



**Espectro abierto para el desarrollo  
Estudio de caso: Colombia**

Lilian Chamorro y Ariel Barbosa

*COLNODO*

*Asociación para el Progreso de las Comunicaciones (APC)  
Septiembre de 2011*

# Tabla de Contenidos

- 1. Resumen.....3
- 2. Contexto de país .....3
  - Ampliación de la red de fibra óptica.....4
  - Asignación del espectro para IMT y otros servicios.....7
  - Debatiendo sobre el espectro.....8
- 3. Marco político y regulatorio .....10
  - Actores importantes en la gestión y asignación del espectro en Colombia.....10
  - Política y regulación.....13
- 4. Gestión y planificación del espectro .....15
  - Atribución de frecuencias.....15
  - Topes del espectro.....17
  - Asignación de frecuencias.....18
- 5. Políticas de fijación de precios .....22
- 6. Transición digital .....23
- 7. Oportunidades para la ampliación del acceso a internet.....25
  - Bandas libres .....26
  - Otras frecuencias importantes para la ampliación del acceso a internet.....27
  - Proyectos regionales.....29
  - Alternativas para la gestión del espectro.....29
  - Proveedores de internet inalámbrica.....30
- 8. Contexto para la incidencia .....31
- 9. Conclusiones y recomendaciones .....33
  - Referencias bibliográficas.....35

## 1. Resumen

Con la recién creada Agencia Nacional del Espectro ANE (enero de 2010), Colombia ha entrado en una etapa de gestión y reorganización del espectro radioeléctrico, apoyado por una normatividad y apoyo gubernamental manifiesto a través del Ministerio de Tecnologías de Información y las Comunicaciones (MinTIC – [www.mintic.gov.co](http://www.mintic.gov.co)). La ANE tiene un rol de asesoría y apoyo al MinTIC y es este quien en definitiva toma las decisiones sobre el manejo del Espectro Radio Eléctrico (ERE). Estas estructuras que contribuyen a la regulación y construcción de políticas pueden ser consideradas, por sus fechas de creación, muy nuevas con relación a los problemas estratégicos a enfrentar.

Este momento es pues muy oportuno para hacer incidencia dado que se presentan las condiciones para participar de espacios como la discusión sobre el borrador de política de gestión del ERE o la rendición de cuentas sobre su gestión; estos son espacios en los que las organizaciones de la sociedad civil podrían tener una valiosa participación, pero que sin embargo no se hace manifiesta por la falta de capacitación y apropiación del concepto de ERE.

## 2. Contexto de país

Actualmente Colombia orienta sus acciones en telecomunicaciones con base a los lineamientos y políticas nacionales expuestos en el Plan Vive Digital ([vivedigital.gov.co/](http://vivedigital.gov.co/)) elaborado por el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC). Este plan está articulado con el Plan Nacional de Desarrollo para los años 2010-2014, "Hacia una sola Colombia, camino a la prosperidad democrática".

Este plan del MinTIC se centra en la necesidad de masificar internet en el país como herramienta para mejorar la competitividad del país y promover el desarrollo regional; para fortalecer la economía y apoyar la innovación y como herramienta de buen gobierno para el fortalecimiento institucional, transparencia, rendición de cuentas y gobierno en línea. A diferencia del plan de gobierno anterior (2006-2010) se hace un fuerte énfasis no solo en la apropiación y uso de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) sino además en la ampliación y fortalecimiento de la infraestructura de TIC a nivel nacional.

Para la elaboración del plan el gobierno nacional realizó una revisión de experiencias internacionales en la masificación de internet, realizando un diagnóstico de Colombia en el contexto internacional, los niveles de penetración de TIC y el grado de avance de la industria de Tecnologías de la Información (TI ), identificando además las barreras existentes para la masificación de internet.

Adoptando el modelo desarrollado por el Banco Mundial [WB2010b] de "Ecosistema Digital", se establecen cuatro componentes para permitir la masificación del uso de internet de una sociedad y sus interacciones, el plan propone soluciones de oferta y demanda, definiendo programas de infraestructura y de servicios para el caso de la oferta y de aplicaciones y usuarios para el caso de la demanda.



Ilustración 1: Ecosistema digital definido en el Plan Vive Digital. Fuente: Plan Vive Digital

La meta del gobierno es que para el 2014 existan en el país 8,8 millones de conexiones a internet (6,6 millones más que hoy), llegando a una penetración de 50% en hogares y 50% en pequeñas y medianas empresas (PyMes)<sup>1</sup>.

En el área de infraestructura los puntos principales del plan son la expansión de la red Nacional de Fibra óptica y la asignación de espectro para IMT. Por otro lado, en la propuesta de optimización del espectro y aprovechando el despliegue de la televisión digital en el país, se espera que a medida que esta tecnología vaya desplazando a la convencional se liberarán varias frecuencias que no serán mas usadas para el servicio de TV. Estas frecuencias liberadas, conocidas como Dividendo Digital, se aprovecharán para la transmisión de datos ya que permiten una mayor cobertura en grandes áreas. Igual planteamiento se hace para la Radio Digital, que hace uso del espectro de una manera más eficiente, permitiendo la transmisión de más emisoras en una misma porción del espectro. A este nivel se espera poder llegar a la selección del estándar a usar en el país para ofrecer este servicio.

### Ampliación de la red de fibra óptica

En julio de 2011 se publicó el pliego de licitación pública<sup>2</sup> para el desarrollo de una red de fibra óptica. Actualmente en Colombia 317 municipios, de un total de 1122, cuentan con conexión a

<sup>1</sup> Javier Méndez "Gobierno definió plan tecnológico para el país hasta el 2014" (*Enter.co* 28 de octubre de 2010) [www.enter.co/evento/colombia-busca-dar-un-gran-salto-tecnologico/](http://www.enter.co/evento/colombia-busca-dar-un-gran-salto-tecnologico/)

<sup>2</sup> Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC) *Proyecto Nacional de Fibra Óptica Pliego de Condiciones Licitación Pública No.002 de 2011* (Bogotá: MinTIC, 2011) [archivo.mintic.gov.co/mincom/documents/portal/documents/root/Compartel/Proyecto%20Nacional%20de%20Fibra%20Optica/Pliegos/PLIEGODECONDICIONESDEFINITIVO.pdf](http://archivo.mintic.gov.co/mincom/documents/portal/documents/root/Compartel/Proyecto%20Nacional%20de%20Fibra%20Optica/Pliegos/PLIEGODECONDICIONESDEFINITIVO.pdf)

Internet a través de fibra óptica, con este proyecto la meta es llegar al menos a 717 municipios conectados<sup>3</sup>, respondiendo así a la meta fijada en el Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014 en el cual el MinTIC se compromete a aumentar la cantidad de municipios conectados a través de fibra óptica especificando que “en aquellos que por razones geográficas o de densificación no tengan conectividad, lo hará por medio de tecnologías alternativas –infraestructura móvil, radioenlaces, satélite u otras disponibles–.”<sup>4</sup>

El proyecto también incluye la obligación de dar conectividad de banda ancha a 2000 instituciones que no cuentan con conexión a internet por parte de algún programa del Estado, entre las que estarían alcaldías, hospitales y escuelas públicas a las que se deberá prestar el servicio de forma gratuita durante 5 años. La red de acceso para brindar conectividad a estas instituciones debe estar conectada a la red de fibra óptica y tener cobertura en la cabecera municipal del municipio utilizando tecnología inalámbrica punto-multipunto (wimax, wifi, etc.), tecnología inalámbrica punto a punto (PDH), tecnología alámbrica (xDSL, Coaxial, FTTH), o una combinación de las ellas<sup>5</sup>.

Se especifica en dicho proyecto que la red de fibra óptica resultante será de propiedad del contratista, quien la operará, mantendrá y gestionará prestando servicios de telecomunicaciones a municipios e instituciones públicas definidas en el contrato, con el aporte de recursos del Fondo TIC<sup>5</sup>. Además el contratista podrá prestar otros servicios por los que podrá cobrar.

La tecnología a ser utilizada tanto para la red de fibra como para los tramos de acceso es de libre elección del contratista, a condición de cumplir con aspectos de calidad y niveles de servicio entre los que se encuentran:

Disponibilidad promedio de la red	97,50%
Disponibilidad promedio del servicio de acceso a internet	96,00%
Mesa de ayuda: Tiempo máximo de respuesta	<=60seg
Mesa de ayuda: Porcentaje de llamadas abonadas	10,00%
Velocidad efectiva de navegación: Downstream*	1024Kbps
Velocidad efectiva de navegación: Upstream*	512Kbps

Tabla 1: Condiciones de calidad y niveles de servicio para contratista de red de fibra óptica

<sup>3</sup> MinTIC *Proyecto Nacional de Fibra Óptica* (Bogotá: MinTIC, 17 de mayo de 2011) [archivo.mintic.gov.co/mincom/documents/portal/documents/root/Compartel/Comunicaciones%20y%20Prensa/Archivos/LANZAMIENTO%20PROYECTO%20FIBRA%20MEDIOS.pdf](http://archivo.mintic.gov.co/mincom/documents/portal/documents/root/Compartel/Comunicaciones%20y%20Prensa/Archivos/LANZAMIENTO%20PROYECTO%20FIBRA%20MEDIOS.pdf)

<sup>4</sup> SENA *Plan Nacional de Desarrollo 2011 - Apartado TICS* [ticsena.arredemo.org/PND.htm](http://ticsena.arredemo.org/PND.htm)

<sup>5</sup> El Fondo de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones - Fondo TIC - es una entidad adscrita al MinTIC con autonomía administrativa y financiera y disfruta de un patrimonio propio, cuya representación, dirección y administración le corresponde al MinTIC. Su propósito es cobrar, recaudar y administrar los ingresos que percibe por las contraprestaciones establecidas a los diversos operadores de servicios y actividades de telecomunicaciones y financiar con cargo a dichos recursos los planes, programas y proyectos de TIC sociales que disponga el gobierno nacional a través de MinTIC. [archivo.mintic.gov.co/mincom/faces/index.jsp?id=2668](http://archivo.mintic.gov.co/mincom/faces/index.jsp?id=2668)

\* La velocidad corresponde a la definida en la resolución 2352 de 2010 de la Comisión de Regulación de Comunicaciones (CRC)

Para la construcción del plan Vive Digital se realizó una consultoría en la que se analizaron los municipios del país de acuerdo a su población y distancia a las redes de fibra óptica, clasificándolos en 4 grupos con el objetivo de definir el mejor modelo de conectividad para cada uno de ellos. Allí se define que 547 municipios cuentan con las condiciones para implementar fibra óptica como red de transporte, mientras 564 municipios requieren una red de microondas o satelital. Por otro lado se plantea que la tecnología inalámbrica es la mejor opción para la red de acceso en 1006 municipios<sup>6</sup>.

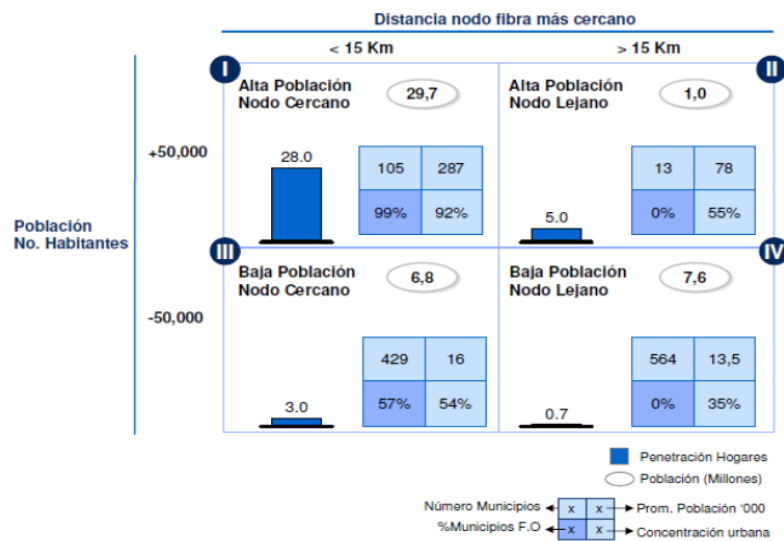


Ilustración 2: Clasificación de municipios por cuadrantes. Fuente: McKinsey 2010.  
Tomado de “Estudios previos - Proyecto Nacional de Fibra Óptica”

<sup>6</sup> MinTIC Estudios Previos. Proyecto Nacional de Fibra Óptica (Bogotá: MinTIC, 2011) [archivo.mintic.gov.co/mincom/documents/portal/documents/root/Compartel/Proyecto%20Nacional%20de%20Fibra%20Optica/Pliegos/DocumentodeEstudiosPreviosFODefinitivo.pdf](http://archivo.mintic.gov.co/mincom/documents/portal/documents/root/Compartel/Proyecto%20Nacional%20de%20Fibra%20Optica/Pliegos/DocumentodeEstudiosPreviosFODefinitivo.pdf)

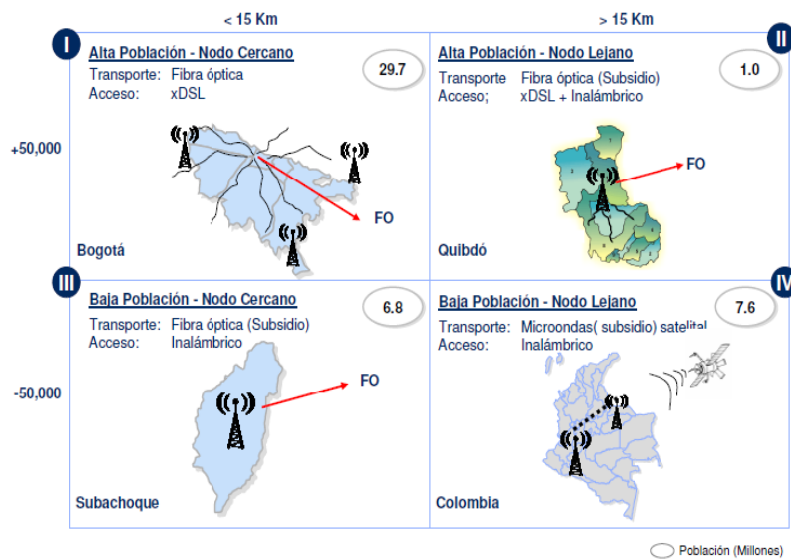


Ilustración 3: Tecnologías por cuadrantes. Fuente: McKinsey 2010. Tomado de “Estudios previos - Proyecto Nacional de Fibra Óptica”

Llama la atención que en el proyecto de fibra óptica se plantee una meta de 715 municipios conectados a la red de fibra óptica cuando los resultados arrojados por la consultoría establecen que esta tecnología es sugerida para 547 municipios, mientras que para los restantes es mejor utilizar enlaces satelitales o de microondas para la red de transporte. Sin embargo no hay direccionamientos claros sobre otras posibilidades para las redes de transporte.

