

**ASPECTOS JURÍDICOS RELATIVOS A LA UTILIZACIÓN DEL
ESPECTRO ELECTROMAGNÉTICO Y RADIOELECTRICO Y
SUS IMPLICACIONES EN LAS TELECOMUNICACIONES POR
SATELITE**

TESIS DE GRADO PRESENTADA A : ALFREDO REY CORDOBA

POR: CAROLINA RINCON CORTES

**UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
FACULTAD DE DERECHO**

2012

SUMARIO

1. Introducción 2. Pregunta de Investigación 3. Esquema 4. Definición conceptual de los espectros 5. Sistema Satelital de Telecomunicaciones 6. Normas internacionales aplicables al manejo del espectro electromagnético y el espectro radioeléctrico a) Constitución y Convenio Internacional de Telecomunicaciones y creación de la Unión Internacional de las Telecomunicaciones b) Tratado de Montreux de 1965 y Conferencia de Plenipotenciarios de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (Málaga- Torremolinos 1973 c) Reglamento de las Radiocomunicaciones de la UIT de 1992 d) Tratado de Nairobi de 1982 7. Normas nacionales aplicables al manejo del espectro electromagnético y el espectro radioeléctrico a) Definición Constitucional b) Asignación de frecuencias c) Uso d) Agencia Nacional del Espectro 8. Reflexiones finales 9. Bibliografía

SUMMARY

1. Introduction 2. Research Question 3. Scheme 4. Conceptual Definitions of the Spectrums 5. Telecommunications Satellite System 6. International laws applied to the operation of the electromagnetic spectrum and radio electric spectrum a) The Constitution and the Convention of the International Telecommunication Union b) Montreux Treaty of 1965 and the Plenipotentiary Conference of Malaga-Torremolinos 1973 c) Radio communication Regulations of 1992 d) Nairobi Treaty of 1982 7. National laws applied to the operation of the electromagnetic spectrum and radio electric spectrum a) Constitutional Definition b) Frequency Assignment c) Use d) Nacional Agency for the Spectrum 8. Final Considerations 9. Bibliography

RESUMEN

El desarrollo del escrito que a continuación se presentara, tiene como objeto la descripción y el análisis de la normatividad internacional y nacional respecto del funcionamiento de las telecomunicaciones a través del espectro electromagnético y radioeléctrico. Exaltando las exigencias del mundo actual, surge la necesidad de comprender los motivos por los cuales la existencia de un cuerpo normativo, resulta imprescindible para la operación del espectro electromagnético y radioeléctrico. Las características inherentes a los campos eléctricos antes aludidos, permiten que en la actualidad, las sociedades modernas puedan difundir todo tipo de mensajes en un espacio de tiempo ínfimo, ya sea desde el punto de vista inalámbrico, alámbrico, desde el punto de vista radial, televisivo, entre otros. En este sentido las dificultades que eventualmente se puedan llegar a presentar, deben ser contenidas en cuerpos normativos e instituciones que permitan la coordinación y la armonía en el servicio de las telecomunicaciones. En este orden de ideas, el tema a desplegar en este trabajo se limitará de manera exclusiva a las telecomunicaciones que se dan en el plano satelital; claramente, en el marco de los ordenamientos internacional y nacional en lo tocante a este tema.

ABSTRACT

The development of the presented thesis concerns the description and analysis of the international and national regulations of the electromagnetic and radio electric spectrum. Taking into account the main needs of the modern world, it arises the requirement and the necessity of comprehending the reasons why the existence of a normative body is essential for the operation of telecommunications through the spectrum. The inherent characteristics and properties of these energetic fields, allow that modern societies can transmit all sorts of messages in a very short time; whether if they are conveyed through televised means or radio means etc. In this sense, the difficulties that may arise, have to be contained in laws and institutions that posses the capacity to coordinate and harmonize in the telecommunication service. In this order of ideas, the topic developed in this work, is limited exclusively to satellite systems of telecommunications; clearly, under the frame of international and national regulations concerning the spectrum.

PALABRAS CLAVES: espectro electromagnético, espectro radioeléctrico, ondas electromagnéticas, frecuencias, telecomunicaciones, sistema satelital, Unión Internacional de Telecomunicaciones.

KEYWORDS: electromagnetic spectrum, radio electric spectrum, electromagnetic waves, frequencies, telecommunications, satellite system, International Telecommunication Union

Introducción

Los procesos de transmisión y recepción de ideas dependen actualmente de la forma en que los distintos canales de telecomunicación, ofrecen múltiples posibilidades para su intercambio. Es decir, si bien en nuestras cabezas existen un sinnúmero de pensamientos, si no logramos una representación de estos a través de la comunicación; es como si no hubiera una evidencia alguna de los mismos. Es precisamente por lo anterior, que el desarrollo de la humanidad como especie gravita alrededor de factores tales como la forma en que nos comunicamos. Desde un principio, bastó con la comunicación oral, posteriormente con la comunicación escrita y finalmente con las imágenes. No obstante a pesar de ser estas, los pilares esenciales de la transmisión de ideas, hoy en día las necesidades del hombre han conducido a que haya una extensión de estos canales de comunicación. Conocer el modo en que dicha extensión se ha logrado por medio de los nuevos avances tecnológicos y la necesidad de unas normas regulatorias de los mismos, es deber del presente trabajo. En otras palabras, el objetivo del escrito que se articulara a continuación girará en torno a todos aquellos aspectos que definen la forma en que las telecomunicaciones funcionan en la actualidad, haciendo especial énfasis en el aspecto jurídico. Esto, ya que precisamente la existencia de un conjunto de normas que sistematiza y reglamenta el uso de estos campos eléctricos, permite que efectivamente se pueda dar la actividad del mundo de las telecomunicaciones.

Se examinarán los aspectos técnicos que permiten que hoy en día podamos intercambiar información vía internet, vía celular entre otros. La relevancia de explicar dichos aspectos técnicos radica en vislumbrar de la manera más precisa, cual es el papel que juegan en las telecomunicaciones, elementos tales como el espectro electromagnético y el espectro radioeléctrico; cuyo rol en el ejercicio cotidiano del intercambio de información es cardinal. La comprensión de nociones como las acabadas de exponer, permitirán la concepción de lo que en últimas se constituye en el ejercicio del lenguaje a través de canales que, a pesar de ser invisibles e imperceptibles al ojo humano determinan el funcionamiento de la sociedad como la conocemos.

Así pues, resulta pertinente estructurar dos aproximaciones del trabajo a exponer, la primera de estas, ya mencionada, se relaciona con todo lo relativo a los aspectos

técnicos y básicos respecto de la composición y funcionamiento del espectro electromagnético y radioeléctrico. La segunda óptica de observación y en cuyo desarrollo se cimentará este trabajo, se relaciona a los elementos jurídicos reguladores de la actividad que se realiza entorno a ambos tipos de espectro. Se examinará tanto la órbita internacional como la nacional para así poder brindar un concepto general acerca de la forma en que la ley regula las acciones que se pueden desarrollar en uso de las características que presentan el espectro radioeléctrico y electromagnético; en especial aquellas que permiten el ejercicio de las telecomunicaciones que se dan a nivel satelital.

Pregunta de Investigación

La pregunta de investigación que servirá como piedra angular y que se constituirá en la guía de este trabajo es la siguiente: ¿Cuál es la relevancia que tiene para el funcionamiento de las telecomunicaciones a nivel satelital, las regulaciones existentes tanto a nivel nacional como internacional?

Esquema

Para poder responder a dichos interrogantes el esquema que se seguirá será el siguiente. En primer lugar se llevará a cabo una conceptualización de las definiciones del espectro electromagnético y el espectro radioeléctrico.. En segundo lugar, y como se hizo alusión anteriormente se examinarán las normas internacionales aplicables al manejo del espectro electromagnético y el espectro radioeléctrico haciendo alusión a la noción del recurso órbita espectro (ROE). Lo anterior en la medida en que a partir de su comprensión se logrará asimilar lo relacionado con el trámite ante la UIT y la relación existente entre las frecuencias producidas en el marco del espectro electromagnético /radioeléctrico y la órbita geoestacionaria. En cuanto a las normas nacionales se mirará en particular la manera en como la ley concibe ambos tipos de espectros, la forma como se asigna, y la manera como se maneja el tema en términos jurídicos en Colombia desde la Agencia Nacional del Espectro. Como cuarto y último lugar y teniendo en cuenta el marco teórico anteriormente descrito, se procederá a tocar el aspecto analítico del trabajo, a saber la prescindencia de un cuerpo normativo relativo a la sistematización y regulación sobre ambos tipos de espectro.

Definición conceptual

La noción que se ajustará para efectos de la comprensión del espectro electromagnético en el marco de este escrito es la siguiente: El espectro electromagnético puede ser concebido como el campo energético compuesto de ondas electromagnéticas organizadas en función de sus frecuencias o longitudes de onda¹. Dado que dicha noción de espectro electromagnético presenta dificultades en cuanto a su entendimiento, es menester realizar una descomposición de la misma.

