

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS**  
**FACULTAD DE TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE ELECTRONICA Y TELECOMUNICACIONES**



**“PROCESO DE MIGRACIÓN DEL USO DE  
FRECUENCIAS EN EL SERVICIO DE RADIODIFUSIÓN  
SONORA FM, AM Y TV”**

**Memoria Laboral– PETAENG presentado para obtención del Grado de Licenciatura.**

**POR: CARMEN CORI LIMACHI**

**TUTOR: ING. RICARDO GOTTRET**

**La Paz- Bolivia**  
**Noviembre, 2018**

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES**  
**FACULTAD DE TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE ELECTRONICA Y TELECOMUNICACIONES**

**Memoria Laboral– PETAENG**

**“PROCESO DE MIGRACIÓN DEL USO DE  
FRECUENCIAS EN EL SERVICIO DE RADIODIFUSIÓN  
SONORA FM, AM Y TV”**

**Presentado por: CARMEN CORI LIMACHI**

Para optar del grado académico de licenciado en Electrónica y Telecomunicaciones

**Nota Numeral:** .....

**Nota Literal:** .....

**Ha sido:** .....

**M. Sc. Ing. Juan Alberto Aguilera Ríos**  
**Director a.i. de la Carrera de Electrónica y Telecomunicaciones**

**Tutor:** Ing. Ricardo Gottret

**Tribunal:** Lic. Julia Torrez Soria

**Tribunal:** M.Sc. Edwin Jesús Alave Alavi

## **AGRADECIMIENTO**

Gracias Dios por darme la oportunidad de tener una familia, que no es perfecta pero seguimos luchando juntos, gracias a mi amado Esposo e hijo por el apoyo incondicional.

Un agradecimiento especial a los docentes que formaron parte de esta memoria laboral, por su ayuda y concejo, también a la Facultad y a la Carrera por darme la oportunidad de concluir una etapa de mi vida.

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo no hubiese sido posible sin la cooperación de mi amado esposo y la de mi hijo, a ellos está dedicado.

Dedicado también a todas las personas que no se rinden y siguen luchando por alcanzar su meta.

## **RESUMEN**

Para realizar el cumplimiento de las normas vigentes en Bolivia, se hace atribución a la Autoridad de Regulación y Fiscalización de Telecomunicaciones y Transportes - ATT para otorgar, modificar y renovar autorizaciones y disponer la caducidad o revocatoria de las mismas, dentro del marco de la Ley.

Con la publica la Resolución Administrativa Regulatoria ATT-DJ-RA TL 0308/2013 de 06 de junio de 2013, la cual aprueba el Instructivo “Condiciones Generales de la Migración de Títulos Habilitantes de Operadores y/o Proveedores del Sector de Telecomunicaciones” y el “Cronograma General de la Migración de Títulos Habilitantes de Operadores y/o Proveedores del Sector de Telecomunicaciones”, por lo que, los operadores hacen llegar solicitudes correspondientes, pero la migración fue mínima.

A través de la promulgación de la Ley 829, de Adecuación para Operadores de Radiodifusión, que permitió la ampliación de licencias de funcionamiento de los medios de comunicación sonora y televisiva, hasta el año 2019, en este sentido, los operadores contaron con un plazo de 12 meses, para que los operadores migren sus autorizaciones transitorias especiales, licencias, autorizaciones y registros al nuevo sistema establecido en la Ley General del Telecomunicaciones, en base a un cronograma elaborado por la ATT.

De acuerdo con la Resolución Administrativa Regulatoria ATT-DJ-RAR-TL LP 654/2016 de 17 de octubre de 2016, y con la aprobación del cronograma y los requisitos específicos como también la fecha de finalización de la Migración.

Uno de los requisitos son los parámetros técnicos de la planta de Transmisión para la licencia de uso de frecuencia de la estación Radial o Televisiva en la migración de Títulos Habilitantes que fueron detallados.

En el cronograma y plazo establecido para el proceso de migración de los títulos habilitantes del Servicio de Radiodifusión Sonora y Televisiva, se detalla los resultados de aquellos operadores que efectuaron la Migración, como también, el número de operadores que no realizaron dicha Migración por observaciones o solicitudes no presentadas.

## **INDICE GENERAL**

### **CAPÍTULO I**

#### **DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD LABORAL.**

1.1.	Descripción de la Institución Donde se realizó La Actividad. ....	1
1.1.1.	Autoridad De Regulación y Fiscalización de Telecomunicaciones y Transportes – ATT .....	1
1.1.2.	Reseña Histórica .....	2
1.1.3.	Cargo Desempeñado.....	4
1.1.4.	Relación de Subordinación.....	5
1.2.	Introducción.....	5
1.3.	Antecedentes.....	7
1.4.	Planteamiento Del Problema .....	7
1.5.	Justificación .....	8
1.6.	Objetivos.....	9
1.6.1.	Objetivo General.....	9
1.6.2.	Objetivos Específicos .....	9

### **CAPÍTULO II**

#### **DESCRIPCIÓN Y MARCO TEÓRICO DE LA ACTIVIDAD REALIZADA**

2.1.	Marco Teórico .....	11
2.1.1.	Espectro Radioeléctrico .....	11
2.1.2.	Regiones Del Planeta Según la Unión Internacional De Telecomunicaciones U.I.T.....	12
2.1.3.	Amplitud Modulada.....	12
2.1.4.	Frecuencia Modulada .....	13
2.1.5.	Televisión VHF – UHF .....	17
2.1.6.	Ancho De Banda.....	20
2.1.6.1.	Amplitud Modulada.....	20
2.1.6.2.	Frecuencia Modulada .....	21
2.1.6.3.	Televisión VHF – UHF .....	22
2.1.7.	Planta de Transmisión .....	22

2.1.8.	Área de Cobertura de la Planta De Transmisión .....	23
2.1.8.1.	Área de Cobertura para Amplitud Modulada .....	23
2.1.8.2.	Área de Cobertura para Frecuencia Modulada .....	24
2.1.8.3.	Área de Cobertura para Televisión VHF-UHF.....	24
2.1.9.	Potencia Nominal y Potencia Efectiva Radiada de los Transmisores .....	25
2.1.9.1.	Potencia Nominal en Amplitud Modulada .....	25
2.1.9.2.	Potencia Nominal de la Frecuencia Modulada .....	26
2.1.9.3.	Potencia Efectiva Radiada Televisión VHF-UHF.....	27
2.1.10.	Medios de Transmisión entre el Estudio y la Planta de Transmisión.....	27
2.1.10.1.	Radioenlace .....	27
2.1.10.2.	Transmisión de Enlace Físico .....	28
2.1.11.	Antenas Para Radiodifusión Sonora y Televisiva .....	28
2.1.11.1.	Antenas de Radiodifusión Sonora.....	28
	a) Antena Monopolo Plegado .....	29
	b) Antena Dipolo .....	29
	c) Antena Yagi.....	30
2.1.11.2.	Antenas de Radiodifusión Televisiva.....	31
	a) Antenas Verticales Para VHF-UHF .....	31
	b) Antena Panel UHF .....	31
2.1.12.	Características de la Altura de la Antena.....	32
2.1.12.1.	Tipo de Torre.....	32
2.1.12.2.	Altura de la Antena .....	33
2.1.13.	Sistema de Protección de una Planta de Transmisión. ....	34
2.1.13.1.	Sistema De Pararrayos .....	34
	a) Pararrayos Franklin .....	34
	b) Desionizador de Carga Electrostática .....	34
	c) Pararrayos con dispositivo de Cebado.....	35
2.1.13.2.	Sistema de Puesta a Tierra .....	35
	a) Mallas de Tierra.....	35
	b) Jabalina o Picas Convencionales Galvanizado.....	36

2.1.13.3. Sistema de Baliza.....	37
----------------------------------	----

### **CAPÍTULO III**

#### **CASO DE ESTUDIO Y ANÁLISIS**

3.1. Sinopsis de la Migración de Títulos Habilitantes de Operadores de Servicio de Radiodifusión .....	38
3.1.1. Migración de Títulos Habilitantes del Sector de Telecomunicaciones .....	38
3.1.2. Cronograma para la Migración de Radiodifusión Sonora FM, AM y TV.....	38
3.1.3. Ley de Adecuación para Operadores de Radiodifusión .....	40
3.1.4. Boleta de Garantía o Póliza de Caución .....	42
3.1.5. Resultados de la Migración de Títulos Habilitantes.....	42
3.2. Procedimiento de un Operador de Radiodifusión sonora y Televisiva .....	45
3.2.1. Documentación Legal.....	45
3.2.2. Documentación Económica.....	46
3.2.3. Documentación Técnica de la Planta de Transmisión Primero y su Radioenlace .....	46
3.2.3.1. Operadores de Servicio de Radiodifusión Sonora AM .....	46
3.2.3.2. Operadores de Servicio de Radiodifusión Sonora FM .....	49
3.2.3.3. Operadores de Servicio de Radiodifusión Televisiva.....	54

### **CAPÍTULO IV**

#### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

4.1. Conclusiones.....	59
4.2. Recomendaciones .....	60

### **CAPÍTULO V**

#### **APORTE ACADÉMICO**

5.1. Aporte Académico en la Realización del Proyecto.....	61
---	----

### **CAPÍTULO VI**

#### **BIBLIOGRAFÍA**

6.1. Referencias .....	64
------------------------	----



## INDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1:</i> Organigrama de la Autoridad de Regulación y Fiscalización de Telecomunicaciones y Transportes – ATT. ....	5
<i>Figura 2:</i> Regiones del planeta Según La Unión Internacional De Telecomunicaciones U.I.T. ....	12
<i>Figura 3:</i> Sistemas de televisión digital terrestre.....	19
<i>Figura 4:</i> Explicación de la canalización Actual según el PNF. ....	20
<i>Figura 5:</i> Explicación de la canalización Actual según el PNF ....	21
<i>Figura 6:</i> Espectro de señal de televisión analógica a color.....	22
<i>Figura 7:</i> Diagrama de una Planta de Transmisión .....	23
<i>Figura 8:</i> Radioenlace del Estudio a una planta transmisora .....	28
<i>Figura 9:</i> Torre Arriostrada.....	29
<i>Figura 10:</i> Antena Dipolo.....	30
<i>Figura 11:</i> Estructura de las Antenas Yagi.....	30
<i>Figura 12:</i> Estructura de la antena vertical.....	31
<i>Figura 13:</i> Antena Panel UHF .....	32
<i>Figura 14:</i> Estructura de una Torre Arriostrada .....	33
<i>Figura 15:</i> Pararrayos franklin o puntas captadoras.....	34
<i>Figura 16:</i> Pararrayos con dispositivo de cebado.....	35
<i>Figura 17:</i> Sistema de puesta a tierra.....	36
<i>Figura 18:</i> Estructura de una baliza instalada.....	37
<i>Figura 19:</i> Anexo A del Cronograma para la Migración de Títulos Habilitantes, RAR ATT DJ-RAR TL LP 654/2016 .....	41
<i>Figura 20:</i> Resolución Administrativa Regulatoria ATT DJ-RAR TL LP 654/2016 .....	43
<i>Figura 21:</i> Área de Cobertura de AM.....	48
<i>Figura 22:</i> Grafico de una antena monopolo.....	48
<i>Figura 23:</i> Grafico del analizador de Espectros de la frecuencia 1020kHz. ....	48
<i>Figura 24:</i> Área de Cobertura de FM .....	50
<i>Figura 25:</i> Grafico de una antena Dipolo .....	51
<i>Figura 26:</i> Grafico del analizador de Espectros de la frecuencia 99,4 MHz.....	51

<i>Figura 27:</i> Ubicación de la planta de transmisión y Estudios .....	53
<i>Figura 28:</i> Área de Cobertura de TV .....	55
<i>Figura 29:</i> Estructura de la antena de Panel. ....	56
<i>Figura 30:</i> Grafico del analizador de Espectros de la frecuencia 54 - 60MHz.....	57

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Canalización Grupo 1 .....	14
Tabla 2 Canalización Grupo 2.....	14
Tabla 3 Canalización Grupo 3.....	15
Tabla 4 Canalización Grupo 4.....	16
Tabla 5 Radiodifusión de Televisión en VHF.....	17
Tabla 6 Radiodifusión De Televisión en UHF .....	18
Tabla 7 Comparación entre NTSC – ISDB-Tb .....	20
Tabla 8 Áreas de Servicio para estaciones de Frecuencia Modulada.....	24
Tabla 9 Potencia de Transmisión .....	26
Tabla 10 Relación de Área de Cobertura y de Potencia de Transmisión. ....	26
Tabla 11 Potencia Efectiva Radiada (PER) de Televisión .....	27
Tabla 12 Características de una Antena de Panel.....	32
Tabla 13 Instructivo de Condiciones Generales de la Migración .....	39
Tabla 14 Resultados de la migración .....	44
Tabla 15 Descripción del Tipo de Torre y su infraestructura.....	47
Tabla 16: Potencia presentada y requerida.....	49
Tabla 17 Descripción de su sistema a tierra. ....	49
Tabla 18 Tipo de Torre y su infraestructura.....	50
Tabla 19 Potencia presentada y requerida. ....	52
Tabla 20 Descripción de su sistema a tierra .....	52
Tabla 21 Descripción de la torres para su radioenlace.....	53
Tabla 22 Frecuencia Asignada de Radio enlace y el AB correspondiente.....	54
Tabla 23 Descripción del sistema de protección de la torre.....	54
Tabla 24 Descripción de la infraestructura de la torre. ....	56
Tabla 25 Potencia Efectiva Radiada.....	57
Tabla 26 Sistema de Protección de la torre .....	58

## **ANEXOS**

Anexo 1: Resolución Administrativa Regulatoria ATT-DJ-RA TL 0308/2013 .....	i
Anexo 2: Resolución Administrativa Regulatoria ATT DJ-RAR TL 654/2016 .....	xii
Anexo 3: Formulario de Datos Generales .....	xix
Anexo 4: Declaración Jurada de personas naturales o jurídicas .....	xx
Anexo 5: Ficha Técnica, Otorgamiento de Licencia de uso de Frecuencia .....	xxv
Anexo 6: Formulario de Sistema de Protección.....	xxxii

# CAPÍTULO I

## DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD LABORAL

### 1.1. Descripción de la Institución donde se realizó la actividad.

#### 1.1.1. Autoridad de Regulación y Fiscalización de Telecomunicaciones y Transportes – ATT.

Esta entidad orienta su trabajo hacia la defensa de los derechos de los usuarios en los sectores de Telecomunicaciones, Tecnologías de Información y Comunicación, Transportes, así como del servicio Postal.

Las Telecomunicaciones y el Transportes se constituyen en los principales impulsores del desarrollo económico, por tanto, del vivir bien en Bolivia, es por ello que garantizar e impulsar una adecuada calidad del servicio en ambos sectores, son tareas prioritarias para esta Autoridad.

#### *MISIÓN.*

Promover el derecho al acceso equitativo, universal y con calidad a las Telecomunicaciones, Tecnologías de Información y Comunicación, Transportes y Servicio Postal para las y los bolivianos.

#### *VISIÓN.*

Liderar el Sistema Nacional de Regulación por la excelencia de nuestros servicios en beneficio de la sociedad Boliviana.

#### *VALORES INSTITUCIONALES.*

Los valores institucionales característicos de la ATT son:

- **Imparcialidad:** Las decisiones tomadas por las y los servidores públicos en el ejercicio de sus funciones son en base a criterios objetivos, apego a la norma, sin sesgos ni prejuicios.
- **Responsabilidad:** El ejercicio de las funciones de las y los servidores públicos se realiza asumiendo las consecuencias de las acciones y omisiones en el desempeño de las mismas.

- Eficiencia: Desde la planificación y durante la implementación de las acciones se pretende alcanzar los resultados planteados al menor costo de oportunidad posible.
- Compromiso: Todo acto de las y los servidores públicos se desarrollará velando por un buen servicio a la población.
- Transparencia: La información y los actos están abiertos al público.

### **1.1.2. Reseña Histórica.**

La Autoridad de Regulación y Fiscalización de Telecomunicaciones y Transportes – ATT nace en abril de 2009, en el marco de nuevas disposiciones legales establecidas por el Gobierno Nacional a través del Decreto Supremo 0071. Es una institución pública, técnica y operativa, con personalidad jurídica y patrimonio propio, independencia administrativa, financiera, legal y técnica, dependiente del Ministerio de Obras Públicas, Servicios y Vivienda.