En el Plan Vive Digital se plantea que los municipios que no sean cubiertos por la red de Fibra Óptica serán cubiertos el programa Compartel del MinTIC, por medio de la iniciativa de Infraestructura para Redes Rurales, a través de la que se provee conectividad a telecentros comunitarios y entidades públicas como escuelas, bibliotecas, hospitales, juzgados y alcaldías. Este programa se ha caracterizado por brindar conexión a Internet a través de enlaces satelitales cuyo alto costo es inicialmente financiado por el programa y luego de forma progresiva debe ser asumido por el beneficiario.

No se prevé en el proyecto el impulso de pequeños operadores locales sino que se deja en manos del contratista la posibilidad de brindar el servicio de conectividad a otros usuarios lo cual puede redundar en escasa oferta de servicios y monopolios locales.

Adicionalmente no existen políticas claras para el impulso del acceso de última milla, y se carece de enfoques innovadores que permitan aprovechar la red óptica ampliada para el beneficio de toda la comunidad. En el Plan Vive Digital solo se plantean las siguientes iniciativas:

- ✦ Ajustar la normatividad territorial para permitir el uso de vías, postes, y ductos para infraestructura de telecomunicaciones.
- ✦ Facilitar la instalación de nuevas antenas

- ✦ Determinar cuales son los obstáculos al despliegue de infraestructura más comunes que enfrentan los operadores y determinar soluciones para estos

En el caso de la red de fibra, no es claro cuáles son las posibilidades de prestación del servicio a otros actores de la comunidad, como organizaciones sociales, comunitarias y actores privados, que deberán pagar por el servicio, ni se definen condiciones para ese acceso o si existirían factores diferenciales de acuerdo a las características de la población. El único planteamiento que se hace en el Plan al respecto es la disminución del Impuesto de Valor Agregado (IVA) para los estratos 1, 2 y 3 y para las MyPyMes proceso que tras haber dado el paso inicial en la Comisión de Conciliación del Congreso de la República, todavía tiene un largo camino por recorrer<sup>7</sup>.

### **Asignación del espectro para IMT y otros servicios**

Enmarcado dentro de las soluciones de Oferta del ecosistema digital, el Plan Vive Digital describe la escasez de espectro para satisfacer la demanda de telefonía móvil en Colombia. En el caso colombiano, "la penetración celular es del 94% y el 99% de los municipios tiene al menos telefonía celular básica. El cubrimiento de redes de tercera generación (3G) es de alrededor del 86% de los municipios".<sup>8</sup> Se argumenta que a medida que se desarrollen más redes de 3G y 4G se tendrá mayor acceso a internet móvil en la medida que esta creciendo la demanda así como el tráfico en los últimos años.

El plan propone que en los próximos dos años se asigne más espectro para proveer servicio no solo a los usuarios de telefonía móvil, sino también para internet móvil de 3G y 4G. El proceso de asignación de espectro IMT (International Mobile Telecommunications) en 1,9 GHz ya se inició y este año (2011) se asignarán además las bandas de 2,5 GHz y 1,7 - 2,1 GHz.

Cabe destacar que aunque la penetración de la telefonía celular se encuentra en el 94%, según el boletín de TIC para el segundo trimestre del 2011<sup>9</sup> el acceso a internet por medio de tecnologías móviles aunque ha tenido un crecimiento del 53,96% con respecto al segundo trimestre del 2010 y de un 9,24% con respecto al primer trimestre del 2011, es de apenas el 5,39% lo cual puede deberse al costo del servicio o de los terminales requeridos pues no se debe desconocer que el acceso a internet está limitado por el tipo de dispositivo utilizado, cuyos costos en Colombia son todavía muy altos y que por lo general son de carácter personal. De esta manera aunque en el boletín se establezca que el 44,0% del acceso a internet se hace a través de dispositivos móviles y el 56,52% a través de servicios dedicados y conmutados, se debe aclarar que no son cantidades comparables ya que muchos de los accesos dedicados son compartidos entre dos o más usuarios.

---

<sup>7</sup> Mauricio Jaramillo "Cada vez mas cerca la exención del IVA al acceso a internet en hogares" (*Enter.co* 17 de diciembre de 2010) [www.enter.co/internet/cada-vez-mas-cerca-exencion-iva-acceso-internet-hogares/](http://www.enter.co/internet/cada-vez-mas-cerca-exencion-iva-acceso-internet-hogares/)

<sup>8</sup> MinTIC *Plan Vive Digital* (2010)

<sup>9</sup> MinTIC *Boletín trimestral de las TIC. Conectividad. Cifras segundo trimestre de 2011* [www.mintic.gov.co/images/documentos/indicadores\\_sector/boletin\\_2t\\_2011\\_final.pdf](http://www.mintic.gov.co/images/documentos/indicadores_sector/boletin_2t_2011_final.pdf)



## Debatiendo sobre el espectro

Siendo el espectro electromagnético un bien público, su gestión y asignación está a cargo del Estado Colombiano a través principalmente del MinTIC y otros organismos del gobierno creados a partir de la ley 1341 de 2009 o con funciones asignadas para su gestión y reglamentación. Sin embargo se encuentran otros actores interesados en temas referentes a la gestión, asignación y vigilancia del espectro entre los que se puede mencionar:

- Academia y Centros de investigación de universidades.
- Canales de televisión tanto privados como nacionales, regionales y comunitarios
- Emisoras privadas, regionales y comunitarias
- Representantes de los organismos de seguridad nacional
- Asociaciones entre las que se puede mencionar la Cámara Colombiana de Informática y Telecomunicaciones, Asociación Nacional de Medios de Comunicación (Asomedios), Asociación Colombiana de Ingenieros (ACIEM), Asociación Nacional de Empresas de Servicios Públicos y Comunicaciones (ANDESCO)
- Agremiaciones internacionales como 4G Américas y GSM Association.
- Organizaciones comunitarias y de sociedad civil

Operadores de servicios de telecomunicaciones entre los que se puede mencionar a algunos que tienen mayor participación en el mercado:

<b>SERVICIO</b>	<b>OPERADOR</b>	<b>PARTICIPACIÓN</b>
INTERNET DEDICADO	COLOMBIA TELECOMUNICACIONES S.A ESP	48,12%
	UNITEL S.A. EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS, UNITEL.S.A. E.S.P.	38,03%
	UNE EPM TELECOMUNICACIONES S.A.	10,15%
INTERNET MOVIL	TELEFÓNICA MÓVILES DE COLOMBIA (Movistar)	2,53%
	COLOMBIA MÓVIL S.A. E.S.P. (TIGO)	1,33%
	COMUNICACIÓN CELULAR S.A. COMCEL S.A.	1,22%
	UNE EPM TELECOMUNICACIONES S.A. (Uff)	0,19%

	EMPRESA DE TELECOMUNICACIONES DE BOGOTÁ D.C. S.A. E.S.P (ETB)	0,08%
	AVANTEL S.A.S	0,03%
TELEFONÍA MOVIL	COMUNICACIÓN CELULAR S.A. COMCEL S.A.	66,49%
	TELEFÓNICA MÓVILES COLOMBIA S.A. (Movistar)	21,56%
	COLOMBIA MOVIL S.A. E.S.P. (TIGO)	11,95%
	Uff Móvil S.A.S	0,36%

Tabla 2: Proveedores de equipos, redes y servicios de telecomunicaciones. Elaboración propia con datos tomados del Informe Trimestral de TIC II - 2011

En el ejercicio de consulta pública realizados hasta el momento se ha notado una gran ausencia de organizaciones comunitarias y de sociedad civil que contrasta con una presencia nutrida de representantes de los operadores de servicios y proveedores de equipos y redes de telecomunicaciones. Se destaca la participación de ACIEM tanto desde el enfoque técnico como de participación ciudadana.

### 3. Marco político y regulatorio

#### Actores importantes en la gestión y asignación del espectro en Colombia

A continuación se presentan algunos de los más importantes actores en los procesos de asignación y control del Espectro Radioeléctrico en Colombia, definidos a partir del esquema de trabajo propuesto por el Plan Vive Digital:

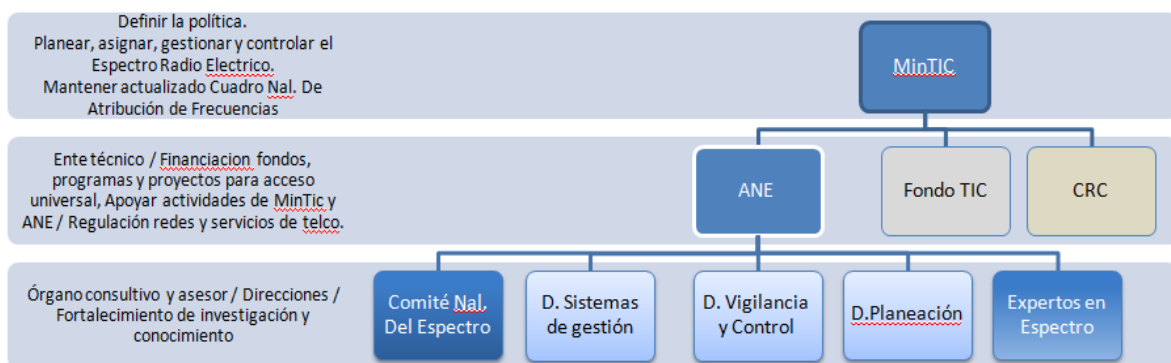


Ilustración 4: Actores importantes en la gestión y asignación del espectro. Elaboración propia a partir de [www1.ahciet.net/actualidad/revista/Paginas/120002.aspx](http://www1.ahciet.net/actualidad/revista/Paginas/120002.aspx)

- **Ministerio de Tecnologías de Información y Comunicaciones**

Máximo ente regulador del espectro electromagnético. El MinTIC tiene como objetivos diseñar, formular, adoptar y promover las políticas, planes, programas y proyectos del sector TIC, en correspondencia con la Constitución Política y la ley, con el fin de contribuir al desarrollo económico, social y político de la Nación.

La ley 1341 de 2009 en el artículo 18 estipula que son funciones del MinTIC la planeación, asignación, gestión y control del espectro radioeléctrico (ERE), así mismo es el encargado de mantener actualizado el Cuadro Nacional de Atribución de Frecuencias considerando las necesidades del país, el interés público y las atribuciones definidas en las Conferencias Mundiales de Comunicaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT).

- **Agencia Nacional del Espectro (ANE)**

Como resultado de la expedición de la Ley 1341 de 2009, se creó la Agencia Nacional del Espectro, ANE, como una Unidad Administrativa Especial del orden nacional, adscrita al MinTIC. Posteriormente se emitieron los Decretos 093 y 094 de 2010, los cuales definieron la estructura, las funciones de la agencia y su planta de personal.

El objeto principal de la ANE es brindar el soporte técnico al MinTIC para la gestión, planeación, vigilancia y control del espectro radioeléctrico en coordinación con las diferentes autoridades relacionadas con este tema. De esta manera tiene como funciones asesorar al MinTIC en la formulación y diseño de políticas, planes y programas relacionados con el espectro radioeléctrico, en particular con la vigilancia y control del mismo, investigando nuevas tendencias nacionales e internacionales en este sentido y en lo concerniente a su administración. Además se encarga de realizar la gestión técnica del espectro radioeléctrico así como de estudiar y proponer los parámetros de valoración por el derecho al uso del espectro y la estructura de contraprestaciones.

La ANE además tiene entre sus funciones acompañar al MinTIC en las negociaciones internacionales y definir la estrategia para participar en conferencias y grupos de estudios a nivel internacional. La ANE inició labores el 28 de enero de 2010.

- **Comisión de Regulación de Comunicaciones**

Con la ley 1341 de 2009 cambia la denominación de la Comisión de Regulación de Telecomunicaciones por Comisión de Regulación de Comunicaciones, que se encarga de "promover la competencia, evitar el abuso de posición dominante y regular los mercados de las redes y los servicios de comunicaciones; con el fin que la prestación de los servicios sea económicamente eficiente, y refleje altos niveles de calidad".

Entre sus funciones se encuentra definir condiciones de utilización de infraestructura, determinar estándares y certificados de homologación internacional y nacional de equipos, solucionar conflictos entre operadores de redes y servicios, definir condiciones de uso de otras redes, definir las condiciones para garantizar que las bandas de los terminales móviles estén desbloqueadas para que el usuario pueda activarlos en cualquier red, entre otras.

