 41' 53.60" S
    - Altitud: 3100 m

Por otro lado, el estudio de la estación consta de dos partes:

- Cabina Master, con las siguientes características:
  - El área operativa del Estudio tendrá una superficie mínima de 4x4 m<sup>2</sup> y una altura de 3,5 m.
  - Las paredes tendrán un recubrimiento con diferentes elementos de aislamiento acústico, tales como láminas de corcho, esponja, madera de balsa y doble vidrio, con lo cual se conseguirá la eliminación de eco y un mínimo efecto de reverberación.
  - El circuito eléctrico para conexión de los equipos será independiente al de las otras áreas u oficinas y con protecciones para sobrevoltaje y cortocircuitos.
  - Se implementarán diferentes tipos de iluminación, directa e indirecta.
  - Se implementará un sistema de tierra común para configurar un voltaje equipotencial para todas las áreas de generación de señales de audio.
  - Todas las conexiones entre equipos usarán cableado estructurado, y usarán canaletas distintas a las acometidas eléctricas para evitar efectos de inducción, perfectamente identificadas por código de colores.
- Equipos de Estudio: son los diferentes equipos que complementarán las operaciones dentro del estudio master. Son el conjunto de equipos generadores de señal estéreo, equipos de tratamiento,

grabación y procesamiento para alta fidelidad, los cuales cumplen con las siguientes especificaciones técnicas:

- Alimentación: 110 V a.c. con conexión de tierra.
- Salidas/Entradas estereofónicas
- Salidas/Entradas monoaurales (opcional)
- Modulación máxima permitida: 100 %
- Rango de frecuencias de respuesta/operación: 20 Hz a 20 KHz.
- Rango de frecuencia de respuesta de micrófonos: de 50 Hz a 15 KHz

Adicionalmente, se cuenta con los siguientes equipos:

<b>Cant.</b>	<b>Equipo</b>	<b>Marca</b>	<b>Descripción</b>
1	Computador para generación de Audio Digital	GENÉRICO	Software para reproducción en varios formatos digitales
1	Consola de audio, 12 canales	AUDIOARTS	Modelo AIR4
1	Procesador de Audio – Gener. Estéreo	ORBAN	Modelo 8300 OPTIMOD
1	Reproductor CD	SONY	Modelo CDP-D500
1	DAT Digital Audio Tape Player/Rec.	SONY	Modelo PCM-R700
1	Minidisc grabador/reproductor	SONY	Modelo MDS-JB940
1	Híbrido Telefónico Digital	AEQ	Modelo TH-02 EX MK-II
1	Amplificador de audio	SONY	Modelo SRPP50
1	Sintonizador AM / FM*	DENNON	Modelo DN-U100P
1	Audífonos	SONY	MDR-7509
2	Micrófonos	SONY	Modelo F780/9X
1	Parlantes de monitoreo	SONY	Modelo SMS1/PAC

\* Con este componente se realizará la recepción de señales en cadena dispuestas por el Secretaría Nacional de Comunicación a partir de cualquier estación que opere como matriz en la localidad

En la figura 1, se puede apreciar algunas de las características que dan forma a la estación donde se encuentra la emisora Libre 93.9 FM:

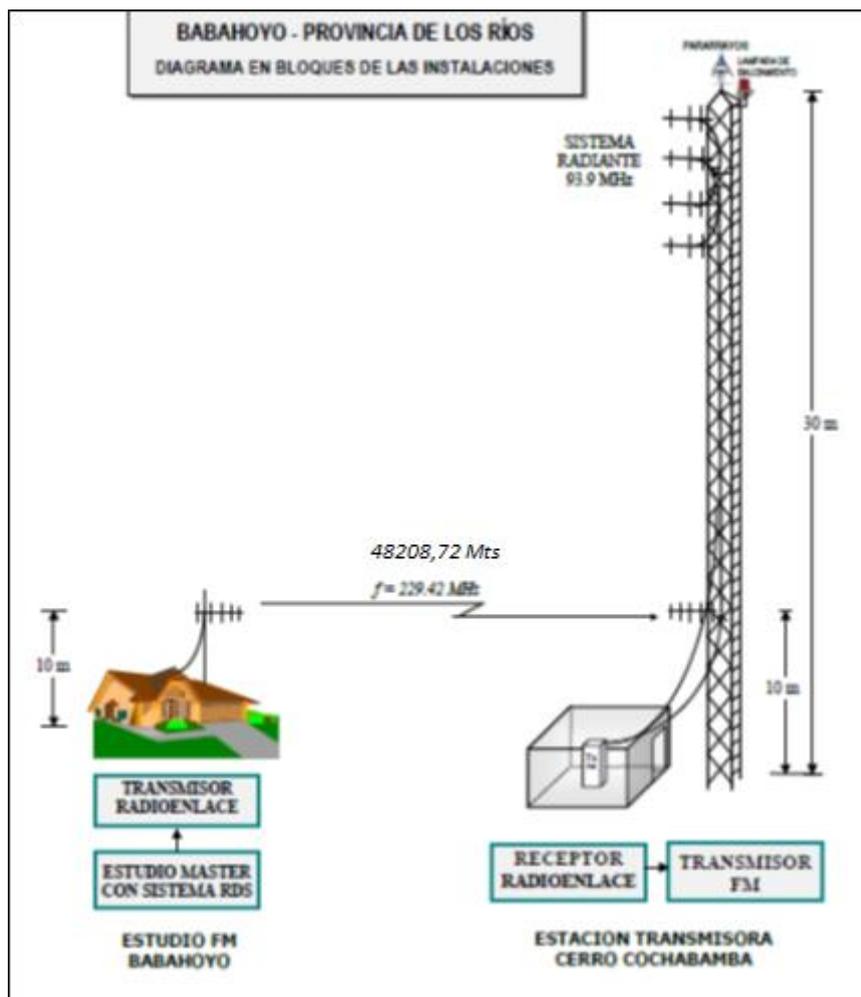


Figura 1. Diagrama de la emisora Libre 93.9 FM (Fuente: Orozco, 2016)

Con la finalidad de **evaluar si la empresa cumple con los parámetros establecidos por la Ley para continuar con la operación de la radioemisora Libre 93.9 FM**, se consultó 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 (Resolución N° RTV-536-25-CONATEL-2013), en su Título III, referido a las Concesiones, Artículo 27: Plazo de duración del Título Habilitante y renovación, señala que el plazo para el vencimiento de la suscripción es de 15 años, pudiendo ser renovado por concesión directa, siempre y cuando se presente la solicitud con 90 días de anticipación ante Consejo Nacional de Telecomunicaciones - CONATEL-, como Organismo Técnico de Control.

De acuerdo a esto, entre los estudios más importantes que la radioemisora debe entregar a SENATEL, se encuentra el Estudio técnico de Ingeniería que contenga la información detallada en los formularios que este órgano apruebe. Esto se refiere al estudio de radiodifusión sonora con los

componentes básicos para programar la señal, al interior de la ciudad de Babahoyo, incluyendo el uso de Subportadoras Analógicas mediante un Sistema RDS.

De esta forma, el alcance de la solicitud se centra en una autorización para operar un Estudio de radiodifusión sonora con los componentes básicos para programar la señal, al interior de la ciudad de Babahoyo, incluyendo el uso de Subportadoras Analógicas mediante un Sistema RDS; la concesión de una frecuencia auxiliar en la banda de 222-243 o 246-248 MHz, con cual opere un enlace radioeléctrico desde el estudio de la ciudad de Babahoyo hacia el transmisor principal en el cerro Cochabamba y la concesión de la frecuencia 93.9 MHz para operar la estación transmisora de Libre 93.9 FM en el Cerro Cochabamba, con cobertura a las principales ciudades de la zona de operación FR001.