Algunas de las atribuciones de la ATT, según la Ley General de Telecomunicaciones, Tecnologías de Información y Comunicación N° 164 son:

- Regular, controlar, supervisar y fiscalizar la correcta prestación de los servicios y actividades por parte de los operadores o proveedores de telecomunicaciones y tecnologías de información y comunicación, del servicio postal y de entidades certificadoras autorizadas y el cumplimiento de sus obligaciones legales y contractuales.
- Otorgar, modificar y renovar autorizaciones y disponer la caducidad o revocatoria de las mismas, dentro del marco de la Ley y reglamentos correspondientes.
- Regular, autorizar, controlar, fiscalizar y coordinar el uso del espectro radioeléctrico y realizar la comprobación técnica de las emisiones electromagnéticas en el territorio del Estado Plurinacional.
- Fiscalizar y controlar los medios y equipos a través de los cuales se emiten las ondas electromagnéticas y protegerlas de cualquier interferencia dañina, irregularidad y perturbación a los sistemas de telecomunicaciones y tecnologías de información y comunicación.

- Homologar equipos de telecomunicaciones y tecnologías de información y comunicación en todo el país.
- Elaborar y mantener los planes técnicos fundamentales definidos por la Unión Internacional de Telecomunicaciones – UIT, establecer el estándar técnico necesario para operar y mejorar los servicios de telecomunicaciones, los que serán de aplicación en todo el territorio del país.
- Cubrir las obligaciones económicas que correspondan a su participación en organismos nacionales e internacionales del sector de telecomunicaciones a los que pertenezca y las obligaciones del Estado Plurinacional de Bolivia con la Unión Internacional de Telecomunicaciones – UIT.
- Regular y administrar los recursos de identificación, utilizados en la provisión de redes y servicios de telecomunicaciones y cualquier otro recurso que actualmente o en el futuro identifique redes y usuarios.
- Realizar auditorías técnicas del espectro radioeléctrico y de las entidades de certificación a nivel nacional.
- La administración, asignación, autorización, control, fiscalización y supervisión del uso de las frecuencias electromagnéticas en redes de telecomunicaciones, radiodifusión y otras en el territorio nacional corresponde al nivel central del Estado a través de la Autoridad de Regulación y Fiscalización de Telecomunicaciones y Transportes, de acuerdo al Plan Nacional de Frecuencias.

La Ley General de Transportes N°165 establece atribuciones a la ATT como:

- Otorgar Permisos y Autorizaciones.
- Promover y defender la competencia.
- Realizar el seguimiento de obligaciones y fiscalización.
- Resolución de conflictos.
- Colectar y difundir información.
- Intervención preventiva.

### **1.1.3. Cargo Desempeñado.**

El cargo que se desempeñó en la Autoridad de Regulación y Fiscalización de Telecomunicaciones y Transportes – ATT fue la de “Consultor Individual de Línea Técnico para Migración”

Las actividades desarrolladas son las siguientes:

- Elaborar informes técnicos en los trámites de migración de Títulos Habilitantes.
- Realizar un control informático a través del llenado y control de las Bases de Datos correspondientes a operadores de telecomunicaciones (registro Único de Licencias).
- Seguimiento y elaboración de todo lo concerniente a la atención de procesos de migración desde su fase inicial hasta su fase final.
- Dar respuestas con notas externas a consultas que realizan distintas personas naturales o jurídicas que involucre al proceso de migración de Títulos Habilitantes al nuevo marco jurídico.
- Brindar apoyo técnico en la migración de frecuencias de acuerdo a lo señalado en la Resolución Ministerial N° 294.
- Participar en reuniones internas y externas relacionadas con el proceso de Migración de Títulos Habilitantes al nuevo marco jurídico del sector de telecomunicaciones.
- Realizar viajes departamentales y/o rurales que sean requeridos a fin de cumplir con sus tareas.



### 1.1.4. Relación de Subordinación.

La autoridad está conformada por:

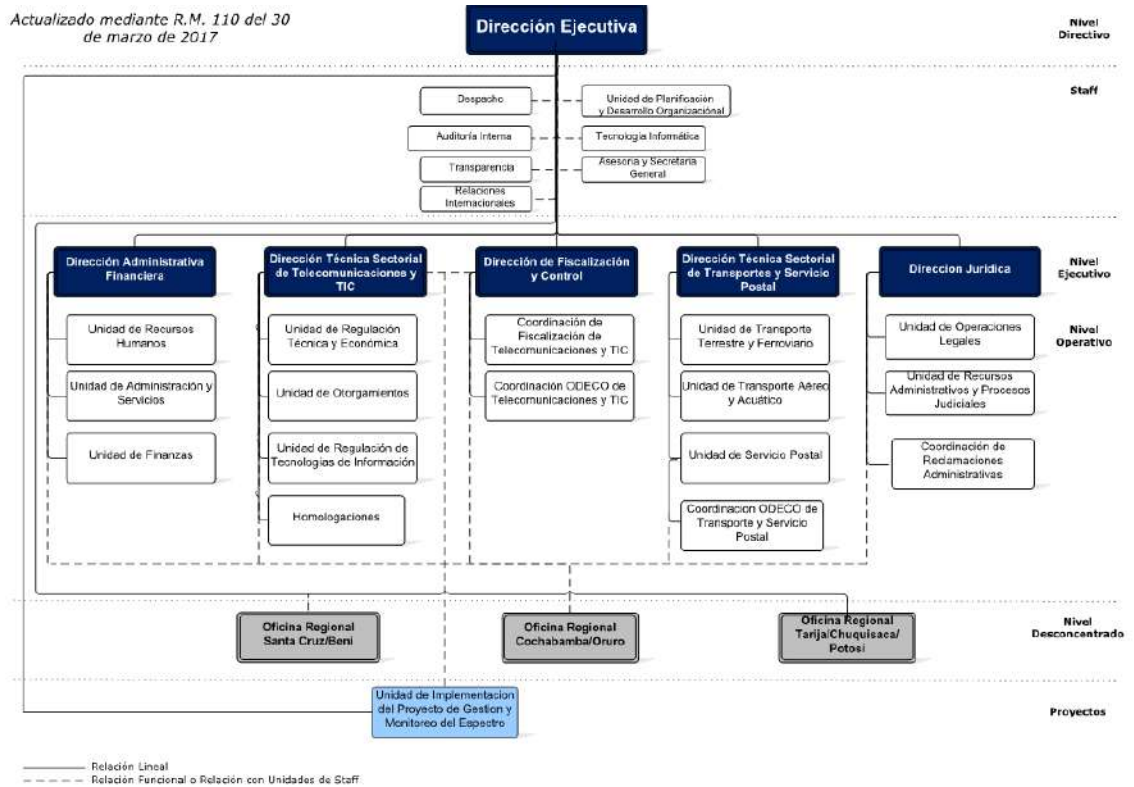


Figura 1: Organigrama de la Autoridad de Regulación y Fiscalización de Telecomunicaciones y Transportes – ATT. (att.gob.bo)

### 1.2. Introducción.

A partir de la promulgación de la Ley N° 164 de fecha 08 de Agosto de 2011, la Ley General De Telecomunicaciones, Tecnologías de Información y Comunicación, que tiene por objeto establecer el régimen general de telecomunicaciones y tecnologías de información y comunicación, del Estado Plurinacional de Bolivia.

Así mismo, el Plan Nacional de Frecuencias, que es el instrumento de carácter normativo y técnico, establece el uso y atribución de frecuencias electromagnéticas en el rango de 8,3 kHz hasta 3.000 GHz denominado como “Espectro Radioeléctrico”, para reglamentar el uso de frecuencias y la atribución a los servicios dentro del territorio del Estado Plurinacional de Bolivia.

Entonces, para realizar el cumplimiento de las normas vigentes, se hace atribución a la Autoridad de Regulación y Fiscalización de Telecomunicaciones y Transportes - ATT

para otorgar, modificar y renovar autorizaciones y disponer la caducidad o revocatoria de las mismas, dentro del marco de la Ley.

Por consiguiente, con la publicación de la Resolución Administrativa Regulatoria ATT-DJ-RA TL 0308/2013 de 06 de junio de 2013, se aprueba el Instructivo de “*Condiciones Generales de la Migración de Títulos Habilitantes de Operadores y/o Proveedores del Sector de Telecomunicaciones*” y el “*Cronograma General de la Migración de Títulos Habilitantes de Operadores y/o Proveedores del Sector de Telecomunicaciones*” (**Anexo 1**). La cual indica a los operadores del sector de telecomunicaciones que deben presentar la solicitud de migración al nuevo régimen legal.

Con la Resolución Administrativa Regulatoria ATT DJ-RA TL 0505/2013 del 23 de agosto de 2013 y la Resolución Administrativa Regulatoria ATT DJ-RA TL 0388/2014 del 19 de marzo de 2014, se aprobó el Cronograma y los Requisitos Específicos de Migración de Radiodifusión Sonora en FM, AM, Onda Corta y Radiodifusión Televisiva con sus respectivos Radioenlaces asociados.

Por consiguiente, la promulgación de Ley de Adecuación para Operadores de Radiodifusión LEY N° 829 de 31 de agosto de 2016, en uno de sus artículos indica que los operadores de radiodifusión deberán migrar sus autorizaciones transitorias especiales, licencias, autorizaciones o registros, en un plazo máximo de doce (12) meses a partir de la vigencia de la presente Ley, después se publica la Resolución Administrativa Regulatoria ATT-DJ-RAR-TL LP 654/2016 de 17 de octubre de 2016 (**Anexo 2**), la cual aprueba el cronograma y los requisitos específicos técnicos, económicos y legales para la presentación de documentación.

En la presentación de la documentación técnica se realizó la revisión con la verificación de la planta de transmisión y su radioenlace si corresponde, donde se detalla aspectos técnicos de las mismas.

Finalmente, se puntualiza los resultados de la migración de títulos habilitantes, de aquellos operadores que lo efectuaron, como también las consecuencias de los que no migraron por Observación y aquellos que no presentaron solicitud.

### **1.3. Antecedentes.**

La Superintendencia de Telecomunicaciones fue un órgano del Sistema de Regulación Sectorial, creado mediante Ley N° 1600 de 28 de octubre de 1994, que regulaba al servicio público de telecomunicaciones, por lo que Suscribía contratos de concesión dentro del marco de la ley. Controlaba y coordinaba el uso del espectro electromagnético (controlar los medios y equipos a través de los cuales se emiten las ondas electromagnéticas), como también regulaban el uso de frecuencias, estas fueron algunas de sus atribuciones.

Sin embargo, en el marco de nuevas disposiciones legales establecidas por el Gobierno Nacional a través del Decreto Supremo 0071 y sus atribuciones están establecidas según la Ley General de Telecomunicaciones, Tecnologías de Información y Comunicación N° 164, nace en abril de 2009 la Autoridad de Regulación y Fiscalización de Telecomunicaciones y Transportes – ATT.

Una de sus atribuciones es la de Regular, controlar, supervisar y fiscalizar la correcta prestación de los servicios y actividades por parte de los operadores o proveedores de telecomunicaciones y tecnologías de información y comunicación, por el cual, es necesaria la migración al nuevo régimen legal.

### **1.4. Planteamiento del Problema.**

La Calificación de las regiones según la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) permite planificar, atribuir y asignar las bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico, de tal manera que todos los países puedan compartir este recurso limitado de forma adecuada.

En Bolivia las frecuencias electromagnéticas se encuentran en el rango de 8,3 kHz hasta 3.000 GHz denominado como “Espectro Radioeléctrico”, para el manejo de las bandas de frecuencia existe atribuciones para los servicios de Radiocomunicación, el Ministerio a cargo del sector de telecomunicaciones, tiene la facultad de decidir qué servicios operarán en la banda de frecuencias respectiva.

A través del numeral 6 del Artículo 14 de la Ley N° 164 General de Telecomunicaciones, Tecnologías de la Información y Comunicación de 08 de agosto de

2011, establece como atribución de la ATT, la de: “6. *Otorgar, modificar y renovar autorizaciones y disponer la caducidad o revocatoria de las mismas, dentro del marco de la Ley y reglamentos correspondientes*”.

La Autoridad de Regulación y Fiscalización de Telecomunicaciones -ATT tiene que asignar y modificar las frecuencias procurando no producir interferencia perjudicial a los servicios efectuados por estaciones que utilicen frecuencias, también de limitar el empleo de las frecuencias y el espectro de acuerdo al Plan Nacional de Frecuencias, pero existen diversos reclamos por interferencia de frecuencias de operadores Ilegales, demanda para la asignación de frecuencias de Radiodifusión Sonora, operadores que tienen asignadas frecuencias desde la Superintendencia de Telecomunicaciones y es necesario una Renovación del Título y aquellos operadores que cuentan con más de una licencia para transmisión, o que cuenten con varios radioenlaces, ante esta situación, para dar cumplimiento a la fiscalización es necesario tener un control estricto de las bandas de frecuencias de Radiodifusión Sonora en Frecuencia Modulada FM, Amplitud Modulada AM y Radiodifusión Televisiva.

### **1.5. Justificación.**

A través de la Constitución Política del Estado en el Artículo 348 que establece:

*“I. Son recursos naturales los minerales en todos sus estados, los hidrocarburos, el agua, el aire, el suelo y subsuelo, los bosques, la biodiversidad, el espectro electromagnético y todos aquellos elementos y fuerzas físicas susceptibles de aprovechamiento.*

*II. Los recursos naturales son de carácter estratégico y de interés público para el desarrollo del país”.*

Por lo tanto, se desarrollan las competencias para la administración, autorización y supervisión del uso de las frecuencias electromagnéticas en redes de telecomunicaciones, radiodifusión y otras, en el territorio nacional.

Con la Ley N° 164 del 8 de agosto de 2011, General de Telecomunicaciones, Tecnologías de Información y Comunicación, Artículo 8 (Plan Nacional de Frecuencias) párrafos I y II, que establece:

*“I. El Plan Nacional de Frecuencias reglamentará el uso equitativo y eficiente del espectro radioeléctrico a nivel nacional, considerando entre otros, los aspectos económicos, de seguridad, educativos, científicos, de interés público y técnicos conforme a políticas de Estado, intereses nacionales y compromisos internacionales aprobados, con el objeto de optimizar su uso y evitar interferencias perjudiciales.*

*II. La administración, asignación, autorización, control, fiscalización y supervisión del uso de las frecuencias electromagnéticas en redes de telecomunicaciones, radiodifusión y otras en el territorio nacional corresponde al nivel central del Estado a través de la Autoridad de Regulación y Fiscalización de Telecomunicaciones y Transportes, de acuerdo al Plan Nacional de Frecuencias.”*

## **1.6. Objetivos.**

### **1.6.1. Objetivo General.**

Describir los requisitos y parámetros técnicos para los operadores del servicio de la banda de Radiodifusión Sonora FM, AM y Radiodifusión Televisiva para la migración de Títulos Habilitantes y demostrar la mejor administración en el marco legal, económico y técnico.

### **1.6.2. Objetivos Específicos.**

- Revisar los parámetros técnicos para la licencia de uso de frecuencia de la estación Radial o Televisiva.
- Revisar los parámetros técnicos para la licencia de uso de frecuencia del Radioenlace.
- Detallar el proceso de migración de los títulos habilitantes del Servicio de Radiodifusión.
- Revisar el cronograma y plazo establecido para el proceso de migración de los títulos habilitantes del Servicio de Radiodifusión.
- Enumerar los operadores que efectuaron la migración en el Servicio de Radiodifusión.

- Analizar la Ventajas y Desventajas del proceso de Migración del Servicio de Radiodifusión.



## **CAPÍTULO II**

### **DESCRIPCIÓN Y MARCO TEÓRICO DE LA ACTIVIDAD REALIZADA**

#### **2.1. Marco Teórico.**

Uno de los objetivos del presente trabajo, es de poder describir los requisitos de parámetros técnicos para la licencia de uso de frecuencia de la Estación Radial y Televisiva, como también el Radioenlace entre el estudio y la planta de transmisión, para lo cual es necesario realizar un marco teórico y desarrollar cada uno de los parámetros solicitados.

##### **2.1.1. Espectro Radioeléctrico.**

En general, se llama Espectro de una Radiación compuesta al conjunto de las frecuencias que contiene, y puede ser discreto o continuo, es decir, es el medio por el cual se transmiten las frecuencias de ondas de radio electromagnéticas que permiten las telecomunicaciones (radio, televisión, Internet, telefonía móvil, televisión digital terrestre, etc.), y son administradas y reguladas por los gobiernos de cada país.

La definición precisa del espectro radioeléctrico, tal y como la ha definido la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), es: "*Las frecuencias del espectro electromagnético usadas para los servicios de difusión y servicios móviles, de policía, bomberos, radioastronomía, meteorología y fijos*". Este concepto no es estático, pues a medida que avanza la tecnología se aumentan o disminuyen rangos de frecuencia utilizados en comunicaciones, y corresponde al estado de avance tecnológico.

El Plan Nacional de Frecuencias (PNF), es un instrumento normativo y técnico que establece el uso y atribución de frecuencias electromagnéticas en el rango de 8,3 kHz hasta 3.000 GHz denominado como "Espectro Radioeléctrico", para reglamentar el uso de frecuencias y la atribución a los servicios dentro del territorio del Estado Plurinacional de Bolivia.