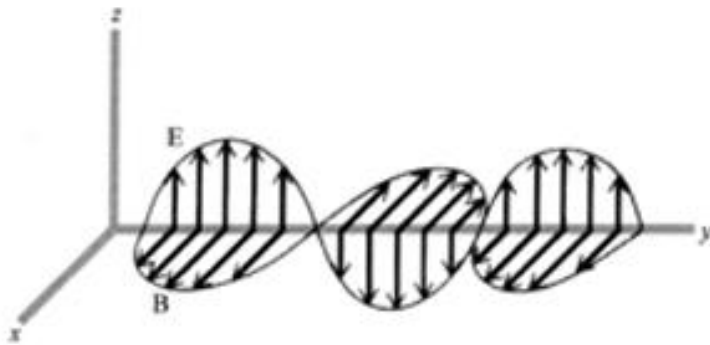
Según el autor Bernardo Fontal, el universo tal como lo conocemos contiene materia y energía. Estos componentes están relacionados a través de la famosa ecuación de Albert Einstein: $E= mc^2$, donde E representa la energía, m= la masa de la materia y c = la velocidad de la luz. La luz y otras radiaciones como por ejemplo la radiación electromagnética son expresiones de la energía (las cuales se manifiestan en forma ondulatoria), las cuales viajan por el espacio a la máxima velocidad permitida a saber, la velocidad de la luz. Al encontrarnos en la tierra, el sol nos provee directa o indirectamente de la mayor parte de la energía que los seres vivos requerimos para poder sobrevivir. La manera directa nos llega en forma de luz o radiación y la indirecta a través de procesos que ocurrieron con luz y radiación hace mucho tiempo *“en la formación de enlaces químicos de materiales que se convirtieron en los actuales combustibles fósiles”*².

Para el caso en especial y tal como se mencionó antes, una de estas radiaciones, a saber, la radiación electromagnética, es de suma trascendencia para la supervivencia humana en la medida en que nos encontramos en constante contacto con ella *“cuando observamos una noche estrellada o caminamos durante el día, todo lo que vemos con nuestros ojos, el calor del sol en nuestra piel, la comunicación con nuestros amigos por el celular, cuando escuchamos la radio FM o cuando calentamos la comida en el horno de microondas, son situaciones donde la radiación electromagnética está jugando una*

¹ <http://www.gobiernoenlinea.gov.co/web/guest/encyclopedia/-/wiki/Enciclopedia%20del%20Estado/Preguntas+y+respuestas+frecuentes+de+Espectro+Radioel%C3%A9ctrico+en+Colombia;jsessionid=A725453D07594B5B072374809118E0C2>: visitado por última vez el día 29 de Mayo de 2012 a las 7:00 pm

² FONTAL Bernardo “ El Espectro Electromagnético y su aplicaciones: VII Escuela Venezolana para la enseñanza de Química. Caracas Diciembre 2005. Pág 8

parte importante y afectando nuestras vidas. La sociedad moderna a través de la ciencia y la tecnología ha sabido sacarle provecho a esa fuente de energía, como también a utilizarla para transmitir información, todo a la velocidad de la luz.” La radiación electromagnética, proviene de dos distintas fuentes, la primera de estas de origen natural como el sol, las tormentas eléctricas, y las segundas de origen artificial como por ejemplo, las líneas de transporte, distribución eléctrica entre otros. Este tipo de radiación se manifiesta en longitudes de onda como se observa a continuación:



→La onda se compone de la cresta el valle y el fin.

En dicho cuadro se evidencia lo que se conoce como onda electromagnética (desde el inicio hasta que se llega al vértice, donde empieza una segunda onda), la cual puede ser concebida como la expresión más clara de propagación de la radiación electromagnética. Esta, se mide en Hertzios³ y su unidad de tiempo corresponde al segundo. Dependiendo de qué tan larga o corta sea la onda electromagnética, se va poder transmitir un tipo de región distinto (esto se explicará más adelante). Es importante comentar, que a diferencia de otro tipo de ondas como por ejemplo las ondas mecánicas, las ondas electromagnéticas no necesitan de un medio para poder propagarse, es decir no necesitan de un vehículo conductor para poder desplazarse de un lugar a otro. Es por este motivo, que esta naturaleza de ondas puede propagarse en escenarios tales como el espacio o incluso en el mismo vacío. Como se detallará más adelante cuando las ondas electromagnéticas se desplazan por medio de cables, la

³ La unidad de Hertzios o Hertz, es la unidad internacional de medida del Espectro Electromagnético. Se simboliza Hz (escrito sin punto. Un Hertz representa un ciclo por cada segundo (unidad de tiempo), entendiendo ciclo como la repetición de un evento.)

utilización y control de los mensajes difundidos, no ofrecen mayor problema, no obstante cuando se desarrollan en el espacio (en el marco de un sistema satelital), surgen una serie de complicaciones, dentro de las que se ubica la siguiente: no existen límites fijos del número de ondas electromagnéticas que puedan recibirse sin interferencia de otras que coincidan en el mismo tiempo y destino.⁴ Es por este motivo que emana la necesidad de crear un sistema de coordinación en la figura de protocolos y normas internacionales que eviten estos inconvenientes.

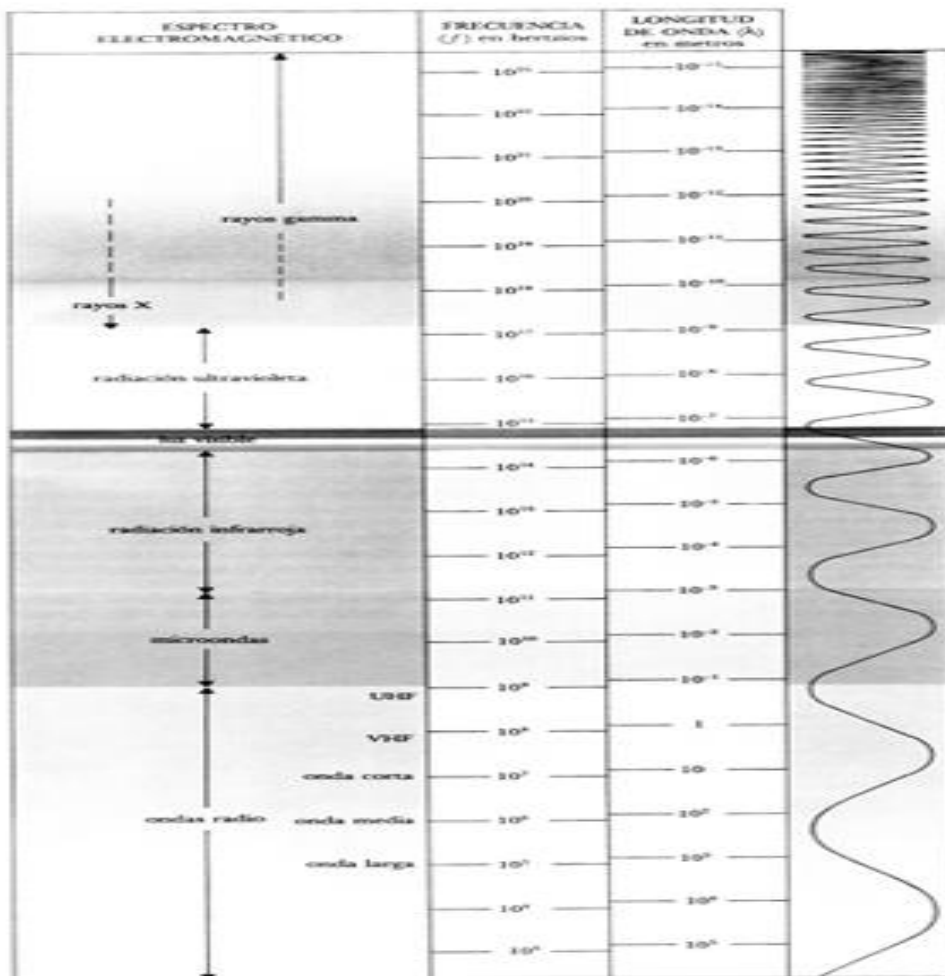
La principal atribución que posee una onda electromagnética se denomina frecuencia o banda de frecuencia, la cual es única para cada tipo de onda (como si fuera una huella dactilar), así, cuando se habla de las ondas de radio, estas tienen un tipo de frecuencia distinta de las ondas de televisión. Por frecuencia puede comprenderse la repetición que se da de las ondas electromagnéticas. Entonces entre más alta sea una frecuencia mayores repeticiones tendrá una onda electromagnética determinada y por ende el servicio a prestar dependerá de que tantas repeticiones se puedan llegar a dar.

De igual forma se debe mencionar que la propagación de las ondas se ve claramente afectada por algunos fenómenos físicos dentro de los que se encuentran la reflexión, la refracción, la difracción, la interferencia y el efecto doppler. La primera de estas ocurre cuando una onda, al encontrarse con un nuevo medio que no puede atravesar, cambia de dirección. La refracción se presenta cuando una onda cambia de dirección al entrar en un nuevo medio en el que viaja a distinta velocidad. Por su parte la difracción se da cuando una onda al topar con el borde de un obstáculo deja de ir en línea recta para rodearlo (esto sucede con las ondas que presentan una gran longitud y tienen una frecuencia muy alta). La interferencia tiene lugar cuando dos ondas se combinan al encontrarse en el mismo punto del espacio. Finalmente el efecto doppler se da como resultado del movimiento relativo entre la fuente emisora de las ondas y el receptor de las mismas.

Teniendo estas nociones claras y en palabras figuradas se puede decir que el espectro electromagnético puede ser visto como una regla de grandes dimensiones, la cual no mide centímetros ni metros, sino frecuencias; es un rango compuesto por luz y radiación electromagnética, que no tiene límite inferior o superior. En el siguiente

⁴ <http://www.tuobra.unam.mx/publicadas/020428174637-DERECHO.html>. Visitado por última vez el día 14 de Mayo de 2012 a las 4:15 pm.

cuadro, se ve claramente lo que es el espectro electromagnético. En el primer recuadro se observa lo que se denominan las regiones (las cuales se explicarán posteriormente) dentro de las que se pueden encontrar los rayos x, rayos gamma, ultravioleta, visible. Cada región tiene un tipo de longitud de onda específico y una frecuencia determinada tal y como se puede ver en los dos recuadros siguientes. Cada uno se debe ver como una integridad ya que se constituyen en los elementos que integran al espectro electromagnético como un todo.



