

3. Reglamentación Actual de la Radiodifusión Digital en México

El uso de frecuencias de radio con sistemas de transmisión analógicos, demandan de amplios anchos de banda y de altas potencias de transmisión, por lo que la disponibilidad técnica de frecuencias y canales dentro de las bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico atribuido a los servicios de radio, se ve limitada y reducida para ofrecer mayores alternativas de programación al público radioescucha.

Por ello, ante el fenómeno mundial de la digitalización que se presentó a finales de la década de los noventa, México se insertó en la dinámica de la evolución tecnológica, a fin de encontrarse acorde con las tendencias internacionales, principalmente por lo que respecta a la optimización y uso adecuado del *espectro Radioeléctrico*.

3.1. Aspectos Reglamentarios y Legales

En México, los aspectos reglamentarios y legales de telecomunicaciones, están a cargo de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) mediante la Dirección General de Política de Telecomunicaciones. Su principal atribución es la de formular y proponer políticas y programas para el establecimiento, uso, aprovechamiento y desarrollo de los servicios de telecomunicaciones y dar su apoyo para fijar, conducir y controlar las decisiones en materia de radiodifusión. Además, analiza lo relacionado a concesiones y licitaciones con el visto bueno de la Comisión Federal de Telecomunicaciones. El documento principal que sirve como base de acción dentro del campo es la Ley Federal de Telecomunicaciones en conjunto con la Ley Federal de la Radio y la Televisión. De dichos documentos se derivan otros como el Reglamento Interno de la SCT y el Reglamento de la Ley Federal de la Radio y la Televisión. Por el otro lado, y de no menor importancia, se encuentra la Comisión Federal de Telecomunicaciones (COFETEL), el órgano administrativo desconcentrado de la SCT, con autonomía técnica, operativa, de gasto y de gestión, encargado de regular, promover y supervisar el desarrollo eficiente y la cobertura social amplia de las telecomunicaciones y la radiodifusión en México [12].

El Artículo 13 de la Ley Federal de Telecomunicaciones menciona que el servicio de radiodifusión, se atiene a la Ley Federal de Radio y Televisión. Esta última, en su Artículo primero menciona que corresponde a la nación el dominio directo de su espacio territorial y, en consecuencia, el medio en el que se propagan las ondas electromagnéticas, es decir, el Espectro Radioeléctrico. La forma en que se utiliza dicho espectro en México para proporcionar gran variedad de servicios es definido por el Cuadro

Nacional de Atribución de Frecuencias. El cuadro, aunque es nacional, también presenta un esquema internacional, es decir, refleja la atribución mundial, tal como lo señala el Reglamento de Radiocomunicaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), con el fin de indicar banda por banda la compatibilidad de servicios nacionales de radiocomunicaciones de nuestro país en el marco internacional.

Por el otro lado, las especificaciones y requerimientos para la instalación y operación de estaciones de radiodifusión sonora moduladas tanto en amplitud como en frecuencia, tienen que apegarse a las Normas Oficiales NOM-01-SCT1-93 y NOM-02-SCT1-93, respectivamente. Esto basado en lo descrito en la Ley Federal Sobre Metrología y Normalización en su sección segunda, referente a las normas oficiales.

Como dato adicional, el Artículo 14 de la Ley Federal de Telecomunicaciones establece que las concesiones sobre bandas de frecuencias del espectro para usos determinados se otorgarán mediante licitación pública, que acorde con el Artículo 16 de la misma ley, tiene que tener una opinión favorable de la Comisión Federal de Competencia, dicho ente, es determinante para muchas de las decisiones relacionadas con algún grado de impacto en el mercado de las telecomunicaciones y, en general, para otros mercados que no competen a este trabajo. El objetivo es promover la aplicación de criterios homogéneos de competencia económica en las políticas públicas y de regulación de actividad económica para evitar barreras legislativas o administrativas al proceso de competencia y libre concurrencia.