### 2.1.2. Regiones del Planeta según la Unión Internacional de Telecomunicaciones U.I.T.

Para la correcta planificación, atribución y asignación de las bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico, para que todos los países puedan compartir este recurso limitado en forma adecuada, la UIT ha dividido al planeta en tres Regiones, en distintas zonas geográficas denominadas: Región 1, Región 2 y Región 3, como se muestra en la siguiente imagen.

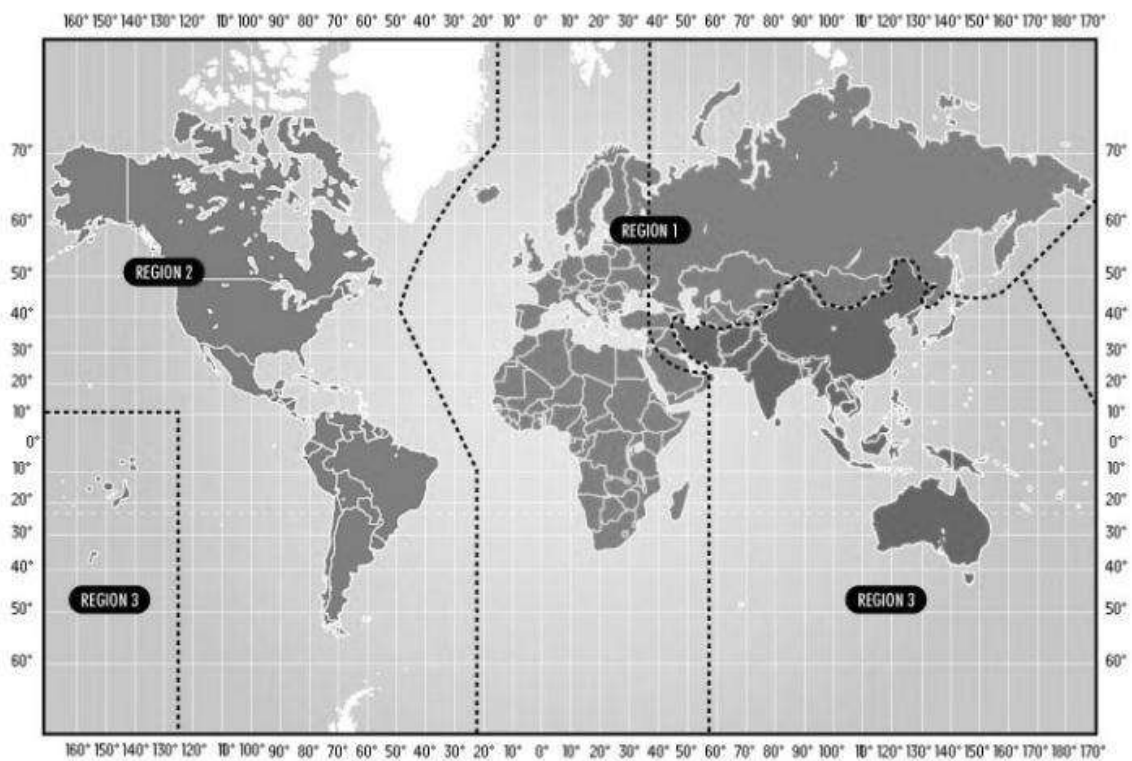


Figura 2: Regiones del planeta Según La Unión Internacional De Telecomunicaciones U.I.T.; Bolivia se encuentra en la Región 2 (Plan Nacional de Frecuencias)

### 2.1.3. Amplitud Modulada.

En los primeros emprendimientos de radiodifusión en Bolivia fue la transmisión de Amplitud Modulada que estuvieron a cargo de sacerdotes jesuitas esto paso por el año 1920 que lograron emitir las primeras señales de radio en AM, entre los años 1950 y 1970 existían 20 emisoras en la ciudad de La Paz.



Sin embargo, con la aparición del sonido estéreo de la Frecuencia Modulada FM, los usuarios comenzaron a tomar preferencia. Aunque, la Amplitud Modulada tiene ventaja por su alcance geográfico, que es mucho más amplio que la Frecuencia Modulada.

En la actualidad, varios empresarios, grupos sociales, ONGs, comunidades religiosas, entidades culturales y estatales, tiene transmisiones en Amplitud Modulada. Por ejemplo según el último reporte de la Autoridad de regulación y fiscalización de Telecomunicaciones - ATT, existen 51 emisoras registradas en AM en la ciudad de La Paz.

Posteriormente, mediante la publicación de la Resolución Administrativa Regulatoria N° 2000/1005 de 25 de noviembre de 2002, la Ex Superintendencia de Telecomunicaciones aprobó el plan de Determinación de Áreas de Servicio para asignación de la banda de Radiodifusión Amplitud Modulada.

Posteriormente, de acuerdo al Plan Nacional de Frecuencias *“BOL 1, La banda de 535 a 1625 kHz, está atribuida en forma exclusiva al servicio de RADIODIFUSIÓN en Amplitud Modulada”*.

#### **2.1.4. Frecuencia Modulada.**

Como se mencionó anteriormente, cuando aparece el sonido estéreo de la Frecuencia Modulada FM, la Amplitud Modulada fue desplazada por este pese a su mayor alcance. En la actualidad según la Autoridad de regulación y fiscalización de Telecomunicaciones - ATT tenemos el registro de 873 emisoras de radio en Frecuencia Modulada registradas en Bolivia.

Mediante la Resolución Administrativa Regulatoria N° 2000/0594 de 14 de julio de 2000, la Ex Superintendencia de Telecomunicaciones aprobó el plan de Determinación de Áreas de Servicio para Asignación de la banda de Frecuencia Modulada a nivel nacional.

De acuerdo al Plan Nacional de Bolivia, *“BOL10, La banda de frecuencias de 88 a 108 MHz es atribuida únicamente al servicio de Para áreas Radiodifusión en frecuencia modulada”*, distribuida de la siguiente manera:

Tabla 1  
Canalización Grupo 1

Nº	Frecuencia [MHz]	Nº	Frecuencia [MHz]	Nº	Frecuencia [MHz]
1	88,3	18	95,1	35	101,9
2	88,7	19	95,5	36	102,3
3	89,1	20	95,9	37	102,7
4	89,5	21	96,3	38	103,1
5	89,9	22	96,7	39	103,5
6	90,3	23	97,1	40	103,9
7	90,7	24	97,5	41	104,3
8	91,1	25	97,9	42	104,7
9	91,5	26	98,3	43	105,1
10	91,9	27	98,7	44	105,5
11	92,3	28	99,1	45	105,9
12	92,7	29	99,5	46	106,3
13	93,1	30	99,9	47	106,7
14	93,5	31	100,3	48	107,1
15	93,9	32	100,7	49	107,5
16	94,3	33	101,1		
17	94,7	34	101,5		

Datos obtenidos del Plan Nacional de Frecuencias, para áreas de servicio rurales en un arreglo de 49 canales

Tabla 2  
Canalización Grupo 2

Nº	Frecuencia [MHz]	Nº	Frecuencia [MHz]	Nº	Frecuencia [MHz]
1	88,5	18	95,3	35	102,1
2	88,9	19	95,7	36	102,5
3	89,3	20	96,1	37	102,9
4	89,7	21	96,5	38	103,3
5	90,1	22	96,9	39	103,7

6	90,5	23	97,3	40	104,1
7	90,9	24	97,7	41	104,5
8	91,3	25	98,1	42	104,9
9	91,7	26	98,5	43	105,3
10	92,1	27	98,9	44	105,7
11	92,5	28	99,3	45	106,1
12	92,9	29	99,7	46	106,5
13	93,3	30	100,1	47	106,9
14	93,7	31	100,5	48	107,3
15	94,1	32	100,9	49	107,7
16	94,5	33	101,3		
17	94,9	34	101,7		

Datos obtenidos del Plan Nacional de Frecuencias, para áreas de servicio rurales en un arreglo de 49 canales

Tabla 3  
Canalización Grupo 3

Nº	Frecuencia [MHz]	Nº	Frecuencia [MHz]	Nº	Frecuencia [MHz]	Nº	Frecuencia [MHz]
1	88,3	18	93,4	35	98,5	52	103,6
2	88,6	19	93,7	36	98,8	53	103,9
3	88,9	20	94,0	37	99,1	54	104,2
4	89,2	21	94,3	38	99,4	55	104,5
5	89,5	22	94,6	39	99,7	56	104,8
6	89,8	23	94,9	40	100,0	57	105,1
7	90,1	24	95,2	41	100,3	58	105,4
8	90,4	25	95,5	42	100,6	59	105,7
9	90,7	26	95,8	43	100,9	60	106,0
10	91,0	27	96,1	44	101,2	61	106,3
11	91,3	28	96,4	45	101,5	62	106,6

12	91,6	29	96,7	46	101,8	63	106,9
13	91,9	30	97,0	47	102,1	64	107,2
14	92,2	31	97,3	48	102,4	65	107,5
15	92,5	32	97,6	49	102,7	66	107,8
16	92,8	33	97,9	50	103,0		
17	93,1	34	98,2	51	103,3		

Datos obtenidos del Plan Nacional de Frecuencias, para áreas de servicio en ciudades capitales y áreas de servicio adyacentes

Tabla 4  
Canalización Grupo 4

Nº	Frecuencia [MHz]	Nº	Frecuencia [MHz]	Nº	Frecuencia [MHz]	Nº	Frecuencia [MHz]
1	88,2	18	93,3	35	98,4	52	103,5
2	88,5	19	93,6	36	98,7	53	103,8
3	88,8	20	93,9	37	99,0	54	104,1
4	89,1	21	94,2	38	99,3	55	104,4
5	89,4	22	94,5	39	99,6	56	104,7
6	89,7	23	94,8	40	99,9	57	105,0
7	90,0	24	95,1	41	100,2	58	105,3
8	90,3	25	95,4	42	100,5	59	105,6
9	90,6	26	95,7	43	100,8	60	105,9
10	90,9	27	96,0	44	101,1	61	106,2
11	91,2	28	96,3	45	101,4	62	106,5
12	91,5	29	96,6	46	101,7	63	106,8
13	91,8	30	96,9	47	102,0	64	107,1
14	92,1	31	97,2	48	102,3	65	107,4
15	92,4	32	97,5	49	102,6	66	107,7
16	92,7	33	97,8	50	102,9		
17	93,0	34	98,1	51	103,2		

Datos obtenidos del Plan Nacional de Frecuencias, para áreas de servicio adyacente a las ciudades capitales.

### 2.1.5. Televisión VHF-UHF.

La televisión comenzó a operar en Bolivia por el año 1969, sin embargo, a finales del año siguiente se decretó la Ley N°11.862, por el cual se declaró como medio televisivo. A finales de la década de 1980, y con la aparición de los canales universitarios, se dictó el Decreto Supremo N°17.761 que restableció el monopolio estatal sobre la televisión, la reafirmación del monopolio estatal responde a iniciativa del gobierno anterior de establecer canales de televisión privados en fecha 26 de febrero de 1984. Dos años más tarde se promulgó un nuevo reglamento General del Servicio de Televisión en la que se permitió la televisión privada.

De acuerdo al Plan Nacional de Frecuencias “*BOL 9 El servicio de RADIODIFUSIÓN DE TELEVISIÓN en VHF se presta mediante la distribución de canales en las bandas de: 54 a 72 MHz, de 76 a 88 MHz y de 174 a 216 MHz Distribuidos de la siguiente manera:*

Tabla 5

*RADIODIFUSIÓN DE TELEVISIÓN en VHF*

Canal	Banda[MHz]		Canal	Banda[MHz]	
2	54,00	60,00	8	180,00	186,00
3	60,00	66,00	9	186,00	192,00
4	66,00	72,00	10	192,00	198,00
5	76,00	82,00	11	198,00	204,00
6	82,00	88,00	12	204,00	210,00
7	174,00	180,00	13	210,00	216,00

Datos obtenidos del Plan Nacional de Frecuencias.

Continuando, según el Plan Nacional de Frecuencias BOL 15 “*El servicio de RADIODIFUSIÓN televisiva en UHF se presta mediante la distribución de canales en la banda de 470 a 608 MHz y de 614 a 698 MHz. No se realizará nuevas otorgaciones para el servicio de Radiodifusión Televisiva en la sub banda de 698 a 734 MHz.*”

Tabla 6  
*RADIODIFUSIÓN DE TELEVISIÓN en UHF*

Canal	Banda[MHz]	Canal	Banda[MHz]		
14	470	476	35	596	602
15	476	482	36	602	608
16	482	488	38	614	620
17	488	494	39	620	626
18	494	500	40	626	632
19	500	506	41	632	638
20	506	512	42	638	644
21	512	518	43	644	650
22	518	524	44	650	656
23	524	530	45	656	662
24	530	536	46	662	668
25	536	542	47	668	674
26	542	548	48	674	680
27	548	554	49	680	686
28	554	560	50	686	692
29	560	566	51	692	698
30	566	572	52	698	704
31	572	578	53	704	710
32	578	584	54	710	716
33	584	590	55	716	722
34	590	596	56	722	728
			57	728	734

Datos obtenidos del Plan Nacional de Frecuencias.

En el sistema de difusión de televisión analógico, existen tres principales Sistemas de difusión actualmente en uso en todo el mundo: NTSC, PAL y SECAM. Estos sistemas tienen varios componentes, incluyendo un conjunto de parámetros técnicos para la señal

de radiodifusión, un sistema de codificación de color, un sistema para la codificación de sonido de televisión multicanal, en Bolivia se emplea el sistema NTSC.

#### **2.1.5.1. Radiodifusión Televisiva Analógica a Radiodifusión Televisiva Digital.**

La televisión digital terrestre (TDT) es la aplicación de las tecnologías del medio digital a la transmisión analógica, por lo que se consiguen mayores prestaciones, como mejor calidad de imagen, en alta definición, así como mejor calidad de sonido. Además, por un uso más eficiente del espectro, permite transmitir un mayor número de canales.

Los estándares utilizados son los siguientes: **ATSC** que es empleado en Canadá, Estados Unidos, México, y El Salvador; **ISDB-T** en Japón y Filipinas; **ISDB-Tb** (mejora del ISDB-T) en Brasil y Bolivia, también en la mayoría de los países sudamericanos; **DTMB** en la República Popular China; **DVB-T** en los países europeos, Australia, partes de África y algunos países de América Latina.

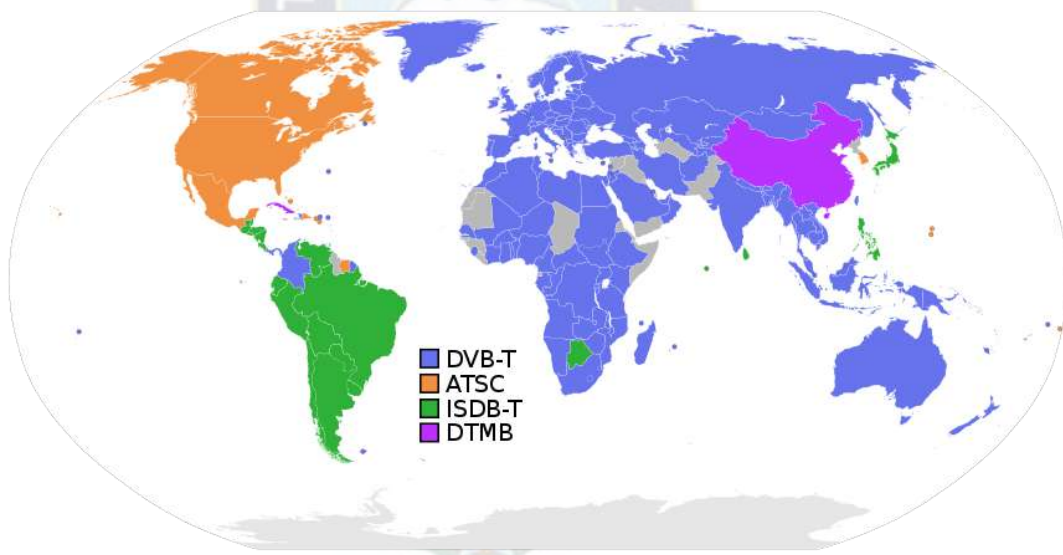


Figura 3: Sistemas de televisión digital terrestre, (Digital\_broadcast\_standards.svg)

En Bolivia, mediante Decreto Supremo N° 3152 de 19 de abril de 2017 (D.S. 3152), se aprueba el Plan de Implementación de Televisión Digital Terrestre, empleando el sistema ISDB-Tb, puesto que, se realiza una comparación de la televisión analógica y las ventajas de la televisión digital.

Tabla 7  
Comparación entre NTSC – ISDB-Tb

ESTANDAR	NTSC	ISDB-Tb
<b>Ancho de Banda De 6MHz</b>	Lo ocupa con una sola señal	Se aprovecha con múltiples señales
<b>Relación de aspecto</b>	4:3	16:9
<b>Tolerancia al ruido</b>	Muy Sensible	Libre de Ruido
<b>Valores Agregados</b>	Closed Caption y SAP	Multimedia e Interactividad
<b>Resolución</b>	525 Líneas	1080 p, 720p líneas
<b>Calidad De Señal</b>	Se degrada	No se Degrada
<b>Potencia / Cobertura</b>	10 KW pico	2,5 KW rms.