- **Comité Nacional del Espectro**

Con la resolución 421 del 18 de marzo de 2011 se crea el Comité Nacional del Espectro “el cual esta integrado por el Ministro de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, el Director de la Agencia Nacional del Espectro, el Director de Comunicaciones del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, un conjunto multidisciplinario de expertos técnicos nacionales o académicos, ciudadanos, y voceros de los gremios u internacionales y organizaciones no gubernamentales, quienes actúan como invitados”. La primera reunión de este comité se realizó del 16 de junio de 2011<sup>10</sup>, sin embargo, revisando su composición se hace manifiesto que no hay miembros de ONG o de OSC:

<b>SECTOR</b>	<b>REPRESENTANTE</b>	<b>CARGO</b>
Sector público	Diego Molano Vega	Ministro TIC
	Miguel Felipe Anzola	Miguel Felipe Anzola
	Oscar León Suárez	Director Agencia Nacional del Espectro
	Víctor Pachón	Jefe de Sistemas de Comunicaciones Aeronáutica Civil
	Capitán Juan Jiménez Dima	Control tráfico marítimo
Seguridad Nacional	Coronel Jairo Gordillo	Director Oficina Telemática Policía Nacional
	Capitán Milton Velasco	Director Ingeniería JCCS - CGFM Armada Nacional
Asociaciones	Ramiro Valencia Cossio	Cámara Colombiana de informática y Telecomunicaciones

<sup>10</sup> Más información sobre la primera reunión del comité en [www.ane.gov.co/apc-aa/view.php3?vid=308&cmd\[308\]=x-308-1658](http://www.ane.gov.co/apc-aa/view.php3?vid=308&cmd[308]=x-308-1658)

	Tulio Angel	Presidente de Asomedios
Agregaciones Internacionales	Erasmus Rojas	Director para Latioamérica y el Caribe de 4G Américas
	Sebastián Cabello	Director Política Pública GSM Association
Academia	Oscar Gualdrón	Vicerrector Investigación y Extensión UIS
	Roberto Bustamante	Director Departamento de IEEE, Universidad de los Andes
	Andrés Navarro Cadavid	12T Research Group Leader ICT Department Universidad ICESI

El comité tiene como función formular y analizar propuestas de política y reglamentación provenientes del gobierno y los diferentes sectores de la sociedad para asesorar y aconsejar en cuanto a las medidas que garanticen el cubrimiento de las necesidades y el desarrollo de los asuntos prioritarios del sector y del país.

Además debe recomendar las políticas y planes de Estado en materia de uso y administración del espectro radioeléctrico; sugerir actividades y medidas a tomar para el desarrollo de temas de nacional relacionados con el uso y administración del espectro radioeléctrico, a solicitud del Ministerio de TIC y del Congreso de la República.

Otras funciones del Comité son:

- ✦ Analizar y formular propuestas que promuevan la incorporación de nuevos servicios, la igualdad de acceso y el desarrollo social y económico del país.
- ✦ Soportar al Ministerio de TIC y la ANE en la identificación de nuevas tecnologías con base en las tendencias internacionales sobre el uso del espectro.
- ✦ Apoyar al Ministerio de TIC y a la ANE en la implementación nacional de decisiones y recomendaciones adoptadas a nivel internacional.
- ✦ Asesorar al Ministerio de TIC y la ANE en la implementación de planes de acción tendientes a promover el uso eficiente del espectro.

Sin embargo, las recomendaciones del Comité Nacional de Espectro no son obligatorias para el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones o a la Agencia Nacional del Espectro.

- **Expertos en espectro<sup>11</sup>**

Su objetivo es incentivar y promover la formación de la comunidad en temas de espectro a través de la Socialización, capacitación y certificación del espectro . Este grupo busca lograr sus objetivos estableciendo alianzas con entidades públicas y privadas que apoyen a la ANE en el diseño, divulgación y ejecución de las capacitaciones y certificaciones. Esta iniciativa trabaja conjuntamente con proyectos de dependencias y programas del Ministerio de TIC.

## **Política y regulación**

En Colombia el espectro radioeléctrico ha sido definido constitucionalmente como un bien público, cuya gestión y control debe ser realizada por el estado. Históricamente su planeación y gestión estaban a cargo del Ministerio de Comunicaciones, actualmente Ministerio de Tecnologías de Información y Comunicaciones, cuya denominación y funciones fueron modificadas con la ley 1341 de 2009. En esta ley se determinó que la provisión de redes y servicios de telecomunicaciones es un servicio público de titularidad del Estado, que requiere una habilitación que tendrá una contraprestación a favor del Fondo de las Tecnologías de información y comunicación. También en la ley se define que para usar el espectro radioeléctrico se requiere un permiso previo otorgado por el MinTIC, considerando la neutralidad tecnológica.

A continuación se detallan algunas de las reglamentaciones mas importantes relacionadas con el espectro radioeléctrico en Colombia.

- **Constitución Política de Colombia, Artículo 75**

Que establece, literalmente: "El espectro electromagnético es un bien público inenajenable e imprescriptible sujeto a la gestión y control del Estado. Se garantiza la igualdad de oportunidades en el acceso a su uso en los términos que fije la ley. Para garantizar el pluralismo informativo y la competencia, el Estado intervendrá por mandato de la ley para evitar las prácticas monopolísticas en el uso del espectro electromagnético".

- **Documento CONPES<sup>12</sup>**

Relacionado con la la definición de políticas y lineamientos para la administración del Espectro Radioeléctrico (ERE) que tiene como propósito recomendar y definir políticas claras para la planeación, gestión, control y vigilancia del uso del ERE, con el fin de llevar a cabo la administración del mismo de manera más eficiente y con un enfoque en los objetivos planteados para el año 2019, estableciendo metas parciales al 2015. Se espera

---

<sup>11</sup> [sites.google.com/a/ane.gov.co/expertos-en-espectro/](https://sites.google.com/a/ane.gov.co/expertos-en-espectro/)

<sup>12</sup> El CONPES es la máxima autoridad nacional de planeación y se desempeña como organismo asesor del gobierno en todos los aspectos relacionados con el desarrollo económico y social del país. Coordina y orienta a los organismos encargados de la dirección económica y social en el gobierno, a través del estudio y aprobación de documentos sobre el desarrollo de políticas generales.

que con estas políticas Colombia logre alinearse con las actividades llevadas a cabo por organizaciones internacionales, así como atender las necesidades nacionales en temas como la reducción de la brecha digital, la inclusión social, el soporte a actividades de la fuerza pública y la democratización del ERE.

- **Ley 1341 de 2009** <sup>13</sup>

Por la cual se definen principios y conceptos sobre la sociedad de la información y la organización de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones –TIC– y se crea la Agencia Nacional de Espectro entre otras disposiciones. Esta ley determina el marco general para la formulación de las políticas públicas que rigen el sector de las TIC, su ordenamiento general, el régimen de competencia, la protección al usuario, así como lo concerniente a la cobertura, la calidad del servicio, la promoción de la inversión en el sector y el desarrollo de estas tecnologías, el uso eficiente de las redes y del espectro radioeléctrico.

Concretamente, regula el acceso al uso del espectro radioeléctrico; permisos para el uso del espectro; contraprestaciones económicas e inhabilidades. En el Capítulo II se define la creación de la Agencia Nacional del Espectro, estableciendo sus funciones, órganos de dirección, etc.

- **Decreto 4392 de 2010**<sup>14</sup>

Establece del procedimiento de selección objetiva para otorgar permisos para el uso del espectro radioeléctrico y el otorgamiento directo de permisos temporales para uso de espectro por razones de continuidad del servicio.

- **Resolución 290 de 2010**<sup>15</sup>

Por la cual se fija el monto de las contraprestaciones establecidas en los artículos 13 y 36 de la Ley 1341 de 2009 específicamente la contraprestación económica por la utilización del espectro radioeléctrico.

- **Resoluciones 2544 de 2009; 473 de 2010; 2190 de 2003**

Atribuyen frecuencias y bandas de frecuencia de uso libre para diferentes aplicaciones y estableciendo limitaciones a las tecnologías utilizadas.

- **Decreto 093 de 2010**<sup>16</sup>

Establece la estructura y funciones de la Agencia Nacional del Espectro.

---

<sup>13</sup> [www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley/2009/ley\\_1341\\_2009.html](http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley/2009/ley_1341_2009.html)

<sup>14</sup> [www.dmsjuridica.com/CODIGOS/LEGISLACION/decretos/2010/4392.htm](http://www.dmsjuridica.com/CODIGOS/LEGISLACION/decretos/2010/4392.htm)

<sup>15</sup> [www.cntv.org.co/cntv\\_bop/basedoc/resolucion/mintic/resolucion\\_mintic\\_0290\\_2010.html](http://www.cntv.org.co/cntv_bop/basedoc/resolucion/mintic/resolucion_mintic_0290_2010.html)

<sup>16</sup> Decreto 093 de 2010 [www.sic.gov.co/archivo\\_descarga.php?idcategoria=863](http://www.sic.gov.co/archivo_descarga.php?idcategoria=863)

## 4. Gestión y planificación del espectro

La gestión y planificación del espectro radioeléctrico son funciones del MinTIC con el apoyo técnico de la ANE, que de acuerdo con los resultados de discusiones internacionales y de grupos de expertos brinda el soporte para su planificación y gestión.

Actualmente se encuentra en desarrollo el "Manual de Gestión Nacional del Espectro" en el cual se definen, entre otros, los aspectos jurídicos, técnicos y económicos, así como las normas y procedimientos administrativos para ejecutar la intervención, gestión y control integral del espectro radioeléctrico en el territorio nacional <sup>17</sup>.

### Atribución de frecuencias

En la página del MinTIC<sup>18</sup> se encuentra una sección con información general sobre el espectro<sup>19</sup>, allí hay enlaces para acceder al documento con el Cuadro Nacional de Atribución de Bandas de Frecuencias, así como al gráfico del cuadro, también se encuentran enlaces a otros documentos referentes a algunos de los procesos de asignación de frecuencias en curso. Durante el periodo de recolección de información para esta investigación (junio y julio de 2011) no fue posible acceder a la mayoría de ellos ya que los enlaces se encontraban rotos, y aunque se realizaron solicitudes a través de los sistemas de quejas y reclamos tanto del sitio web como telefónicos nunca se obtuvo respuesta; sin embargo en consultas posteriores (agosto de 2011) se encontró que la información ya estaba disponible.

Como se especifica en el Cuadro Nacional de Atribución de Bandas de Frecuencias<sup>20</sup>, Colombia forma parte de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), en el Cuadro se muestran la totalidad de los servicios de radiocomunicaciones del país y su compatibilidad con las atribuciones de dicho organismo internacional, además contiene referencias a la normatividad nacional e internacional relacionada con el uso del espectro.

La UIT agrupa a los países en tres regiones para cada una de las cuales define la atribución de bandas de frecuencia en el Cuadro de Atribución Internacional de Bandas de Frecuencia del Reglamento de Radiocomunicaciones. Colombia pertenece a la Región 2 y se puede decir que la atribución de frecuencias nacional es compatible con la atribución hecha por la UIT para dicha región, aunque con algunas diferencias. A partir de la frecuencia de 40GHz hasta 1000GHz la atribución de bandas de frecuencia de Colombia es idéntica a la atribución internacional<sup>21</sup>.

Entre las diferencias que se encuentran entre el Cuadro de Atribución de Bandas de frecuencia de Colombia y el Cuadro Internacional de la UIT se pueden resaltar:

<sup>17</sup> MinTIC *Cuadro Nacional de Atribución de Bandas de Frecuencias 2010* (Bogotá: MinTIC, 2010) [archivo.mintic.gov.co/mincom/documents/portal/documents/root/espectro%20radioelectrico/CuadroNacionalAtribucionBandasdeFrecuencias2010.pdf](http://archivo.mintic.gov.co/mincom/documents/portal/documents/root/espectro%20radioelectrico/CuadroNacionalAtribucionBandasdeFrecuencias2010.pdf)

<sup>18</sup> [HMinTIC "Espectro radioeléctrico" www.mintic.gov.co/index.php/espectro](http://www.mintic.gov.co/index.php/espectro)

<sup>19</sup> Ibid.

<sup>20</sup> MinTIC *Cuadro nacional de atribución de bandas de frecuencias*

<sup>21</sup> Ibid. 15



- ✦ Algunas de las bandas definidas en el Cuadro de Atribución Internacional al servicio de radiodifusión son asignadas en Colombia a modo de título primario para radiodifusión sonora, por ejemplo las bandas de 535 KHz - 1705 KHz, 5900 KHz - 5950 KHz, 15100 KHz - 15600 KHz, entre otras. Otras bandas asignadas a los servicios fijo, móvil o de radiolocalización en el cuadro internacional también en Colombia son asignadas a título primario para radiodifusión sonora.
- ✦ Colombia atribuye la banda de los 29,7Mhz a 44Mhz a los servicios fijo y móvil, mientras que la UIT atribuye diferentes porciones de esta banda a operaciones e investigaciones espaciales y de radioastronomía.
- ✦ En diferentes bandas, como 54Mhz - 72Mhz, 76 MHz - 108MHz, 174MHz - 216MHz, entre otras, Colombia hace atribución al servicio de radiodifusión de televisión, mientras que la UIT lo hace a servicios fijo, móvil y de radiodifusión.
- ✦ La UIT atribuye la banda de 698 Mhz - 806 MHz a título primario para los servicios de radiodifusión y móvil, en tanto Colombia la atribuye a título primario para servicio móvil. De igual manera, otras bandas son atribuidas en Colombia de manera exclusiva al servicio móvil, ya sea para acceso troncalizado o para telefonía móvil celular o IMT (telecomunicaciones móviles internacionales); entre estas bandas se destacan: 698 MHz - 806 MHz, 806 MHz - 824 MHz, 824MHz - 849MHz, 869 MHz - 894MHz, 1890 MHz - 1910 MHz, 1970 MHz -1990 MHz.
- ✦ En cuanto al servicio de radiocomunicaciones fijas, en Colombia se atribuyen las bandas 902Mhz - 905Mhz a servicio fijo de espectro ensanchado y aficionados, mientras la UIT las atribuye además a móvil, salvo móvil aeronáutico y radiolocalización.
- ✦ La banda de 1427 Mhz - 1492 Mhz es atribuida en Colombia de manera exclusiva a servicio fijo. Además la banda de 2300 Mhz - 2483,5 Mhz es atribuida en el país a servicio fijo de espectro ensanchado y en título secundario a aficionados. De forma similar la banda de 3400 Mhz - 3700Mhz se atribuye a servicio fijo y una porción a aficionados.