5

⁵ La imagen fue obtenida del siguiente link:

http://www.google.com.co/imgres?q=espectro+electromagnetico+longitud+de+onda&start=132&um=1&hl=es&biw=1235&bih=684&addh=36&tbn=isch&tbnid=y_WDTAPEG59R4M:&imgrefurl=http://montevidelibre.org/manuales/libros:wndw:capitulo_2:espectro&docid=INQ0xB5HX2VUMM&imgurl=http://montevidelibre.org/lib/exe/fetch.php%253Fhash%253Dd0e5ad%2526w%253D600%2526media%253Dhttp%25253A%25252F%25252Fimg300.imageshack.us%25252Fimg300%25252F7530%25252Fwndw203qd1.jpg&w=773&h=392&ei=tK_GT8bdPMjTgQecxLDzCg&zoom=1&iact=hc&vpx=896&vpy=108&dur=52&hovh=160&hovw=315&tx=175&ty=52&sig=100609152292756085717&page=7&tbnh=102&tbnw=202&ndsp=21&ved=1t:429,r:20,s:132,i:154. Visitado por última vez el día 10 de Mayo de 2012 a las 3:00pm.

Las Regiones

Como se ha venido evidenciando la relevancia que posee el espectro electromagnético, reposa en la incidencia que tiene sobre el funcionamiento de la sociedad en la actualidad. Así pues, y retomando aquello relativo a la longitud de onda, es menester mencionar que dependiendo de qué tan larga o corta es una onda electromagnética, se va a dar un uso específico de la misma; y por lo tanto va a tener una frecuencia determinada. Es precisamente esto a lo que se refieren las regiones. Estas se pueden definir como una división del espectro electromagnético cuyos *“límites son más o menos arbitrarios y dependen en buena medida en nuestra capacidad de poder producir o detectar esas regiones del espectro. El descubrimiento y especialmente el desarrollo de las aplicaciones prácticas de las diferentes regiones ha dependido de la capacidad tecnológica de producir fuentes de radiación apropiadas y detectores o medidores sensibles a esas respectivas regiones.”*⁶ Así pues, cada tipo de región presenta un tipo de características puntuales, las cuales van a permitir que desde un punto de vista comercial se pueda prestar un servicio específico en el mercado. Por ejemplo la región asignada a los rayos x cuya frecuencia se encuentra en 10^{17} – 10^{20} Hertzios es utilizada para tomar radiografías. En la tabla que a continuación se exhibe se puede ver con claridad el tipo de región, la frecuencia y la longitud de onda. El último cuadro, referente a la energía por fotón se hace alusión a la medición que se hace de la región pero en forma de moléculas no de ondas (pero para efectos del presente escrito no tiene mayor notabilidad).

Región	Frecuencia (medida en Hertzios o ciclos)	Longitud de Onda (m)	Energía del Fotón (eV ,promedio)
Rayos Gamma	10^{22} – 10^{19}	10^{11} – 10^{14}	10^{10}
Rayos X	10^{17} – 10^{20}	10^8 – 10^{11}	10^5
Ultravioleta	10^{15} – 10^{17}	10^6 – 10^8	10^3
Visible	10^{14} – 10^{15}	4×10^6 – 7×10^6	1

⁶ Ibíd. pág. 16

Infrarrojo	10(11) – 10(14)	10(3) – 10(5)	10-3
Microondas	10(9) – 10(11)	10(1) – 10(3)	10(5)
Ondas de Radio	10(3) – 10(9)	10(5) – 10(1)	10(10)
Corriente Alterna	10(2) – 10(3)	10(7) – 10(5)	10(15)

*los valores de cada recuadro se encuentran elevados a los valores que se encuentran entre los paréntesis.

Tal y como se ha evidenciado, es claro que el espectro electromagnético tiene una extensión cuyo contacto en el ejercicio de la vida diaria, es de inmensas magnitudes. La variedad de manifestaciones que presenta, permite que todos los seres humanos en todos los lugares del planeta podamos hacer uso de sus propiedades y acceder a incontables servicios. La existencia del espectro electromagnético ha permitido a través del tiempo un crecimiento en los distintos campos del conocimiento humano desde la medicina pasando por la ingeniería y tocando ramas como la que hoy este trabajo busca desarrollar, el derecho.

Espectro Radioeléctrico

De acuerdo a lo planteado por la Unión Internacional de las Telecomunicaciones el espectro radioeléctrico puede ser concebido como aquellas frecuencias del espectro electromagnético usadas para los servicios de difusión, servicios móviles, de policía, bomberos, radioastronomía, meteorología y fijos." *Este "(...) no es un concepto estático, pues a medida que avanza la tecnología se aumentan (o disminuyen) rangos de frecuencia utilizados en comunicaciones, corresponde al estado de avance tecnológico"*. El autor español Miguel Sánchez define el espectro radioeléctrico como aquella parte del espectro electromagnético que abarca desde los 9 kilohertzios hasta los 3000 megahertzios y cuya utilización para aplicaciones de radiocomunicaciones esta regulada por Acuerdos Internacionales, celebrados en el marco de la Unión Internacional de las Telecomunicaciones.

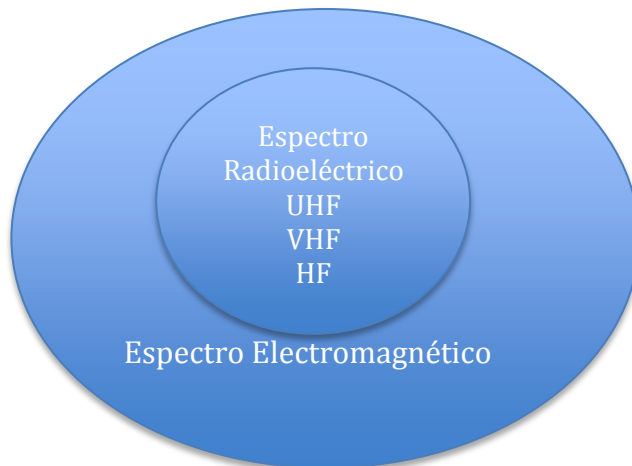
Tal y como se observa existen tres elementos a recalcar, todos comunes en ambas definiciones: en primera instancia el espectro radioeléctrico hace parte del espectro

electromagnético, en segundo lugar, su utilización esta dirigida al desarrollo de las radiocomunicaciones y finalmente su regulación internacional reposa en manos de la Unión Internacional de Telecomunicaciones. Respecto del primer punto, este, al igual que el espectro electromagnético, se describe ondulatoriamente y por ende cuenta con una serie de frecuencias específicas. Es precisamente esta especificidad la que hace que la regulación que se da sobre este tipo de espectro tenga una serie de diferenciaciones respecto de aquella relativa a la del espectro electromagnético por lo menos a nivel nacional. El espectro radioeléctrico cuenta con una variedad de bandas de frecuencias, las cuales sirven para la prestación de servicios de radiocomunicaciones y se dividen en las frecuencias terrestres y en las frecuencias satelitales⁷. Para efectos de este escrito, la radiocomunicación debe ser entendida como un sistema de telecomunicaciones en el cual, debido a las características presentadas en lo relativo a las frecuencias, se pueden explotar servicios como las transmisiones de televisión, radio, radar y telefonía móvil. De igual forma y como se dijo antes, las frecuencias del espectro radioeléctrico sirven para los servicios de radionavegación y de emergencia.

Si bien la utilización de dichas frecuencias sirve para el desarrollo de distintos servicios de telecomunicación como los que se han venido presentando, para efectos del presente trabajo solo se tendrán en cuenta aquellas bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico que sirven los sistemas satelitales de telecomunicación.

⁷ Acorde a la ubicación de las bandas dentro del Espectro Radioeléctrico, las características naturales de esa banda definen las aplicaciones que en ellas pueden explotarse. Para efectos prácticos, las aplicaciones se dividen en TERRESTRES Y SATELITALES.

Imagen Espectro radioeléctrico respecto del electromagnético



Las bandas de frecuencias que hacen parte del espectro radioeléctrico son las siguientes de acuerdo al Consejo Consultivo Internacional de las Comunicaciones de Radio (este consejo hace parte la Unión Internacional de las Telecomunicaciones):

Tipo de Banda	Rango de Frecuencias
HF	1.8-30 MHz
VHF	50-146 MHz
P	0.230-1.000 GHz
UHF	0.430-1.300 GHz
L	1.530-2.700 GHz
S	2.700-3.500 GHz
C	Downlink: 3.700-4.200 GHz Uplink: 5.925-6.425 GHz
X	Downlink: 7.250-7.745 GHz Uplink: 7.900-8.395 GHz
Ku (Europa)	Downlink: FSS: 10.700-11.700 GHz DBS: 11.700-12.500 GHz Telecom: 12.500-12.750 GHz

	Uplink: FSS y Telecom: 14.000-14.800 GHz; DBS: 17.300-18.100 GHz
Ku (America)	Downlink: FSS: 11.700-12.200 GHz DBS: 12.200-12.700 GHz Uplink: FSS: 14.000-14.500 GHz DBS: 17.300-17.800 GHz
Ka	Entre 18 y 31 GHz

Habiendo vislumbrado cada una de las bandas de frecuencia pertenecientes al espectro radioeléctrico se debe hacer la siguiente explicación. Al poseer diferentes propiedades, las longitudes de onda, van a permitir la ejecución de distintas actividades. Por ejemplo una onda con grandes longitudes puede atravesar montañas y recorrer largas distancias⁸. Empero si la longitud de onda es muy corta, esta puede ser detenida por objetos como la lluvia, creando el fenómeno llamado “rain fade” . En el caso de las bandas Ku y Ka, cuyas frecuencias son muy elevadas, estas permiten transmitir más información por segundo ya que se puede depositar una mayor cantidad de esta en la onda. Es importante recalcar que este tipo de bandas de frecuencia incluyendo la banda C, son empleadas para los sistemas satelitales de telecomunicación ya que como se acabo de comentar, cuentan con un gran potencial de transmisión de información. A pesar de los inconvenientes que se pueden presentar, gracias a los avances tecnológicos, existen satélites en órbita geostacionaria como por ejemplo el KA- SAT, el cual supera los obstáculos del efecto “rain fade” y logra de manera efectiva difundir sus servicios de internet a Europa y al Medio Oriente a través de una banda Ka.