Datos obtenidos a través del Taller de Radiodifusión por el Ing. Rene Arze M.

## 2.1.6. Ancho De Banda.

### 2.1.6.1. Amplitud Modulada.

Esta banda es la más popular en las áreas rurales por su cobertura extensa debido a su propagación por onda de tierra principalmente. El nombre proviene del tipo de modulación de la señal portadora. La canalización es cada 10 KHz con un ancho de banda de 8 KHz. Las frecuencias primeras (parte de debajo de la banda) sufren menos atenuación por el tipo de terreno que las señales superiores de la banda.

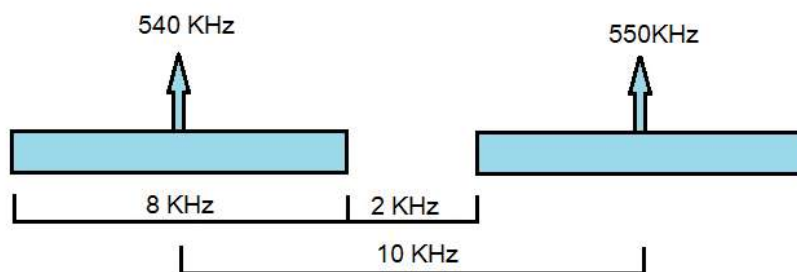


Figura 4: Explicación de la canalización Actual según el PNF.

### 2.1.6.2. Frecuencia Modulada.

Mediante la Resolución Ministerial 294, de 8 de noviembre del 2012, la Autoridad de Fiscalización y Regulación de Telecomunicaciones y Transportes- ATT, aprobó el



nuevo Plan Nacional de Frecuencias, para el Servicio de Radiodifusión Sonora en Frecuencia Moduladas FM donde se establece el cambio de la frecuencia y con el cambio del ancho de banda a radioemisoras en Frecuencia Modulada FM, con el fin de dar paso a nuevas frecuencias que serán otorgadas a organizaciones sociales, para lo cual tuvieron un plazo poniendo fecha límite el 15 de enero del 2013.

Por esta razón, la antigua canalización tenía un ancho de banda de 300KHz y una separación de portadoras de 400 KHz. pero con la actual canalización de frecuencia se estableció un ancho de banda de 240 KHz y una separación de portadoras de 300KHz, la cual, permitió habilitar el 17 nuevas frecuencias portadoras en área de servicio de ciudades Capitales y áreas de servicio adyacente.

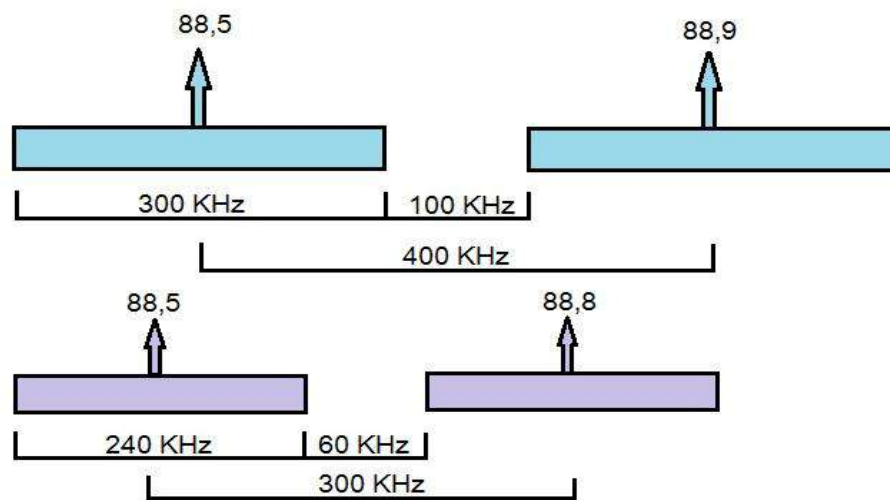


Figura 5: Explicación de la canalización Actual según el PNF. Exposición del Plan Nacional de Frecuencias por el Ing. Arturo López.

### 2.1.6.3. Televisión VHF-UHF

El servicio de RADIODIFUSIÓN DE TELEVISIÓN en VHF y UHF se presta mediante la distribución de canales con un ancho de banda de 6 MHz de la siguiente manera:

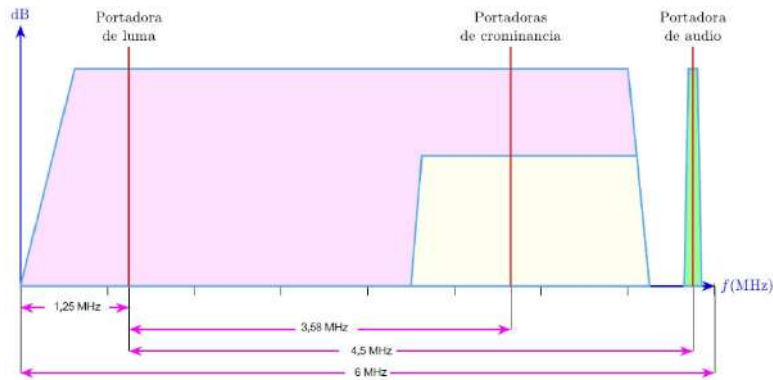


Figura 6: Espectro de señal de televisión analógica a color, (es.wikipedia.org)

### 2.1.7. Planta de Transmisión.

Una Planta de Transmisión, comienza con una señal de audio, la cual ya ha sido generada y procesada en los estudios. Esta señal de audio debe hacerse llegar al lugar donde se encuentran los equipos de transmisión, es decir, la planta transmisora. Para este fin, existen enlaces estudio-planta. Estos enlaces pueden ser radioenlaces, es decir, usan una frecuencia del espectro radioeléctrico y para tal fin, hay una serie de bandas asignadas. Otra opción también pueden ser enlaces dedicados punto a punto. El esquema general de la planta de transmisión se puede observar a continuación:

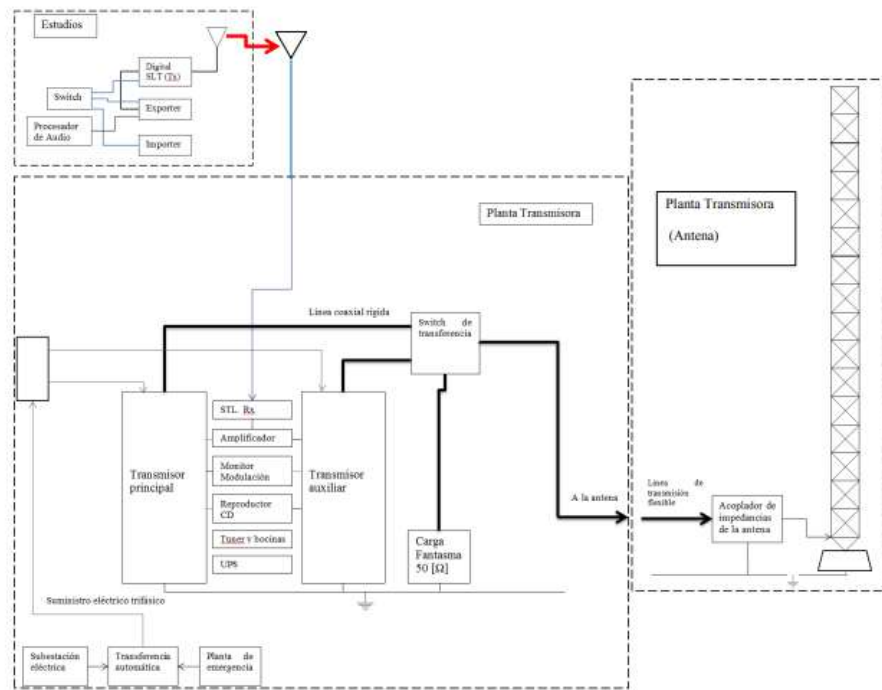


Figura 7: Diagrama de una Planta de Transmisión, (J. Molina, Diseño de una planta Transmisora de Amplitud Modulada)

## 2.1.8. Área de Cobertura de la Planta de Transmisión.

### 2.1.8.1. Área de Cobertura para Amplitud Modulada.

Para la determinación en el radio de cobertura en transmisiones en Amplitud Modulada se consideró recomendaciones de la UIT, también con la planificación de la administración en su momento se estableció cinco clases de emisora, según el Estudio del Instituto de Electrónica Aplicada (UMSA, 1999):

- *CLASE A*

La estación tendrá un radio mínimo de cobertura primaria de 50 Km, sugeridas a ciudades capitales o áreas extendidas con alta concentración de población.

- *CLASE A1*

La estación tendrá radio de cobertura primaria de 30 Km, para la ciudad de Potosí por la cercanía geográfica con Sucre, para la reducción de interferencia co-canal.

- *CLASE B*

La estación tendrá radio de cobertura primaria de 15 Km, adecuada para ciudades intermedias o grupos de comunidades cercanas entre sí.

- *CLASE B1*

La estación tendrá radio de cobertura primaria de 10 Km, para todos los departamentos que exista poblaciones intermedias, las cuales sean próximos a la clase A y B.

- *CLASE C*

La estación tendrá radio de cobertura primaria de 5 Km, para los departamentos que se encuentre dentro del área de servicio de Clase A y B

### **2.1.8.2. Área de Cobertura para Frecuencia Modulada.**

Realizando un análisis de la topografía y la distribución geográfica de nuestro país, con sus respectivas ciudades, provincias y catones principales, se sub divide en Clase A, B y C, tomando como referencia el manual de gestión nacional del espectro de la UIT, “Reglamento de operación y funcionamiento técnico de estaciones de radiodifusión Sonora FM en la banda de 88 a 108 MHz” y el plan nacional de Frecuencias, dando como resultado:

Tabla 8  
Áreas de Servicio para estaciones de Frecuencia Modulada

Clase	Radio Km
A	27,4
B	19,4
C	8,69

Datos obtenidos del Estudio de determinación de áreas de servicio para asignación de la banda de frecuencia modulada en Bolivia.

### **2.1.8.3. Área de Cobertura para Televisión VHF-UHF**

Mediante la Resolución Administrativa Regulatoria N° 2000/1005 de 25 de noviembre de 2002, la Ex Superintendencia de Telecomunicaciones aprobó el plan de Determinación de Áreas de Servicio para asignación de la banda de Televisión a nivel nacional.

Para lograr la correcta clasificación del área de cobertura, es necesario tomar en cuenta parámetros, como la concentración poblacional y la superficie en la que dicha población

habita, la densidad poblacional, es decir, el número de habitantes por kilómetro cuadrado, en base a estos criterios, como también, tomando los criterios de la UIT, en nuestro país se propone las siguientes áreas de cobertura según el Instituto de Desarrollo en Telecomunicaciones (I.D.Tel.,2001) divididas en las siguientes clases:

- *CLASE A*

El radio de cobertura primaria es de 27,5 Km, calculada por la distancia a la cual se obtiene la intensidad mínima sugerida por la UIT, con una potencia efectiva de 1KW, y una altura promedio de la antena sobre el terreno de 75 mts. Considerando como radio de referencia. Esta distancia resulta adecuada para estaciones que pretenden cubrir ciudades capitales o localidades de alta concentración poblacional.

- *CLASE B*

Se establece un radio de Cobertura de 10Km. Para la cobertura de localidades que tiene concentración poblacional media.

- *CLASE C*

Se establece un radio de cobertura de 5 Km, para las poblaciones bajas que tengan menos de 2000 habitantes, también localidades que no puedan recibir señales de la clase A y B.

### **2.1.9. Potencia Nominal y Potencia Efectiva Radiada de los Transmisores.**

#### **2.1.9.1. Potencia Nominal en Amplitud Modulada.**

La potencia efectiva radiada para AM según el “Estudio de determinación de áreas de servicio para asignación de la banda de Radiodifusión Onda Media y Televisión” (Instituto de investigación y Desarrollo en Telecom., 2001), se determinada con la siguiente formula:

$$PER(dBk) = Ptx(dBk) + Gant(dB) - Plinea(dB)$$

Donde:

PER= Potencia Efectiva Radiada

Ptx = Potencia de Transmisión

Gant =Ganancia de la Antena

Plinea = Perdidas de la línea de Transmisión y adaptador o acoplador

Para tener una simplificación y relacionando la potencia con el área de cobertura podemos detallar la siguiente tabla:

Tabla 9  
Potencia de Transmisión

CLASE A (50 Km.)			
Frecuencia en kHz	E (µV/m)	Potencia (kW)	Potencia (dBk)
540 a 710	2.200	1,457	1,63
720 a 1.170	1.400	3,444	5,37
1.180 a 1.600	500	5,327	7,26
CLASE A1 (29.4 Km.)			
Frecuencia en kHz	E (µV/m)	Potencia (kW)	Potencia (dBk)
540 a 710	2.200	0,326	-4,87
720 a 1.170	1.400	0,434	-3,63
1.180 a 1.600	500	0,752	-1,24
CLASE B (15 Km.)			
Frecuencia en kHz	E (µV/m)	Potencia (W)	Potencia (dBk)
540 a 710	2.200	32,61	-14,87
720 a 1.170	1.400	19,37	-17,13
1.180 a 1.600	500	67,07	-11,73
CLASE B1 (10 Km.)			
Frecuencia en kHz	E (µV/m)	Potencia (W)	Potencia (dBk)
540 a 710	2.200	12,98	-18,87
720 a 1.170	1.400	13,21	-18,79
1.180 a 1.600	500	10,63	-19,73
CLASE C (5 Km.)			
Frecuencia en kHz	E (µV/m)	Potencia (W)	Potencia (dBk)
540 a 710	2.200	2,06	-26,86
720 a 1.170	1.400	3,32	-24,79
1.180 a 1.600	500	4,23	-23,74

Datos obtenidos del Estudio de determinación de áreas de servicio para asignación de la banda de Radiodifusión Onda Media y Televisión.

### 2.1.9.2. Potencia Nominal de la Frecuencia Modulada.

La potencia es un factor principal, por lo cual, se toma como el valor referente al área de servicio para el cálculo de distancia, es decir, a mayor potencia mayor cobertura. A continuación se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 10  
Relación de Área de Cobertura y de Potencia de Transmisión.

Potencia (watt)	Distancia en línea recta (Km)
1	1 a 5
5	5 a 10
15	Máximo 15
25	Máximo 20
50 a 100	25 a 35
1000	50
2000	100

5000	Máximo 150 a 200
------	------------------

Datos obtenidos de la pág. Web: radioslibres.net

### 2.1.9.3. Potencia Efectiva Radiada de Televisión VHF-UHF

Se propone como guía, juntamente con la relación del área de cobertura, considerando, la altura media de la antena a 75 mts. Para la Clase A y 37,5 mts para la Clase B y C, la siguiente tabla, el cual indica la Potencia Efectiva Radiada (PER):

Tabla 11

*Potencia Efectiva Radiada (PER) de Televisión*

		Potencia Efectiva Radiada (PER)		
Banda de Frecuencia	Intensidad de Campo	Clase A 27,5 km.	Clase B 10 Km.	Clase C 5 Km.
Banda I (Canales 2 al 6)	60 dBu	10 dBk	-3 dBk	-15 dBk
Banda III (Canales 7 al 13)	65 dBu	15 dBk	2 dBk	-10 dBk
Banda IV y V (Canales 14 al 59)	72 dBu	23 dBk	9 dBk	-3 dBk

Datos obtenidos del Estudio de determinación de áreas de servicio para asignación de la banda de Radiodifusión de Televisión.

### 2.1.10. Medios de Transmisión entre el Estudio y la Planta de Transmisión.

#### 2.1.10.1. Radioenlace.

Del Reglamento para el Otorgamiento de Licencias en Telecomunicaciones, en el Artículo 12, se determina el procedimiento para el otorgamiento de Licencias de Uso de Frecuencias para radioenlaces terrestres y satelitales, a solicitud de la parte interesada de acuerdo al Plan Nacional de Frecuencias y la disponibilidad.

Un radioenlace es una conexión entre diferentes equipos de telecomunicaciones usando ondas electromagnéticas. Se conoce como el enlace del Estudio a la planta de transmisión.