En materia de Radiodifusión Digital Terrestre (RDT), México aún no cuenta con un documento que avale completamente la adopción de un determinado estándar para realizar la transición. Pero si cuenta con una serie de publicaciones referentes a la transición y adopción de un sistema.

Ante el avance tecnológico en la digitalización a nivel mundial, México estableció en 1999, el *Comité Consultivo de Tecnologías Digitales para la Radiodifusión (Comité)*, en el que de manera colegiada la autoridad y la industria, analizan y evalúan los procesos de desarrollo y transición que se han implementado en países como en los Estados Unidos, Canadá y Europa.

Como parte de las medidas adoptadas por el *Comité*, se emitieron *recomendaciones* que se encuentran reflejadas en acuerdos mediante los cuales se establecen los compromisos de concesionarios y permisionarios de transitar de las tecnologías analógicas a las digitales y se tienen establecidas las reservas de bandas de frecuencias.

Con dichos acuerdos, se ha permitido la realización de trabajos de operaciones experimentales, tanto para estaciones de televisión como de radio, con tecnología digital, a fin de evaluar en el campo las condiciones de propagación de las señales y la calidad de las mismas.

Adicionalmente, el Comité participó en diversas reuniones de la *Comisión de Estudios 6 del sector radiocomunicaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT)*, lo cual permitió contar con la información técnica necesaria para evaluar el grado de desarrollo de los estándares digitales que se venían analizando en la UIT.

Con relación a la *transición de la radiodifusión sonora analógica a la digital*, la Comisión propició, a través de los trabajos que se realizan en el Comité, que se aprobaran los "*Lineamientos de principios para la elaboración de la política de radio digital*" y la creación de tres Sub-grupos de Trabajo (SGT) y un Grupo de Tarea (GT), a saber:

- **Sub-Grupo de Prospectiva de la Radio:** Analiza el modelo de prestación de servicios, estudia las alternativas para su evolución en términos de la convergencia y plantea escenarios para su desarrollo en México.
- **Sub-Grupo de Trabajo Técnico:** Da seguimiento a la evolución tecnológica de los estándares, incluyendo condiciones para su implementación y analiza la disponibilidad del espectro, así como la convivencia de señales, entre otros aspectos.
- **Sub-Grupo de Trabajo Jurídico:** Propone alternativas para la implementación en nuestro país de los diversos estándares disponibles.
- **Grupo de Tarea:** Se encarga de proponer alternativas para la frontera (particularmente en la frontera norte), ya que a la fecha, se han reportado tres casos de interferencias a estaciones mexicanas, provenientes de estaciones estadounidenses que utilizan el sistema IBOC.

Asimismo, los lineamientos aprobados por el Comité establecieron los principios que servirán de base para la elaboración de la política de radio digital, a saber:

- **Servicio Universal:** que implica la generación de condiciones para que la radio digital llegue a todo el país en forma gradual y progresiva.
- **Continuidad del servicio analógico:** con lo que se garantizará al público radioescucha, durante el periodo de transición a las tecnologías digitales, el servicio analógico.
- **Calidad:** con lo que se mejorará la calidad de las señales de radio transmitidas en forma analógica, para contar con una calidad de audio superior a la actualmente obtenida en FM.

- **Crecimiento de la industria:** se continuará con el impulso de la radio en México, reduciendo las diferencias, buscando igualar la calidad actual, entre la AM y la FM.
- **Nuevos servicios asociados y adicionales:** se impulsará su desarrollo, aprovechando las condiciones de movilidad, contenido y gratuidad de los servicios, así como la convergencia tecnológica.
- **Economías de escala:** se favorecerá su generación, a fin de que el precio de los receptores sea accesible al público radioescucha, para que se cuente con la diversidad de productos.
- **Seguridad jurídica:** se generarán las condiciones necesarias para la realización de las inversiones en un proceso de largo plazo, con claridad en las obligaciones y compromisos que se adquieran.
- **Uso racional y planificado del espectro radioeléctrico:** se deberá garantizar las condiciones de disponibilidad del espectro radioeléctrico necesario para la transición a la radio digital.
- **Instrumento dinámico:** se deberá conformar una política que sea ajustable conforme al avance del proceso, poniendo especial atención a la evolución tecnológica y de servicios que se lleva en otros países.