Así se puede observar que en el país se ha dado preferencia a los servicios de radiodifusión sonora y de televisión, así como a los servicios fijo y móvil (IMT), haciendo atribuciones exclusivas a título primario en diferentes bandas.

Como se mencionó, también se encuentra disponible una versión gráfica del cuadro<sup>22</sup> en la que se pueden identificar los servicios de radiocomunicación y su distribución en las bandas de frecuencia entre 3KHz y 300GHz. Allí es posible identificar, por ejemplo, que la banda de 698MHz a 806MHz antes atribuida al servicio de televisión ahora se atribuye al servicio fijo a título secundario y móvil a título primario, esto como respuesta a la migración a televisión digital terrestre (TDT). También se puede observar la banda de 1900MHz, cuya atribución corresponde a los servicios fijo y móvil a

<sup>22</sup> MinTIC "Atribución de Bandas de Frecuencias del Espectro Radioeléctrico" [archivo.mintic.gov.co/mincom/documents/portal/documents/root/espectro%20radioelectrico/GRAFICOATRIBUCIONBANDASDEFRECUENCIASDECOLOMBIA.pdf](http://archivo.mintic.gov.co/mincom/documents/portal/documents/root/espectro%20radioelectrico/GRAFICOATRIBUCIONBANDASDEFRECUENCIASDECOLOMBIA.pdf)

título primario y de la que recientemente se asignaron 25MHz a 3 operadores de telefonía móvil celular tradicionales en el país, haciendo necesario de su parte la recuperación de algunas porciones de estas frecuencias que previamente habían sido asignadas para WiMax con licencias vigentes en algunos casos hasta el 2012<sup>23</sup>.

## Topes del espectro

En Colombia, de acuerdo con la Constitución de 1991, el espectro electromagnético es un bien público inenajenable e imprescriptible, por tanto la asignación consiste en un derecho para hacer uso temporal del recurso, sin que exista derecho de dominio<sup>24</sup>, aunque en la ley 1341 del 2009 se establece que este derecho puede ser cedido previa autorización del MinTIC<sup>25</sup>.

Para evitar la concentración del espectro en pocos operadores y generar las condiciones para el ingreso de nuevos, el MinTIC define un "tope del espectro" que corresponde a la máxima cantidad de espectro a la que puede acceder un operador.

Hasta el año 2004 el tope de espectro existente en Colombia fue de 25 MHz por proveedor. En este sentido, el Decreto 4234 de 2004 fijó las condiciones para una nueva entrega de espectro a los empresas celulares y elevó los topes de espectro a 40 MHz por empresa. MOVISTAR y COMCEL recibieron 15 MHz de espectro cada uno en la banda de los 1,9 MHz.

En razón al elevado crecimiento observado hacia finales de la presente década, el Gobierno Nacional optó, a través del Decreto 4722 de 2009, por elevar nuevamente a 55 MHz el tope de espectro que una sola empresa móvil podía acumular. Con base a lo anterior el MinTIC le entregó 10 MHz a COMCEL y 10 MHz a COLOMBIA MOVIL. La manera como determinó los montos pagados por parte de las empresas se dio a través de asignación directa, a un precio que determinó el MinTIC mediante un estudio base de soporte, el cual se transformó en obligaciones de hacer.

Finalmente, con base en la Resolución 250 de 2009 el MinTIC le asignó 50 Mhz de espectro a UNE en la banda de los 2,5 GHz, en un proceso en que no participaron las empresas establecidos dada la vigencia del tope antes citado, logrando con ello la entrada de una nueva empresa móvil. En esta Resolución se habla de "(...) otorgar permisos para el uso de hasta 60 MHz (...) en la banda de 2.500 MHz a 2.690 MHz para el ganador". Pese a lo anterior, en el parágrafo del artículo 4o se habla de que cada empresa podrá tener hasta 55 MHz, el tope establecido en el Decreto 4722.

Más recientemente la Agencia Nacional del Espectro ha realizado un "Estudio de análisis de topes de espectro radioeléctrico para servicios móviles terrestres"<sup>26</sup> en el cual se hace un análisis del

---

<sup>23</sup> Proyecto de resolución "Por la cual se establecen las condiciones y los requisitos y se determina el procedimiento para otorgar permisos para el uso de hasta 30MHz de espectro radioeléctrico en la banda de 1850MHz a 1990MHz para la operación y prestación del servicio móvil terrestre" [www.ane.gov.co/apc-aa-files/30653965346361386366633062643033/ProyectoResolucion190018abrilisinescuelasfinal.pdf](http://www.ane.gov.co/apc-aa-files/30653965346361386366633062643033/ProyectoResolucion190018abrilisinescuelasfinal.pdf)

<sup>24</sup> Decreto 2870 de 2007  
[www.redipd.org/documentacion/legislacion/common/legislacion/Colombia/dec\\_2870\\_310707.pdf](http://www.redipd.org/documentacion/legislacion/common/legislacion/Colombia/dec_2870_310707.pdf)

<sup>25</sup> Decreto 2870 de 2007  
[www.redipd.org/documentacion/legislacion/common/legislacion/Colombia/dec\\_2870\\_310707.pdf](http://www.redipd.org/documentacion/legislacion/common/legislacion/Colombia/dec_2870_310707.pdf)

contexto nacional e internacional en la gestión del ERE bajos los parámetros y argumentos de la ITU.

La estrategia de “topes de espectro” ha sido usada básicamente para evitar concentración de espectro. Estos topes se aplican buscando un balance entre concentración de espectro y crecimiento de los empresas, lo cual conceptualmente es una política regulatoria válida y acertada, siempre que en la práctica se logre un adecuado balance que no restrinja la inversión que requiere el sector para el desarrollo de nuevas redes y aplicaciones de datos de banda ancha móvil.

A diferencia de otros países de la región los topes para el caso colombiano son de tipo acumulativo<sup>27</sup>, donde se determinan las bandas objeto del tope, los cuales se deben actualizar en la medida en que se incorporen a dicho stock de espectro estratégico bandas nuevas.

## Asignación de frecuencias

Aunque en diversos documentos de MinTIC, la ANE y la Comisión Nacional de Televisión (CNTV) se puede consultar las asignaciones para algunos rangos de frecuencias, no se encontró un documento que recopile la información sobre el espectro asignado a diferentes operadores y servicios. El documento de Consulta pública para definir la política del espectro radioeléctrico que actualmente se encuentra en discusión, cuenta con un capítulo de vigilancia y control del ERE en el que se revisa el estado actual y se prevé la importancia de hacer una depuración de datos técnicos, administrativos y financieros de los titulares de permisos. En el mismo documento se encuentran algunas tablas con información sobre ocupación y canalización de radiocomunicaciones móviles así como del espectro para banda ancha inalámbrica, donde se indica, entre otra información, el espectro asignado y disponible para la bandas: 450 MHz, 700 MHz, 850 MHz, 1700 MHz – 2100 MHz, 1900 MHz, 2,5GHz, 900MHz, 3,5MHz.<sup>28</sup>

La asignación de frecuencias puede hacerse a nivel nacional o regional dependiendo del tipo de servicios que vaya a prestarse. Para IMT se realizan asignaciones a nivel nacional, actualmente en las bandas de 850MHz, 1900MHz y 2500MHz, en el más reciente proceso de asignación realizado para IMT se especifica que los asignatarios pueden intercambiar bandas sin modificar la cantidad para tener espectro continuo<sup>29</sup>. En el caso de radiodifusión sonora se realizan asignaciones a nivel regional, entre 500 y 1750MHz en Amplitud Modulada (AM)<sup>30</sup> y entre 88 y 108MHz en Frecuencia

<sup>26</sup> Agencia Nacional del Espectro (ANE) “Clasificación temática General Estudio de Análisis de Topes de Espectro Radioeléctrico” (27 de enero de 2011) [www.ane.gov.co/noticias.shtml?apc=daxx-1-&x=1246](http://www.ane.gov.co/noticias.shtml?apc=daxx-1-&x=1246)

<sup>27</sup> Acumulativo: aplicable a un grupo de bandas seleccionadas. Sus ventajas son: mecanismo más flexible, permite incluir bandas estratégicas y excluir bandas no estratégicas. Sus desventajas: requiere revisión continua de bandas a incluir en el tope.

<sup>28</sup> ANE *Documento de consulta pública para definir la política del espectro radioeléctrico* (Bogotá: ANE, junio 2011) 41 – 43 [www.ane.gov.co/apc-aa-files/35383137643637613966333438336638/Documento\\_de\\_consulta\\_publica\\_para\\_definir\\_la\\_politica\\_del\\_ERE\\_1.pdf](http://www.ane.gov.co/apc-aa-files/35383137643637613966333438336638/Documento_de_consulta_publica_para_definir_la_politica_del_ERE_1.pdf)

<sup>29</sup> Resolución 1157 de 2011 [www.avancejuridico.com/actualidad/documentosoficiales/2011/48101/r\\_mtic\\_1157\\_2011.html](http://www.avancejuridico.com/actualidad/documentosoficiales/2011/48101/r_mtic_1157_2011.html)

<sup>30</sup> MinTIC *Plan técnico nacional de radiodifusión sonora en amplitud modulada* (Bogotá MinTIC, marzo de 2011) 184.106.30.252/E-DocumentManager/gallery/Planes\_del\_Sector/PlanT%C3%A9cnicoAM2011.pdf

Modulada (FM)<sup>31</sup> . También para otras bandas en VHF y UHF se realizan asignaciones para zonas geográficas específicas o a nivel nacional.

La asignación del espectro en Colombia se realiza considerando el procedimiento de selección objetiva definido en el decreto 4392 de 2010<sup>32</sup>. Este decreto además responde a una Sentencia de la Corte Constitucional Colombiana que limitó la posibilidad que tenía el MinTIC de otorgar permisos de manera directa en casos especiales, de manera que esto solo pueda hacerse cuando la continuidad del servicio esté en riesgo y por el periodo de tiempo estrictamente necesario.

La primera etapa del proceso de asignación consiste en determinar que existen varios interesados, para lo cual el MinTIC debe publicar la intención de otorgar el espectro junto a sus características básicas, de manera que los interesados se enteren e informen su intención de participar en el proceso. Luego se abre el proceso de selección y el MinTIC publica en su página web más detalles sobre el mismo, incluyendo frecuencias, localización geográfica, aplicaciones permitidas, entre otra características, e informa a los interesados, quienes preparan su solicitud y la entregan al MinTIC en los términos que este establezca. El MinTIC realiza la evaluación y otorga el permiso a la mejor oferta, solicita las garantías de cumplimiento y define las contraprestaciones por su uso<sup>33</sup>. Sólo se exime de este proceso la asignación de bandas para defensa nacional, atención y prevención de situaciones de emergencia y seguridad pública, así como las bandas para uso común y compartido<sup>34</sup>.

En agosto de 2011 la ANE publicó un proyecto de resolución "Por la cual se establecen las condiciones, los requisitos y se determina el trámite para otorgar permisos para el uso del espectro radioeléctrico por el procedimiento de selección objetiva" en el cual se establece, entre otros aspectos, el periodo de tiempo máximo por el cual se puede pedir permiso para el uso del espectro (10 años) y los formatos que deben ser presentados junto a la solicitud: básico, de redes, de equipos, de topología. Esta resolución no aplica para IMT ni servicios de radiodifusión<sup>35</sup>.

En el caso de las bandas para IMT el proceso tanto de asignación como de valoración puede ser diferente, utilizando mecanismos de mercado como la subasta. Este es el caso por ejemplo del proceso de asignación de 30MHz en la banda de 1900MHz para IMT llevado a cabo durante el 2011, en esta ocasión el MinTIC, con asesoría de la ANE, presentó un borrador de resolución con las condiciones de participación para el proceso en el que se establece la adjudicación por subasta en la que pueden competir participantes habilitados<sup>36</sup>. En el pasado se asignaron bandas en procesos licitatorios o como extensiones a concesionarios ya existentes<sup>37</sup>.