A efectos de establecer los **aspectos técnicos y las características de operación y la ingeniería del proyecto de la radioemisora Libre 93.3 FM**, se presentan algunas de los elementos esenciales que le caracterizan: la frecuencia en las emisoras FM son de un máximo de 128 KBPS, resultando con mayor calidad de sonido que las AM; tienen una licencia del estado para utilizar el espectro electromagnético, por lo que paga derechos de autor para la reproducción de obras musicales a las sociedades de derechos colectivos; la señal de Libre 93.9 FM es masiva y cualquier persona que posea un receptor, tanto fijo como portable, puede disfrutar de su programación; la mayoría de las radios análogas, solo es posible escucharlas en la ciudad de origen, sin embargo, Libre 93.9 FM posee una gran potencia de transmisión, concedida en su licencia de funcionamiento, lo cual le permite cubrir más localidades dentro del espectro geográfico autorizado.

Tecnológicamente, la radioemisora cuenta con equipo de alta calidad que emite señales múltiplex, emitidas por el Generador Estéreo (programación estereofónica MPX regular de la emisora) más la subportadora de datos RDS; esta señal será direccionada hacia el Sistema de Enlace Radioeléctrico, mismo que inicia en el estudio de la emisora y lleva la señal hacia el transmisor. Dicha señal múltiplex (MPX + RDS), recibida en el sitio de transmisión, ingresa directamente al equipo transmisor. Los receptores domésticos o vehiculares convencionales únicamente detectarán la señal de audio estereofónico y los receptores que cuenten con opciones para RDS, podrán complementariamente visualizar la información adjunta a la programación. Esquemáticamente, se representa como muestra la Figuras 2 y 3.

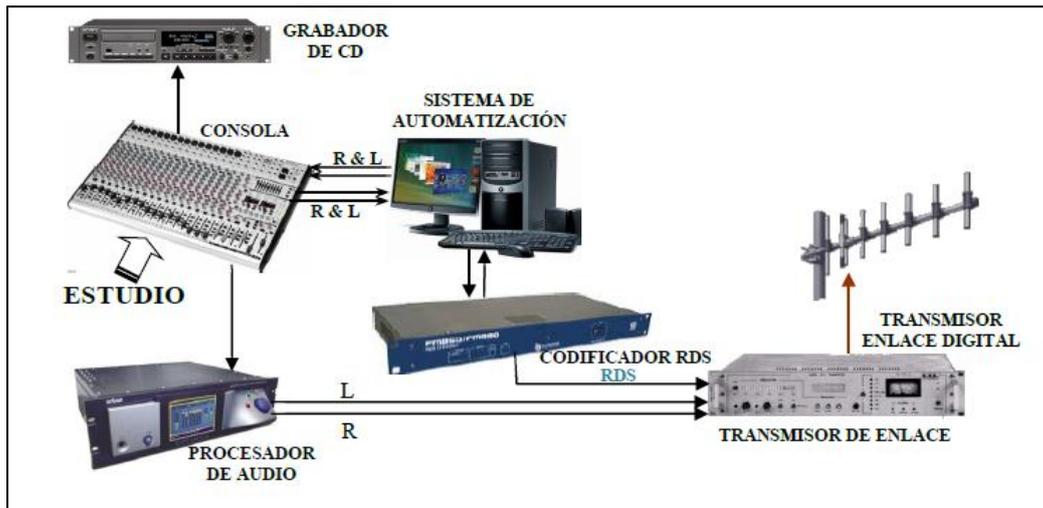


Figura 2. Representación tecnológica de los equipos de la radio Libre 93.9 FM (Fuente: Orozco, 2016)

Respecto al dimensionamiento de parámetros del enlace radioeléctrico de la emisora, queda caracterizado mediante los cálculos de ingeniería que incluyen:

- Gráfica del perfil topográfico del trayecto.
- Selección de antenas y potencia de transmisión.
- Determinación de pérdidas debidas al espacio libre, posibles obstrucciones en el trayecto y línea de transmisión utilizada.
- Evaluación del desempeño del enlace en base a la confiabilidad.

El equipo de radioenlace, necesario para operar la señal de la radioemisora Libre 93.9 FM, está constituido como se indica en la Tabla 1:

	<b>PARÁMETRO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
<b>GENERAL</b>	Trayecto	Estudio Babahoyo – Cerro Cochabamba
	Marca RVR	Marca RVR
	Procedencia	Italia
	Banda de Operación	200 - 1100 MHz
	Nivel de salida	0.2-10 w nominal
	Ajuste de frecuencia	Sintetizado por microprocesador
	Alimentación	110/220 Vac ± 10% y 50-60 Hz
	Tipo de emisión	220KF3EGN

<b>TRANSMISOR</b>	Modelo	PTRL-NV
	Estabilidad de frecuencia	< ±1%
	Modulación	FM directa
	Impedancia de salida	50 Ω
	Pre-énfasis	75 μs, estándares FCC
	Supresión de armónicas y espurias	Supera requerimientos de UIT-R y FCC
	Nivel de entrada de audio compuesto	MPX +9 a -12 dBm, ± 75 KHz desviación
	Respuesta en amplitud	± 0.5dB, entre 40 Hz – 100 KHz
	Relación S/N	70 dB
	Distorsión armónica total	0.05%
	Separación estéreo	45 dB
<b>RECEPTOR</b>	Modelo	RXRL
	Sensibilidad	100 uV
	Selectividad	70 dB, BW: IF ± 600 KHz
	Separación estéreo	50 dB, entre 50 Hz - 15 KHz
	Máxima Distorsión Armónica	0.2%
	Impedancia de entrada	50 Ω

Tabla 1. Equipos de radioenlace de la radioemisora Libre 93.9 FM (Fuente: Orozco, 2016)

Por su parte, las antenas de enlace utilizadas para complementar el equipo tienen los elementos que enumera en la Tabla 2:

<b>PARÁMETRO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
Marca y Modelo	ECUATRONIX / EXYG-7
Tipo	Yagi-Uda, 7 elementos
Banda de operación	222-247 MHz
Ganancia	9.7 dBd (11.85 dBi)
Impedancia alimentación	50 Ω
VSWR máximo / Relación delante-atrás	<1.4: 1 / > 10 dB

Polarización	Vertical / Horizontal
Ancho de lóbulos	E / H 38° / 40°
Máx. potencia de entrada	100 watts
Conector de entrada	Tipo N

Tabla 2. Antenas de enlace de la radioemisora Libre 93.9 FM (Fuente: Orozco, 2016)

Respecto a las líneas de transmisión empleadas para alimentar el equipo, comprende los elementos que se indican en la Tabla 3:

<b>PARÁMETRO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
Marca / Procedencia	ANDREW / USA
Modelo	LDF4-50A
Tipo Coaxial con aislante de espuma	Heliac
Diámetro exterior	½" (12.7 mm)
Banda de operación	0.5 - 8800 MHz
Factor de Atenuación	200 MHz 3.1 dB / 100 m
Impedancia de alimentación	50 Ω
Conector de entrada	L4NM

Tabla 3. Líneas de transmisión de la radioemisora Libre 93.9 FM (Fuente: Orozco, 2016)

Otros importantes parámetros como el Sistema de Transmisión, la determinación del área de cobertura y la infraestructura, se incluirán como anexos al final de presente informe. Asimismo, los datos relacionados con el nivel de potencia de salida de transmisión, número de antenas, ganancia del arreglo en los diferentes azimuts de apuntamiento, altura sobre el suelo del centro de fase, inclinación electrónica y/o mecánica, atenuación en línea de transmisión y nivel de potencia efectiva radiada se describen en los cálculos respectivos y en el formulario RTV-3.