Con estos principios, el Comité considera que el establecimiento de una política para la radio digital permitirá, tanto la adopción de un estándar como su proceso de transición adecuado.

No obstante, los trabajos del Comité deberán continuar, tomando en cuenta que los procesos de maduración de las tecnologías y de su transición, en algunos países del mundo, llevan tiempos distintos a lo que se han presentado para el caso de la televisión digital.

La radio digital, producto del desarrollo de tecnologías digitales de transmisión y recepción de señales de radio, permitirá que:

- Las actuales transmisiones de la radio analógica mejoren la calidad de sus servicios en beneficio del público radioescucha;
- Al tiempo que permitirán un uso óptimo y eficiente del espectro radioeléctrico atribuido a este servicio;
- Así como que con menores consumos de energía eléctrica se tengan similares zonas de cobertura y, de manera indirecta, se generen nuevos empleos.

En este contexto, y tomando en consideración el sistema socio - económico del país, así como por las inversiones que representará, tanto para los radiodifusores como para el público radioescucha, se considera que el esquema que se debe proponer, deberá ser:

- ✓ En una **primera etapa**, voluntario y sujeto a un proceso de evaluación técnica, donde se deberá transmitir de manera simultánea en formato digital y analógico, a fin de analizar, además de la calidad del servicio, los efectos de economías de escala, que propicien, el que la población pueda tener la disponibilidad de equipos receptores a bajo costo, con opciones adicionales de programación, y
- ✓ En una **segunda etapa**, la posibilidad de que en el futuro inmediato, se pueda determinar el estándar digital que mejor satisfaga las necesidades de esta industria, de acuerdo con el desarrollo tecnológico, las economías de escala y acorde con la legislación aplicable en esta materia.

Así entonces, se vienen analizando las conveniencias e inconveniencias de la implementación en nuestro país de los siguientes estándares:

- ✓ *Eureka – 147*
- ✓ *IBOC (In Band On Channel)*
- ✓ *DRM (Digital Radio Mondiale)*

En este sentido, el Comité continuará sus actividades, para contar con la información suficiente y necesaria, que le permita llegar a contar con la información requerida a fin de estar en posibilidad de emitir la recomendación correspondiente, para la adopción de un estándar y de su política de transición, que mejor beneficie a la industria de la radio y al público radioescucha.

Lo anterior, dado que en el proceso de desarrollo en el que México se encuentra, sería precipitado adoptar un estándar de manera categórica, por lo que se requiere continuar con la realización de pruebas.

Es importante destacar que, con motivo de que en los *Estados Unidos* se ha venido implementando el uso del *sistema IBOC*, por licenciarios estadounidenses de la *frontera*, lo que ha originado que algunos concesionarios mexicanos hayan manifestado haber resentido *interferencias* dentro de sus áreas de cobertura, se requiere que ambas partes, analicen la protección entre sus servicios, con base en los acuerdos bilaterales vigentes.

3.1.1. Limitaciones

Sin duda alguna, la Radiodifusión Digital trae consigo numerosas ventajas sobre sus antecesoras analógicas, a pesar de esto, dichos sistemas no están exentos de las limitaciones que traen consigo las nuevas tecnologías,

por lo que es necesario advertir a los radiodifusores que, como toda tecnología que no está aún madura, también posee debilidades importantes que deben de ser tomadas en cuenta.

Desafortunadamente, existen estrictas limitantes sobre la potencia de transmisión a la que los radiodifusores pueden transmitir. Dicha limitación es necesaria debido a que la señal causaría demasiada interferencia en bandas de frecuencia adyacentes, limitante para la BER, cuya tasa disminuye al aumentar la potencia [13].