---

<sup>31</sup> MinTIC *Plan técnico nacional de radiodifusión sonora en amplitud modulada*

<sup>32</sup> Decreto 4392 de 2010 [www.cntv.org.co/cntv\\_bop/basedoc/decreto/2010/decreto\\_4392\\_2010.html](http://www.cntv.org.co/cntv_bop/basedoc/decreto/2010/decreto_4392_2010.html)

<sup>33</sup> Ibid. Artículos 1 - 6

<sup>34</sup> Ibid. Artículos 12 y 13

<sup>35</sup> [www.mintic.gov.co/images/documentos/documentos\\_comentarios/resolucionpermiso.pdf](http://www.mintic.gov.co/images/documentos/documentos_comentarios/resolucionpermiso.pdf)

<sup>36</sup> ANE "Para ampliar la cobertura de móviles y masificar el internet móvil el Ministerio TIC inicia proceso para promover los servicios de tercera (3G) y cuarta (4G) generación en Colombia" (20 de Abril de 2011) [www.ane.gov.co/noticias.shtml?apc=daxx-1-&x=1468](http://www.ane.gov.co/noticias.shtml?apc=daxx-1-&x=1468)

<sup>37</sup> ANE *Estudios previos banda 1900Mhz* (Bogotá: ANE, abril de 2011) [www.ane.gov.co/apc-aa-files/30653965346361386366633062643033/estudiosprevios1900\\_18042011.pdf](http://www.ane.gov.co/apc-aa-files/30653965346361386366633062643033/estudiosprevios1900_18042011.pdf)

En la indagación realizada se lograron identificar algunas de las frecuencias asignadas en los últimos años, entre las que se encuentran:

- ✦ La banda de 2500 MHz -2690 MHz, la cual fue asignada a través de subasta a operadores en servicios de nueva generación en la banda reservada para servicios móviles terrestres<sup>38</sup>.
- ✦ En 2003 MinTIC adjudicó permiso para uso de 30MHz en la banda de 1900 MHz a Colombia Móvil S.A. E.S.P, dando una licencia por 10 años para brindar servicios PCS en áreas Oriental, Occidental y Costa Atlántica del país<sup>39</sup>.
- ✦ Entre 2004 y 2005, mediante las resoluciones 2720 de 2004 y 508 de 2005, el Ministerio asignó 30MHz adicionales en la banda de 1900MHz a los concesionarios que venían operando Telefonía Móvil Celular en la banda de 850MHz<sup>40</sup> (Movistar y Comcel).
- ✦ En 2007, con la resolución 332 se atribuyó a título primario exclusivo las bandas de 1710 a 1755MHz, de 1850 a 1865MHz, de 1930 a 1945 MHz(AA') y de 2110 a 2155 Mhz para la operación de servicios radioeléctricos móviles terrestres<sup>41</sup>.
- ✦ A través de la resolución 1757 de 2008 se asignó a Colombia Móvil S.A. E.S.P la sub-banda FF'<sup>42</sup>.
- ✦ Mediante las resoluciones 3081 de 2009 y 443 de 2010, MinTIC asignó de forma directa 20MHz en la banda de 1900MHz a los operadores COMUNICACIONCELULAR S.A – COMCEL S.A y COLOMBIA MOVIL S.A. E.S.P – TIGO<sup>43</sup>.
- ✦ En 2010 el Ministerio asignó 50MHz en la banda de 2,5GHz a la empresa UNE, que ingresó como un nuevo operador al mercado de IMT. El permiso fue emitido por un plazo de 10 años.
- ✦ A través de la resolución 1438 de 2010 el Ministerio atribuyó a título primario para la operación de servicios radioeléctricos móviles terrestres en todo el territorio nacional las bandas de 1850 a 1870MHz (Sub-banda D), 1945 a 1950 (Sub-banda D'), de 1885 a 1890MHz (Sub-banda E), 1965 – 1970 (Sub-banda E')<sup>44</sup>.
- ✦ En agosto del 2011 se asignaron 25MHz en la banda de 1900MHz a tres de los cuatro operadores de telefonía móvil en el país a través de un proceso de subasta<sup>45</sup>. Las licencias

---

<sup>38</sup> ANE *Principales avances del Gobierno 2006 -2010* 3 [www.ane.gov.co/apc-aa-files/39373235356530353036626665383236/Informe\\_de\\_gesti\\_n.pdf](http://www.ane.gov.co/apc-aa-files/39373235356530353036626665383236/Informe_de_gesti_n.pdf)

<sup>39</sup> ANE *Estudios previos banda 1900 Mhz* 11

<sup>40</sup> Ibid. 11

<sup>41</sup> Ibid. 10

<sup>42</sup> Ibid. 11

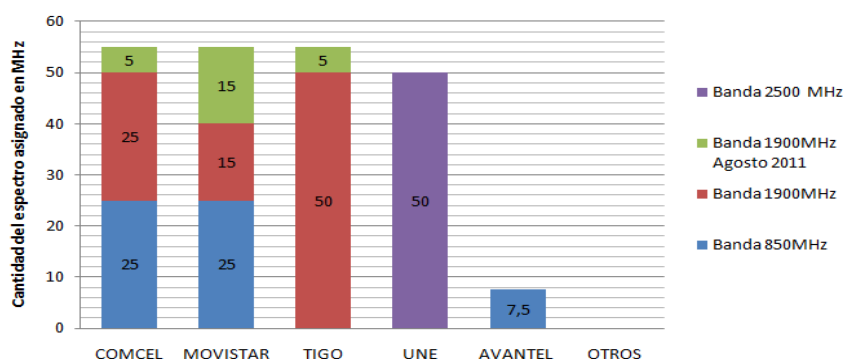
<sup>43</sup> Ibid. 11

<sup>44</sup> Ibid. 11

<sup>45</sup> MinTIC "Por un valor de \$79.899.998 de dólares el Ministerio TIC subastó 25 MHz de espectro en la banda de 1900MHz para la operación y prestación de servicios de celular en el país" (10 de agosto de 2011)

se otorgaron a nivel nacional aunque algunos de los segmentos habían sido concedidos previamente a nivel regional a otros operadores particularmente para la implementación de redes WiMAX, las cuales no se implementaron.

No hay información sistematizada de frecuencias asignadas a otros servicios en los últimos años. Sin embargo en el caso de IMT se puede ver que los operadores de telefonía móvil celular COMCEL, MOVISTAR y TIGO tienen asignados 55MHz del espectro cada uno, lo que corresponde al “tope del espectro” actual establecido por el MinTIC. UNE es un operador nuevo que hasta el 2011 lanzó sus servicios al mercado y Avantel presta el servicio de trunking. Cabe destacar que COMCEL tiene el 66,2% de abonados del país, seguido por Movistar que cuenta con el 21,99% de participación y TIGO que tiene el 11,82%<sup>46</sup>.



*Ilustración 5: Espectro asignado para IMT en Colombia. Fuente: Elaboración propia a partir de gráfico de la ANE publicado en [www.ane.gov.co/apc-aa-files/35383137643637613966333438336638/Presentaci\\_n190015abril.pdf](http://www.ane.gov.co/apc-aa-files/35383137643637613966333438336638/Presentaci_n190015abril.pdf)*

Por otro lado al hacer la revisión de las frecuencia en a asignar en los próximos meses, se encontró la propuesta realizada por el Plan Vive Digital a partir del año 2010<sup>47</sup> :

- ✦ Iniciar la asignación del espectro IMT (Telecomunicaciones Móviles Internacionales) en 1,9GHz y para el año 2011 asignar el espectro p.e. 2,5GHz y 1,7 a 2,1GHz.
- ✦ Asignar espectro del dividendo digital en la banda de los 700MHz. Recientemente el MinTIC anunció que el dividendo digital en la banda de 700 MHz se asignará en el 2013.

Recientemente el MinTIC anunció que los procesos para la asignación de las frecuencias para el servicio de internet inalámbrico de alta velocidad iniciarán en el cuarto trimestre de 2011. Para la banda de 1700 MHz - 2100MHz se asignará hasta 90 MHz y para la banda de 2500 MHz se asignará hasta 130 Mhz<sup>48</sup>.

[www.mintic.gov.co/index.php/mn-news/251-subastaespectro10ago2011](http://www.mintic.gov.co/index.php/mn-news/251-subastaespectro10ago2011)

<sup>46</sup> MinTIC *Boletín trimestral de las TIC* (junio de 2011)

[www.mintic.gov.co/images/documentos/indicadores\\_sector/Boletin1T\\_2011junio22%28UV%292.pdf](http://www.mintic.gov.co/images/documentos/indicadores_sector/Boletin1T_2011junio22%28UV%292.pdf)

<sup>47</sup> MinTIC “Plan Vive Digital Colombia” (Presentación / Propuesta para discusión, 28 de octubre de 2010)

<sup>48</sup> ANE “Ministerio TIC abrirá proceso de asignación de espectro para servicios de 4G en el cuarto trimestre del 2011” (16 de Junio de 2011) [www.ane.gov.co/noticias.shtml?apc=daxx-1-&x=1658](http://www.ane.gov.co/noticias.shtml?apc=daxx-1-&x=1658)

## 5. Políticas de fijación de precios

Según el artículo 26 numeral 7 de la ley 1341 de 2009 es función de la ANE “estudiar y proponer los parámetros de valoración por el derecho al uso del espectro radioeléctrico y la estructura de contraprestaciones”<sup>49</sup>.

La Resolución 290 de 2010<sup>50</sup> fija el monto de las contraprestaciones, así como las condiciones especiales para algunas porciones del espectro, como en el caso de las bandas utilizadas para aplicaciones industrial, científica y médica (ICM), los proyectos de telecomunicaciones sociales, servicios de socorro, ayuda y seguridad entre otros, para los cuales el porcentaje de la contraprestación puede disminuir o ser nulo. Concretamente esta resolución establece:

- **Criterios generales** para la determinación de la contraprestación económica por la utilización del espectro radioeléctrico, que se fundamenta en aspectos como: ancho de banda asignado, número de usuarios potenciales, disponibilidad del servicio, planes de expansión y cobertura, demanda por el espectro y su disponibilidad y cualquier otro parámetro técnico que sirva como indicador del precio que debe recibir el Estado por la utilización del espectro radioeléctrico.
- **Contraprestación económica** por la utilización del espectro radioeléctrico, que establece que el pago por el uso del ERE dará lugar al pago a favor del Fondo de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones y a cargo del titular del permiso. La mencionada resolución describe la formula para calcular el valor de contraprestación por el uso del ERE

Como se indicó antes algunas porciones pueden tener procesos específicos de valoración como en el caso de bandas par IMT, para las que se usan mecanismos de mercado como la subasta. Esto se establece a través de resolución del MinTIC<sup>51</sup>.

En 2010 el Fondo TIC, que recibe de los proveedores de redes y servicios las contraprestaciones asociadas al ERE, recibió \$578.000MM de los cuales el 60% se atribuye directamente al uso del ERE, el mayor porcentaje proviene de telefonía celular y PCS (47%), los ingresos por concepto de servicios punto a punto son la segunda fuente más importante ya que el recaudo por este concepto ha aumentado en un 15%<sup>52</sup>.

Cabe destacar que en julio de 2011 la ANE presentó la Política para la Asignación de Espectro IMT, en la cual se define que las condiciones técnicas, económicas y jurídicas de los procesos de asignación de espectro para IMT se harán considerando variables económicas y de comportamiento de mercado, así como características técnicas, condiciones particulares de Colombia y experiencias

<sup>49</sup> Ley 1341 de 2009 [www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley/2009/ley\\_1341\\_2009.html](http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley/2009/ley_1341_2009.html)

<sup>50</sup> Resolución 290 de 2010 [www.cntv.org.co/cntv\\_bop/basedoc/resolucion/mintic/resolucion\\_mintic\\_0290\\_2010.html](http://www.cntv.org.co/cntv_bop/basedoc/resolucion/mintic/resolucion_mintic_0290_2010.html)

<sup>51</sup> ANE Documento de consulta pública para definir la política del espectro radioeléctrico 54

<sup>52</sup> Ibid. 12

internacionales. También se especifica que una porción de los valores a pagar se destinarán a “obligaciones de hacer” que pueden consistir en la ampliación de cobertura de servicios móviles a localidades alejadas, migración del espectro ocupado destinado a IMT, provisión de conectividad a instituciones públicas o la ejecución de otros proyectos que respondan a necesidades de la población<sup>53</sup>.

En el caso de la asignación de una porción de la banda de 1900MHz se definió que el 50% del pago se haría por medio de una obligación de hacer que consiste en la ampliación de la cobertura de la red móvil en localidades aisladas y la conexión a internet en un número de instituciones beneficiarias que para este caso deben ser de carácter y naturaleza oficial<sup>54</sup>.

## 6. Transición digital

Tras un proceso de selección que incluyó pruebas técnicas, un estudio socioeconómico, un estudio de usos, hábitos y preferencias, así como acuerdos de cooperación internacional, en agosto de 2008 se seleccionó el estándar europeo DVB-T para la implementación de la televisión digital terrestre en Colombia. Además se tomaron algunas decisiones de carácter regulatorio entre las que se incluye<sup>55</sup>:

- La transición a la radiodifusión digital terrestre se haría en un periodo de 10 años, finalizando en 2019.
- Se prohíbe la cesión de porciones del espectro a terceros.
- Cada concesionario de televisión nacional de operación privada será asignatario de 6MHz.

El 29 de enero de 2010 se realizaron las primeras emisiones comerciales de TDT en algunas zonas del país.

Actualmente se encuentran asignados 12 canales en VHF en la banda de 54MHz a 216MHz, y 48 canales en UHF entre 512 MHz y 806MHz. Para TDT la política consiste en procurar el uso de frecuencias en la parte inferior de la banda UHF, cerca del canal 21, liberando los canales del 52 al 69 para el periodo posterior al apagón analógico. Estos canales actualmente están siendo utilizados por 2 estaciones de Radio Televisión Nacional de Colombia -RTVC-, 11 estaciones del Consorcio de Canales privados -CCNP-, 2 estaciones regionales y 6 operadores locales sin ánimo de lucro<sup>56</sup>.