Otros datos como los relacionados con el nivel de potencia de salida de transmisión, tipo y ganancia de antenas, azimut de apuntamiento, inclinación, distancia del trayecto, altura sobre el suelo, atenuación en línea de transmisión, nivel de recepción, margen de desvanecimiento y confiabilidad se describen en los cálculos respectivos y en el formulario RTV-4.

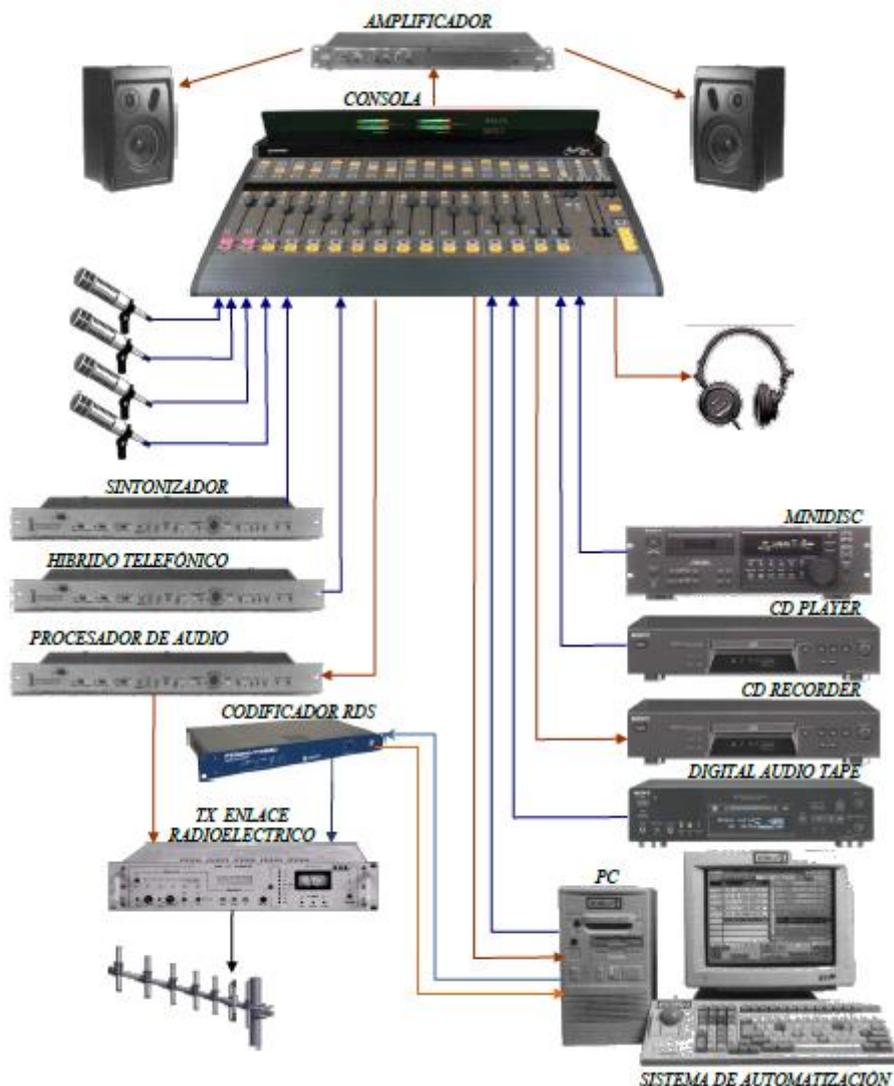


Figura 3. Diagrama de componentes del estudio principal

Para determinar el impacto que el proyecto tiene en los pobladores de la ciudad de Babahoyo y sus alrededores, basándose en el tipo de medio que se determinó y el lugar de instalación, se procedió a determinar la cobertura y a conocer la propuesta de programación e impacto social que se proyecta generar con la actualización de la Norma Técnica para el Servicio de Radiodifusión Sonora en Frecuencia Modulada Analógica de la radioemisora Libre 93.9 FM.

En este sentido, tal como se muestra en la Figura 4, el alcance de la cobertura de la radioemisora abarca los siguientes cantones de la Provincia de Los Ríos, cada uno con su población actualizada: Baba: 43.105, Babahoyo: 172.502, Buena Fe: 79.784, Mocache: 42.720, Palenque:

23.623, Pueblo Viejo: 43.351, Quevedo: 207.064, Quinsaloma: 19.754, Urdaneta: 32.251, Valencia: 52.451, Ventanas: 74.100 y Vines: 80.908, para un total de 899.632 habitantes.

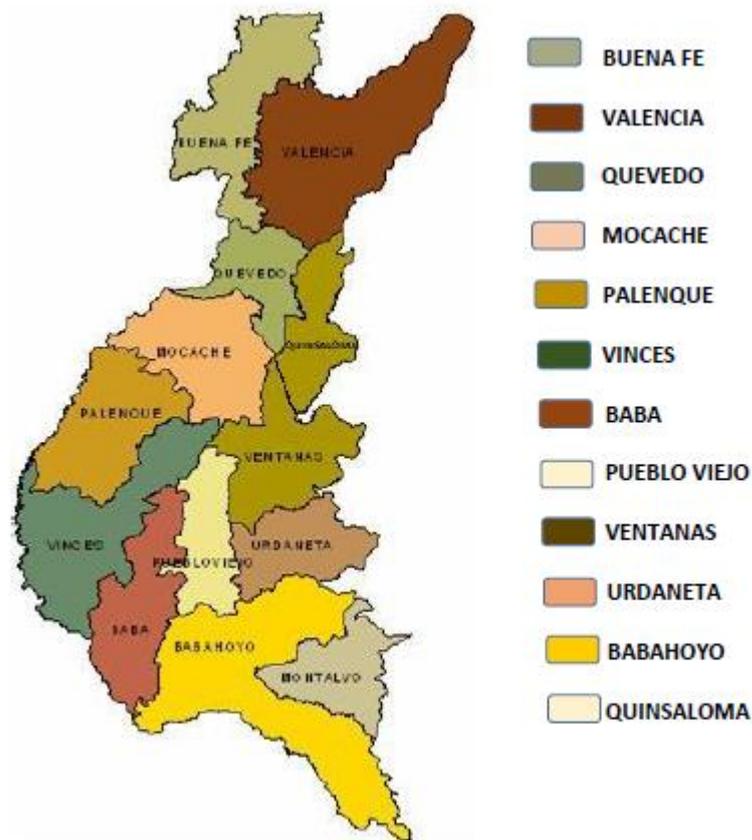


Figura 4. Cobertura de Radio Libre 93.9 FM en la Provincia de Los Ríos

En cuanto a la programación que la radioemisora lleva a su audiencia, se pudo constatar que es variada, de calidad, adaptada a la normativa legal en cuanto al acceso a menores, con riqueza cultural y resguardo a la tradición y acervo cultural de la región, con el propósito de incrementar y consolidar logros en materia de difusión del conocimiento, vinculación social, cultural y artística, a la Provincia de Los Ríos.