Los radios digitales aún son mucho más costosos que los analógicos, a pesar de que año con año el precio va en descenso. Los radios digitales tienden a consumir más energía que los analógicos. Si las estaciones comprimen la información demasiado, la calidad del audio se ve afectada en gran manera.

Aunque se pueden transmitir varios datos, existe un límite, por lo que se recomienda solamente transmitir los datos importantes o en todo caso los más redituables.

El sistema de compresión y codificación aplica un retardo importante, de varios segundos, típicamente entre 6 y 8 segundos, sobre la programación. Esto puede convertirse en un verdadero problema en algunas emisoras, especialmente cuando se emiten programaciones deportivas. Hay que destacar que la señal analógica, durante la etapa híbrida, debe aplicar el mismo retraso que la digital, ya que es backup de ésta cuando la señal de recepción sea débil, por lo que el retraso será percibido tanto por los oyentes que tengan receptores digitales, como por aquellos que aún posean receptores analógicos [14].

Para el caso único de DAB:

- Por su naturaleza requiere de una nueva asignación de frecuencias.
- La calidad de recepción en DAB puede ser pobre debido al débil código de corrección de errores, así, cuando existen varios errores con la información recibida, no todos los errores pueden ser corregidos y se detecta una falla en el sonido. En algunos casos puede llegar a la pérdida completa de la señal

La Figura 4.1, representa el mapa de distribución del estándar DAB. Como se puede ver, su concentración mayor ocurre en Europa y solamente se clasifica, según la Tabla 4.1, en dos casos; países en pruebas y países en servicio.