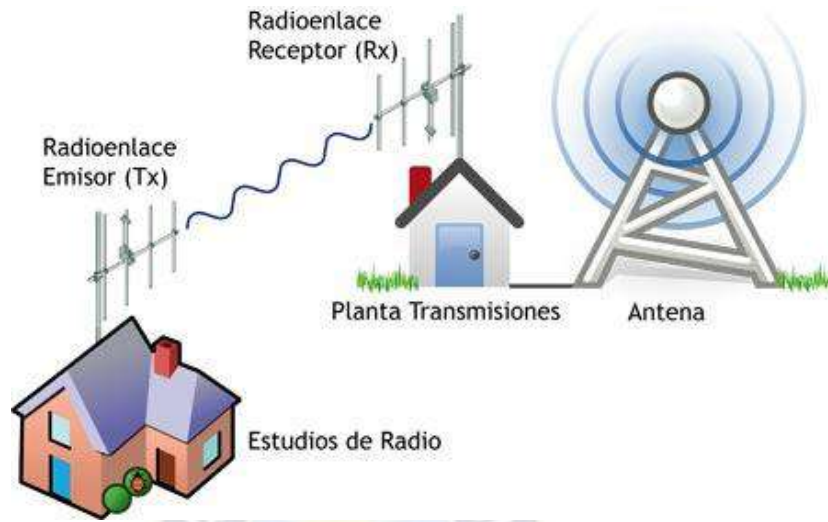


Figura 8: Radioenlace del Estudio a una planta transmisora. (www.analfatecnicos.net)

#### **2.1.10.2. Transmisión de Enlace Físico.**

La interconexión entre los terminales de telecomunicaciones efectuados por un medio físico, como ser Cable Coaxial o por medio de Fibra Óptica. Además si los terminales son fijos, el servicio se lo denomina como tal, por ejemplo, si los estudios de la emisora están a las afueras de la ciudad y tienes la planta transmisora no muy lejos de ellos, quizás puedas realizar la conexión con un cable directamente. Esto es posible si la distancia entre el estudio y la punta de la antena no supera los 200 a 300 metros. Sin embargo si la distancia es mayor, las pérdidas de calidad de la señal serán difícilmente recuperables.

#### **2.1.11. Antenas para Radiodifusión Sonora y Televisiva.**

Una antena es un dispositivo, conductor metálico, usado para las transmisiones en frecuencias AM, FM y televisión, diseñado con el objetivo de emitir, ondas electromagnéticas hacia el espacio libre. Una antena transmisora transforma energía eléctrica en ondas electromagnéticas.

##### **2.1.11.1. Antenas de Radiodifusión Sonora.**

Las antenas de diferentes tipos para Frecuencia Modulada, pero las más usadas son los dipolos, al colocar en un pequeño mástil o incluso encaramarlas en lo alto de un campanario de manera casera; con las antenas de Amplitud Modulada es de diferente



manera se emplea conductores largos que trepan por la torre que se convierte en antena, pero hay que deben considerarse sus características para una transmisión efectiva.

*a) Antena Monopolo Plegado.*

Para la transmisión de AM en la banda de 530 kHz a 1700kHz, brinda una mayor eficiencia y un mejor ancho de banda, tiene una estabilidad de impedancia en las bandas laterales. Esta construcción es la mejor elección para los sistemas de antenas direccionales tanto activos como pasivos, es ideal su instalación en torres ya existentes, esto beneficia el no tener que reemplazarlas, con altura menor se consigue hasta  $1/8 \lambda$ , su rendimiento es eficaz comparado con el clásico monopolo alimentada en serie, no se necesita aislador en la base de la torre y la instalación del sistema de tierra es menos exigente, porque, permite trabajar con un mayor margen de seguridad en cuanto se refiere a las descargas eléctricas de tormentas.

El lóbulo de radiación es igual al de una antena monopolo alimentada en serie, pero la diferencia está en sus parámetros de impedancia y reactancia, la cuales, se pueden modificar a valores ideales para mejorar su rendimiento.



Figura 9: Torre Arriostrada, (Tipos de Torres para Telecomunicaciones)

*b) Antena Dipolo.*

Este tipo de antenas es la más sencilla que existe y la más fácil de fabricar, es un cable o elemento conductor partido por la mitad al que se conecta el cable coaxial que llega del transmisor. El dipolo o cable conductor tiene que medir la mitad de la longitud de onda de la frecuencia en la que queremos transmitir.

Dipolo Vertical, este tipo de antenas se pueden usar para transmisiones de HF y también se emplean para emisoras de FM al ser frecuencias muy superiores, se emplean dipolos

mucho más pequeños, estas antenas para una frecuencia modulada, depende de su frecuencia, tienen un tamaño aproximado de un metro.

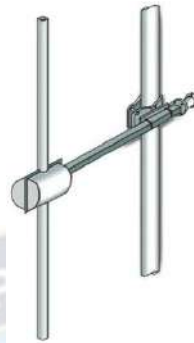


Figura 10: Antena Dipolo (radioslibres.net)

c) Antena Yagi.

Este tipo de antenas son usadas en Frecuencia Modulada FM como antenas receptoras o para radioenlaces, la particularidad de este tipo de antenas es que tienen varios elementos, lo cual, aporta dos ventajas: son directivas, por los elementos adicionales, llamados directores ya que tienen la misión de dirigir la señal hacia un solo lugar, su ganancia aumenta con los elementos directores.

Por lo tanto, en las antenas Yagi a mayor número de elementos, mayor directividad y ganancia. Pero la construcción de estas antenas respecto al tamaño y distancia de separación de cada elemento no es aleatoria como puedes ver en la imagen.

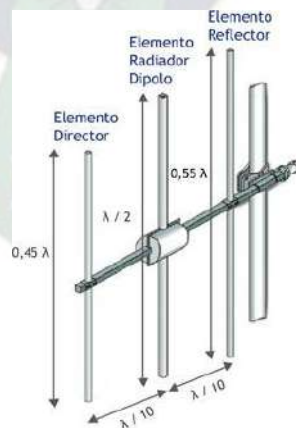


Figura 11: Estructura de las Antenas Yagi, (radioslibres.net)

### 2.1.11.2. Antenas de Radiodifusión Televisiva.

Dada la menor longitud de onda de las señales de VHF y UHF, las dimensiones de las antenas básicas son proporcionales menores y por ello y por ello en estas bandas son posibles la formación de mayor ganancia, con múltiples elementos.

#### a) ANTENAS VERTICALES PARA VHF-UHF.

Una sencilla antena vertical de 1/4 de onda puede proporcionar excelentes resultados en un entorno urbano, inclinando los radiales hacia abajo se logra rebajar un ángulo de radiación y elevar la impedancia hasta los 50 ohmios convenientes para alimentarla con cable coaxial. Combinando varias antenas verticales con sus elementos se obtiene la antena denominada colineal, con la que se logran mayores prestaciones al concentrar la energía en un menor ángulo vertical, de manera que no se desperdicia energía hacia lo alto.

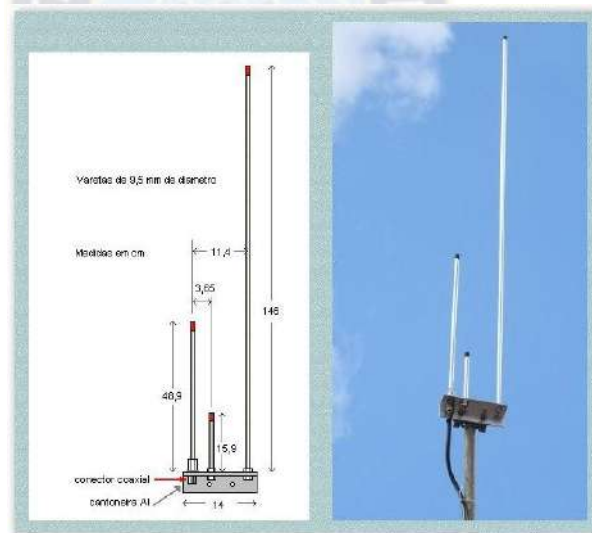


Figura 12: Estructura de la antena vertical, (ealipg.jimdo.com/antenas-vhf-uhf)

#### b) Antena Panel UHF.

Esta antenas transmisoras panel plano de Televisión UHF de 4 dipolos, en banda ancha, permite conectar sin ajustes, varios transmisores de potencia en un único sistema de antenas, por medio de un multiplexor. Se logra cambiar la frecuencia de sus transmisores sin tener que retocar su sistema de antenas, también son aptas para Televisión digital, estas son construidas en acero inoxidable, latón, cobre, sus características son:



Figura 13: Antena Panel UHF (ealipg.jimdo.com/antenas-vhf-uhf/)

Tabla 12  
Características de una Antena de Panel

DESCRIPCIÓN	CARATERÍSTICAS
Canales	14-69
Frecuencia	470-806 MHz
Ganancia	11 dBd
Polarización	HORIZONTAL
Impedancia	50 Ohm.
Ancho de Haz A Media Potencia (Plano E)	60 °
Ancho de Haz A Media Potencia (Plano H)	22 °
Perdida de Retorno	< -26 dB (470-806 MHz)
Potencia Máxima	2400 W (EIA 7/8") 1600 W (7/16") 500 W (N HEMBRA)
Dimensiones	1050 X 450 X 200 mm
Peso	12 kg

Datos obtenidos de la página [consulfem.com/productos](http://consulfem.com/productos)

## 2.1.12. Características de la Altura de Antena.

### 2.1.12.1. Tipo De Torre.

El tipo de la estructura de la Torre puede variar según las necesidades y las condiciones del sitio en donde se vaya a colocar.

Puesto que, existen desde Torres Arriostradas, Torres Auto soportadas, monopolos, mástiles, entre otras, las cuales suelen estar compuestos por perfiles y ángulos de acero unidos por tornillos, pernos o remaches o por medio de soldadura. Estas estructuras podrán ser de diversas alturas, dependiendo de la altura requerida para poder suministrar un correcto funcionamiento.

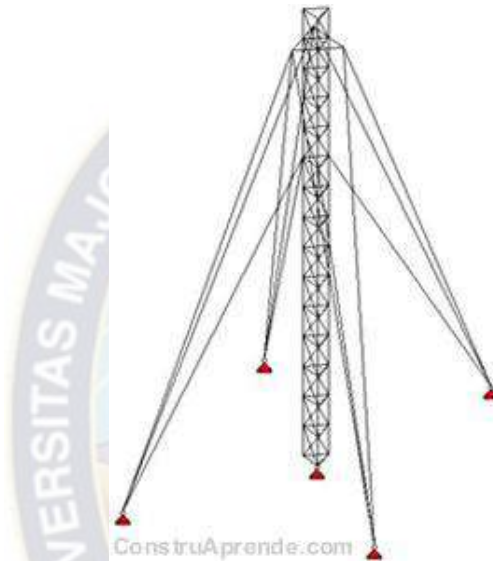


Figura 14: Estructura de una Torre Arriostrada, ([construaprende.com/tipos\\_de\\_torres](http://construaprende.com/tipos_de_torres))

La Torre Arriestrada es la más empleada por los operadores, porque, por la construcción de las mismas sobre edificaciones existentes ya que estas torres cuentan generalmente de tirantes o arriostres a diferentes distancias, es el peso que genera la torre sobre la estructura existente no es muy grande, sin embargo, se deben de colocar el apoyo de las torre y sus arriostres sobre columnas y elementos resistentes, porque la descarga de la torre no podría colocarse sobre una o algún otro elemento inadecuado.

#### **2.1.12.2. Altura de la Antena.**

La altura de la antena es de fundamental importancia para lograr un radio de cobertura adecuado, por lo que, la onda de radio debería llegar más allá de que las condiciones normales lo alcance, suponiendo que la atmósfera fuera perfectamente transparente o a la inversa. En las ciudades es conveniente considerar la altura de la antena descontando la altura media de la edificación, dado que para el caso la superficie de la tierra en ellas no es el suelo, sino los techos, la altura proporciona una ventaja

adicional al extender el radio horizonte, al elevarse no solamente se aumenta el alcance “óptico” de la señal, también, la intensidad del campo eléctrico en el receptor aumenta.

### **2.1.13. Sistema de Protección de una Planta de Transmisión.**

Para la implementación de una planta de transmisión es necesario la instalación de un sistema de protección.

#### **2.1.13.1. Sistema de Pararrayos.**

Es un sistema de protección pasivo, es decir, que no realiza ningún tipo de acción previa a la caída del rayo, su funcionalidad se ejecuta cuando cae un rayo en la estructura encargándose de conducir y disipar la energía del rayo hasta la toma de tierra, este sistema está compuesto por un Pararrayos franklin o puntas captadoras y Mallas captadoras.

##### *a) Pararrayos Franklin.*

Entonces el Pararrayos Franklin, se puede utilizar como único elemento captador, o bien formar parte de sistemas de protección pasivos, complementando la protección en mallas conductoras que son jaulas de Faraday, estas son fabricadas en acero inoxidable o cobre.



Figura 15: Pararrayos franklin o puntas captadoras, Manual de INGESCO

##### *b) Desionizador de Carga Electrostática.*

El Desionizador de carga electrostática, es un sistema de protección contra descargas atmosféricas y protector electromagnético, que evita la formación del rayo. La función que realiza es la detención del proceso de generación del trazador ascendente en el mismo y en la estructura que protege, eliminando por tanto, el efecto de la ionización en su área de cobertura.

La innovación tecnológica facilita el crear un ambiente eléctrico equilibrado entre el suelo y la estructura que se quiere proteger, Durante la tormenta aparece una diferencia de potencial entre la nube y tierra que se concentran en los puntos más predominantes en tierra. La nueva tecnología se encarga de transformarlas según aparecen en una débil corriente que se fuga por el cable de tierra a la toma de tierra.

*c) Pararrayos con Dispositivo de Cebado.*

Este sistema no requiere de una fuente de alimentación, su tecnología ha sido diseñada para reducir tiempo de descarga electro-atmosférica y para generar un trazador ascendente que atraiga y capture con mayor facilidad los rayos. Su funcionamiento se basa en el incremento del campo electromagnético que se produce inmediatamente antes de la caída de un rayo, lo que permite acumular ese diferencial de energía para descargarla posteriormente en forma de impulsos de alta tensión.

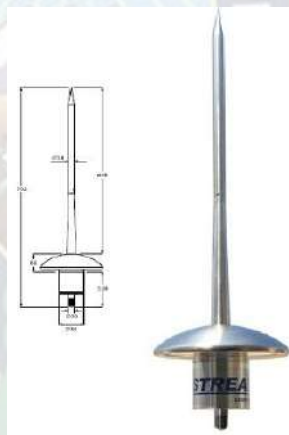


Figura 16: Pararrayos con dispositivo de cebado, Manual de INGESCO

**2.1.13.2. Sistema de Puesta a Tierra.**

La puesta a tierra es un mecanismo de seguridad que forma parte de las instalaciones eléctricas y que consiste en conducir eventuales desvíos de la corriente hacia la tierra, impidiendo que el operador entre en contacto con la electricidad, es decir, que en un sector de las instalaciones está unido, a través de un conductor a la tierra.

*a) Mallas de Tierra.*

Un sistema de puesta a tierra se logra a través de la ejecución de mallas de tierra, la misma que está constituida por un sistema de electrodos despojados e interconectados, enterrados bajo tierra, dispuestos en forma tanto horizontal, los cuales son, conductores

de cobre y como vertical unas jabalinas, que provee una superficie equipotencial para los dispositivos eléctricos.

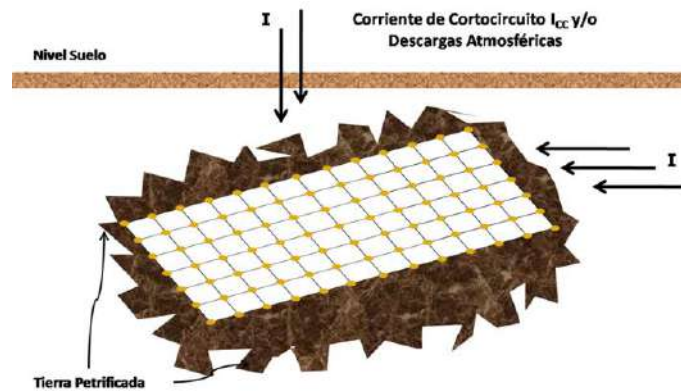


Figura 17: Sistema de puesta a tierra, (Vignolo M, Mallas de Tierra en Alta Tensión)

#### b) *Jabalinas o Picas Convencionales Galvanizado.*

Se constituyen el sistema más convencional de puestas a tierra, esto debido a su fácil instalación, los valores de resistencia de puesta a tierra son obtenidos de forma inmediata y son mejores a los del sistema de placa.

Sin embargo, que por el paso del tiempo y los efectos de la corrosión sobre el acero, existe la pérdida de la resistencia inicial, más aún, cuando la calidad de los recubrimientos de cobre o zinc ha ido reduciéndose o se deterioran durante el proceso de clavado.

#### 2.13.3. *Sistema de Baliza.*

El sistema de balizamiento se divide en dos partes, las cuales son un balizamiento diurno y otro nocturno, que son detallados a continuación:

Balizamiento diurno, para este se debe pintar la estructura en franjas alternadas con los colores naranja internacional y blanco o rojo y blanco.

Balizamiento nocturno, en coordinación con la normativa de ASSANA y Norma ICAO para la protección de vuelos a baja altura, se debe emplear, luces rojas intermitentes o no, con respaldo de encendido y reemplazo automático.