Este es parte del impacto que el medio de comunicación radial, en este caso la radio Libre 93.9 FM, como factor social para crear espacios de esparcimiento y participación en la ciudadanía, tal como lo afirma Pamesue (2011), al señalar que:

Los medios de comunicación no funcionan simplemente como transmisores de información, sino que son el pilar que mantiene la estructura social, política y económica vigente. Ella es un factor relevante en la creación del modelo de sujeto, desde su infancia hasta su muerte. En la era en la que vivimos, una era mediática donde la labor de la comunicación cobra cada vez más importancia se debe tener en cuenta el papel de los medios en los procesos y transformaciones sociales y por eso se debe tener conciencia del

papel que juegan en la formación de las personas, y comenzar a reconocer y asumir la responsabilidad de su posible labor educativa.

La programación radial que Libre 93.9 FM brinda a los pobladores de Babahoyo y sus alrededores, cumple con el objetivo expuesto en su Código Deontológico, que promueve la excelencia comunicacional al transmitir: "... contenidos de calidad en los que en todo momento se respete la dignidad humana, la diversidad de ideas, la libertad de expresión, y lo fundamental el respeto a la vida de todos los seres de la humanidad." (Pág. 1) En dicha programación se encuentra los siguientes, destacando el contenido de las mismas, pudiéndose observar su variedad:

<b>PROGRAMA</b>	<b>TIPO DE CONTENIDO</b>
La voz de la Liberación	Consejería
Principios y Valores	Consejería
Celestial Music	Consejería
Predica Dominical	Consejería
Tiempo de Mujer	Consejería-Música Cristiana
Esperanza De Vida	Consejería-Música Cristiana
Nuestra Salud	Educativo
Tres Patines	Entretenimiento
Variedad Musical	Entretenimiento Musical
Libérate	Entretenimiento Musical
Tropical Music	Entretenimiento Musical
Música Latina	Entretenimiento Musical
Salsa Libre	Entretenimiento Musical
Primero lo nuestro	Entretenimiento Musical
Amor Amor	Entretenimiento Musical
Clásicos del Ayer	Entretenimiento Musical
Música Latina	Entretenimiento Musical

Rockola Light	Entretenimiento Musical
Música Boleros y Rancheros	Entretenimiento Musical
Música Cristiana	Entretenimiento Musical
Fin De Semana	Entretenimiento Musical
Sábados Tropicales	Entretenimiento Musical
Retro Mix	Entretenimiento Musical
El fin de semana	Entretenimiento Musical
Variedad musical	Entretenimiento Musical
Clásicos del ayer	Entretenimiento Musical
Fénix 3.0	Entretenimiento Opinión
Ecuador-Educa	Formativo-Educativo
Espacio Interculturales	Formativo-Educativo
Vive Babahoyo	Informativo
Pamela Responde	Informativo
Buenos días Agricultor	Informativo
Enfoque a la familia	Informativo-Educativo
Tiempo de reflexión	Música cristiana
Noticiero la Verdad segunda emisión	Noticiero
Noticiero de la tarde	Noticiero
1 hora con Jaccely	Revista Familiar

Tabla 4. Parrilla de programación de Radio Libre 93.9 FM

En su entorno organizacional, Libre 93.9 FM se define como un medio de comunicación que emite su señal difundiendo cultura, entretenimiento e información veraz y oportuna, bajo un lineamiento de respeto en el mensaje a la comunidad, la misma que en coordinación con sus colaboradores lidera proyectos para ofrecer a su audiencia y anunciantes productos y servicios que contribuyen a su desarrollo social y económico.

Como empresa radial de los Ríos, esta radioemisora tiene en su visión a mediano y largo plazo el ofrece una programación de calidad e interés general aumentando su base de contenidos en diferentes formatos de calidad para la satisfacción de nuestra audiencia a través del uso de las tecnologías disponibles.

Con la aprobación del presente estudio, las autoridades competentes están habilitadas para certificar la actualización de la Norma Técnica y con ello su plataforma de servicios, y en consecuencia poder acceder a la concesión de las frecuencias principal y auxiliar, a fin de continuar con la operación de dicha estación.

Con respecto al marco metodológico utilizado para desarrollar el “Estudio de la cobertura de Radiofrecuencia de la Emisora Radio Libre 93.9 FM de la Ciudad de Babahoyo”, se aplicó la metodología de estudio de caso, definida por Yin (1994), citada por Martínez-Carazo (2006), como estrategia óptima para estudiar un caso único (muestra teórica) como reflejo de múltiples casos que podrían replicarse y tener similares propuestas de solución. En este sentido, el autor señala que un estudio de caso debe presentar cinco componentes especialmente importantes:

- Las preguntas de investigación
- Las proposiciones teóricas
- La(s) unidad(es) de análisis
- La vinculación lógica de los datos a las proposiciones
- Los criterios para la interpretación de los datos

De forma práctica, algunos autores han convenido utilizar, a manera de estándar, el procedimiento metodológico que se muestra en la Figura 5, para simplificar la labor investigativa y obtener resultados más precisos.

Para la presente investigación, se ha seleccionado como muestra teórica la Emisora Radio Libre 93.9 FM, de la ciudad de Babahoyo, para analizar la cobertura de radiofrecuencia que requiere dicha emisora para acceder a la concesión de frecuencias principal y auxiliar, a fin de continuar con la operación de la estación radiodifusora, por lo que la propuesta se enmarca dentro del diseño de la investigación de caso único o unidad de análisis.

La recolección de la información se hace de diferentes fuentes de información, tales como: bases de datos, Internet, entrevistas a investigadores del área, organismos públicos o privados, documentos y estadísticas relacionadas con el fenómeno abordado en la investigación. Así también, podrían usarse otros instrumentos de recolección de información, tales como: entrevistas, encuestas

por cuestionarios, observación directa, así como revisión de documentos y de datos estadísticos relacionados con el caso estudiado.