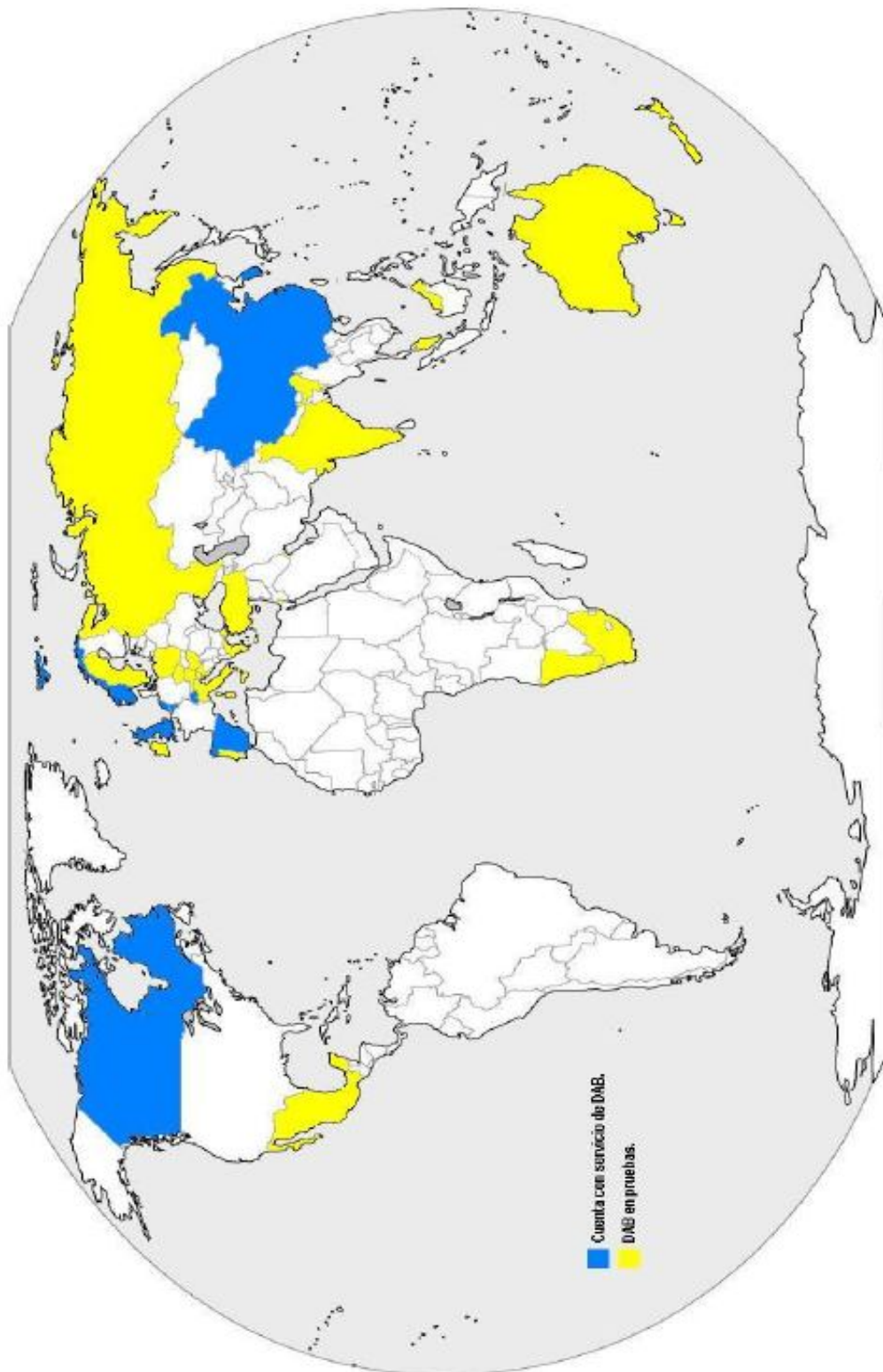


Fig. 4.1 Adopción del Estándar DAB a nivel mundial [15]

Tabla 4.1. Estado del Estándar DAB en diferentes países

PAÍSES EN SERVICIO	PAÍSES EN PRUEBAS
Bélgica	Australia
Canadá	Austria
China	República Checa
Croacia	Estonia
Dinamarca	Francia
Mónaco	Grecia
Holanda	Hungría
Portugal	India
Singapur	Irlanda
Corea del Sur	Israel
España	Italia
Suecia	Malasia
Suiza	Malta
Reino Unido	México
	Namibia
	Nueva Zelanda
	Polonia
	Eslovenia
	Sudáfrica
	Rusia
	Taiwán
	Eslovaquia

3.2. El marco Jurídico existente en México para regular la Radio Digital

Un dato que es importante considerar, es el relacionado al marco jurídico actual que pretende regular la radio digital en el país. En ese sentido, hay que recordar que el martes 11 de abril de 2006, se publicó en el Diario Oficial de la Federación, el Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley Federal de Telecomunicaciones y de la Ley Federal de Radio y Televisión. Con dicha reforma se incorporó el artículo tercer transitorio, el cual menciona al respecto lo siguiente:

“TERCERO.- Para llevar a cabo la introducción de nuevas tecnologías en materia de radiodifusión, la Comisión Federal de Telecomunicaciones, asignará temporalmente frecuencias adicionales al concesionario o permisionario, aún en una banda distinta de la originalmente concesionada o permisionada, que implique una mejoría técnica a fin de que la transición tecnológica no afecte la continuidad de los servicios de radiodifusión. La asignación de esta frecuencia operara como una adición al título de concesión o permiso.

Una vez que la Comisión, de conformidad con las políticas establecidas para la implementación de la radio y televisión digitales, determine en cada caso, que no es necesario continuar con las transmisiones analógicas por estar garantizado el servicio gratuito y su penetración en la mayoría de la población, señalará al concesionario o permisionario, la frecuencia que será reintegrada al término de las transmisiones simultáneas, y establecerá el plazo para tales efectos. La Comisión tomará en cuenta tanto la optimización del uso del espectro radioeléctrico, como la propuesta que, en su caso, presente el concesionario o permisionario, sobre la frecuencia a reintegrar.