---

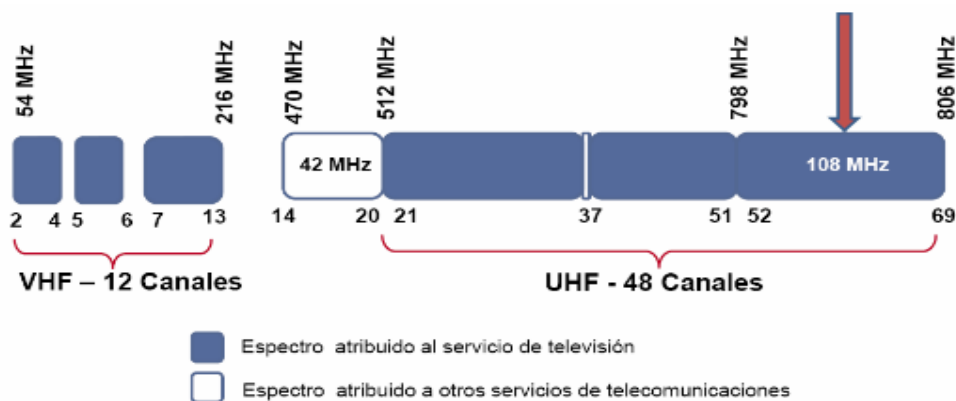
<sup>53</sup> MinTIC *Política de asignación de espectro para IMT* (julio de 2011) [www.ane.gov.co/apc-aa-files/35383137643637613966333438336638/Pol\\_ticaAsignaci\\_ndeEspectro.pdf](http://www.ane.gov.co/apc-aa-files/35383137643637613966333438336638/Pol_ticaAsignaci_ndeEspectro.pdf)

<sup>54</sup> Resolución 1157 de 2011 [www.avancejuridico.com/actualidad/documentosoficiales/2011/48101/r\\_mtic\\_1157\\_2011.html](http://www.avancejuridico.com/actualidad/documentosoficiales/2011/48101/r_mtic_1157_2011.html)

<sup>55</sup> Mauricio Samudio “El Futuro de la Televisión Digital Terrestre en Colombia: Avances, retos y desafíos en Colombia” (Presentación, Comisión Nacional de Televisión, 23 de noviembre de 2009) [www.cntv.org.co/cntv\\_bop/tdt/presentaciones/futuro\\_tdt.pdf](http://www.cntv.org.co/cntv_bop/tdt/presentaciones/futuro_tdt.pdf)

<sup>56</sup> Juan Carreño “Asignación de frecuencias para la implementación de TDT en Colombia” (Presentación en el Congreso de Telecomunicaciones, Cartagena de Indias, 28 de octubre de 2009) [www.slideshare.net/daniel\\_b4e/asignacin-de-frecuencias-para-la-implantacin-de-la-dtv-en-colombia](http://www.slideshare.net/daniel_b4e/asignacin-de-frecuencias-para-la-implantacin-de-la-dtv-en-colombia)





*Ilustración 6: Espectro para servicios de televisión en Colombia. Tomada de Juan Carreño “Asignación de frecuencias para la implementación de TDT en Colombia”*

En la resolución 2623 de octubre de 2009 del MinTIC se atribuyó y reservó la banda 470 MHz – 512 MHz al servicio de radiodifusión terrestre de televisión que soporta la implementación de televisión digital terrestre (TDT) como parte del proceso de implementación del “dividendo digital”, en espera de liberar el espectro ocupado actualmente por la televisión analógica que incluye frecuencias en la banda de 700MHz<sup>57</sup>.

En el plan Vive Digital se especifica que las frecuencias liberadas con el cambio de tecnología se aprovecharán para la transmisión de datos<sup>58</sup>, sin embargo aún no se ha definido si se atribuirán a IMT o a servicio fijo. La CNTV, entidad que estaba a cargo del manejo de espectro para televisión, había definido en el “Plan de desarrollo de la televisión 2010-2013”<sup>59</sup> los siguientes posibles servicios para hacer uso del espectro liberado:

- Servicios de telecomunicaciones a través de IMT de 3ra y 4ta generación
- Servicios de atención de emergencias y desastres nacionales. Seguridad Nacional

Sin embargo con la supresión de la CNTV (decretada en el 2011) será la ANE la encargada de manejar también esta porción del espectro.

En diferentes partes del documento de Consulta Pública para definir la Política del ERE la ANE hace referencia al uso de la banda de 700MHz para servicios de banda ancha fija inalámbrica y también en el contexto de servicios y acceso universal, sin embargo indica que se está a la espera de decisiones internacionales con respecto al plan de frecuencias<sup>60</sup>.

<sup>57</sup> ANE *Principales avances del Gobierno 2006 -2010* [www.ane.gov.co/apc-aa-files/39373235356530353036626665383236/Informe\\_de\\_gesti\\_n.pdf](http://www.ane.gov.co/apc-aa-files/39373235356530353036626665383236/Informe_de_gesti_n.pdf) 3

<sup>58</sup> MinTIC *Vive Digital Colombia – Documento vivo del plan version 1.0* (Bogotá: MinTIC, febrero de 2011) 30 [vivedigital.gov.co/files/Vivo\\_Vive\\_Digital.pdf](http://vivedigital.gov.co/files/Vivo_Vive_Digital.pdf)

<sup>59</sup> Comisión Nacional de Televisión (CNTV) *Plan de desarrollo de la televisión 2010-2013* (Bogotá: CNTV, 2009) 87 [www.cntv.org.co/cntv\\_bop/noticias/2011/marzo/plan\\_desarrollo.pdf](http://www.cntv.org.co/cntv_bop/noticias/2011/marzo/plan_desarrollo.pdf)

<sup>60</sup> ANE *Documento de consulta pública* 45, 67

En agosto del 2011 la CNTV publicó el proyecto de acuerdo para reglamentar la prestación del servicio de TDT, con el que se dan algunos lineamientos para el reordenamiento del espectro de televisión entre los que se encuentra la liberación de la banda 698MHz a 806MHz para obtener el dividendo digital. También se establece la configuración de los multiplex digitales, que podrá ser compartidos por operadores locales y que en todos los casos podrán ser usados para la prestación de servicios adicionales a los de televisión hasta en un 15% de su capacidad<sup>61</sup>. Este documento aún no es definitivo y se encuentra abierto a observaciones hasta el 2 de septiembre<sup>62</sup>.

En el Plan de Desarrollo de la Televisión 2010 – 2013 se destaca entre los beneficios de la TV digital la capacidad que tendrá la industria para construir nuevos contenidos, cambiar la oferta y comercializar, además de la posibilidad de brindar acceso incluyente. También destaca la posibilidad de usar aplicaciones interactivas, acceder a más contenido con mayor calidad y mejor definición de audio y video, así como acceso a nuevos servicios<sup>63</sup>. Sin embargo, en un estudio realizado por la Comisión Nacional de Televisión se encontró que hay preocupación por parte de los canales comunitarios, universitarios y locales debido a los altos costos de la migración, por lo que solicitaron mayor apoyo para la producción de contenidos así como una normatividad más acorde con su situación, además se propuso que los grupos minoritarios cuenten con espacios en la TV local, regional, nacional y comunitaria antes que contar con sus propios canales<sup>64</sup>.

Entre los objetivos del Plan de Desarrollo de la Televisión se encuentran la promoción del acceso universal a los servicios y el desarrollo de la televisión educativa, cultural y de interés público, para esto último se plantea fortalecer a los operadores públicos particularmente en lo administrativo y financiero para que sean sostenibles y competitivos, el establecimiento de alianzas y el apoyo de la empresa privada para la producción de contenidos educativos y culturales<sup>65</sup>. No hay claridad sobre la distribución de canales de carácter comunitario y educativo.

## **7. Oportunidades para la ampliación del acceso a internet**

En Colombia para la operación de una red inalámbrica comercial se requiere ser persona natural o jurídica habilitada e inscrita como proveedor de redes y servicios de telecomunicaciones como lo determina la ley 1341 de 2009 en los artículos 10 y 15<sup>66</sup>. Adicionalmente, para el uso del espectro se requiere permiso del MinTIC por el cual se debe pagar una contraprestación económica a favor del Fondo de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (Fondo TIC) a menos que se utilicen algunas de las bandas libres dispuestas por el MinTIC para servicios específicos y bajo ciertos condicionamientos técnicos.

---

<sup>61</sup> CNTV *Proyecto de acuerdo por medio del cual se reglamenta la prestación del servicio público del televisión radiodifundida en tecnología digital terrestre -TDT* (Bogotá: CNTV, 2011) [www.cntv.org.co/cntv\\_bop/tdt/documentos/22082011\\_proyecto\\_acuerdo\\_tdt.pdf](http://www.cntv.org.co/cntv_bop/tdt/documentos/22082011_proyecto_acuerdo_tdt.pdf)

<sup>62</sup> Ibid.

<sup>63</sup> CNTV *Plan de desarrollo de la televisión* 43 y 48

<sup>64</sup> Ibid. 70-77

<sup>65</sup> Ibid. 100

<sup>66</sup> Ley 1341 de 2009 [www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley/2009/ley\\_1341\\_2009.html](http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley/2009/ley_1341_2009.html)

## Bandas libres

A través de la resolución 2544 de 2009 del MinTIC<sup>67</sup>, se atribuyen bandas y frecuencias para libre utilización, con tecnologías de espectro ensanchado y modulación digital. Esto acorde con las recomendaciones de la UIT de establecer bandas de uso libre y bandas exentas de pago para programas sociales, y las recomendaciones de la Comisión Interamericana de Telecomunicaciones (CITEL) .

Las siguiente bandas se atribuyen a título secundario, operando sobre una base de no interferencia y no protección contra interferencia, para utilizarse con sistemas de acceso inalámbrico y redes inalámbricas de área local que usen tecnologías de espectro ensanchado y modulación digital, de banda ancha y baja potencia en las condiciones definidas en la resolución: 902 Mhz – 928 Mhz, 2400 Mhz - 2483,5 Mhz, 5150 Mhz - 5250 Mhz, 5250 Mhz - 5350 Mhz, 5470 Mhz - 5725 Mhz, 5725 Mhz - 5850 Mhz.

Entre las condiciones establecidas en la resolución se encuentran limitaciones en potencia, en ganancia de las antenas, entre otras. Por ejemplo en el caso de las bandas de 902 Mhz – 928 Mhz, 2400 Mhz - 2483,5 Mhz, 5725 Mhz - 5850 Mhz, se definen las condiciones para sistemas de espectro ensanchado por salto de frecuencia, así como para los que utilizan técnicas de modulación digital. Además se indica que los niveles de energía a los que se expongan las personas no deben exceder las normas vigentes a nivel nacional, entre otras condiciones.

<b>Frecuencia</b>	<b>Característica</b>	<b>Potencia Máx.</b>
2400 Mhz – 2483,5 Mhz	Emplea mínimo 75 canales de salto de frecuencia	1v
2400 Mhz – 2483,5 Mhz	Otros sistemas de salto de frecuencia	0,125v
5725 Mhz – 5850 Mhz		1v
902 Mhz -928 Mhz	Emplean mínimo 50 canales de salto de frecuencia	1v
902 Mhz -928 Mhz	Emplean menos de 50, mas de 25 canales de salto de frecuencia	0.25v
902 Mhz -928 Mhz	Usan modulación digital	1v
2400 Mhz – 2483,5 Mhz	Usan modulación digital	1v
5725 Mhz – 5850 Mhz	Usan modulación digital	1v
2400 Mhz – 2483,5 Mhz	Para operación fija punto a punto	1v

<sup>67</sup> Resolución 2544 de 2009  
[www.avancejuridico.com/actualidad/documentosoficiales/2009/47514/r\\_mtic\\_2544\\_2009.html](http://www.avancejuridico.com/actualidad/documentosoficiales/2009/47514/r_mtic_2544_2009.html)

*Tabla 3: Bandas y frecuencias para libre utilización, con tecnologías de espectro ensanchado y modulación digital*

En la resolución se definen también las condiciones operativas de las bandas de 5150 Mhz - 5250 Mhz; 5250 Mhz - 5350 Mhz, 5470 Mhz - 5725 Mhz y de 5725 Mhz - 5825 MHz, para sistemas U-NII (Unlicensed National Information Infrastructure), es decir los sistemas para el desarrollo de la infraestructura de la información. Se establecen los límites de potencia para las diferentes bandas y la máxima ganancia permitida para las antenas, además se definen los límites de emisiones indeseadas, condiciones en la operación y en el hardware.

Por otro lado se establecen las condiciones en las bandas de 5795 Mhz - 5805 Mhz y de 5805 Mhz - 5815 MHz para los servicios de Sistemas de Control e Información sobre Transportes –SCIT– y/o de Telemática de Tráfico y Transporte en Carretera –RTTT– permitidos a título secundario.

También en las resoluciones 473 de 2010<sup>68</sup> y 2190 de 2003, se establecen bandas de frecuencia de uso libre. La primera regula lo referente a dispositivos de radiocomunicaciones de corto alcance y baja potencia usados principalmente en aplicaciones Industriales, Científicas y Médicas, o de telemetría, telecomando, telealarmas, telecontrol vehicular, dispositivos de operación momentánea, microfonía inalámbrica, tranceptores de voz y datos, entre otras, estableciendo limitaciones de potencia o de intensidad de campo así como de aplicación para cada una de las bandas.

La resolución 2190 de 2003 define medidas para el uso de radios portátiles baja potencia y corto alcance de operación itinerante, para lo cual se definen las bandas con sus respectivos límites de potencia y aplicación.

### **Otras frecuencias importantes para la ampliación del acceso a internet**

En el documento de consulta pública para definir la política del ERE se indica que las bandas utilizadas para acceso fijo inalámbrico en Colombia son las de 900MHz y 3,5GHz.

En la banda de 3,5GHz se encuentran los rangos de frecuencias 3400-3500Mhz, 3500-3600Mhz, el espectro actualmente asignado es de 14x2Mhz a nivel regional y 24x2Mhz a nivel nacional, teniendo disponibles 124MHz. Mediante la resolución 2064 de 2005<sup>69</sup> se atribuyeron estas frecuencias para servicios de telecomunicaciones que utilicen sistemas de distribución punto a punto y punto a multipunto para acceso de banda ancha inalámbrica, estableciendo que el Ministerio de Comunicaciones podría recuperar el espectro asignado en cualquiera de las áreas geográficas asignadas en caso de que este no sea utilizado. Muchas de las licencias asignadas

---

<sup>68</sup> Resolución 473 de 2010  
[www.avancejuridico.com/actualidad/documentosoficiales/2010/47695/r\\_mtic\\_0473\\_2010.html](http://www.avancejuridico.com/actualidad/documentosoficiales/2010/47695/r_mtic_0473_2010.html)

<sup>69</sup> Resolución 2064 de 2005  
[www.cntv.org.co/cntv\\_bop/basedoc/resolucion/mincomunicaciones/resolucion\\_mincomunicaciones\\_2064\\_2005.html](http://www.cntv.org.co/cntv_bop/basedoc/resolucion/mincomunicaciones/resolucion_mincomunicaciones_2064_2005.html)

fueron devueltas y a junio de 2011 solo están asignados 28MHz en el valle del Cauca y 48 Mhz en toda Colombia.<sup>70</sup>

La banda de 900MHz se encontraba atribuida a sistemas de radiomensajes y buscapersona, en 2007 fue atribuido a servicios de Acceso Fijo Inalámbrico para la Red Telefónica Pública Básica Conmutada (RTPBC).