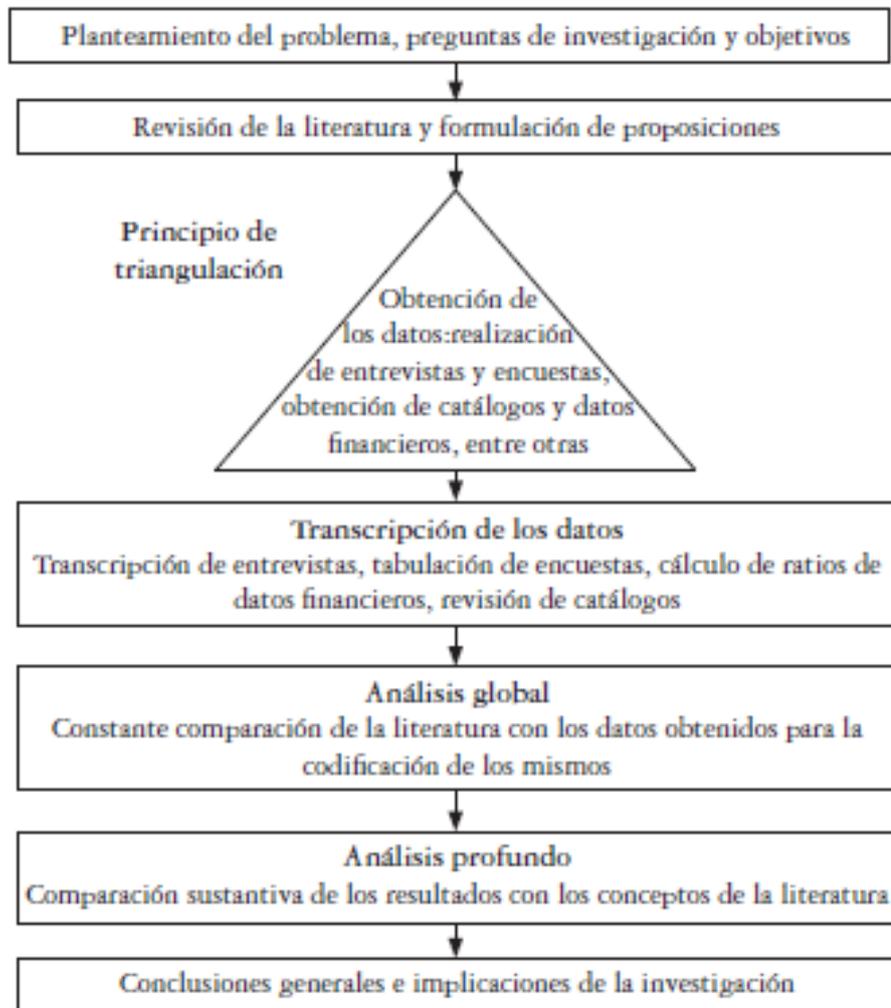


Figura 5. Procedimiento metodológico del estudio de caso (Fuente: Martínez-Carazo (2006), basada en Shaw (1999:65))

Se plantea el análisis de la información bajo el paradigma cualitativo, analizando los datos en forma inductiva, lo cual según Shaw (1999), citado por Martínez-Carazo (2006), debe estimar: análisis en sitio, transcripción de los datos, foco del análisis, análisis profundo de la información, documentación y presentación de resultados.

En este sentido, como resultado del presente caso de estudio se puede señalar su utilidad para analizar la cobertura de Radiofrecuencia de la Emisora Radio Libre 93.9 FM de la Ciudad de

Babahoyo, con el objeto de aportar información necesaria que ayude en la actualización de la Norma Técnica para el Servicio de Radiodifusión Sonora en Frecuencia Modulada Analógica, y con ello su plataforma de servicios, para poder acceder a la concesión de las frecuencias principal y auxiliar, a fin de continuar con la operación de dicha estación.

### **III. CONCLUSIONES**

En función a los objetivos específicos expuestos, se ha podido llegar a las siguientes conclusiones: sobre el análisis el entorno donde se implantará la propuesta, se logró determinar la localización y las coordenadas geográficas donde se implantó la propuesta, es decir, la Radioemisora Libre 93.9 FM, encontrándose en el Cantón de Babahoyo y su antena principal en el Cerro Cochabamba.

El análisis 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, permitió determinar los parámetros técnicos que debía cumplir la radioemisora para que la Ley le habilite para continuar con la operación de la radioemisora Libre 93.9 FM.

Al conocer los parámetros técnicos determinados por la Ley fue sencillo establecer los aspectos técnicos, las características de operación y la ingeniería del proyecto de la radioemisora Libre 93.3 FM, lo cuales llenan los requisitos necesarios para aprobar su funcionamiento.

Finalmente, a través del estudio de su marco organizacional y del Código Deontológico de la radio, se pudo determinar el impacto positivo que el proyecto tiene sobre los pobladores de la ciudad de Babahoyo y sus alrededores, al llevar una propuesta fresca, variada, amena y de altísima calidad.

Respecto al marco metodológico, se plantea el análisis de la información bajo el paradigma cualitativo, analizando los datos en forma inductiva, lo cual según Shaw (1999), citado por Martínez-Carazo (2006), debe estimar: análisis en sitio, transcripción de los datos, foco del análisis, análisis profundo de la información, documentación y presentación de resultados.

#### IV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Contrato de concesión de la frecuencia 93.9 MHz a favor de la Compañía RASELDU S.A, con vigencia hasta el 13 de Febrero de 2016.

Libre 93.9 FM. (2018). Cobertura. Consulta on-line en: <http://www.radiolibre939.com/index.php/inicio/>

Libre 93.9 FM. (2018). Código Deontológico. Consulta on-line en: <http://www.radiolibre939.com/wp-content/uploads/2017/06/7.-Codigo-Deontologico.pdf>

Libre 93.9 FM. (2018). Historia de la Radio. Consulta on-line en: <http://www.radiolibre939.com/index.php/inicio/>

Libre 93.9 FM. (2018). Programación. Consulta on-line en: <http://www.radiolibre939.com/index.php/inicio/>

Martínez-Carazo, P. (2006). El método de estudio de caso: estrategia metodológica de la investigación científica. *Pensamiento & Gestión*, núm. 20, julio, 2006, pp. 165-193.

Orozco, L. (2016). Estudio de Ingeniería de la estación radiodifusora “Libre 93.9 FM”, matriz de la ciudad de Babahoyo. Proyecto Técnico SENESCYT: 1001-02-230244. Documento no publicado.

Pamessue, J. 2011. Ensayo: la radio y su vinculación con las audiencias. Blog: la radio, influencia social y construcción cultural. Consulta on-line en: <https://pamessue.wordpress.com/2011/05/19/68/>

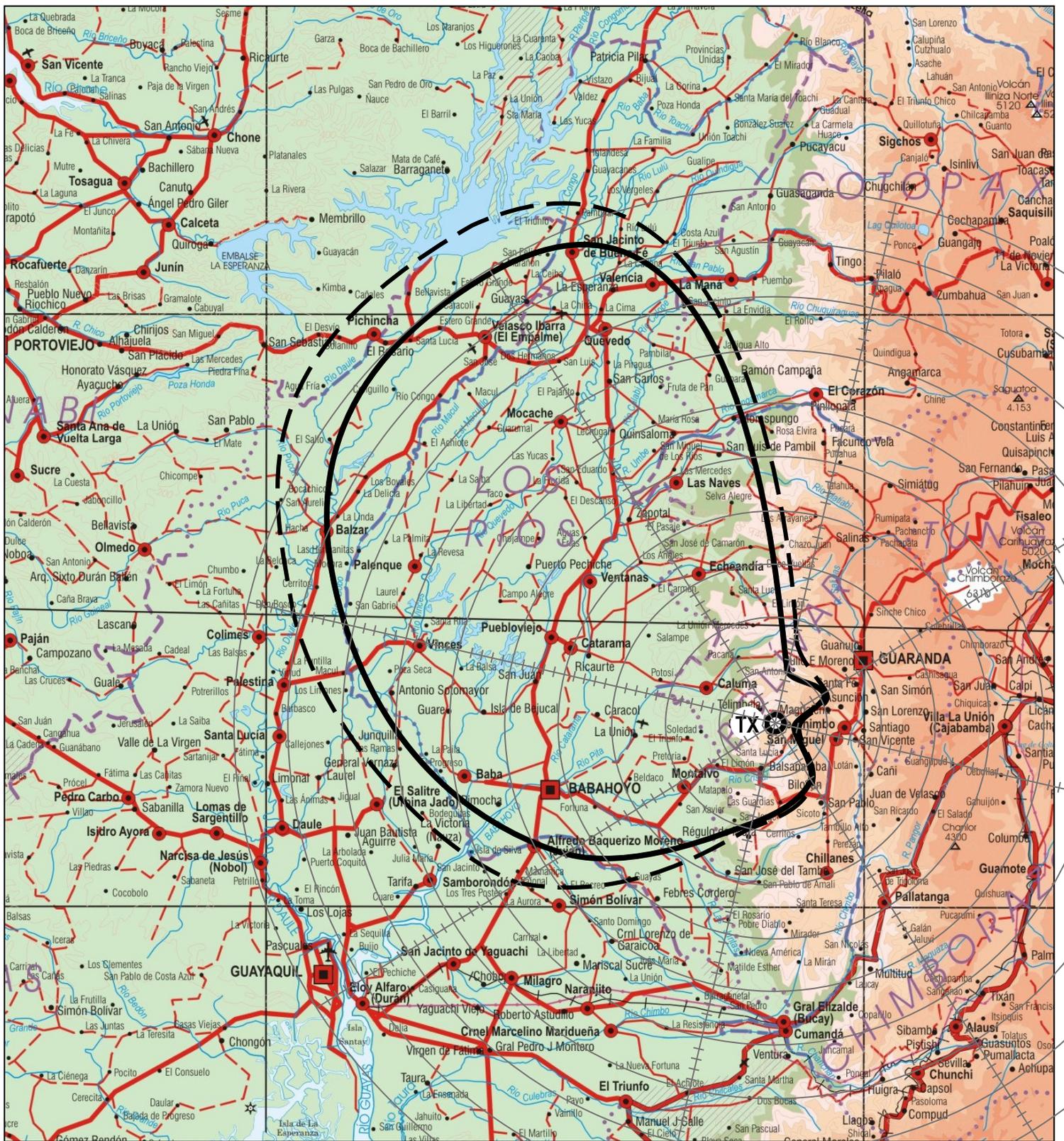
RedCEDIA. (2010). Red Nacional de Investigación y Educación del Ecuador. Obtenido de <https://www.cedia.org.ec/>