Para la implementación de la política de radio digital, y a efecto de garantizar la evolución tecnológica de las estaciones concesionarias y permisionarias que operan en amplitud modulada (AM) y en frecuencia modulada (FM) la Comisión deberá definir y aprobar un estándar que les permita a las estaciones que operan en ambos cuadrantes actualizarse tecnológicamente” (Ley Federal de Radio y Televisión, 2006).

3.3. Requisitos Normativos para la Implantación de un Nuevo Sistema de Radiodifusión Digital

En un principio, por orden de publicación, se tiene el documento titulado *“Acuerdo mediante el cual se establecen obligaciones para los concesionarios y permisionarios de radio y televisión relacionadas con las tecnologías digitales para la radiodifusión”*. El objetivo del mismo fue establecer un marco regulatorio introductorio que da pie a la SCT para realizar estudios y tomar una decisión en cuanto al estándar más apropiado para la radiodifusión en México. Las estaciones de radio tendrán que atenerse a la decisión tomada y utilizar dicho estándar como tecnología de radiodifusión digital y apegarse a las reglas establecidas que dicho cambio conlleva.

En segundo lugar, se cuenta con los lineamientos para la transición a la RDT publicado en febrero de 2008, titulado *“Lineamientos para la transición a la radio digital terrestre (RDT), de las estaciones de radiodifusión sonora ubicadas dentro de la zona de 320 kilómetros de la frontera norte de México”*, que tiene como propósito definir una serie de lineamientos que permiten, en una primera etapa, que concesionarios y permisionarios cuyas estaciones de radiodifusión sonora se encuentran ubicadas en la zona de 320 kilómetros dentro de la frontera norte de México, puedan llevar a cabo, en forma voluntaria, transmisiones con el sistema IBOC, con la finalidad de que la prestación de sus servicios se encuentre en igualdad

de condiciones tecnológicas a las que actualmente tienen las estaciones de radiodifusión estadounidenses, las cuales operan bajo la misma tecnología. Es decir, se define el uso del estándar IBOC para dicha zona, más no para todo el territorio nacional [16].

El anteproyecto cuenta con una respuesta por parte de la Comisión Federal de Mejora Regulatoria titulado *“Ampliaciones y Correcciones a la Manifestación de Impacto Regulatorio del Anteproyecto Regulatorio Acuerdo de Política de Transición a la Radio Digital Terrestre (RDT), de estaciones de radiodifusión sonora ubicadas dentro de la zona de coordinación de la frontera norte de México”*. Dicho documento presenta una serie de requerimientos realizados por la COFEMER con el fin de realizar correcciones al anteproyecto.

Por último, presentando un gran avance regulatorio de introducción, pero un retroceso en cuanto a qué tecnología se debería de adoptar, se publicó otro acuerdo en septiembre de 2008, titulado *“Acuerdo por el que se establecen los requisitos para llevar a cabo el cambio de frecuencias autorizadas para prestar el servicio de radio y que operan en la banda de Amplitud Modulada, a fin de optimizar el uso, aprovechamiento y explotación de un bien del dominio público en transición a la radio digital”*, que establece que los concesionarios y permisionarios de radio que operan en la banda de AM, podrán solicitar el cambio de frecuencia para operar en la banda de FM. Esto con el fin de que la industria de la radio AM cuente con condiciones que le permitan elevar su competitividad, a fin de llevar a cabo las inversiones que trae consigo la introducción de la tecnología para la radio digital. Como se puede ver, no se define un estándar específico para la RDT [16].

La base para realizar dicho cambio de frecuencias se menciona en el Artículo 23 fracción III de la LFT que establece que el gobierno podrá cambiar o rescatar una frecuencia para la introducción de nuevas tecnologías y que para estos efectos, se podrá otorgar directamente al concesionario nuevas bandas de frecuencias mediante las cuales se puedan ofrecer los servicios originalmente prestados.