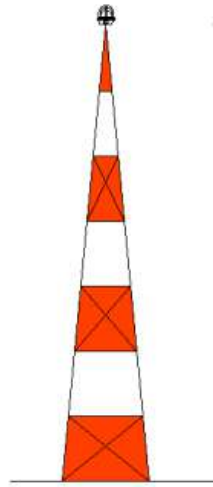


Figura 18: Estructura de una baliza instalada, (Torres Autosoportadas)



## **CAPÍTULO III**

### **CASO DE ESTUDIO Y ANÁLISIS**

#### **3.1. Sinopsis de la Migración De Títulos Habilitantes de Operadores de Servicio De Radiodifusión.**

##### **3.1.1. Migración de Títulos Habilitantes del Sector de Telecomunicaciones.**

Mediante Resolución Administrativa Regulatoria ATT DJ-RA TL 0308/2013 de 06 de junio de 2013, se aprobó el “Instructivo de Condiciones Generales de la Migración de Títulos Habilitantes de Operadores y/o Proveedores del sector de Telecomunicaciones” y el “Cronograma General de la Migración”, (**Anexo 1**).

Con fines de establecer reglas uniformes y generales para llevar a cabo el proceso de migración procurando la imparcialidad, formulando mecanismos una adecuada organización y ejecución del proceso de migración, para que dicho proceso sea llevado de una manera eficiente y eficaz.

##### **3.1.2. Cronograma para la Migración de Radiodifusión Sonora FM, AM y TV.**

Por medio de la Resolución Administrativa Regulatoria ATT DJ-RA TL 0505/2013 del 23 de agosto de 2013, se resolvió aprobar el Cronograma y los Requisitos Específicos de Migración de Radiodifusión Sonora en FM con sus respectivos Radioenlaces asociados, la cual, fue modificado por las Resoluciones Administrativas Regulatorias ATT DJ-RA TL 0703/ 2013 de fecha 14 de octubre de 2013, también, por la Resoluciones Administrativas Regulatorias ATT DJ-RA TL 0913/2013 de fecha 21 de noviembre de 2013 y la Resoluciones Administrativas Regulatorias ATT DJ-RA TL 0160/2014 de fecha 31 de enero de 2014, realizando una ampliación para la presentación de las solicitudes hasta el 7 de marzo de 2014.

En el mismo contexto, la Resolución Administrativa Regulatoria ATT DJ-RA TL 0388/2014 del 19 de marzo de 2014, la cual, aprobó el Cronograma y los Requisitos Específicos para la Migración de Radiodifusión Sonora en AM, Onda Corta y Radiodifusión Televisiva, con sus respectivos Radioenlaces asociados, la cual, fue modificada por la Resolución Administrativa Regulatoria ATT DJ-RA TL 971/2014 de fecha 13 de junio de 2014 y la Resolución Administrativa Regulatoria ATT DJ-RA TL

1247/2014 de fecha 21 de julio de 2014 realizando una extensión en la presentación de las solicitudes hasta el 22 de agosto del 2014.

A continuación de la publicación de la Resolución comenzaron a llegar solicitudes de migración de los operadores de telecomunicaciones de acuerdo al cronograma establecido, por ello, la Dirección de Telecomunicaciones realizo un registro de dichas solicitudes, las mismas que fueron remitidas a la Dirección Jurídica para la revisión de los documentos legales.

Entonces, se construyó una tabla detallando la cantidad de operadores de Radiodifusión Sonora que debieron realizar la migración.

Tabla 13  
*Instructivo de Condiciones Generales de la Migración*

Instructivo de Condiciones del Cronograma	Servicio	De Acuerdo a Cronograma	Solicitudes Presentadas	Solicitudes No Presentadas
ATT DJ-RA TL 0505/2013	FM	873	488	250
ATT DJ-RA TL 0388/2014	AM y OC TV	404 703	95 236	309 467

Datos obtenidos del Informe de proceso de migración, R. Troche.

Por lo tanto, en junio de la gestión 2014 la Dirección Jurídica remite los primeros informes jurídicos a la Dirección de Telecomunicaciones de las primeras solicitudes de migración, tras una revisión previa de cumplimiento legal, determinando un formato del primer informe técnico, paralelamente se envían notas a los operadores solicitando la boleta de Garantía.

En Diciembre del 2014, se define el segundo formato de informe técnico de cumplimiento económico, los mismos que son emitidos para direccionar a la Dirección Jurídica y posteriormente la emisión de su Resolución Administrativa Regulatoria y su Contrato.

En enero de 2016, la Dirección jurídica definió el estado de los operadores que no tienen que pagar el Derecho de Uso de Frecuencia y se los clasificó de la siguiente forma:

- *Sector Estatal.*

De acuerdo al nuevo marco normativo del Artículo 17 del Reglamento General a la Ley N° 164, el operador al ser un medio oficial del Estado se encuentra exento del pago por concepto de Derecho de Uso de Frecuencia y la entrega de Boleta de garantía, por el plazo efectivo de su licencia, por ser de carácter cultural y sin fines de lucro, está amparado por el artículo 41° de la derogada Ley N° 1632.

- *Sector Social Comunitario.*

En conformidad al párrafo III del Artículo 64 de la LEY N° 164 los servicios de radiodifusión provisto por los sectores social comunitario en el área urbana pagarán la Tasa de fiscalización y Regulación y el derecho de asignación, exceptuando el derecho de uso de Frecuencia.

- *Sector Comercial.*

Los servicios que se presten a través de la presente licencia están destinados a realizar actividades de radiodifusión con fines de lucro, por lo que, El operador debe pagar por concepto de Tasa de Fiscalización y Regulación, Derecho de Uso de Frecuencia y presentar la Boleta de Garantía

### **3.1.3. Ley de Adecuación para Operadores de Radiodifusión.**

En la promulgación de los párrafos únicos de la Ley de Adecuación para Operadores de Radiodifusión LEY N° 829 de 31 de agosto de 2016, la cual indica:

*Parágrafo I: “Se amplía, sin trámite alguno, hasta el 30 de noviembre de 2019, la vigencia de las licencias de radiodifusión que caduquen en las gestiones 2016, 2017, 2018 y 2019. Las licencias que hubieran vencido en la gestión 2016, antes de la promulgación de la presente Ley, podrán acogerse a esta disposición”.*

*Parágrafo II: “En cumplimiento del Parágrafo III del Artículo 30 de la Ley No 164 de 8 de agosto de 2011, "Ley General de Telecomunicaciones, Tecnologías de Información y Comunicación", los operadores que tengan más de una licencia de radiodifusión en una misma área de servicio y en una misma banda de frecuencias a la fecha de promulgación de la presente Ley, sólo podrán optar por la ampliación de la vigencia de una de sus licencias”.*

*Parágrafo III: “Los operadores de radiodifusión deberán migrar sus autorizaciones transitorias especiales, licencias, autorizaciones o registros, en un plazo máximo de doce (12) meses a partir de la vigencia de la presente Ley, en el marco del cronograma de migración elaborado por la Autoridad de Regulación y Fiscalización de Telecomunicaciones y Transportes – ATT”.*

Para dar cumplimiento a la ley de adecuación, se recomendó aprobar el cronograma de Migración otorgados a operadores que prestan el servicio de Radiodifusión y enlaces asociados, mediante Resolución Administrativa Regulatoria ATT DJ-RAR TL LP 654/2016 de 17 de octubre de 2016 (**Anexo 2**), el cual dispone:

Actividad	Fechas
Presentación de solicitudes de Migración de Títulos Habilitantes a la ATT, por parte de los operadores que prestan los siguientes servicios de radiodifusión: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Radiodifusión Sonora en la Banda de AM</li> <li>- Radiodifusión Sonora en la Banda de FM</li> <li>- Radiodifusión Sonora en la Banda de OC</li> <li>- Radiodifusión Televisiva</li> </ul>	Desde la fecha de publicación del presente cronograma <b>hasta el día viernes 10 de marzo de 2017.</b>
Revisión de documentación y procesamiento interno por parte de la ATT para la emisión de los Títulos Habilitantes migrados al nuevo régimen jurídico determinado por la Ley N° 164.	Desde el día lunes 13 de marzo de 2017 <b>hasta el día jueves 31 de agosto de 2017.</b>

*Figura 19: Anexo A del Cronograma para la Migración de Títulos Habilitantes, Resolución Administrativa Regulatoria ATT DJ-RAR TL LP 654/2016*

En otras palabras, se recibieron las últimas solicitudes de operadores para la migración de Radiodifusión Sonora al nuevo marco legal económico y técnico hasta el 10 de marzo de 2017, dando cumplimiento al cronograma establecido. ANEXO 2

Tras la revisión de la documentación por parte de la Dirección de Telecomunicaciones y la revisión de la Documentación legal, por parte de la Dirección Jurídica, también se emitió un formulario de no adeudo con la entidad acerca de la Tasa de Fiscalización y Regulación y el Derecho de Uso de Frecuencia si corresponde, se emite la solicitud de para la presentación de la Boleta de Garantía, pero, si el caso corresponde, este como último es un requisito indispensable para la emisión del Contrato y la Resolución Administrativa Regulatoria.

Posteriormente, el 31 de Agosto de 2017 finaliza el proceso de Migración de títulos habilitantes de los operadores de Radiodifusión Sonora y Televisiva.

#### **3.1.4. Boleta de Garantía o Póliza De Caución.**

Si el operador cumplen los requisitos solicitados de documentación legal, técnica y económica entonces de acuerdo a los parágrafos I y II del artículo 82 del Reglamento General a la Ley N° 164, de 8 de agosto de 2011, General de Telecomunicaciones, Tecnologías de Información y Comunicación para el Sector de Telecomunicaciones; aprobado por Decreto Supremo N° 1391 y modificado por el Decreto Supremo N° 1828 del 11 de diciembre de 2013 y el Decreto Supremo N° 3152 del 19 de abril de 2017, establece que la ATT, con carácter previo a la firma de contratos para el otorgamiento de licencias, deberá exigir al solicitante para cada servicio autorizado y por separado o de manera opcional para todos los servicios solicitó, presentar una Boleta de Garantía o Póliza de Caución a primer requerimiento de Cumplimiento de Contrato, que corresponde al 5% del valor de los ingresos brutos percibidos en el periodo comprendido de una gestión por el servicio otorgado a título primario.

#### **3.1.5. Resultados de la Migración de Títulos Habilitantes.**

Como resultado de la Migración de Títulos Habilitantes del Servicio de Radiodifusión Sonora y Televisiva, la cual trajo ventajas y desventajas a los operadores como:

✓ *Licencias Otorgadas.*

Las Autorizaciones Transitorias Especiales, ante concesiones, y las licencias otorgadas, fueron migradas al nuevo sistema de autorización:

<b>TÍTULO HABILITANTE OTORGADO CON LA LEY N° 1632</b>	<b>TÍTULO HABILITANTE A OTORGARSE CON LA LEY N° 164</b>
<b>Título Habilitante para la prestación del Servicio de Radiodifusión Sonora en las bandas de FM, AM y Onda Corta</b>	
Autorización Transitoria Especial (antes concesión) para la operación de una Red Pública de Telecomunicaciones y para la Prestación del Servicio de Difusión de Señales de Audio.	Licencia de Radiodifusión para la operación de redes y la provisión del Servicio de Radiodifusión Sonora.
<b>Título Habilitante para la prestación del Servicio de Radiodifusión Televisiva</b>	
Autorización Transitoria Especial (antes concesión) para la operación de una Red Pública de Telecomunicaciones y para la Prestación del Servicio de Difusión de Señales de Audio y Video.	Licencia de Radiodifusión para la operación de redes y la provisión del Servicio de Radiodifusión Televisiva.
<b>Título Habilitante para el Uso de Frecuencias para la prestación del Servicio de Radiodifusión</b>	
Licencia de Uso de Frecuencias Electromagnéticas.	Licencia de Uso de Frecuencias Radioeléctricas.

Figura 20: En el análisis legal de la Resolución Administrativa Regulatoria ATT DJ-RAR TL LP 654/2016

✓ *Tasa de Fiscalización y Regulación (TFR).*

El operador a partir de la Migración debe pagar por concepto de Tasa de Fiscalización y Regulación el 0.5 por ciento para el servicio de Radiodifusión Sonora, el 1 por ciento para el servicio de Radiodifusión Televisiva, de los ingresos anuales brutos de la gestión anterior declarados en sus estados financieros y presentados ante el Servicio de Impuestos Nacionales por el plazo efectivo de su licencia.

✓ *Derecho de uso de Frecuencia DUF.*

Algunos contratos estaban beneficiados con la Cláusula Décima, Numeral 10.01, Inciso (b): “De acuerdo a lo establecido en la Ley N° 1632 el CONCESIONARIO al haber sido titular de una licencia para los SERVICIOS CONCEDIDOS al momento de entrar en vigencia dicha ley, estará exento del pago de derechos por uso del espectro electromagnético de las frecuencias relacionadas a los SERVICIOS CONCEDIDOS por el tiempo de duración del presente CONTRATO”, entonces, estos operadores que a partir de la migración de Títulos Habilitantes deberán realizar un cálculo para el pago de derecho de uso de frecuencia DUF, la cual está dividido en Sectores Estatal, Comercial y Social Comunitario.

✓ *Área Técnica.*

Con la migración de los operadores, algunos optaron por rescindir contratos de frecuencia y Radioenlaces, lo que permitió la actualización de la base de datos con información exacta de cada operador en cuestión de parámetros técnicos y liberando el espectro radioeléctrico.

☒ *Operadores que no Presentaron Solicitud de Migración.*

Aquellos que no solicitaron la migración, deberá solicitar la revocatoria de su licencia, debiendo cumplir con sus obligaciones económicas pendientes y esperar la revisión técnica, para la verificación de no emisión.

☒ *Solicitudes que no Migraron por observaciones.*

Existieron operadores que no realizaron la conclusión de la Migración por Observaciones legales y económicas, aquellos se amparan bajo la LEY 829, la cual indica que se amplía, sin trámite alguno, hasta el 30 de noviembre de 2019 su vigencia de derechos de transmisión.

Los Resultados de la migración de Títulos Habilitantes se detallan en el siguiente cuadro:

Tabla 14  
*Resultados de la migración*

Servicio	Operadores que no presentaron solicitud de migración	Operadores que no requieren migrar	Solicitudes que no migraron por observaciones	Solicitudes migradas	Solicitud de Transferencias Migradas	TOTAL
TV	29	284	42	341	7	703
FM	87	65	104	585	32	873
AM	77	108	24	123	4	336
OC	14	37	2	15	0	68
TOTAL	207	494	172	1107		1980

Datos obtenidos del Informe de proceso de migración (Troche R, Cori C.)

### **3.2. Procedimiento de un Operador de Radiodifusión Sonora y Televisiva.**

Según, la Disposición Transitoria Segunda de la Ley N° 164, la cual, señalo que las autorizaciones transitorias especiales, licencias, registros y autorizaciones otorgados



conforme al anterior régimen, fueron migrados al nuevo sistema de autorizaciones y formalizados a través de contratos.

Un Operador de Radiodifusión Sonora y/o Televisiva, debió presentar Nota o memorial solicitando la migración de sus derechos vigentes firmada por el titular del título habilitante, a este se debe incluir documentación legal, económica y técnica.

### **3.2.1. Documentación Legal.**

- a) Debe presentar, un formulario de datos en general del nombre del titular o propietario, dirección, teléfono(s), correo electrónico y si corresponde, fax, casilla postal del solicitante, (**Anexo 3**).
- b) Documentos que certifiquen la naturaleza del solicitante:
  - Para entidades Públicas: Norma Jurídica de creación y disposición de nombramiento del Titular.
  - Para Cooperativas, Asociaciones y Sociedades: Resolución del Consejo Nacional de Cooperativas, Registro nacional y estatutos que especifiquen la actividad.
  - Para empresa privada, mixta o con participación Estatal mayoritaria: certificado de matrícula de inscripción actualizada, otorgada por el registro de comercio y escritura de Constitución social de la empresa (incluyendo estatutos y escrituras modificatorias posteriores) registrada en el registro de comercio
  - Para personas naturales: fotocopia simple de su cédula de identidad.
- c) Certificado de Solvencia Fiscal otorgado por la Contraloría General del Estado, a nombre del titular de quien fue otorgado el derecho.
- d) Poder Especial que acredite la personería del representante legal que especifique las facultades de apersonamiento para realizar trámites ante la ATT, debidamente registrado en el registro correspondiente (si cuenta con representante).
- e) Fotocopia simple del número de identificación Tributaria NIT actualizado, este tendrá que estar a nombre del representante legal.
- f) Nómina y fotocopias de documentos de identidad de todos los miembros de juntas o consejos directivos o socios de personas jurídicas (si corresponde).

- g) Declaración Jurada de personas naturales o jurídicas, de todos los miembros de juntas o consejos directivos y socios de no estar comprendidos dentro de las prohibiciones de la Ley N° 164, conforme modelo base (**Anexo 4**).