Finalmente es importante hacer notar que para el servicio de las telecomunicaciones en general, el espectro radioeléctrico es un elemento sin el cual no es posible proceder y avanzar en el proceso de intercambio y transmisión de información.

Sistema Satelital de Telecomunicaciones

Las ondas electromagnéticas poseen características inherentes a ellas que permiten que se puedan difundir a través de distintos medios. No resulta imprescindible para su

⁸ <http://www.upv.es/satelite/trabajos/pracGrupo17/frecuencias.html> visitada por última vez el día 27 de Abril de 2012 a las 9:00am.

desplazamiento, el empleo de vehículos como por ejemplo el aire, el agua etc. Su difusión puede darse a través del vacío, razón por la cual en el espacio, especialmente en lo relacionado a los sistemas satelitales de telecomunicación, su funcionamiento es posible. Como se aludió con anterioridad, si bien no existen inconvenientes de índole técnico en la propagación de las ondas electromagnéticas, cuya transmisión se da a través de cables o alambres; en el momento en que dicha transmisión se da en el vacío, problemas como las interferencias se convierten en contrariedades constantes. En consecuencia, la creación de normas e instituciones que regulan y controlan dichas contrariedades se convierte en una prioridad, ya que el ejercicio de lo que se conoce como el sistema satelital de telecomunicaciones reposa de manera exclusiva en el trabajo realizado por dichas instituciones y la juiciosa aplicación de las normas internacionales. Teniendo esto claro, se hará alusión a la forma en que opera el sistema satelital de telecomunicaciones.

En Octubre de 1945, Arthur Clark señaló las posibilidades de que los canales de teléfono y de radiodifusión dependieran únicamente de satélites artificiales. Él, resaltó en particular las propiedades de una órbita satelital, conocida como la órbita geoestacionaria. Esta clase de órbita es ecuatorial y se encuentra a 35.786 km del centro de la tierra. Si se ubica un satélite en esta órbita, un observador desde la tierra puede admirarlo estacionariamente a medida que este rota de manera paralela con el planeta tierra (con un efecto de inmovilidad total el satélite ya que gira a la misma velocidad de la tierra). Lo anterior se da como resultado de la unión de la fuerza centrífuga producida por la tierra y la fuerza propagada en el vacío. Empero, dichas apreciaciones no vinieron a concretarse sino 20 años después iniciando con el lanzamiento del satélite ruso Sputnik I en 1957. Dicho satélite tenía un peso de 84kg y fue ubicado en una órbita elíptica e inclinada con un apogeo de 942 km y 231km de perigeo. Como reacción a dicha iniciativa, los Estados Unidos decidió lanzar su propio satélite conocido como el Explorer I. Lo anterior para demostrar que el monopolio de las capacidades espaciales no recaía de manera privilegiada en manos de la URSS sino que potencias como la americana también contaban con la tecnología necesaria.

Con el lanzamiento del Explorer I Estados Unidos buscaba responder a interrogantes tales como ¿Cuál sería la reacción de los satélites frente a las emisiones de radiación electromagnética propiciada por el sol? ¿en caso de colisión de un satélite con respecto a un meteorito, que tan fuertes serían las consecuencias? ¿podría un complejo equipo

mecánico sobrevivir en el espacio, al continuo bombardeo de partículas energéticas?. El Explorer I estableció la presencia, de lo que se denomina el cinturón de radiación de Van Allen. Estos cinturones rodean la tierra y se componen de cordones integrados por protones y electrones. En la parte baja del cinturón, la intensidad de la radiación es suficiente para causar gran daño a las celdas desprotegidas del sol. En este sentido lo que se logre ubicar por fuera de esta zona, puede llegar a soportar los niveles de radiación y de rayos cósmicos emitidos. Habiendo despejado algunos de estos interrogantes se dio inicio a los primeros experimentos de comunicación por satélite. Experimentos realizados por la NASA y por el Ejército de los Estados Unidos situaron en la órbita geoestacionaria algunos satélites como el Score y el Courier. Habiendo demostrado el funcionamiento de las telecomunicaciones vía satelital, se prosiguió con la creación de instituciones regulatorias desde el punto de vista técnico como financiero respecto del particular. En una declaración del 1961 el Presidente Kennedy anunció la posición de este país frente a su política espacial, invitando a todas las naciones a participar en el sistema satelital de comunicaciones bajo los prerrogativas de la cooperación internacional y la paz mundial.

En réplica a la iniciativa estadounidense, se dieron una serie de negociaciones entre los distintos gobiernos miembros de Naciones Unidas, interesados sobre el asunto en cuestión. Así pues, nació la Resolución 1721 de la Asamblea General la cual expuso la necesidad de todos los países de acceder al sistema satelital de telecomunicaciones, basados en el principio de la no discriminación. Fundamentados en esta resolución se dio comienzo a los acuerdos definitivos de la Intelsat, la cual se constituye en una red de satélites destinados a la comunicación⁹; dichos satélites se encuentran situados en la órbita geoestacionaria. Con los pasos tomados por los distintos países, se dio pie al desarrollo y progreso del sistema de los satélites destinados a la telecomunicación, con la formación y consolidación entidades como la UIT, encargadas de regular cada uno de los elementos que integran dicho sistema, como por ejemplo el espectro electromagnético y radioeléctrico.¹⁰

Habiendo hecho esta breve reseña se explicarán los aspectos técnicos relativos a la

⁹ Hoy en día la Intelsat, es una institución de índole privada cuya principal actividad es la comercialización de telecomunicaciones a nivel satelital.

¹⁰ MARAL G. BOUSQUET M. "Satellite Communications Systems" Editorial: John Wiley & Sons" 1998

operación del sistema satelital. En primer lugar, se debe tener en cuenta que dicho sistema se compone de un satélite y de las antenas que se encuentran en tierra (a veces se compone de más de un satélite). La cantidad de ambos elementos, es decir de satélites y de antenas, va a depender de la actividad que se vaya a realizar y el tipo de comunicación que se vaya a transmitir. Así pues, una vez adjudicada una banda de frecuencia específica (para el caso de las empresas privadas prestando el servicio), la antena envía una transmisión a través de dicha banda de frecuencia, la cual viaja a través de ondas electromagnéticas. Una vez enviada estas ondas son recibidas por un satélite (específicamente son recibidas por un transponder¹¹), el cual debido al fenómeno de la difracción, las reenvía a otra antena colocada en otra parte del planeta tierra en la banda necesaria para su recepción. Se debe mencionar que existen diferentes tipos de órbitas, distintas a partir de las cuales operan los sistemas satelitales de telecomunicación además de la órbita geoestacionaria. En primera instancia se ubica la órbita LEO o órbita baja la cual se encuentra situada entre los 500 km hasta los 2.000 km. En segundo lugar se observa la órbita MEO o de altura mediana que se instala desde los 9000 a los 18.000 Km. Posteriormente se encuentra la órbita geoestacionaria y finalmente la órbita GEO la cual va hasta los 50.000 km.

Por otro lado y como se dijo antes, la importancia del rol que juegan las instituciones es de trascendencia especial ya que la coordinación que ejerce por ejemplo un organismo como la UIT es cardinal en el sentido de evitar interferencias perjudiciales que produzcan un daño en el servicio de las telecomunicaciones. La interferencia puede ser entendida como *“el efecto de una energía no deseada debida a una o varias emisiones, radiaciones, inducciones o sus combinaciones sobre la recepción en un sistema de radiocomunicación, que se manifiesta como degradación de la calidad, falseamiento o pérdida de la información que se podría obtener en ausencia de esta energía no*

¹¹ *“Transponder (transmisor-receptor) es una cadena completa de dispositivos montados sobre un satélite artificial de telecomunicaciones, que permite recibir señales de radiocomunicación emitidas desde cierta región de la Tierra (haz de recepción) en una frecuencia, las convierte a otra frecuencia, las amplifica y retransmite a una cierta zona de la Tierra (haz de Transmisión). En tal sentido, las funciones básicas de un Transponder son: Traslación de frecuencias amplificación de la señal y aislamiento de canales adyacentes. Los haces de recepción y transmisión pueden cubrir la misma o diferentes áreas de la tierra.”* La anterior información se encuentra contenida en la siguiente página web <http://archivo.mintic.gov.co/mincom/faces/index.jsp?id=1882> visitada por última vez el día 30 de Mayo de 2012 a las 6:48pm.

deseada.”¹²

En menester plantear el hecho de que si bien las bandas de frecuencia del espectro radioeléctrico que se trasladan de un lugar a otro sirven para el desarrollo de distintos tipos de telecomunicaciones como la transmisión de radio, de televisión por cable entre otros, en lo que respecta a este escrito solo importan aquellas bandas relevantes para los sistemas de satelitales. En razón de lo anterior, se comprende la necesidad de llevar a cabo la explicación acabada de realizar.