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; Resolución N° RTV-536-25-CONATEL-2013. Consulta on-line en <http://www.arcotel.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/06/Reglamento-Adjudicacion-de-Frecuencias-536-RTV-25-CONATEL-2013.pdf>

Unión Internacional de Telecomunicaciones. (2010). Recomendación UIT-R P.1546-4. Métodos de predicción de punto a zona para servicios terrenales en la gama de frecuencias de 30 a 3000 MHz (2001-2003-2005-2007-2009). Consulta on-line en [https://www.itu.int/dms\\_pubrec/itu-r/rec/p/R-REC-P.1546-4-200910-S!!PDF-S.pdf](https://www.itu.int/dms_pubrec/itu-r/rec/p/R-REC-P.1546-4-200910-S!!PDF-S.pdf)

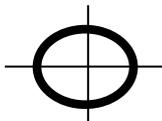
Wikipedia (2018). Provincia de Los Ríos. Consulta on-line en: [https://es.wikipedia.org/wiki/Provincia\\_de\\_Los\\_R%C3%ADos](https://es.wikipedia.org/wiki/Provincia_de_Los_R%C3%ADos)

# **ANEXOS**

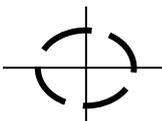


**AREAS DE COBERTURA**

AREA DE COBERTURA PRINCIPAL  
 INTENSIDAD DE CAMPO  $E_p = 54 \text{ dBuV/m}$



AREA DE COBERTURA SECUNDARIA  
 INTENSIDAD DE CAMPO  $E_s = 50 \text{ dBuV/m}$



ESCALA DEL MAPA 1: 1'000.000

**Denominación:**

LIBRE 93.9 FM

**Sitio de Transmisión:**

CERRO COCHABAMBA

**Cobertura Principal:**

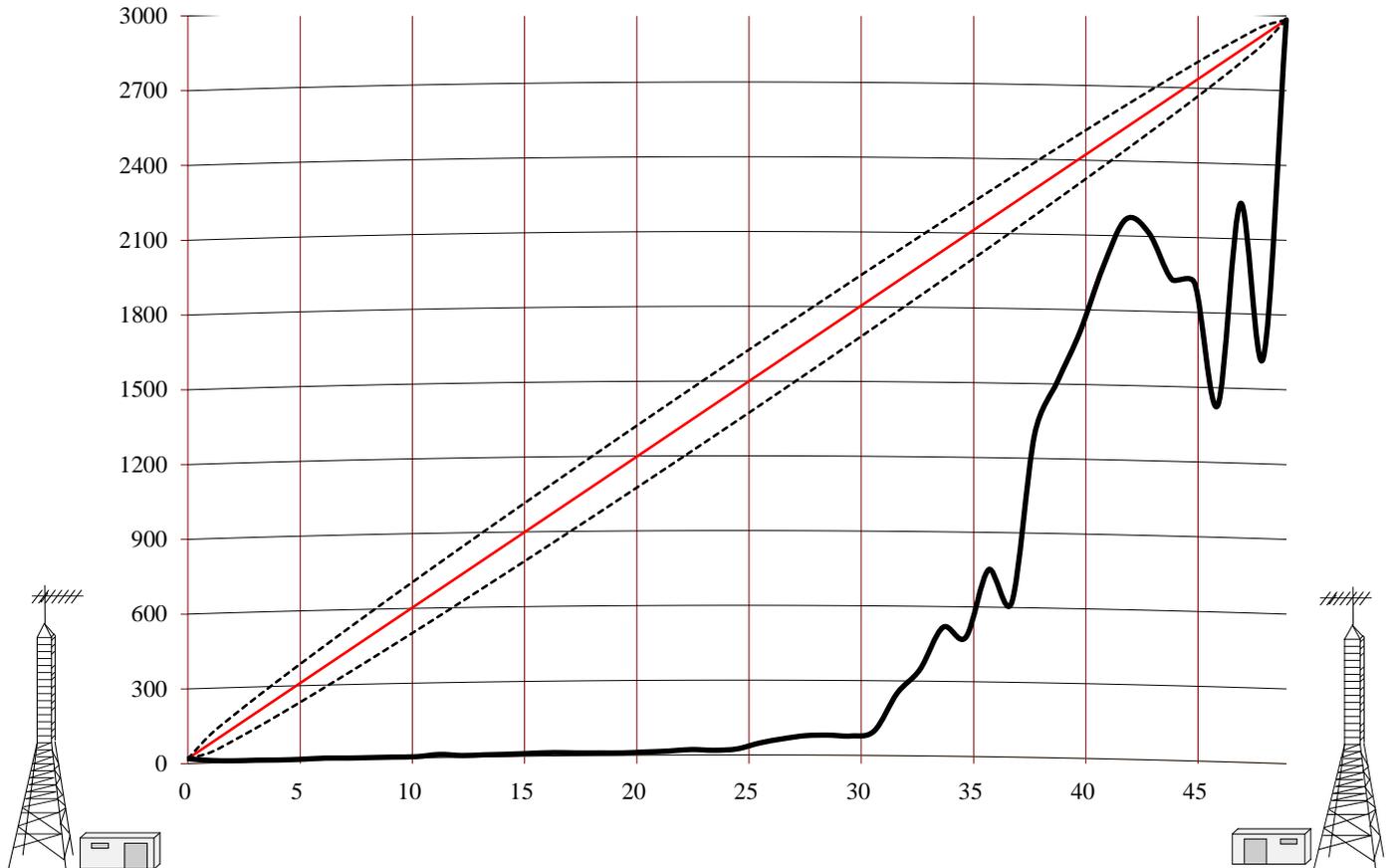
BABAHOYO, LOS RÍOS – ÁOI: FR001

**Realizado por:**

Ing. Lenin Ivan Orozco T.

ELI-D TELECOMUNICACIONES





<b>TX: Estudio Babahoyo</b>	
LONGITUD :	79° 32' 08.20" W
LATITUD :	01° 47' 57.20" S
ALTITUD :	10 m.