### **3.2.2. Documentación Económica.**

El Operador debe presentar una copia del último Balance General correspondiente al último ejercicio anual presentado al Servicio de Impuestos Nacionales, de acuerdo al Reglamento a la Ley N° 164.

Además, debe verificar las obligaciones Económicas de acuerdo a lo establecido en el contrato de cada operador, las cuales son la Tasa de Fiscalización y Regulación (TFR) y Derecho de Uso de Frecuencia (DUF).

### **3.2.3. Documentación Técnica de la Planta de Transmisión y su Radioenlace.**

Se realizó la revisión de la documentación, con la verificación de la planta de transmisión y su radioenlace, si corresponde, para llenar la Ficha Técnica del Otorgamiento de Licencia de uso de Frecuencia, que acompaña a la Resolución Administrativa Regulatoria de cada operador, (**Anexo 5**) como se detalla a continuación:

#### **3.2.3.1. Operadores de Servicio de Radiodifusión Sonora AM.**

Se presentó mediante Hoja de Ruta E- CB- XXX/20XX un usuario que opera en la banda de frecuencia 1020 kHz. en Amplitud Modulada, en la localidad de Totorá del Departamento de Cochabamba, del cual se verificó lo siguiente:

- a) Dirección, ubicación descriptiva y coordenadas geográficas de la Planta de Transmisión y Estudio.

Se verificó con un instrumento de Orientación y posicionamiento con GPS de manera presencial y con el programa Google Heart para asignar el Área de cobertura:

**Latitud Sur:** 17°44'10,97"

**Longitud Oeste:** 65°11'29,93"



Figura 21: Área de Cobertura de AM. (Google Earth).

- b) Elevación de los sitios de transmisión (m.s.n.m.) (Planta transmisión y Estudios).

Verificado por medio de Google Earth, instrumento de Orientación y posicionamiento con GPS.

**Elevación:** 2.801 m.s.n.m.

- c) Medios de transmisión de enlace que utiliza (físico, radioenlace o fibra óptica).

No corresponde

- d) Tipo de torre, altura de la infraestructura y altura de ubicación de las antenas en la infraestructura. (Planta Transmisora y Estudio).

Tabla 15

*Descripción del Tipo de Torre y su infraestructura*

Descripción	
Altura de la Torre [m]	72
Altura de la Antena [m]	40,7
Tipo de Antena	Monopolos Plegados
Tipo de Polarización	Vertical

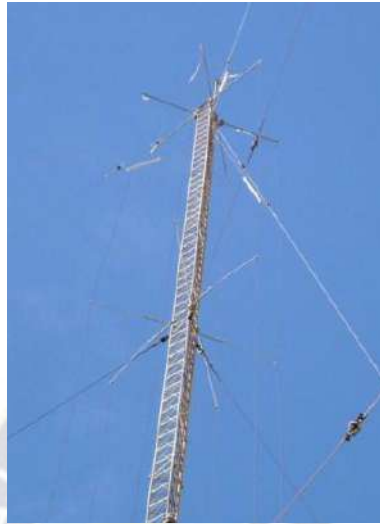


Figura 22: Grafico de una antena monopolo.

e) Frecuencia y Ancho de Banda.

Se verificó con un analizador de Espectros de marca AGILENT. La frecuencia 1020kHz con un Ancho de Banda de 7,82 kHz.

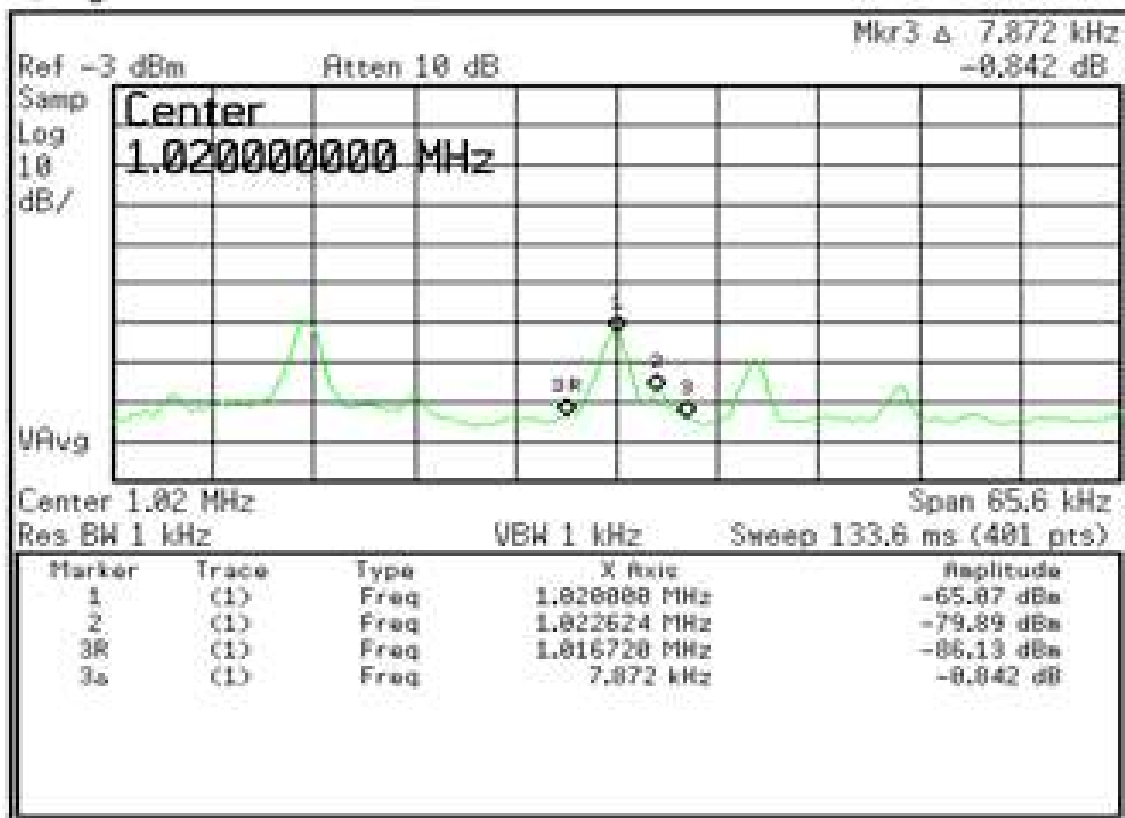


Figura 23: Grafico del analizador de Espectros de la frecuencia 1020kHz.

f) Potencia nominal y Potencia Efectiva Radiada de los transmisores.

Tabla 16:  
*Potencia presentada y requerida.*

POTENCIA NOMINAL REQUERIDA		POTENCIA NOMINAL PRESENTADA	
Potencia de Transmisión. Clase B Tabla 9	19,37 W	Potencia presentada por el operador	3,44 W

Datos obtenidos de la presentación de documentación del operador y la potencia que se requiere según normativa.

c) Descripción del sistema de protección (pararrayos-tierra-baliza), (**Anexo 6**).

Tabla 17  
*Descripción de su sistema a tierra.*

Descripción		
Baliza	No tiene	-
Tipo de Pararrayos	Franklin	Verificado
Tipo de Puesta a Tierra	Jabalinas	Verificado

Datos obtenidos de la presentación de documentación.

**3.2.3.2. Operadores de Servicio de Radiodifusión Sonora FM.**

Presentó mediante Hoja de Ruta E- LP- XXX/20XX un usuario que opera en la banda de frecuencia 99,3 MHz en Frecuencia Modulada, con su Radio enlace 231,3 MHz. en la ciudad de La Paz del Departamento de La Paz, del cual se verificó lo siguiente:

- a) Dirección, ubicación descriptiva y coordenadas geográficas de la Planta de Transmisión y Estudio.

Se verificó con un instrumento de Orientación y posicionamiento con GPS de manera presencial y con el programa Google Earth para asignar el Área de cobertura:

**Dirección:** Av. Ormachea N° 5671 Zona Central, Ciudad de La Paz

**Latitud Sur:** 16°31'38,79"

**Longitud Oeste:** 68°06'23,62"

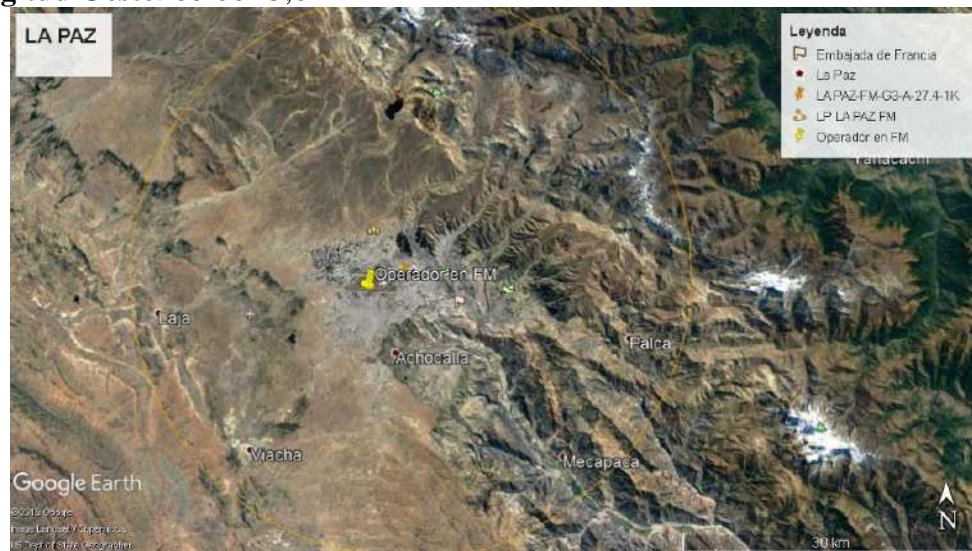


Figura 24: Área de Cobertura de FM. (Google Earth).

- b) Elevación de los sitios de transmisión (m.s.n.m.) (Planta transmisión y Estudios).

Verificado por medio de Google Earth y un instrumento de Orientación y posicionamiento con GPS.

**Elevación:** 4.070 m.s.n.m.

- c) Medios de transmisión de enlace que utiliza (físico, radioenlace o fibra óptica).

Radioenlace en la frecuencia de 231,3 MHz.

- d) Tipo de torre, altura de la infraestructura y altura de ubicación de las antenas en la infraestructura. (Planta Transmisora y Estudio).

Tabla 18  
*Tipo de Torre y su infraestructura.*

Descripción	
Altura de la Torre [m]	50
Altura de la Antena [m]	47
Tipo de Antena	Dipolo
Tipo de Polarización	Vertical



*Figura 25: Grafico de una antena Dipolo*

e) Frecuencia y Ancho de Banda.

Se verificó con un analizador de Espectros de marca AGILENT. La frecuencia 99,4 MHz con un Ancho de Banda de 250 kHz.

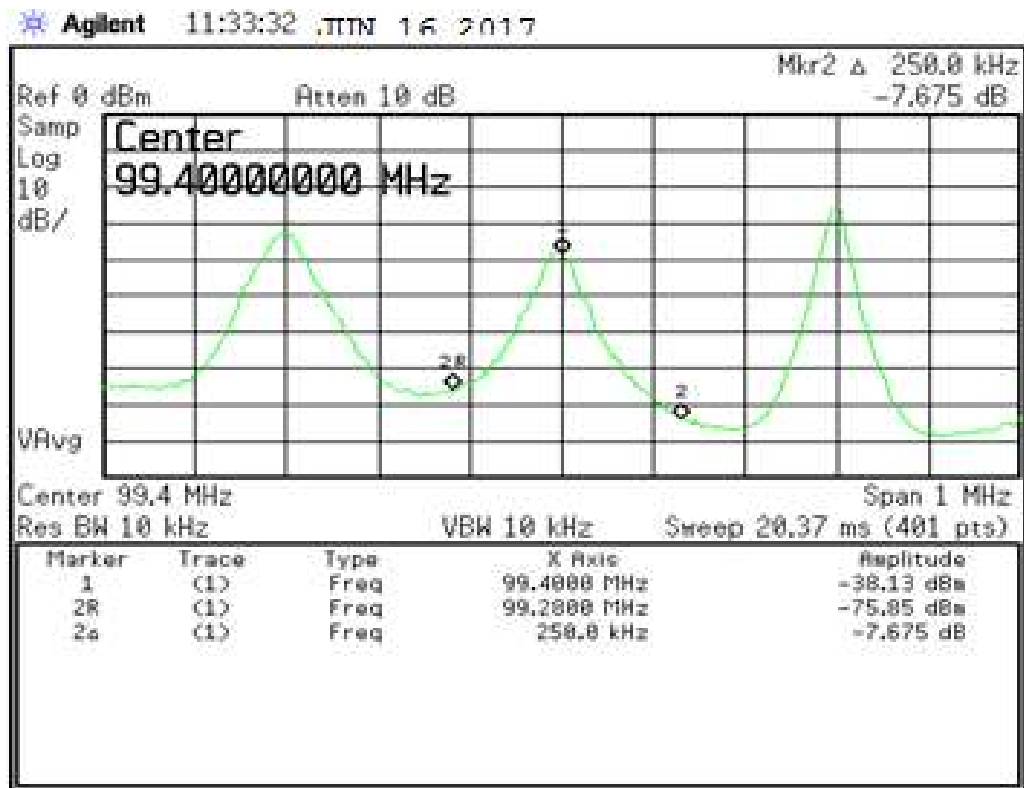


Figura 26: Grafico del analizador de Espectros de la frecuencia 99,4 MHz.

f) Potencia nominal y Potencia Efectiva Radiada de los transmisores.

Tabla 19  
Potencia presentada y requerida.

POTENCIA NOMINAL REQUERIDA		POTENCIA NOMINAL PRESENTADA	
Con un área de Cobertura de 27,4 Km	Potencia de Tx. 1000 W	Potencia presentada por el operador	1000 W

Datos obtenidos de la presentación de documentación del operador y la potencia que se requiere según normativa.



g) Descripción del sistema de protección (pararrayos-tierra-baliza), (**Anexo 6**).

Tabla 20

Descripción de su sistema a tierra

Descripción		
Baliza	Si Tiene	Verificado
Tipo de Pararrayos	Franklin	Verificado
Tipo de Puesta a Tierra	Jabalinas	Verificado

Verificación de la documentación entregada del Radioenlace 231,3 MHz.

a) Dirección, ubicación descriptiva y coordenada geográfica de los Estudios.

Dirección: AV. Panorámica N° XX Zona Alpacoma Ciudad de El Alto

**Latitud Sur:** 16°31'38,79"

**Longitud Oeste:** 16°31'38,98"



Figura 27: Ubicación de la planta de transmisión y Estudios. (Google Earth).

b) Elevación de los sitios de transmisión (m.s.n.m.)

**Elevación:** 4.070 m.s.n.m.

c) Tipo de torre, altura de la infraestructura y altura de ubicación de las antenas en la infraestructura. (Planta Transmisora y Estudio).

Tabla 21

*Descripción de la torres para su radioenlace.*

Descripción	
Tipo de Torre [m] Estación 1	Arriostrada
Altura de la Torre [m] Estación 1	21
Altura de la antena (m) Estación 1	19
Polarización	Vertical

d) Frecuencia y Ancho de Banda.

Tabla 22

*Frecuencia Asignada de Radio enlace y el ancho de banda correspondiente.*

Descripción	
Frecuencia.	231,3 MHz.
Ancho de Banda.	200 kHz.

e) Descripción del sistema de protección (pararrayos-tierra-baliza).

Tabla 23

*Descripción del sistema de protección de la torre.*

Descripción		
Baliza	Si Tiene	Se verificó
Tipo de Pararrayos	Si Tiene	Se verificó
Tipo de Puesta a Tierra	No tiene	-

### **3.2.3.3. OPERADORES DE SERVICIO DE RADIODIFUSIÓN TELEVISIVA.**

Presentó mediante Hoja de Ruta E- SC- XXX/20XX un usuario que opera en la banda de frecuencia 54 MHz a 60 MHz correspondiente al canal 2, en la ciudad de Santa Cruz de la Sierra del Departamento de Santa Cruz, del cual se verificó lo siguiente:

- a) Dirección, ubicación descriptiva y coordenadas geográficas de la Planta de Transmisión y Estudio.

Se verificó con un instrumento de Orientación y posicionamiento con GPS de manera presencial y con el programa Google Earth para asignar el Área de cobertura:

**Dirección:** Calle Ñuflo de Chávez N°X/ entre Calle Potosí y Tarija

**Latitud Sur:** 17°48'00"

**Longitud Oeste:** 63°10'00"



Figura 28: Área de Cobertura de TV. (Google Earth).

- b) Elevación de los sitios de transmisión (m.s.n.m.) (Planta transmisión y Estudios).

Verificado por medio de Google Earth y un instrumento de Orientación y posicionamiento con GPS.

**Elevación:** 416 m.s.n.m.

- c) Medios de transmisión de enlace que utiliza (físico, radioenlace o fibra óptica).