Normas internacionales aplicables al manejo del espectro electromagnético y el espectro radioeléctrico

El desarrollo de la normatividad internacional para este tipo de temas, va de la mano junto con el desarrollo de áreas tales como la tecnológica y científica. La regulación que se puede llegar a dar en este sentido, depende única y exclusivamente de la comprensión que se tenga sobre la utilización y la composición de elementos que tal vez desde el punto de vista jurídico, resultan desconocidos y novedosos. Es por esto, que este tipo de legislación debe ser considerada como una de carácter progresiva y gradual, ya que su despliegue no es autónomo e independiente, todo lo contrario se soporta sobre los conocimientos que se puedan llegar a dar a lo largo del tiempo respecto de tópicos como el que se está tratando, a saber el espectro electromagnético y radioeléctrico. De igual manera se debe destacar que el tipo de directrices, pueden ser percibidas como unas de carácter técnico jurídico. Es decir, dichas normas se comprenden desde dos tipos de aristas que a pesar de ser distintas se conjugan a la hora de elaborar la ley. Dado que su contenido es inminentemente técnico en cuanto toca tópicos relativos a la ciencia, a la ingeniería y demás ramas del conocimiento, por el simple hecho de incorporar un deber ser en la sistematización del funcionamiento de esos aspectos técnicos; además de fijar un mandamiento explícito sobre los miembros de la comunidad internacional en lo relativo a esta actividad, se discierne la presencia de la figura del derecho de manera clara e imprescindible.

¹² <http://www.gobiernoenlinea.gov.co/web/guest/encyclopedia/-/wiki/Enciclopedia%20del%20Estado/Preguntas+y+respuestas+frecuentes+de+Espectro+Radioeléctrico+en+Colombia;jsessionid=A725453D07594B5B072374809118E0C2> visitada por última vez el día 29 de Mayo de 2012 a las 7:30 pm

a) **Constitución y Convenio Internacional de Telecomunicaciones y creación de la Unión Internacional de las Telecomunicaciones**

Antes de entrar de lleno en los aspectos relacionados con cada uno de los tratados vinculados al tema sub examine, es necesario hablar de la organización internacional de mayor relevancia para el mundo de las telecomunicaciones a saber, la Unión Internacional de las Telecomunicaciones. Siendo esta organización, la de mayor trayectoria en el mundo, es claro que su creación se dio en virtud del desarrollo tecnológico que se estaba dando a principios del siglo XIX. Con el invento del telégrafo y su rápida adopción, surgió la necesidad de crear reuniones en las cuales se fijaran acuerdos de interconexión de las redes telegráficas nacionales. Sin embargo, esto no fue suficiente y los distintos estados nación se vieron en la obligación de crear acuerdos bilaterales y multilaterales. Así pues para el año 1864 ya habían varios convenios internacionales. En vista de los hechos acontecidos, emergió la iniciativa por parte de 20 estados europeos de reunirse y desarrollar un acuerdo marco para la interconexión internacional. *“En esa misma ocasión, el grupo acordó unas normas comunes que se aplicarían a todos los equipos para facilitar la interconexión internacional, estableció también normas de explotación que habrían de respetarse en todos los países y fijó normas internacionales en materia de tarifas y contabilidad.”*¹³. Posteriormente, la organización experimentó una serie de cambios debido al nacimiento del teléfono y de todas las radiocomunicaciones. Pero fue en Madrid en el año 1932, que el organismo decidió fusionar el Convenio Telegráfico Internacional de 1865 y el Convenio Internacional de Radiotelegrafía de 1906 en el que hoy por hoy se conoce como el Convenio Internacional de las Telecomunicaciones, documento fundador de la Unión Internacional de las Telecomunicaciones. De acuerdo a la Documentación de Información sobre la UIT, este nuevo nombre, (se empezó a usar a partir del 1 de enero de 1934), se eligió porque reflejaba adecuadamente todo el alcance de las funciones de la Unión, que en aquel tiempo se extendían a todos los medios de comunicación alámbricos e inalámbricos.¹⁴

¹³ <http://www.itu.int/es/history/overview/Pages/history.aspx> visitada por última vez el día 3 de Mayo de 2012 a las 6:30 pm

¹⁴ DOCUMENTACIÓN SOBRE LA UIT (fotocopias)

Hasta el año 1947, la institución pasó a ser parte de los organismos especializados de la Organización Internacional de Naciones Unidas, mediante la aprobación de un acuerdo entre ambas instituciones por la Asamblea General de la ONU el día 15 de Noviembre de 1947. En la actualidad la estructura la Unión Internacional se compone de los siguientes órganos:

- **Conferencia de Plenipotenciarios** Fuente jurídica: artículo 8 de la Constitución de la UIT y artículo 1 del Convenio de la UIT.
- **Consejo** Fuente jurídica: artículo 10 de la Constitución de la UIT y artículo 4 del Convenio de la UIT.
- **Secretaría General** Fuente jurídica: artículo 11 de la Constitución de la UIT y artículo 5 del Convenio de la UIT.
- **Conferencias de Radiocomunicaciones Mundiales y Regionales** Fuente jurídica: artículo 13 de la Constitución de la UIT y artículo 7 y artículo 9 del Convenio de la UIT.
- **Asambleas de Radiocomunicaciones** Fuente jurídica: artículo 13 de la Constitución de la UIT y artículo 8 del Convenio de la UIT.
- **Junta del Reglamento de Radiocomunicaciones** Fuente jurídica: artículo 14 de la Constitución de la UIT y artículo 10 del Convenio de la UIT.
- **Comisiones de Estudio y Grupo Asesor de Radiocomunicaciones** Fuente jurídica: artículo 15 de la Constitución de la UIT y artículos 11 y 11A del Convenio de la UIT.
- **Oficina de Radiocomunicaciones** Fuente jurídica: artículo 16 de la Constitución de la UIT y artículo 12 del Convenio de la UIT.
- **Asambleas Mundiales de Normalización de las Telecomunicaciones** Fuente jurídica: artículo 18 de la Constitución de la UIT y artículo 13 del Convenio de la UIT.
- **Comisiones de Estudio y Grupo Asesor de Normalización de las Telecomunicaciones** Fuente jurídica: artículo 19 de la Constitución de la UIT y artículos 14 y 14A del Convenio de la UIT.
- **Oficina de Normalización de las Telecomunicaciones** Fuente jurídica: artículo 20 de la Constitución de la UIT y artículo 15 del Convenio de la UIT.
- **Conferencias Mundiales y Regionales de Desarrollo de las Telecomunicaciones** Fuente jurídica: artículo 22 de la Constitución de la UIT y artículo 16 del Convenio de la UIT.

- **Comisiones de Estudio y Grupo Asesor de Desarrollo de las Telecomunicaciones** Fuente jurídica: artículo 23 de la Constitución de la UIT y artículo 17 y 17A del Convenio de la UIT.
- **Oficina de Desarrollo de las Telecomunicaciones** Fuente jurídica: artículo 24 de la Constitución de la UIT y artículo 18 del Convenio de la UIT.¹⁵

Los instrumentos jurídicos aludidos, a saber la Constitución y el Convenio de la UIT fueron firmados el día 22 de diciembre de 1992 en la ciudad de Ginebra y entraron en vigor el 1 de junio de 1994. Tanto la Constitución como el Convenio han sufrido una serie de enmiendas. La primera de estas tuvo lugar, en la Conferencia de Plenipotenciarios de Kyoto de 1994, la segunda en Minneapolis en el año 1998 y la última en Marrakech en el año 1998 y entro en vigor en el año 2000. Es importante mencionar, tal y como se verá posteriormente, que se acuerdo a la información proveída por el Ministerio de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones hasta el momento el estado colombiano no ha ratificado las modificaciones planteadas en la Conferencia de Marrakech, solo ha ratificado hasta Minneapolis de 1998; de lo cual se deducen las consecuencias jurídicas correspondientes por la no ratificación de la última Conferencia.

Ambos instrumentos jurídicos tanto el Convenio como la Constitución, integradores de la UIT, se rigen por el Convenio de Viena de 1969 lo cual indica que cualquier tipo de procedimiento que se vaya a ejecutar respecto de su estructura dependerá de las prerrogativas señaladas en este tratado. Es así como en el caso de las enmiendas que para cada uno de los casos mencionados se realizó, se aplicó aquello establecido en el Capítulo IV artículos 39, 40, y 41 del Convenio de 1969.

Teniendo esto claro, se procederá a tocar los puntos concernientes al espectro radioeléctrico en el marco de dichos tratados. En su artículo 1 de la Constitución de la UIT se señala lo siguiente “ *efectuará la atribución de las bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico y la adjudicación de las frecuencias radioeléctricas, y llevará el registro de las asignaciones de frecuencias y las posiciones orbitales asociadas en la órbita de los satélites geoestacionarios, a fin de evitar toda interferencia perjudicial*

¹⁵ <http://www.itu.int/net/about/legal-es.aspx> visitada por última vez el día 3 de Mayo de 2012 a las 6:30 pm

entre las estaciones de radiocomunicación de los distintos países (..) coordinará los esfuerzos para eliminar las interferencias perjudiciales entre las estaciones de radiocomunicación de los diferentes países y mejorar la utilización del espectro de frecuencias radioeléctricas y de la órbita de los satélites geoestacionarios por los servicios de radiocomunicaciones”.