Así, se puede visualizar cómo la legislación mexicana cuenta con una base sólida, construida desde el año de 1999, que pretende llevar una transición analógica – digital “sana”. El principal problema, es que desde el año 2000, el gobierno no se ha decidido por un estándar que mejor se acomode a las necesidades del país, debido a presiones tanto políticas como de los propios radiodifusores que nacen de la serie de intereses en la industria y de los cambios permanentes que trae consigo la migración, pues aun cuando se tiene una base, es necesario establecer nuevas reglas de

operación para los interesados, sea DAB o IBOC el estándar de adopción.[16]

El 15 de septiembre de 2008 en el Diario Oficial de la Federación (DOF) se autorizaron un total de 289 cambios de frecuencias de AM a FM. Algunas solicitudes aún estaban pendientes y en tramites debido a que el plazo para presentar solicitudes de cambio de frecuencia en la Región IV aún no concluían. El 8 de octubre del 2010 la COFETEL aprobó 133 autorizaciones de cambio de frecuencias para la transición de AM a FM. Estas 133 concesionarias de estaciones de radiodifusión sonora se unen a las 30 previamente aprobadas, por lo que un total de 163 concesionarios y permisionarios de estaciones de radiodifusión sonora correspondientes a las regiones I, II y III, han sido ya autorizados a emprender su migración.

3.4. Recomendación de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) sobre la Radiodifusión Sonora Digital

La Unión Internacional de Telecomunicaciones UIT es una organización de las Naciones Unidas que simpatiza por el desarrollo y crecimiento de las redes de Información y Telecomunicaciones, y por garantizar el acceso y su uso en condiciones de equidad con el fin de cerrar la brecha digital. En este sentido la UIT definió tres sectores, Radiocomunicaciones (UIT-R), Normalización (UIT-T) y Desarrollo (UIT-D).

En el Sector de Radiocomunicaciones, la UIT da cubrimiento internacional a la gestión del espectro de radiofrecuencias y parámetros satelitales con el fin de que los servicios de telecomunicaciones no se interfieran entre sí; para esto, elabora normas que garantizan el uso eficiente de dichos recursos y desarrolla estudios para la implementación de sistemas de radiocomunicaciones.

En este sentido, el sector UIT en su capítulo de Radiocomunicaciones ha publicado el manual DSB (Digital Sound Broadcasting), que describe el sistema y los requisitos de servicio de la radiodifusión sonora digital. De igual forma, dentro de las publicaciones hechas por la UIT se encuentran recomendaciones relativas al servicio, entre las cuales se encuentran las siguientes:

1. Recomendaciones BS (servicio de radiodifusión sonora):
 - UIT-R BS.774-02 necesidades del servicio relativo a la radiodifusión sonora digital para receptores a bordo de vehículos, portátiles y fijos, mediante transmisores terrenales, en las bandas de ondas métricas y decimétricas.

- UIT-R BS.1114-6 sistemas de radiodifusión sonora digital terrenal para receptores en vehículos, portátiles y fijos en la gama de frecuencias 30MHz. - 3 000MHz.
- UIT-R BS.1348-1 requisitos de servicio de la radiodifusión sonora digital para frecuencias inferiores a 30MHz.
- UIT-R BS.1349 realización de la radiodifusión sonora digital para receptores instalados en vehículos, portátiles y fijos con transmisores terrenales en las bandas de ondas kilométricas, hectométricas y decamétricas.
- UIT-R BS.1514-1 sistema para radiodifusión sonora digital en las bandas de radiodifusión por debajo de 30 MHz.
- UIT-R BS.1547 componente terrenal de los sistemas de radiodifusión sonora digital híbrida por satélite/terrenal para receptores instalados en vehículos, portátiles y fijos en la gama de frecuencias 1400MHz.- 2700MHz.
- UIT-R BS.1548-2 requisitos de usuario para sistemas de codificación audio en radiodifusión digital.
- UIT-R BS.1661 Especificaciones de señal en el aire del sistema digital descrito en el Anexo 1 a la Recomendación UIT-R BS.1514 para radiodifusión sonora digital en las bandas de radiodifusión por debajo de 30 MHz.
- UIT-R BS.1679 evaluación subjetiva de la calidad del sonido en aplicaciones de imágenes digitales en pantalla grande destinadas a la exhibición en grandes salas.
- UIT-R BS.1688 sistema de sonido en banda base y codificación de la fuente de audio en las interfaces de distribución de aplicaciones de generación digital de imágenes en pantalla gigante.