No corresponde

- d) Tipo de torre, altura de la infraestructura y altura de ubicación de las antenas en la infraestructura. (Planta Transmisora y Estudio). Si la infraestructura se

encuentra sobre un edificio, se debe detallar su altura y la altura del edificio (Planta transmisora y Estudio).

Tabla 24

*Descripción de la infraestructura de la torre.*

Descripción	
Altura de la Torre [m]	64
Altura de la Antena [m]	59
Tipo de Antena	Arreglo de Paneles
Tipo de Polarización	Horizontal



*Figura 29: Estructura de la antena de Panel.*

e) Frecuencia y Ancho de Banda.

Se verificó con un analizador de Espectros de marca AGILENT. La frecuencia 54 - 60MHz. (VHF) correspondiente al canal 2 con un Ancho de Banda de 6 MHz.

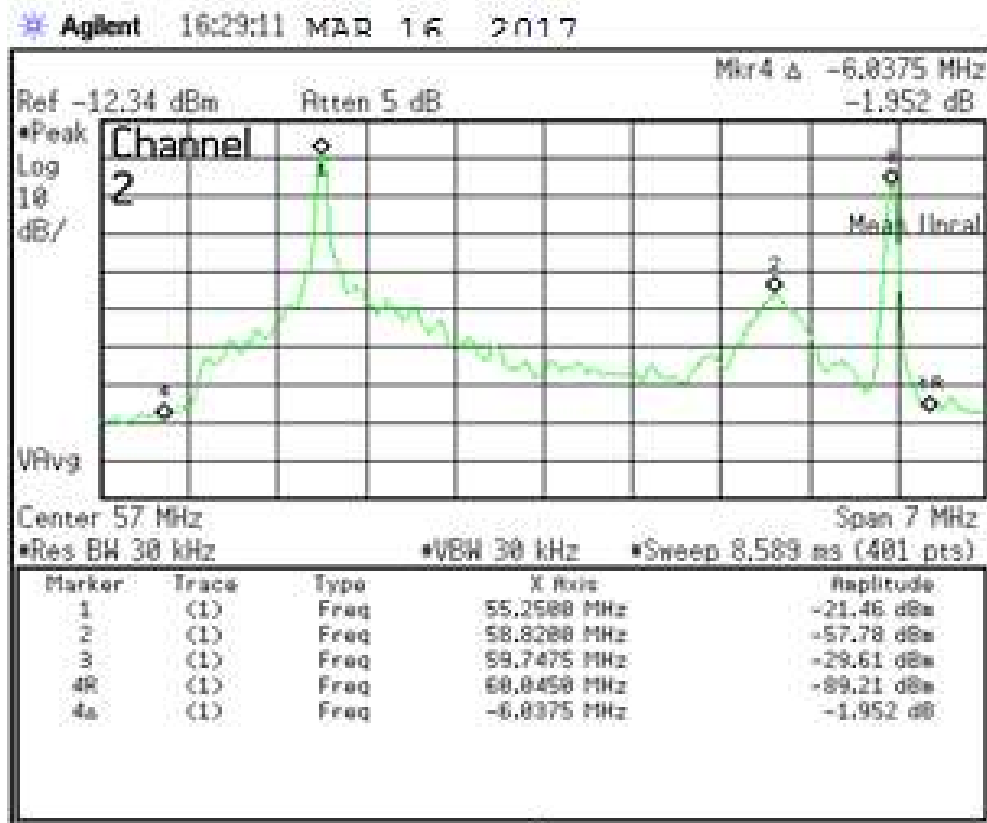


Figura 30: Grafico del analizador de Espectros de la frecuencia 54 - 60MHz. Correspondiente al Canal 2.

f) Potencia nominal y Potencia Efectiva Radiada de los transmisores.

Tabla 25

Potencia Efectiva Radiada

Potencia Efectiva Radiada de los Transmisores Requerida		Potencia Nominal Presentada	
Potencia Efectiva Radiada (PER) de Televisión Clase A Tabla 11	P.E.R.: 16.189 [dBk] Intensidad de Campo: 72 [dBu]	Potencia presentada por el operador	P.E.R.: 10 [dBk] Intensidad de Campo: 60 [dBu]

g) Descripción del sistema de protección (pararrayos-tierra-baliza). ANEXO 6

Tabla 26  
Sistema de Protección de la torre.

Baliza	No Tiene	Se verificó
Tipo de Pararrayos	Franklin	Se verificó
Tipo de Puesta a Tierra	No especifica	Jabalina



## CAPÍTULO IV

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 4.1. Conclusiones.

Al realizar el presente Trabajo se concluye los siguientes resultados:

- La Autoridad de Regulación y Fiscalización de Telecomunicaciones y Transportes – ATT en las atribuciones, según la Ley General de Telecomunicaciones, Tecnologías de Información y Comunicación N° 164 es la de Otorgar, modificar y renovar licencia de uso de frecuencia y disponer la caducidad o revocatoria de las mismas, dentro del marco de la Ley y reglamentos correspondientes, por lo que se publicó la Migración de Títulos Habilitantes de Operadores y/o Proveedores del Sector de Telecomunicaciones.
- Esta Autoridad con el objetivo de cumplir con los plazos establecidos para la migración de títulos habilitantes, remitió notas con observaciones de orden técnico, legal y económico, a las solicitudes de migración presentadas por los operadores, para ser respondidas en el plazo fijado por las mismas y así continuar el proceso.
- La migración de Títulos Habilitantes de los operadores de las bandas de Frecuencia Modulada FM, Amplitud Modulada AM, y Televisión TV tuvo un resultado favorable, porque un 80% de los operadores cumplieron, pasaron al nuevo marco legal.
- Los parámetros técnicos solicitados para la licencia de uso de frecuencia de la estación Radial o Televisiva en la migración de Títulos Habilitantes fueron detalladas en su totalidad.
- El proceso de migración de los títulos habilitantes del Servicio de Radiodifusión fue descrito desde el momento de la promulgación de la Resolución Administrativa Regulatoria ATT DJ-RA TL 0308/2013 de 06 de junio de 2013 hasta la finalización según cronograma de la publicación de la Resolución Administrativa Regulatoria ATT DJ-RAR TL LP 654/2016.
- En el cronograma y plazo establecido para el proceso de migración de los títulos habilitantes del Servicio de Radiodifusión Sonora y Televisiva, se detalló los

procesos que tuvieron que seguir para la emisión de la Resolución Administrativa Regulatoria y su Contrato de cada operador.

- Mediante la tabla N° 14 del presente trabajo se puntualizó, aquellos operadores que efectuaron la Migración en el Servicio de Radiodifusión Sonora y Televisiva, también, el número de operadores que no realizaron dicha Migración por observaciones o solicitudes no presentadas.

#### **4.2. Recomendaciones.**

- De acuerdo con la Resolución Administrativa Regulatoria ATT DJ-RA TL 0308/2013 de 06 de junio de 2013 y para dar cumplimiento a Ley de Adecuación para Operadores de Radiodifusión LEY N° 829 de 31 de agosto de 2016, Aquellos operadores que cumplieron con la Migración en el Servicio de Radiodifusión Sonora y Televisiva al nuevo régimen, podrán renovar por única vez su licencia por 15 años sin necesidad de licitación pública para lo cual deberán cumplir con los requisitos solicitados.
- Se beneficiaron operadores que presentaron solicitud para la Migración y su la vigencia de su contrato caduco o caduca en la gestión de 2016 a la gestión 2019, se amplía hasta el 30 de noviembre de 2019.
- Operadores que no realizaron la Migración se acogerán a la ley promulgada N° 829 Ley de Adecuación para Operadores de Radiodifusión, donde indica en el “ Parágrafo I: “Se amplía, sin trámite alguno, hasta el 30 de noviembre de 2019”
- Aquellos operadores que no lograron cumplir con el proceso de migración, la ATT deberá iniciar procesos de revocación de licencias de operación, para posteriormente disponer de estas y licitarlas al sector comercial, el estatal, social comunitario y pueblos indígenas, en base al concurso de proyectos.



## CAPÍTULO V

### APORTE ACADÉMICO

#### 5.1. Aporte Académico en la Realización del Proyecto.

En el proceso de Migración del uso de frecuencias en el servicio de Radiodifusión sonora FM, AM y TV, el aporte académico es la de documentar de manera informativa, la realización del proceso.

Antes de la promulgación de la Ley 829 fueron pocos los operadores que realizaron dicho proceso, esto se debió a falta de información, a partir de esta promulgación para Operadores de Radiodifusión, permitió la ampliación de licencias de funcionamiento de los medios de comunicación sonora y televisiva, hasta el año 2019.

En este sentido, los medios contaron con un plazo de 12 meses, a partir de la promulgación de la ley, para que los operadores migren sus autorizaciones transitorias especiales a licencias de autorizaciones y registros al nuevo sistema establecido en la Ley General del Telecomunicaciones, en base a un cronograma elaborado por la ATT.

Con la finalización de la Migración las autoridades informaron que se logró la migración de 1107 frecuencias, que presentaron la documentación conforme a los requisitos solicitados y cumplieron con los plazos establecidos en la norma.

Dentro del proceso de Migración, la ATT recibió 106 solicitudes de revocatoria de licencias, por parte de los operadores, para que los mismos no ingresen a este proceso.

En una conferencia de prensa la ATT informo el trabajo coordinado con ASBORA, Televisoras Unidas y el Ministerio de Comunicación, llevó a cabo diversas campañas informativas, para así realizar sus respectivos trámites, con el objetivo de cumplir con los plazos establecidos para la migración de títulos habilitantes, remitió notas con observaciones de orden técnico, legal y económico, en respuesta a las solicitudes de migración presentadas por los operadores.

Por lo tanto, la Migración fue un paso para que el apagón analógico se implementará en Bolivia en fecha noviembre de 2019, para el proceso de televisión digital, por lo que se está avanzando a través de reuniones con los distintos operadores, se estima de que en el eje troncal en La Paz, El Alto, Cochabamba y Santa Cruz en noviembre de 2019 se produzca el apagón analógico. Mediante Decreto Supremo N° 3152 de 19 de abril de

2017 (D.S. 3152), se apruebo el Plan de Implementación de Televisión Digital Terrestre, empleando el sistema ISDB-Tb, puesto que, se realiza una comparación de la televisión analógica y las ventajas de la televisión digital.



## CAPÍTULO VI

### BIBLIOGRAFÍA

#### 6.1. Referencias

- Ministerio de Obras Públicas, Servicios y Vivienda Viceministerio De Telecomunicaciones. (2012). *Plan Nacional de Frecuencias, Estado Plurinacional de Bolivia*.
- Autoridad de Regulación y Fiscalización de Telecomunicaciones y Transportes – ATT. (2013). *Resolución Administrativa Regulatoria ATT DJ-RA TL 0308/2013*.
- Autoridad de Regulación y Fiscalización de Telecomunicaciones y Transportes – ATT. (2016). *Resolución Administrativa Regulatoria ATT DJ-RAR TL LP 654/2016*.
- Autoridad de Regulación y Fiscalización de Telecomunicaciones y Transportes – ATT. (2017). Troche R. *Informe del Proceso de Migración*.
- Instituto de Investigación y Desarrollo en Telecomunicaciones. (2001). *Estudio de Determinación de Áreas de Servicio para Asignación de Frecuencias en la banda de Radiodifusión Onda Media y Televisión*.
- Instituto de Electrónica Aplicada de la UMSA. (1999). *Estudio de Determinación de Áreas de Servicio para Asignación de Frecuencias Modulada en Bolivia*.
- Rodríguez, J & Virgos, JM. (1998). *Fundamentos de óptica ondulatoria*. España, Oviedo: Universidad de Oviedo
- Molina, J. (2013). *Diseño de Una Planta Transmisora de Amplitud Modulada* (Tesis de Pregrado). Universidad Nacional Autónoma de México, México
- Garza, J. (2010). *Panorama de las Radios Comunitarias en México una Alternativa de Comunicación* (Tesis de Postgrado). Universidad Nacional Autónoma de Nuevo León, México
- ENTEL S.A. (2016). *Especificaciones Técnicas Torres y Torretas*.
- ATT: 910 emisoras de radio y TV ya cumplieron el trámite de migración. (16 de agosto de 2017). *La Patria*. Recuperado de <http://lapatriaenlinea.com/>

- Ministerio de Obras Públicas Servicios y Vivienda. (2012). *Resolución Ministerial N° 294*. Recuperado de <http://www.derechoteca.com/gacetabolivia/>
- Arze, R. (Octubre de 2017). Taller de Radiodifusión, en la Autoridad de Regulación y Fiscalización de Telecomunicaciones y Transportes – ATT, Taller informativo, La Paz, Bolivia
- Lopez, A. (Octubre de 2017). Plan Nacional de Frecuencia, en la Autoridad de Regulación y Fiscalización de Telecomunicaciones y Transportes – ATT, Taller informativo, La Paz, Bolivia
- Rige plazo para migración de medios a la ley sectorial. (31 de agosto de 2017). *El Diario*. Recuperado de <http://www.eldiario.net/noticias/>
- Sin autor. (2017). *Televisión digital*. Recuperado de <https://es.wikipedia.org/wiki/>
- Tecnología radial: analfabéticos. (2105). *Capítulo 10. ¿Qué necesito para instalar una emisora de radio?* Recuperado de <https://radioslibres.net/>
- Minicurso (básico) de antenas. (2014). *¿Qué distancia cubro con mi transmisor y mi antena? (IV)*. Recuperado de <https://radioslibres.net/>
- Fabricio. (2013). *Emisora FM, Equipos de Radio, Instalaciones eléctricas, Mástiles de Comunicaciones, Radio Frecuencia Modulada - Alcance estimado de las Emisoras de FM y TV abierta*. Recuperado de <https://ingangeletti.com/>
- CONSULFEM. S.A. (2017). *Panel Plano UHF 4 Dipolos*. Recuperado de <http://consulfem.com/productos/antenas/tv/>

# ANEXOS



## GLOSARIO DE TERMINOS TÉCNICOS

**Amplitud Modulada**, es una técnica utilizada en la comunicación electrónica, más comúnmente para la transmisión de información a través de una onda transversal de televisión.

**Ancho de Banda**, puede referirse a la capacidad de ancho de banda o ancho de banda disponible en bit/s, lo cual típicamente significa el rango neto de bits o la máxima salida de una huella de comunicación lógico o físico en un sistema de comunicación digital

**ATSC**, es un estándar que permite la difusión IP de la Televisión digital orientada a receptores portátiles o móviles.

**DTMB**, (Digital Terrestrial Multimedia Broadcast) es el estándar de Televisión para terminales fijos y móviles utilizado en la República Popular China, Hong Kong, Macao, Cuba y Comoras

**Frecuencia Modulada**, es una técnica de modulación que permite transmitir información a través de una onda portadora variando su frecuencia.

**ISDB-T**, (Integrated Services Digital Broadcasting) o Radiodifusión Digital de Servicios Integrados es un conjunto de normas creado por Japón para las transmisiones de radio digital y televisión digital.

**NTSC**, llamado así por las siglas de National Television System Committee, (en español Comité Nacional de Sistema de Televisión) es el sistema de televisión analógico que se ha empleado en América del Norte, América Central, la mayor parte de América del Sur y Japón entre otros.

**PAL**, es la sigla de Phase Alternating Line (en español 'línea de fase alternada'). Es el nombre con el que se designa al sistema de codificación utilizado en la transmisión de señales de televisión analógica en color en la mayor parte del mundo.

**Portadoras**, es una onda, generalmente senoidal, modificada en alguno de sus parámetros (amplitud, frecuencia o fase) por una señal de entrada denominada moduladora con el fin de transmitir una información.

**Potencia Efectiva Radiada,** es la cantidad de potencia que emitiría una antena isotrópica teórica, es decir, aquella que distribuye la potencia exactamente igual en todas direcciones para producir la densidad de potencia observada en la dirección de máxima ganancia de una antena, tiene en cuenta las pérdidas de la línea de transmisión y en los conectores e incluye la ganancia de la antena, se expresa habitualmente en deciBell (dB).

**Radioenlace,** Un radioenlace consta de un pequeño transmisor de radio (TX) que envía la señal desde los estudios a un receptor (RX) que se encuentra en la planta, ambos con sus respectivas antenas.

**SECAM,** Son las siglas de Séquentiel Couleur à Mémoire, en francés, "Color secuencial con memoria". Es un sistema para la codificación de televisión en color analógica utilizado por primera vez en Francia.

**Televisión Analógica,** es un sistema de modulación de las ondas hertzianas, que ocupa un gran ancho de banda. Esta tecnología se usa desde que se inventó la televisión.

**Televisión digital,** se refiere al conjunto de tecnologías de transmisión y recepción de imagen y sonido, a través de señales digitales.

**UIT,** (Unión Internacional de Telecomunicaciones) organismo especializado de las Naciones Unidas con sede en Ginebra (Suiza).