Es de clara evidencia que uno de los principales objetos a tratar por parte de la UIT, tiene que ver con la regulación del espectro y las posiciones orbitales. Dentro del ámbito de las telecomunicaciones satelitales se encuentra el manejo del ROE (se analizará más tarde), el cual tiene relación directa con la órbita geoestacionaria cuya ubicación aproximada a 36,000 kilómetros de la tierra en la misma circunferencia del Ecuador, la hace un recurso natural limitado. El atractivo de esta órbita, sobre otro tipo de orbitas es que por su posición relativa a la tierra, tiene una atracción física que resulta que los satélites se muevan a la misma velocidad que la tierra y conserven de manera permanente su posición respecto al área de cobertura de la misma, tal y como se explicó en la primera parte del trabajo.

El ROE, es administrado por la UIT con base en los procedimientos establecidos en el Reglamento de las Radiocomunicaciones, el cual como se mirará con posterioridad, contempla entre otros, los procesos de coordinación con otros países que ya tengan satélites operativos o redes registradas ante la organización , para garantizar que no se les generará interferencias perjudiciales.

Sobre las bandas de frecuencia radioeléctrica, en la órbita geoestacionaria se debe resaltar que sólo lo hace con respecto a dos de las cuatro bandas disponibles, esto las bandas C y Ku (no planificada). Las otras dos bandas la X y la Ka no tienen regulación bajo este organismo en cuanto a que la primera está asignada exclusivamente a temas de defensa, y la segunda fue asignada a cada país y por ende no requiere de coordinación.

Así pues y en concordancia con lo elevado en el artículo 1 de la Constitución de la UIT, sobre el funcionamiento en caso de asignación de segmento de órbita geoestacionaria y de frecuencias radioeléctricas, el procedimiento según el Convenio y el Reglamento de Radiocomunicaciones se da de este modo:

1. *Antes de dar inicio a cualquier tipo de proceso a favor de la obtención de una asignación de frecuencia para un sistema satelital, la administración interesada o el representante del grupo de administraciones interesadas, deberá con anterioridad a la coordinación a la que haya lugar enviar a la oficina de la UIT una descripción general del sistema para su publicación en la Circular Internacional de Información de Frecuencias con una prelación máxima de 7 años y no inferior a 2 años de la fecha planeada para la entrada en servicio del sistema satelital.*
2. *En caso de querer hacer alguna modificación a la propuesta enviada a la UIT, para el uso de un satélite geoestacionario que modifique la posición por más de seis grados requerirá que se haga una nueva publicación en la Circular Internacional de Frecuencias.*
3. *Si por cualquier motivo la UIT encuentra que la información presentada en la solicitud a la UIT es incompleta, se buscará compleción o clarificación según sea el caso de manera inmediata.*
4. *La fecha de notificación para que empiece a operar un sistema satelital en caso de no requerir coordinación con otras administraciones no será mayor a siete años desde la recepción de la documentación completa.*
5. *En cualquier caso que una frecuencia asignada no entre en uso dentro del término de 7 años, la UIT le informará a la administración a quien se le dio la asignación con tres meses de antelación al vencimiento de los 7 años que esta expirará.*
6. *Se podrán Solicitar extensiones de tiempo a la UIT para el uso de la frecuencia asignada por un periodo de tiempo que en ningún caso podrá ser superior a 6 meses.*

A partir de la narración sucinta del procedimiento a seguir ante la UIT, se debe destacar que efectivamente hay un término de tiempo límite del uso del ROE asignado, el cual es siete años. Por ende una vez a un país le es asignado un ROE de acuerdo a la información suministrada en su aplicación este país tiene 7 años para hacer uso efectivo del mismo so pena de perderlo.

En este orden de ideas se puede constatar que el principal punto sobre el cual el aludido Convenio reza en relación al espectro electromagnético y radioeléctrico, tiene que ver

con la asignación de frecuencias en la comunidad internacional. Es posible aseverar que dicha función no solo resulta ser imprescindible para el funcionamiento de las telecomunicaciones en el mundo, asimismo, resulta relevante en el posicionamiento de la UIT como organismo especializado de Naciones Unidas.

b) Tratado de Montreux de 1965 y Conferencia de Plenipotenciarios de la Unión Internacional (Málaga- Torremolinos 1973)

El primer desarrollo normativo respecto del espectro radioeléctrico se dio en el marco del Tratado de Montreux, en Suiza en el año de 1965. Este convenio estableció en su artículo 46, la manera en que el espectro radioeléctrico debía ser concebido y comprendido desde el punto de vista del derecho de las telecomunicaciones y el derecho internacional, en este se dispuso que *“Los Miembros y Miembros asociados reconocen la conveniencia de limitar el número de las frecuencias y el espacio del espectro utilizados al mínimo indispensable para asegurar de manera satisfactoria el funcionamiento de los servicios necesarios. A tales fines será conveniente que se apliquen, a la mayor brevedad, los adelantos técnicos más recientes”*. Dicho mandato refleja una constancia en la medida en que su contenido se verá incorporado en otras disposiciones, es decir en posteriores tratados, se observa una clara referencia a este artículo. Es por lo tanto, clara la relevancia que tiene para los miembros de la UIT el espectro y en consecuencia la administración que debe darse sobre este, específicamente cuando se describe la limitación que debe darse sobre el número de frecuencias, las cuales deben utilizadas al mínimo indispensable. Si bien, en dicha convención se habla respecto del espectro, no se versa nada en relación a la órbita geostacionaria, aspecto tratado en la Conferencia de Plenipotenciarios de la Unión Internacional de Telecomunicaciones en Málaga Torremolinos, España de 1973.

En dicha conferencia, se expusieron los motivos por los cuales el espectro electromagnético es de suma notoriedad para todos los estados al igual que las bandas de frecuencia. Asimismo se reconoce que el espectro es un recurso natural limitado aunque no agotable y por lo tanto la preeminencia en la reglamentación del mismo es indispensable en el sentido de limitar el número de frecuencias y el espacio del espectro utilizado en las telecomunicaciones vía satelital. Esto, con el objetivo de lograr la

distribución satisfactoria y razonable para la prestación de los servicios necesarios para el funcionamiento de la sociedad. Si un país no gestiona de forma correcta su Espectro Radioeléctrico, pierde oportunidades de introducir nuevos servicios de telecomunicaciones para sus habitantes, además del atraso en la infraestructura de telecomunicaciones.¹⁶

De igual forma en dicha Conferencia, específicamente, en el marco de los sistemas satelitales de telecomunicación, se hace la primera alusión al concepto de recurso órbita espectro Este puede ser comprendido como *“un recurso natural constituido por la órbita de los satélites geoestacionarios u otras órbitas de satélites, y el espectro de frecuencias radioeléctricas atribuido o adjudicado a los servicios de radiocomunicaciones por satélite por la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT).”*¹⁷

Al ser un recurso natural este es de aquellos que se denominan limitados pero no agotables. Cuando se dice que este es limitado tiene que ver con que no es infinito es decir que su extensión no es eterna, por el contrario se encuentra circunscrito a una medida determinada; lo cual conlleva a intuir consecuencias tales como la saturación del mismo. Sin embargo cuando se menciona que no es agotable, se refiere a que su existencia como recurso perdura en el tiempo, esto en razón de los avances y desarrollos tecnológicos que permiten que perdurabilidad.

Teniendo en cuenta esto, se puede plantear que el recurso órbita espectro (ROE) es una integración de los elementos aludidos; los cuales se constituyen en piedras angulares de la comunicación vía satelital. Cuando un satélite se encuentra en un segmento de una órbita geoestacionaria con el objetivo de transmitir una señal de televisión por ejemplo, a este se le asignan unas frecuencias específicas para poder transmitir la onda electromagnética correspondiente. Es justamente dicha articulación la que se denomina

¹⁶ <http://www.sit.gob.gt/uploads/docs/forms/fre/ESPECTROnoEXPERTOS.pdf> visitada por última vez el día 3 de Mayo de 2012 a las 6:30 pm

¹⁷ Acuerdos Sectoriales sobre Servicios en el Hemisferio Occidental, específicamente la **. Decisión 395:** Marco Regulatorio para la Utilización Comercial del Recurso Orbita-Espectro de los Países Miembros con el Establecimiento, Operación y Explotación de Sistemas Satelitales por parte de Empresas Andinas, el recurso orbita espectro puede ser comprendido como

ROE; la cual para cada satélite en órbita puede presentar características distintas. Cuando un satélite se encuentra en órbita geoestacionaria y su misión es la de ejercer funciones de teleobservación, su ROE es distinto a otro satélite que se encuentre en otro segmento de la misma órbita y que en vez de desempeñar funciones de teleobservación se dedique a enviar señales de radio; en pocas palabras, el ROE varía de acuerdo al sistema satelital.