En respuesta al interés de las naciones por implementar la radiodifusión sonora digital, la UIT publica las recomendaciones BS.774 y BO.789 en el cual se establecen los requisitos de los sistemas de radiodifusión sonora - digital en aplicaciones terrestres y satelitales, teniendo en cuenta que actualmente existen limitaciones asociadas con los sistemas análogos, disminuyen la calidad del servicio de la recepción en los dispositivos móviles y portátiles; de acuerdo con la ocupación del espectro, se ha detectado aumento en el nivel de interferencias y existe un número limitado de programas que pueden ser transmitidos.

De acuerdo con las consideraciones de las recomendaciones, la evolución tecnológica posibilita que los medios provean un servicio de alta calidad para receptores móviles, portátiles y fijos, dado que dicha evolución en los sistemas de transmisión permite que la aplicación de las técnicas de codificación de canal, de modulación y de procesamiento de señales aumente la eficacia en el uso del espectro radioeléctrico y la potencia

requerida para prestar el servicio de radiodifusión sonora en las zonas de interés y contando con la viabilidad económica requerida para su implementación.

De acuerdo con esto, las recomendaciones BS.774 y BO.789 hacen mención a que los sistemas de radiodifusión sonora digital se integren teniendo en cuenta aspectos como la calidad de sonido, que debería ser estereofónico de dos o más canales, semejante a los medios digitales como la del disco compacto.

En cuanto al uso del recurso radioeléctrico, debe acoplarse por un uso más eficiente con respecto a los sistemas análogos convencionales en amplitud modulada y frecuencia modulada. De igual forma, los efectos asociados con la propagación de señales en condiciones tales como las de una ciudad, deben ser suprimidos con las técnicas de transmisión adecuadas para que la recepción del servicio tenga la calidad esperada [17].

Por otro lado, los sistemas de radiodifusión del servicio deben ser flexibles, de forma que provean facilidades para transmitir mayor número de programas en condiciones de calidad adecuadas, mediante la multiplexación de estos; de igual forma, el sistema debe permitir ofrecer servicios adicionales a los de audio tales como servicios de información, control de acceso, entre otros de valor agregado. Además, la implementación debe definir la estructura por capas de acuerdo con el modelo OSI, de forma que pueda interconectarse con redes de comunicación y otros sistemas abiertos; y en cuanto a los dispositivos receptores, su fabricación se deberá poder hacer a gran escala y soportar las aplicaciones del servicio terrestre y satelital [17].

Siguiendo las características que deberá tener un sistema de radiodifusión sonora digital, la recomendación UIT-R BS.1114-6 desarrolla tres ejemplos en los cuales describe el funcionamiento de tres sistemas sobre los siguientes componentes:

- Gama de calidad audio y tipos de recepción.
- Eficacia espectral superior a la de FM.
- Comportamiento en entornos obstaculizados de propagación multitrayecto.
- Procesamiento de la señal en el receptor común para el servicio de radiodifusión terrestre y satelital.
- Reconfiguración y calidad en función del número de programas.
- Amplitud de la cobertura en función del número de programas.
- Receptor común para las distintas formas de distribución, terrestres, híbridos (terrestre y satelital) y por cable.

- Capacidad de datos asociados al programa (PAD).
- Asignación flexible de servicios.
- Compatibilidad de la estructura del multiplexor con el modelo de interconexión de sistemas abiertos.
- Capacidad de datos de valor agregado.
- Fabricación a bajo coste de dispositivos receptores.