En el mismo documento se identifican algunas frecuencias que pueden ser utilizadas para prestar el servicio de banda ancha inalámbrica.

<b>Tipo</b>	<b>Banda de frecuencias</b>	<b>Anchura de banda</b>	<b>ERE asignado</b>	<b>ERE disponible</b>
IMT	450MHz	5x2MHz	2MHz	8MHz*
	700MHz	45x2MHz	Ocupados por los canales analógicos de televisión	Pendiente liberación
	850MHz	25x2MHz	Ocupado por enlaces de microondas	0MHz
	1700MHz-2100MHz	45x2MHz	Ocupado por enlaces de microondas	Pendiente liberación
	1900MHz	60x2MHz	45x2MHz	15x2MHz
	2,5GHz	190MHz	25x2MHz	140MHz (Pendiente liberación)
Acceso fijo inalámbrico	900MHz	21x2MHz	15x2MHz*	6x2MHz
	3,5MHz	200MHz	14x2MHz** 24x2MHz***	124MHz

Tabla 4: Espectro para banda ancha inalámbrica. Tomado de ANE Documento de consulta pública

(\*)No continuos (\*\*)ERE asignado a nivel regional (\*\*\*) ERE asignado a nivel nacional

De las bandas detectadas se encuentra que 50MHz de la banda de 2500 – 2690MHz fueron asignados durante el 2010 a la empresa pública UNE Telecomunicaciones para la prestación de servicios de 4G, que les permitirá enfocar su servicio en la movilidad de datos.

Con respecto a la banda de 450MHz, a pesar de su importancia para ampliar la cobertura en zonas de baja densidad demográfica dada su baja frecuencia que permite una mejor propagación, no hay un acuerdo para impulsar su uso en el país.

<sup>70</sup> ANE Documento de consulta pública 43

## Proyectos regionales

Una estrategia para ampliar la cobertura en zonas de difícil acceso y de escaso interés para los operadores de telecomunicaciones, ha sido la realización de convenios a nivel regional para el fomento y despliegue de infraestructura de telecomunicaciones y la promoción del uso y la apropiación de TIC en las comunidades<sup>71</sup>.

“Vive Digital Regional” es la iniciativa planteada por el actual gobierno para fortalecer los territorios digitales y apoyar a los gobiernos departamentales y municipales en la promoción de la innovación y el desarrollo tecnológico a través de TIC, promoviendo la sinergia entre el sector público, privado y la academia<sup>72</sup>. La iniciativa cuenta con un presupuesto de \$40.000 millones de pesos colombianos que se distribuirán entre los departamentos beneficiarios, los cuales deben presentar un proyecto y aportar una contrapartida para la ejecución de actividades orientadas al fortalecimiento de cualquiera de los componentes del ecosistema digital planteado por MinTIC: Infraestructura, Servicios, Aplicaciones, Usuarios. En el componente de infraestructura se considera la implementación de redes de transporte, LAN y de última milla, como es el caso de WiFi y WiMAX<sup>73</sup>.

## Alternativas para la gestión del espectro

La ANE está estudiando diferentes herramientas y mecanismos para asignación y gestión del espectro que permitan entre otras cosas agilizar los procesos, mantener actualizada la información y disminuir los tiempos de respuesta de las solicitudes, para lo cual se prevé la implementación del Sistema de Gestión del Espectro (SGE) con lo que se espera evitar tramitología y permitir realizar solicitudes en línea<sup>74</sup>.

También la ANE está revisando alternativas como la compartición de infraestructura, el ingreso de operadores virtuales y el establecimiento de un mercado secundario, esto con el fin de hacer un mejor aprovechamiento de los recursos, facilitar la entrada de nuevos operadores y brindar una mayor oferta para los usuarios, entre otras ventajas<sup>75</sup>.

Las propuestas realizadas por la ANE permiten ver un interés en cambiar el modelo de gestión del espectro en Colombia que actualmente está más enfocado en lo administrativo donde el regulador define las reglas y limitaciones, a otro orientado al mercado que puede ser más flexible para optimizar la asignación del espectro a través de la apertura de mercados secundarios y la posibilidad de ceder derechos<sup>76</sup>.

<sup>71</sup> MinTIC *Proyecto Nacional de Fibra Optica. Pliego de Condiciones. Licitación Pública No.002 de 2011* [archivo.mintic.gov.co/mincom/documents/portal/documents/root/Compartel/Proyecto%20Nacional%20de%20Fibra%20Optica/Pliegos/PLIEGODECONDICIONESDEFINITIVO.pdf](http://archivo.mintic.gov.co/mincom/documents/portal/documents/root/Compartel/Proyecto%20Nacional%20de%20Fibra%20Optica/Pliegos/PLIEGODECONDICIONESDEFINITIVO.pdf)

<sup>72</sup> MinTIC “Vive Digital Regional” [www.mintic.gov.co/index.php/vivedigital-regional](http://www.mintic.gov.co/index.php/vivedigital-regional)

<sup>73</sup> MinTIC *Vive Digital Regional. Manual de Operación 2011* (Bogotá: MinTIC, 2011) 184.106.30.252/E-DocumentManager/gallery/Informaci%F3n\_a\_operadores/ManualOperaci%F3nViveDigitalRegional.pdf

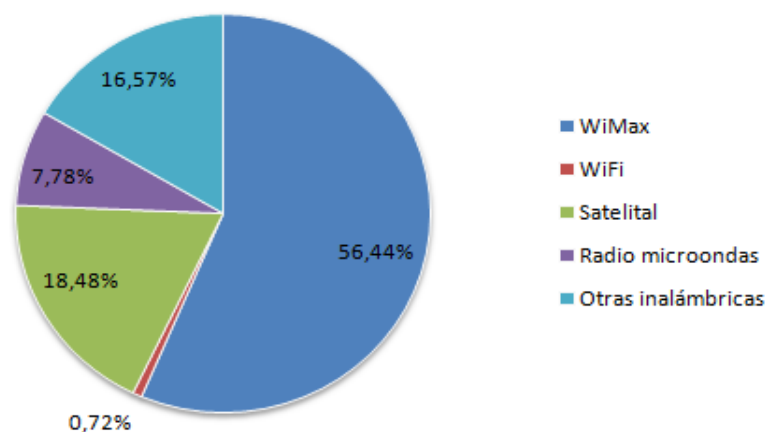
<sup>74</sup> ANE *Documento de consulta pública*

<sup>75</sup> Ibid. 58

<sup>76</sup> Cabello, Sebastián “Evaluación de impacto de políticas públicas” (Presentación en diapositivas,. Brasilia: DIRSI, 2010) [dirsi.net/sites/default/files/seminar-dirsi-cabello-10\\_2.pdf](http://dirsi.net/sites/default/files/seminar-dirsi-cabello-10_2.pdf)

## Proveedores de internet inalámbrica

En el Informe trimestral de las TIC se identifican 22 proveedores de internet dedicado de banda ancha que utilizan tecnologías inalámbricas (WiMax, WiFi, Satelital, Radio Microondas, Otra inalámbrica), de los cuales 7 utilizan tecnologías WiMax y WiFi de forma no exclusiva.



*Ilustración 7: Suscriptores dedicados que usan tecnología inalámbrica. Elaboración propia con base a los datos del Informe Trimestral de TIC II - 2011*

Los accesos a través de WiFi son destinados tanto al sector residencial, como al corporativo y también para brindar acceso a usuarios del programa Compartel. Muchos de los usuarios se encuentran en ciudades pequeñas e intermedias. Los accesos a través de WiMax también se utilizan para cubrir usuarios residenciales, corporativos, del programa Compartel y lugares de acceso a internet. El servicio es brindado en ciudades intermedias.

Proveedor	Tecnología	Suscriptores
Cable Union S.A	WiFi	0
Empresa de Energía de Casanare S.A. E.S.P.	WiFi	150
Empresa de Telecomunicaciones de Bucaramanga S.A. E.S.P. Telebucaramanga	WiFi	132
Empresa de Telecomunicaciones de Popayán S.A. Emtel E.S.P	WiMax	208
Intelligent technology solutions S.A.	WiFi	10
Star IP SA ESP	WiFi	0
UNE EPM Telecomunicaciones	WiMax	22568

*Tabla 5: Proveedores de internet de banda ancha usando tecnologías WiFi WiMax Elaboración propia con base a los datos del Informe Trimestral de TIC II - 2011*

## 8. Contexto para la incidencia

En general para el caso Colombia se observa poca o nula participación de organizaciones de la sociedad civil en lo relacionado con la veeduría o control del ERE.

Existen espacios de consulta pública que son apenas visibles para la ciudadanía y en los cuales participan predominantemente los operadores y los proveedores de redes y equipos a través de sus funcionarios o de las asociaciones que los representan como ANDESCO y ASOMEDIOS, quienes presentan una visión orientada principalmente al mercado. Los proveedores de equipos por lo general brindan una visión más técnica, mientras que las necesidades de los usuarios finales no cuentan con una representación directa. ACIEM ha asumido una posición crítica tanto desde la perspectiva técnica como de uso de la tecnología y algunas universidades y grupos de investigación también una participación que todavía es marginal y no organizada.

Existe desconocimiento de la importancia del espectro para promover la universalización del acceso a internet. La ANE a través del proyecto de Expertos en Espectro busca generar interés y promover la investigación y conocimiento en estos temas, sin embargo es un proceso que se encuentra apenas en construcción y cuyo enfoque parece orientarse más a lo técnico que a lo político.

El Comité Nacional del Espectro también se presenta como un escenario factible para incidir sin embargo como se mostró, entre sus miembros no hay un representante de la sociedad civil. En pregunta vía Twitter a Fabián Herrera, funcionario de MinTIC este respondió que "Los miembros del CNE se seleccionaron con base en su experiencia...", queda aún por resolver si habrá una nueva oportunidad para solicitar ser invitado a este comité como sociedad civil y que requisitos se solicitan como organización No Gubernamental o de la Sociedad Civil.

En otros ámbitos se han generado ejercicios novedosos de participación ciudadana en la discusión de leyes como en el caso de la "Ley Lleras" o de control a la piratería en internet. Aunque movilizadas principalmente por usuarios de internet (principales afectados por la Ley) se ha logrado crear en Colombia un amplio efecto mediático y discusiones en redes sociales, que sin embargo no ha tenido las repercusiones esperadas en el Congreso. Recientemente ha sido radicado en el Congreso un proyecto de ley<sup>77</sup> que es una clara oposición a la mencionada Ley Lleras, lo que demuestra la intensa polémica que pueden generar este tipo de regulaciones en la medida que son conocidas por una sociedad civil informada y formada.

Es importante destacar como dentro del proceso de establecimiento de la ANE se han hecho más evidentes y manifiestos diferentes espacios de construcción colectiva de una política de gestión del ERE. A este nivel destacamos:

---

<sup>77</sup> "Radican 'Internet para todos', proyecto que competirá con 'Ley Lleras'" (*eltiempo.com* 1 de setiembre de 2011) [www.eltiempo.com/tecnologia/internet/internet-para-todos-proyecto-que-competira-con-ley-lleras\\_10272665-4](http://www.eltiempo.com/tecnologia/internet/internet-para-todos-proyecto-que-competira-con-ley-lleras_10272665-4)



- ✧ **Documento de consulta pública para definir la política del ERE.** Desde junio de 2011 la ANE puso a consideración del público en general un “documento de consulta pública a través del cual se hiciera un análisis de los elementos básicos requeridos para la construcción de un marco de política integral para la administración del ERE” cuyo objetivo es “Generar el espacio a través del cual sea posible que, no solo el sector de TIC, sino otros sectores de la economía participen en la construcción de una política de planeación y administración del ERE acorde con las necesidades del país.”<sup>78</sup>. Dicho documento identifica 4 ejes sobre los cuales considera que el Estado colombiano debe enfocar esfuerzos normativos y de establecimiento de políticas: i) Perspectiva, planeación y gestión del ERE; ii) Vigilancia y Control del ERE; iii) Enfoque económico, de mercado y regulatorio de la administración del ERE y; iv) Espectro para todos los colombianos.

Por considerarlo un espacio idóneo de incidencia en política pública, Colnodo realizó un aporte<sup>79</sup> a este documento, el cual hace parte de los diversos aportes recibidos por parte de empresas privadas y agremiaciones que atendieron este llamado hasta el 15 de Julio de 2011.

- ✧ **Foro de discusión** al documento de consulta pública para definir la política del espectro radioeléctrico . Realizado el pasado 19 de Julio de 2011 en la sede de MinTIC, en el que se realizó la presentación del documento de consulta pública por parte de los directivos de la ANE y la presentación de los proveedores de Redes y Servicios (PRS), tras lo cual se realizó una discusión en las siguientes mesas de trabajo :
- El futuro del ERE: prospectiva, planeación y gestión
  - Vigilancia y control
  - Enfoque económico, de mercado y regulatorio en la administración del espectro
  - Espectro para todos los colombianos

Cabe destacar que hubo muy poca representación de organizaciones de la sociedad civil en el evento, concretamente la Asociación Colombiana de Ingenieros - ACIEM<sup>80</sup> y Colnodo, lo que denota nuevamente el poco conocimiento que sobre este tema se tiene en Colombia.