En la Conferencia Málaga Torremolinos de 1973 se plantearon las primeras prerrogativas respecto al uso y gestión alrededor de este recurso (posteriormente en el Tratado de Nairobi de 1982 hubo una ampliación de dichas prerrogativas). En el corolario de dicha convención, se menciona que el empleo y repartición del recurso órbita espectro debe darse de forma eficaz y económica y el acceso al mismo debe ser equitativo entre los diferentes países o grupos de países. El artículo 33 establece lo siguiente: *“Los Miembros procurarán limitar el número de frecuencias y el espectro utilizado al mínimo indispensable para asegurar el funcionamiento satisfactorio de los servicios necesarios. A tales fines, se esforzarán por aplicar, a la mayor brevedad, los adelantos técnicos más recientes”*. *“ En la utilización de bandas de frecuencias para las radiocomunicaciones espaciales, los Miembros tendrán en cuenta que las frecuencias y la órbita de los satélites geoestacionarios son recursos naturales limitados que deben utilizarse en forma eficaz y económica, de conformidad con lo establecido en el Reglamento de Radiocomunicaciones, para permitir el acceso equitativo a esta órbita y a esas frecuencias a los diferentes países o grupos de países, teniendo en cuenta las necesidades especiales de los países en desarrollo y la situación geográfica de determinados países.”*

Con base a lo anterior se puede decir que la extensión que se dio en estos términos fue bastante significativa, ya que como se mencionará más adelante, esto representa un avance en términos políticos específicamente en lo concerniente al acceso al ROE y al espectro radioeléctrico en general, por parte de los países que se encuentran en vía de desarrollo y que no son potencias espaciales. Desde la óptica jurídica se puede recalcar que la disposición contenida en el artículo 33 es bastante similar a aquella contenida en el artículo 46 del tratado de Montreux de 1965, lo cual constata lo antes planteado. Es decir, a partir de lo mencionado en dicho artículo, se funda el pilar de lo que se comprende como espectro radioeléctrico y su importancia para la prestación de los

servicios de las telecomunicaciones. En la Conferencia de Málaga Torremolinos, se da una ampliación de dicha prerrogativa, extendiéndose hasta lo relativo a la órbita geostacionaria, pero siempre fundamentándose en la columna vertebral fijada en el convenio de 1965.

c) Reglamento de las Radiocomunicaciones de la UIT de 1992

El Reglamento de las Radiocomunicaciones de 1992 resulta ser la culminación de un proceso de ensamblaje jurídico en el cual convergen cuerpos normativos relativos a las radiocomunicaciones desde la convención que tuvo lugar en Atlantic City en 1947. Dicho reglamento explica de manera técnica todo lo relativo a la forma en que deben ser interpretadas y aplicadas cada una de las disposiciones tocantes a la forma en que por ejemplo se deben distribuir las frecuencias del espectro. En este orden de ideas el autor español Miguel Sánchez Blanco establece que dicho reglamento se constituye en un acuerdo internacional fundamental relativo a las reglas y procedimientos para el funcionamiento de los “*equipos radioeléctricos y la resolución de problemas de interferencias perjudiciales*”: Este reglamento se encuentra en una total revisión y consecuente actualización para poder adaptarlo al desarrollo de las nuevas necesidades de las telecomunicaciones. Dichas actualizaciones se llevan a cabo por medio de las Conferencias Administrativas de Radiocomunicaciones que se celebran en el marco de la UIT.¹⁸

La última actualización tuvo lugar en Ginebra en 1992 con la Conferencia de Plenipotenciarios, compuesta por todos los miembros de la UIT. En dicha conferencia se dio origen a tres distintos sectores a saber, el Sector de Desarrollo de las Telecomunicaciones, el Sector Normalización de las Telecomunicaciones y el Sector de Radiocomunicaciones. Las responsabilidades antes asumidas por el Comité Consultivo Internacional de Radiocomunicaciones y la Junta Internacional de Registro de Frecuencias, fueron trasladadas respectiva a la Oficina de Radiocomunicaciones y a la

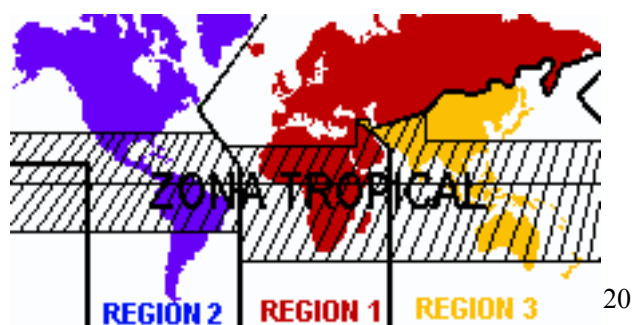
¹⁸ SANCHEZ BLANCO Miguel “Espectro Electromagnético y Radioeléctrico” en “Derecho de las Telecomunicaciones” CREMADES Javier (Coordinador) Editorial: La Ley –Actualidad S.A. – Ministerio del Fomento 1997 Pág. 796

Junta del Reglamento de Radiocomunicaciones (la cual no tiene carácter permanente).

19

Dentro de las asignaciones que hacen parte de la Oficina de Radiocomunicaciones se incluye en primer lugar, el procesamiento de las notificaciones de asignaciones de frecuencias, incluida la información sobre posiciones orbitales de satélites geoestacionarios, recibida de las administraciones para inscripción en el Registro Internacional de Frecuencias.

Para estos efectos, se dividió al planeta en tres regiones, en las cuales la distribución de las frecuencias para los distintos usos y servicios son similares para los países que integran una región determinada. La región 1 está constituida por Europa, África, El Medio Oriente, Mongolia y las Repúblicas de la ex Unión Soviética. La Región 2 son los países del continente americano. Finalmente la Región 3 es el resto del mundo principalmente Asia y Oceanía. Dicha división resulta ser muy funcional ya que de acuerdo a esta, la organización, tal y como se observa en el reglamento asigna cada una de las frecuencias necesarias para cada servicio en particular en una serie de cuadros.



Los mecanismos a través de los cuales se da la distribución de frecuencia del espectro radioeléctrico se pueden sintetizar en la atribución, la adjudicación y la asignación. El

¹⁹ *Ibíd.*

²⁰ Imagen obtenida de la siguiente página web:

<http://www.google.com/imgres?q=regiones+reglamento+radiocomunicaciones&um=1&hl=en&client=safari&sa=N&rls=en&biw=1235&bih=684&tbn=isch&tbnid=WvouCxTPusjb9M:&imgrefurl=http://www.proteccioncivil.org/catalogo/carpeta02/carpeta24/vademecum12/vdm020.htm&docid=JciXCa4je5VmdM&imgurl=http://www.proteccioncivil.org/catalogo/carpeta02/carpeta24/vademecum12/vdm020ar/vdm020i05.gif&w=425&h=247&ei=HrXGT77qH4X88gS3ofjXBg&zoom=1&iact=hc&vpx=916&vpy=254&dur=830&hovh=171&hovw=295&tx=200&ty=77&sig=106490193293954614444&page=3&tbnh=112&tbnw=192&start=39&ndsp=25&ved=1t:429,r:5,s:39,i:171> visitada el día 18 de Mayo de 2012 a las 4:30 pm

primer de estos mecanismos a saber, la atribución puede ser concebido como una inscripción en el Cuadro de atribución de bandas de frecuencias, de una banda de frecuencia determinada para su utilización en un sistema de comunicación satelital, terrenal. De acuerdo a dicho reglamento existen dos tipos de atribución: exclusiva, en las que la banda de frecuencias en cuestión se atribuye a un único servicio de radiocomunicación; y compartida, en las que la banda de frecuencias se atribuye a dos o más servicios de radiocomunicación²¹. Las atribuciones exclusivas se producen en aquellos casos en los que se produce una amplia utilización internacional del sistema en cuestión y, por tanto, implican la necesidad de armonizar este uso. Las atribuciones de frecuencias compartidas se aplican para maximizar la utilización del espectro disponible, cuando dos o más servicios de radiocomunicación pueden utilizar de forma eficaz la misma banda.

En segundo lugar, la adjudicación, de acuerdo a lo establecido en este cuerpo normativo es la inscripción de un canal determinado en un plan, adoptado por una conferencia competente, para ser utilizado por una o varias administraciones para un servicio de radiocomunicación terrenal o espacial en uno o varios países o zonas geográficas determinados y según condiciones especificadas. Finalmente la asignación es la autorización que da una administración para que una estación radioeléctrica utilice una frecuencia o un canal radioeléctrico determinado en condiciones especificadas. *“En este sentido, los planes de adjudicación y de asignación de frecuencias constituyen un mecanismo para preservar los derechos de los distintos estados en el acceso equitativo a recursos radioeléctricos limitados, como son el espectro de frecuencias o la órbita de los satélites geoestacionarios.”*²². El tema sucintamente planteado es uno de los muchos que trata el reglamento de radiocomunicaciones (toca temas como las radiocomunicaciones para la navegación marítima entre otras), sin embargo para efectos del presente escrito, solo se le concedió importancia al capítulo que desarrolla la asignación de frecuencias y los mecanismos correspondientes.