<b>DATOS GEOGRAFICOS :</b>	
DISTANCIA:	49 Km
ACIMUT TX / RX :	76.72 ° / 1256.72°
ELEV. TX / RX :	3.46 ° / -3.46°

<b>RX: Cerro Cochabamba</b>	
LONGITUD :	79° 06' 27.40" W
LATITUD :	01° 41' 53.60" S
ALTITUD :	2975 m.

**PARAMETROS ELECTRICOS :**

FRECUENCIA :	229.42 MHz
POTENCIA TX.	10 w.
TIPO DE MODULACION :	FM Compuesta (MPX)
ANCHO DE BANDA :	FM - 200 KHz
MODALIDAD :	SIMPLEX
ANTENA :	YAGI
No. ELEMENTOS :	7 EL.
LINEA DE TRANSMISION :	1/2" LDF4-50
LONGITUD :	10 m
ALTURA DE ANTENAS :	10 m

FIGURA DE RUIDO RX :	14.0 dB
TEMP. AMBIENTE :	28° C
GRADIENTE REFRACTIV. :	8 %
POLARIZACION :	Vertical
ZONA DE PRECIPITACION :	ITU-P
ANTENA :	YAGI
No. ELEMENTOS :	7 EL.
LINEA DE TRANSMISION :	1/2" LDF4-50
LONGITUD :	10 m
ATT. SUPLEMENTARIAS :	1.00 dB

**UMBRAL DE RECEPCION :**

POTENCIA EFECTIVA TX. (PER):	86.16 w
GANANCIA DE ANTENA TX. :	11.85 dBi
GANANCIA DE ANTENA RX. :	11.85 dBi
ATT. LINEA TRANSMISION TX :	0.35 dB
ATT. LINEA TRANSMISION RX :	0.35 dB
PERDIDAS ESPACIO LIBRE :	113.46 dB
ABSORCION ATMOSFERICA :	0.06 dB
POTENCIA DE RX. :	362.66 uV -55.81 dBm
UMBRAL DE RECEPCION :	100 uV -67.00 dBm

**BALANCE DEL ENLACE :**

MARGEN DESVANECIMIENTO PLANO :	11.19 dB
RELACION S/N BANDA BASE :	24.19 dB

ITU-R	CONFIABILIDAD	INDISPONIBILIDAD
Peor Mes	99.976933 %	0.023067 %
Anual Simplex	99.940990 %	0.059010 %
Lluvia Anual	99.999997 %	0.000003 %
<b>TOTAL Simplex</b>	<b>99.940987 %</b>	<b>0.059013 %</b>
<b>TOTAL Duplex</b>	<b>99.881977 %</b>	<b>0.118023 %</b>

## CALCULO DEL AREA DE COBERTURA

### SITIO DE TRANSMISION:

DENOMINACION :	Cerro Cochabamba
ALTITUD (msnm):	2975 m
COBERTURA PRINCIPAL :	BABAHOYO

### PARAMETROS RF :

FRECUENCIA DE TRANSMISION / POTENCIA TRANSMISOR:	93.9 MHz	561.19 watt
MAX. GANANCIA :	10.00 dBd	
PER MÁXIMA:	4000.01 watt	

### SISTEMA RADIANTE :

TIPO DE ANTENAS :	YAGI FM / DB P3 N	
N° DE BAYS POR AZIMUT :	AZ. 330°: 4	AZ. 60°: 0
	AZ. 150°: 0	AZ. 240°: 0
NUMERO TOTAL DE ANTENAS / SEPARACIÓN VERTICAL :	4	2.40 m
TILT ELECTRONICO Y/O MECANICO :	2.00°	
ALTURA TORRE / CENTRO DE FASE SIST. RADIANTE :	30.0 m	25.8 m

### SISTEMA DE ALIMENTACION :

TIPO DE LÍNEA DE TRANSMISION :	COAXIAL LDF4-50	
LONGITUD LÍNEA TX / PÉRDIDAS LÍNEA TX :	29.8 m	0.65 dB
PERDIDAS EN FILTRO / DISTRIB. + LATIGUILLOS:	0.60 dB	0.22 dB

### NIVEL DE INTENSIDAD DE CAMPO A EVALUAR :

54 dBuV/m

### EVALUACION DE LOS RADIOS DE ALCANCE PARA CADA AZIMUT, REC. UIT-P.1546-3

Azimut	Datos Generales y Topográficos en cada Dirección desde el Transmisor							
	15°	60°	105°	150°	195°	240°	285°	330°
<b>Ganancia (dBd)</b>	4.58	-5.00	-5.00	-5.00	-5.00	-5.00	4.58	10.00
<b>P.E.R. (W)</b>	1148.70	126.49	126.49	126.49	126.49	126.49	1148.7	4000.01
<b>Altura efectiva (m)</b>	458.83	335.04	311.21	417.00	1334.86	1758.26	1903.0	1414.78
<b>Corrección E (dBuV/m)</b>	53.40	62.98	62.98	62.98	62.98	62.98	53.40	47.98
<b>Dist. (Km) UIT-P.1546-3</b>	9.94	10.77	3.52	12.63	19.34	46.17	82.09	99.35
<b>Dist. (Km) Disp. Troposféri</b>	8.38	11.50	<1 Km	12.06	12.24	11.19	34.96	67.02

## CALCULO DEL AREA DE COBERTURA

### SITIO DE TRANSMISION:

DENOMINACION :	Cerro Cochabamba
ALTITUD (msnm):	2975 m
COBERTURA PRINCIPAL :	BABAHOYO

### PARAMETROS RF :

FRECUENCIA DE TRANSMISION / POTENCIA TRANSMISOR:	93.9 MHz	561.19 watt
MAX. GANANCIA :	10.00 dBd	
PER MÁXIMA:	4000.01 watt	

### SISTEMA RADIANTE :

TIPO DE ANTENAS :	YAGI FM / DB P3 N	
N° DE BAYS POR AZIMUT :	AZ. 330°: 4	AZ. 60°: 0
	AZ. 150°: 0	AZ. 240°: 0
NUMERO TOTAL DE ANTENAS / SEPARACIÓN VERTICAL :	4	2.40 m
TILT ELECTRONICO Y/O MECANICO :	2.00°	
ALTURA TORRE / CENTRO DE FASE SIST. RADIANTE :	30.0 m	25.8 m

### SISTEMA DE ALIMENTACION :

TIPO DE LÍNEA DE TRANSMISION :	COAXIAL LDF4-50	
LONGITUD LÍNEA TX / PÉRDIDAS LÍNEA TX :	29.8 m	0.65 dB
PERDIDAS EN FILTRO / DISTRIB. + LATIGUILLOS:	0.60 dB	0.22 dB