- ✧ **Audiencia Pública de Rendición de Cuentas de la ANE.** El 30 de agosto de 2011 la ANE realizó su primer ejercicio de rendición de cuentas como un “espacio de dialogo entre la ANE y la ciudadanía (...) con el fin de involucrar a los ciudadanos y organizaciones de la sociedad civil en la formulación, control, y evaluación de la gestión pública” En el sitio web

---

<sup>78</sup> ANE *Documento de consulta pública para definir la política del ERE* (Bogotá: ANE, 2011) [www.ane.gov.co/apc-aa-files/35383137643637613966333438336638/Documento\\_de\\_consulta\\_publica\\_para\\_definir\\_la\\_politica\\_del\\_ERE.pdf](http://www.ane.gov.co/apc-aa-files/35383137643637613966333438336638/Documento_de_consulta_publica_para_definir_la_politica_del_ERE.pdf)

<sup>79</sup> El documento con aportes de Colnodo está disponible en la plataforma de trabajo colaborativo utilizada para esta investigación [projects.apc.org/?q=node/512](http://projects.apc.org/?q=node/512)

<sup>80</sup> [www.aciem.org](http://www.aciem.org)

de la ANE <sup>81</sup> se encuentra disponible los principales puntos del ejercicio de rendición al que asistieron cerca de 80 personas y más de 125 vía internet.

- ⤴ **Sesión 1 del GTT-R, preparación del CMR-12.** Realizada el pasado 16 de Septiembre de 2011 y convocada por la ANE con miras a la preparación de la Conferencia Mundial de Radio CMR-12, esto en respuesta a una invitación que esta Agencia hizo a Colnodo. El lema de la reunión fue "No deje que los otros decidan por usted" y a lo largo de ella se insistió en la importancia de lograr que Colombia se organice y fortalezca para realizar propuestas sustentadas en espacios internacionales de decisión, en lo referente a Telecomunicaciones.

## 9. Conclusiones y recomendaciones

Dados los cambios a partir de la ley 1341 de 2009 en la política de TIC y en particular en lo relacionado con el uso y gestión del Espectro Radioeléctrico, actualmente en Colombia muchos de los procesos referentes a este tema se encuentran en construcción. Esto se puede evidenciar con el Documento de Consulta Pública del Espectro radioeléctrico que fue publicado en junio del 2011<sup>82</sup>, así como con el Manual de Gestión del Espectro Radioeléctrico que actualmente se está en desarrollo<sup>83</sup>.

Esto indica que el país está viviendo un momento crucial en la definición de políticas que permitan hacer un uso racional y efectivo del espectro, sin embargo no se cuenta con una población capacitada y que entienda el impacto del ERE en la sociedad, no solo a nivel económico sino como medio para lograr el acceso universal a las redes y servicios de telecomunicaciones. Por esta razón es importante establecer mecanismos de difusión y sobre todo de discusión, en este sentido el MinTIC se encuentra adelantando el proyecto "Expertos en Espectro" que busca fortalecer los conocimientos tanto de la comunidad en general como de profesionales del sector de TIC y expertos en el tema<sup>84</sup>. La estrategia dirigida a la comunidad en general está orientada a brindar conocimientos básicos sobre el tema, sin embargo no hay una difusión suficiente de estos procesos, por otro lado sería enriquecedor que se realice también una fase de discusión, en la que participen representantes de diferentes sectores de la ciudadanía, gobierno y otros actores, sin limitarse a profesionales del sector de TIC, esto considerando que el espectro es un bien público y es la sociedad en general la beneficiaria y usuaria los servicios que por medio de él se presten.

Por otro lado el momento actual de definición de política del ERE, es propicio para revisar los mecanismos de gestión y asignación del espectro, considerando no solamente las condiciones económicas para la asignación de frecuencias, sino también otros aspectos como el valor social que

---

<sup>81</sup> ANE "La Agencia Nacional del Espectro realizó la primera Audiencia Pública de Rendición de Cuentas" (31 de agosto de 2011) [www.ane.gov.co/noticias.shtml?apc=daxx-1-&x=1877](http://www.ane.gov.co/noticias.shtml?apc=daxx-1-&x=1877)

<sup>82</sup> ANE "La Agencia Nacional del Espectro publica para comentarios del sector el 'Documento de Consulta Pública para definir la Política del Espectro Radioeléctrico'" (10 de junio de 2011) [www.ane.gov.co/noticias.shtml?apc=daxx-1-&x=1628](http://www.ane.gov.co/noticias.shtml?apc=daxx-1-&x=1628)

<sup>83</sup> ANE *Principales avances del Gobierno 2006 - 2010* 6

<sup>84</sup> ANE *Documento de consulta pública* 68

estas tienen. Una aproximación importante a la estimación del valor social de la asignación de la banda 700Mhz es realizada por Muñoz, R. quien sugiere re enfocar los esfuerzos de la maximización de ingresos a la maximización del beneficio social<sup>85</sup>.

En este sentido también se hace necesario revisar los mecanismos de asignación de frecuencias considerando modelos que no limiten la asignación al objetivo económico sino que se considere el uso que se dará al espectro<sup>86</sup>. Adicionalmente se deben establecer mecanismos para que las personas a quienes se asigna una porción del espectro puedan hacer un mejor uso del mismo. Las alternativas propuestas por la ANE referentes a la compartición de infraestructura, el ingreso de operadores virtuales y el establecimiento de un mercado secundario, deben ser evaluadas a la luz tanto de las necesidades nacionales como regionales, de manera que nuevos operadores puedan participar en la asignación de porciones del espectro para satisfacer las necesidades de los mercados locales a costos competitivos. Se debe lograr un modelo de gestión que equilibre las posibilidades de control del recurso con la flexibilidad y celeridad de su asignación y utilización, esto considerando que en Colombia no existen las condiciones para un modelo orientado al mercado en donde los operadores y proveedores puedan negociar el espectro en un mercado abierto. A nivel de planificación no es clara la manera en que se identifican las necesidades, que al parecer están condicionadas al concepto de mercado más que al de equidad social.

El Acceso Universal a redes y servicios de telecomunicaciones debe ser prioritario en el momento de establecer restricciones para determinadas bandas de frecuencias, en particular las bandas de libre utilización, realizando también consideraciones especiales para servicios prioritarios como los concernientes a salud y educación, teniendo en cuenta nuevas tecnologías que pueden aportar al buen uso del espectro como IEEE 802.22 y bandas en bajas frecuencias cuyas características de propagación las hacen apropiadas para zonas rurales<sup>87</sup>.

Finalmente se destaca la necesidad de mantener y publicar información actualizada tanto de la atribución como de la asignación de frecuencias a nivel nacional, de manera que se facilite la investigación en torno al tema y el desarrollo de propuestas alternativas para brindar servicios de telecomunicaciones.

Existen varias oportunidades para ampliar el acceso inalámbrico en Colombia. La ampliación de la red de fibra óptica permitirá contar con una red de transporte propicia y con capacidad suficiente para permitir a los nuevos municipios conectados acceder a aplicaciones y servicios, sin embargo es importante definir estrategias para que se implementen redes de acceso que permitan que no solo las instituciones beneficiarias del proyecto de ampliación, sino otras de carácter privado y comunitario también puedan acceder al recurso. Pensando en esto y en las poblaciones que no

---

<sup>85</sup> Roberto Muñoz "Estimando el valor social de reasignar la banda de los 700Mhz en Latinoamérica" (Ponencia presentada en la XII Cumbre de Regulatel – Ahciet. Medellín, Colombia 2010) [dirsi.net/sites/default/files/El%20valor%20social%20de%20la%20banda%20700%20MHz%20en%20Am%C3%A9rica%20Latina%20-%20Mu%C3%B1oz\\_0.pdf](http://dirsi.net/sites/default/files/El%20valor%20social%20de%20la%20banda%20700%20MHz%20en%20Am%C3%A9rica%20Latina%20-%20Mu%C3%B1oz_0.pdf)

<sup>86</sup> Albeiro Cortez "Asignación de frecuencias para servicios de telefonía móvil en Colombia" *Revista Colombiana de Telecomunicaciones* v.2 Fasc3 (2005) p. 1-10

<sup>87</sup> Cabello, Sebastián "Evaluación de impacto de políticas públicas" (DIRSI: 2010) [dirsi.net/sites/default/files/seminar-dirsi-cabello-10\\_2.pdf](http://dirsi.net/sites/default/files/seminar-dirsi-cabello-10_2.pdf)

serán cubiertas con las redes de fibra óptica se deben tomar decisiones sobre el uso que se dará a la banda resultante del dividendo digital así como a otras bandas como la de 450MHz e impulsar proyectos innovadores que usando diversas tecnologías aprovechen estos recursos para dar conectividad en las zonas mas alejadas, brindando facilidades para la utilización de estas frecuencias particularmente a nivel económico. Por otro lado, los proyectos regionales han impulsado las experiencias locales que deben ser compartidas y exportadas a otras regiones.

Dado el desconocimiento respecto al tema, se requiere emprender acciones de difusión de información y de investigación en temas concretos que permitan presentar propuestas sustentadas. Sería ideal la conformación de equipos de trabajo con grupos de investigación, asociaciones como ACIEM y otros grupos de usuarios o proveedores de servicios comunitarios, que compartan el interés de promover la ampliación del acceso a internet con fines sociales y que desde el conocimiento técnico y legislativo se difunda información en un lenguaje más comprensible a las posibles partes interesadas y ejerzan funciones de veeduría sobre los procesos referentes al espectro.

Es necesario mantenerse activo en las discusiones planteadas por el gobierno a través de la ANE y el MinTIC en lo referente a las políticas de planificación, gestión y administración del espectro, para ello se debe participar en espacios como las consultas públicas y los grupos de expertos, planteando propuestas concretas orientadas a la ampliación del acceso inalámbrico desde la perspectiva de la sociedad civil.

A nivel regional es importante compartir experiencias en especial sobre enfoques innovadores de uso y gestión del espectro y emprender acciones conjuntas de investigación que puedan compartirse en diferentes espacios internacionales que pueden a la larga tener incidencia en los países, en particular en el uso de bandas de baja frecuencia para cubrir zonas de baja densidad demográfica.

## Referencias bibliográficas

Agencia Nacional del Espectro *Documento de consulta pública para definir la política del espectro radioeléctrico* Bogotá: ANE, junio de 2011 [www.ane.gov.co/apc-aa-files/35383137643637613966333438336638/Documento\\_de\\_consulta\\_publica\\_para\\_definir\\_la\\_politica\\_del\\_ERE\\_1.pdf](http://www.ane.gov.co/apc-aa-files/35383137643637613966333438336638/Documento_de_consulta_publica_para_definir_la_politica_del_ERE_1.pdf)

Agencia Nacional del Espectro *Estudios previos banda 1900Mhz* Bogotá: ANE, abril de 2011 [www.ane.gov.co/apc-aa-files/30653965346361386366633062643033/estudiosprevios1900\\_18042011.pdf](http://www.ane.gov.co/apc-aa-files/30653965346361386366633062643033/estudiosprevios1900_18042011.pdf)

Agencia Nacional del Espectro *Principales avances del Gobierno 2006 -2010* Bogotá: ANE, 2011 [www.ane.gov.co/apc-aa-files/39373235356530353036626665383236/Informe\\_de\\_gestion.pdf](http://www.ane.gov.co/apc-aa-files/39373235356530353036626665383236/Informe_de_gestion.pdf)

Cabello, Sebastián. "Evaluación de impacto de políticas públicas" Presentación en la Conferencia de ACORN-REDECOM, Brasilia, 13 de mayo de 2010 [dirsi.net/sites/default/files/seminar-dirsi-cabello-10\\_2.pdf](http://dirsi.net/sites/default/files/seminar-dirsi-cabello-10_2.pdf)

Carreño, Juan "Asignación de frecuencias para la implementación de TDT en Colombia" Presentación ante Comisión Nacional de Televisión, Bogotá, Colombia, 28 de octubre de 2009 [www.slideshare.net/daniel\\_b4e/asignacin-de-frecuencias-para-la-implantacin-de-la-dtv-en-colombia](http://www.slideshare.net/daniel_b4e/asignacin-de-frecuencias-para-la-implantacin-de-la-dtv-en-colombia)

Cortez, Albeiro "Asignación de frecuencias para servicios de telefonía móvil en Colombia" *Revista Colombiana de Telecomunicaciones* V.2 Fasc. 3 (2005): 1-10

Ministerio de Tecnologías de Información y Comunicaciones "Plan Vive Digital Colombia" Presentación - Propuesta para discusión, 28 de octubre de 2010

Ministerio de Tecnologías de Información y Comunicaciones *Cuadro Nacional de Atribución de Bandas de Frecuencias 2010* Bogotá: MinTIC, 2010  
[archivo.mintic.gov.co/mincom/documents/portal/documents/root/espectro%20radioelectrico/CuadroNacionalAtribucionBandasdeFrecuencias2010.pdf](http://archivo.mintic.gov.co/mincom/documents/portal/documents/root/espectro%20radioelectrico/CuadroNacionalAtribucionBandasdeFrecuencias2010.pdf)

Ministerio de Tecnologías de Información y Comunicaciones *Vive Digital Colombia – Documento vivo del plan versión 1.0* Bogotá: MinTIC, febrero de 2011  
[vivedigital.gov.co/files/Vivo\\_Vive\\_Digital.pdf](http://vivedigital.gov.co/files/Vivo_Vive_Digital.pdf)

Muñoz, Roberto "Estimando el valor social de reasignar la banda de los 700MHz en Latinoamérica" Ponencia presentada en la XII Cumbre de Regulatel – Ahciet, Medellín, Colombia, agosto de 2010 [dirsi.net/sites/default/files/EI%20valor%20social%20de%20la%20banda%20700%20MHz%20en%20Am%C3%A9rica%20Latina%20-%20Mu%C3%B1oz\\_0.pdf](http://dirsi.net/sites/default/files/EI%20valor%20social%20de%20la%20banda%20700%20MHz%20en%20Am%C3%A9rica%20Latina%20-%20Mu%C3%B1oz_0.pdf)

Espectro abierto para el desarrollo. Estudio de caso: Colombia  
Lilian Chamorro y Ariel Barbosa, Colnodo  
Publicado por APC  
2011

ISBN: 978-92-95096-24-0  
APC-201112-APC-R-SP-PDF-115

Atribución Creative Commons 3.0 Licencia <[creativecommons.org/licenses/by-ncnd/3.0/](http://creativecommons.org/licenses/by-ncnd/3.0/)>  
Algunos derechos reservados