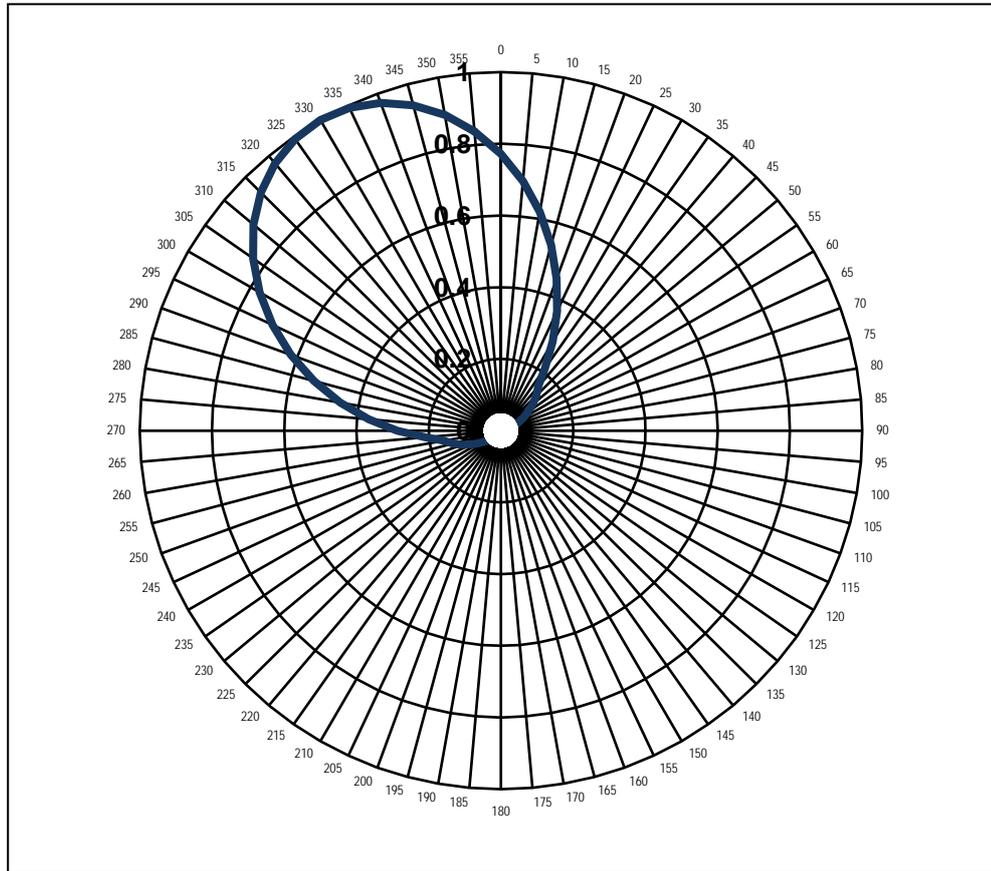
### NIVEL DE INTENSIDAD DE CAMPO A EVALUAR :

50 dBuV/m

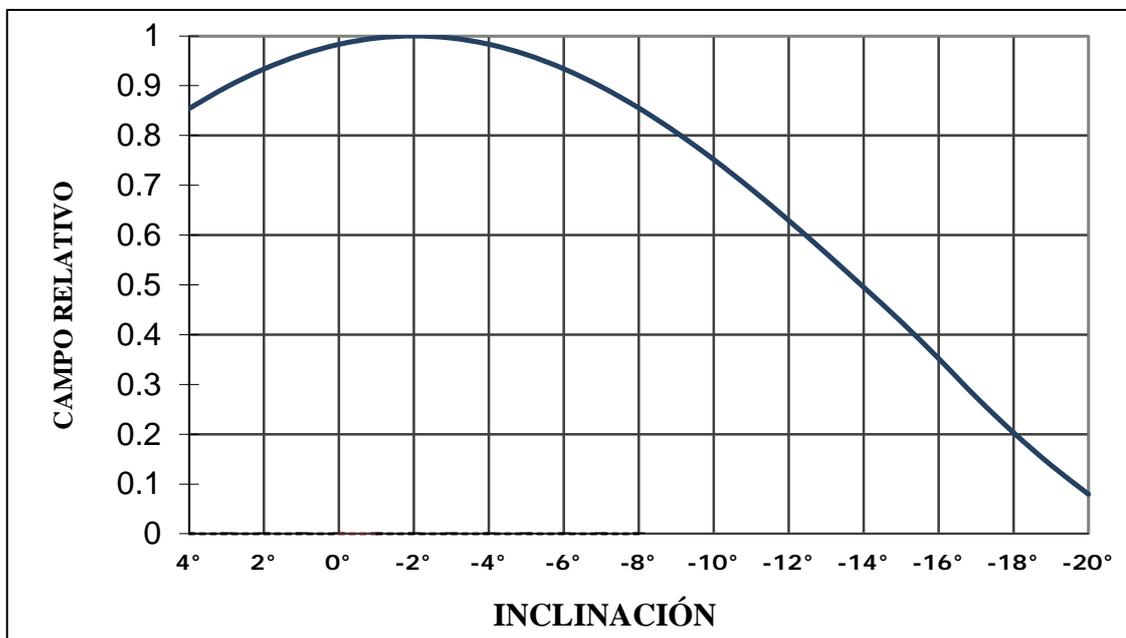
### EVALUACION DE LOS RADIOS DE ALCANCE PARA CADA AZIMUT, REC. UIT-P.1546-3

Azimut	Datos Generales y Topográficos en cada Dirección desde el Transmisor							
	15°	60°	105°	150°	195°	240°	285°	330°
<b>Ganancia (dBd)</b>	4.58	-5.00	-5.00	-5.00	-5.00	-5.00	4.58	10.00
<b>P.E.R. (W)</b>	1148.70	126.49	126.49	126.49	126.49	126.49	1148.7	4000.01
<b>Altura efectiva (m)</b>	458.83	335.04	311.21	417.00	1334.86	1758.26	1903.0	1414.78
<b>Corrección E (dBuV/m)</b>	49.40	58.98	58.98	58.98	58.98	58.98	49.40	43.98
<b>Dist. (Km) UIT-P.1546-3</b>	16.86	10.98	3.67	12.79	19.91	56.28	92.04	107.98
<b>Dist. (Km) Disp. Troposféri</b>	17.63	18.10	<1 Km	13.74	19.57	20.09	54.94	245.84

### PATRON DE RADIACION HORIZONTAL



### PATRON DE RADIACION VERTICAL



# Audioarts AIR-4

ANALOG RADIO MIXER

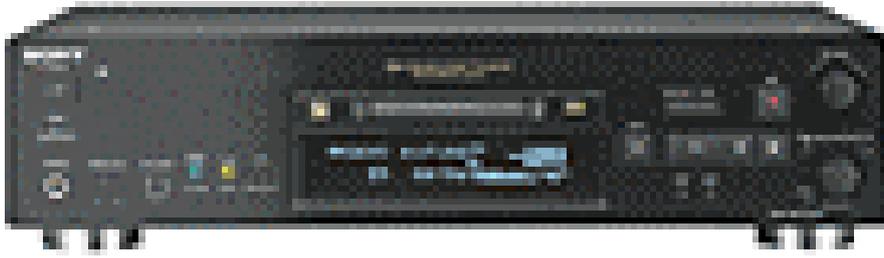


# OPTIMOD-FM

# 8300v2

## **MDSJB940**

MD Recorder/ Player



## **CDPXE370**

CD Player



*Channel Digital Audio Recorder*

## ***PCM-R700***



# Híbrido Digital con Extensor de Frecuencia



## TH-02 Ex Mk-II

### PANEL TRASERO



# DN-U100P

AM-FM Stereo tuner



# SRPP50

50w Per Channel, Single Rack Space Power Amp



# F780/9X

Hyper-cardioid, hand-held, dynamic vocal microphone



## **SMS1/PAC**

Active Near Field Monitor  
w/SMS1GRILLE



*Studio Monitor Headphones*

## **MDR-7509**





*Meeting your needs*

## **FMB80 / FMB10** **RDS/RBDS Encoders**

### FMB80 / FMB10 **RDS/RBDS Encoders**





**PTRLNV**  
**RXRLNV**