²¹http://es.wikitel.info/wiki/La_atribuci3n,_la_adjudicaci3n_y_la_asignaci3n_del_espectro_radioel3ctrico. visitada el día 29 de Mayo de 2012 a las 2:30 pm

²²http://es.wikitel.info/wiki/La_atribuci3n,_la_adjudicaci3n_y_la_asignaci3n_del_espectro_radioel3ctrico visitada el día 29 de Mayo de 2012 a las 2:30 pm

Habiendo despachado el recinto anterior, es relevante referirse del status jurídico que posee dicho Reglamento. En el marco del derecho internacional, dicho Reglamento es un tratado en sí mismo en la medida en que comporta y contiene una serie de disposiciones cuyo tenor corresponde a una deliberación entre los distintos miembros de la UIT y su aprobación se da por el consenso de todos ellos. En este sentido, si en principio pareciese únicamente un anexo al Convenio de dicha organización, el Reglamento de las Radiocomunicaciones se constituye en un tratado. El artículo 2 a) de la Convención de Viena de 1969 referente a los tratados internacionales dispone “*se entiende por "tratado" un acuerdo internacional celebrado por escrito entre Estados y regido por el derecho internacional, ya conste en un instrumento único o en dos o más instrumentos conexos y cualquiera que sea su denominación particular*”. En este sentido se puede observar que al instituirse en un tratado por sí solo, se enmarca dentro del Convenio de la UIT, es decir su independencia respecto de este Convenio es relativo ya que hace parte del mismo.

d) Tratado de Nairobi de 1982

A pesar de haber introducido los primeros pasos hacia la reglamentación internacional del espectro, (al igual que en el tema relativo a la órbita geoestacionaria), no fue sino hasta el Tratado de Nairobi de 1982 que se dieron los grandes avances para el acceso al segmento de la órbita geoestacionaria y el espectro electromagnético. Si bien antes se habían fijado unas prerrogativas en cuanto a la gestión que cada uno de los países miembros debían tener respecto del uso razonable y acceso al espectro y a la órbita geoestacionaria, con dicho tratado, se tomaron en cuenta posiciones políticas y jurídicas que anteriormente habían sido inexistentes. Posterior a la Conferencia de Málaga Torremolinos, en el año 1979 se llevó a cabo una discusión respecto de la situación de los países ubicados en la línea del Ecuador, los cuales consideraban que al encontrarse ubicados en esta situación geográfica, contaban con un mejor derecho respecto al acceso del segmento de la órbita geoestacionaria y que por ende tenían soberanía sobre el mismo. Esto, en razón de las características físicas y atributos técnicos de la órbita geoestacionaria.

Siendo así las circunstancias, y por mantenerse entonces los satélites de forma permanente sobre algún país dispuesto en la línea ecuatorial, el debate implicó una gran deliberación política en el marco de la Conferencia de 1979 para la creación del Reglamento de las Radiocomunicaciones en el cual Colombia junto con otros países como Ecuador expusieron su punto. Era claro que la comunidad internacional en este sentido no iba a ceder especialmente las potencias espaciales. En síntesis después de haber puesto los puntos sobre la mesa, ya llegado el año de 1982 en Nairobi Kenia se llegan a las siguientes medidas. Se propuso que la asignación del segmento de la orbita geostacionaria y por ende de las bandas de frecuencia electromagnética se debía hacer teniendo en cuenta las necesidades de los países en desarrollo (la mayoría de países de la línea del Ecuador son países en vía de desarrollo). Así pues, en el supuesto de que dos países pretendieran llegar a una misma posición orbital, pero uno de estos fuera un país desarrollado espacialmente y el otro se encontrara en vía de desarrollo, se le iba a dar prioridad a este último. En este sentido la Unión internacional de Telecomunicaciones registraría la posición del país en vía de desarrollo.

Asimismo, se introduce el concepto de situación geográfica especial determinados países, haciendo alusión, precisamente a los países que se encuentran sobre el Ecuador.

En este orden de ideas se puede decir que con el despliegue de dicho proceso, se dio a conocer la proposición de un régimen jurídico especial en el cual se tuvieran en cuenta los intereses de los países en desarrollo (prioridad o especialidad) en lo relativo a las oportunidades de acceso a la órbita. Si bien dicha proposición nunca fue aprobada, se debe tener en cuenta que antes de Nairobi, no existía la posibilidad de exponer estas consideraciones por parte dichos países ya que las potencias espaciales no daban espacio para que actuaran

<u>Conferencia de Málaga Torremolinos 1973</u>	<u>Tratado de Nairobi de 1982 (propuesta)</u>
1. Son recursos naturales limitados no agotables	1. Teniendo en cuenta las necesidades de los países en vía de desarrollo.

2. Deben utilizarse de forma eficaz y económica.	2. Y a la situación geográfica de determinados países
3. Acceso equitativo	
4. Diferentes países o grupos de países.	

Todo lo mencionado arriba es de relevancia total ya que permite comprender la forma en que se ha estructurado el derecho ultraterrestre y el derecho de las telecomunicaciones a nivel internacional. Esto en el entendido de que dichas ramas del derecho se ven atravesadas por prerrogativas que si bien no se refieren de manera explícita al espectro electromagnético y radioeléctrico si fijan unos estándares sobre la forma en que estos deben ser concebidos. Como se verá con posterioridad, específicamente cuando se haga referencia a la normatividad nacional, el manejo que tiene el espectro en el país, parte de varios de los estándares fijados en las conversaciones que por ejemplo tuvieron lugar en Málaga Torremolinos, España. Lo mismo sucede con la adopción de la asignación de frecuencias del Reglamento de las Radiocomunicaciones de 1992.

Normas nacionales aplicables al manejo del espectro electromagnético y el espectro radioeléctrico

En aras de mantener una línea clara se iniciará dando una definición de lo que para la ley colombiana se constituye en el espectro electromagnético y radioeléctrico. Posteriormente se hablará de la diferenciación entre ambos tipos de espectro, el control, el uso que las normas disponen se deben tener. Finalmente se hará alusión a principios tales como la libertad e igualdad en el acceso.

Definición

La Constitución Colombiana en su artículo 75 establece lo siguiente: *“El espectro electromagnético es un bien público inajenable e imprescriptible sujeto a control y*

gestión 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”.

De dicha definición se desprenden elementos muy importantes. Primeramente, el espectro es un bien público es decir la afectación o el destino que se le otorga no esta en cabeza de ningún particular, por el contrario, todos los ciudadanos pueden hacer uso de este, bajo las prerrogativas dispuestas por la ley. Una característica que poseen los bienes públicos es el interés social de los mismos ya que los beneficios que eventualmente puedan reportar, deben ser percibidos por toda la población. Según el doctrinante Gustavo Penagos, la limitación al uso del espectro por parte de los particulares ha sido interpretada en razón de que este hace parte del territorio colombiano conforme al último inciso del artículo 101 de la Constitución y pertenece a la Nación según lo estipula el artículo 102 de la Carta Política, la cual expresa que “El territorio con los bienes públicos que de él forman parte, pertenecen a la Nación”.

En sentencia T-081 de 1993 el espectro electromagnético es definido como una “franja de espacio alrededor de la tierra a través del cual se desplazan ondas radioeléctricas que portan diversos mensajes sonoras o visuales. Su importancia reside en ser un bien con aptitud para transportar información e imágenes a corta y larga distancia.” En dicha sentencia se explica cómo las restricciones que se dan sobre su utilización residen en las “normativas técnicas y físicas que deben ser respetadas para evitar abusos del derecho, interferencias o prácticas monopolísticas”.

Es menester comentar, que las disposiciones y regulaciones en el marco nacional concernientes al espectro, se reparten a lo largo del ordenamiento colombiano, empezando por la esfera constitucional, tocando la esfera comercial, y finalizando en la penal. Así pues, el Código Penal en el Capítulo VI específicamente en el artículo 257 el cual establece el delito de la prestación, acceso o uso ilegales de los servicios de las telecomunicaciones señala “*El que sin la correspondiente autorización de la autoridad competente, preste, acceda, o use servicio de telefonía móvil, con ánimo de lucro, mediante copia o reproducción de señales de identificación de equipos terminales a estos servicios (..) En las mismas penas incurrirá el que, sin la correspondiente*

autorización, preste, comercialice, acceda o use el servicio de telefonía pública, básica, local, local extendida o a larga distancia con ánimo de lucro. Iguales penales se impondrán a quién, sin la correspondiente autorización acceda, presten, comercialice, acceda o use red o cualquiera de los servicios de telecomunicaciones definidos en las normas vigentes". A pesar de no referirse de manera explícita al espectro, es lo más cercano que se encuentra en la legislación penal en cuanto a la tipificación que se puede dar por violación a la normatividad de este campo energético. De igual forma, el Decreto Ley 1900 de 1990, el cual se constituye en el Estatuto de las Telecomunicaciones establece que cualquier red o servicio de telecomunicaciones que opere sin autorización previa será considerado como clandestino. En virtud de esta norma, el Ministerio de Tecnologías de Información y Comunicaciones y las autoridades militares y de policía tienen la potestad de suspenderlo y de decomisar los equipos, sin perjuicio de las sanciones de orden administrativo o penal a que hubiere lugar, conforme a las normas legales y reglamentarias vigentes. Asimismo, se consideran infracciones específicas al ordenamiento de las telecomunicaciones, entre otras:

1. El ejercicio de actividades o la prestación de servicios sin la correspondiente concesión o autorización, así como la utilización de frecuencias radioeléctricas sin permiso o en forma distinta de la permitida.
2. La instalación, la utilización o la conexión a la red de telecomunicaciones del Estado, de equipos que no se ajusten a las normas fijadas por el Ministerio de Tecnologías de Información y Comunicaciones.
3. La producción de daños a la red de telecomunicaciones del Estado como consecuencia de conexiones o instalaciones no autorizadas²³.

Las restricciones y prohibiciones que se dan en esta dirección implican el valor que tiene para el Estado el espectro. Empero a pesar de los esfuerzos legislativos, las constantes violaciones que se dan son reiteradas.

²³ <http://www.gobiernoenlinea.gov.co/web/guest/encyclopedia/-/wiki/Enciclopedia%20del%20Estado/Preguntas+y+respuestas+frecuentes+de+Espectro+Radioeléctrico+en+Colombia;jsessionid=A725453D07594B5B072374809118E0C2> visitada el día 17 de Mayo de 2012 a las 4:30 pm

Asignación de frecuencias

Es importante recalcar, que en la sentencia C- 310 de 1996 desarrolla lo referente a la asignación de frecuencias. En este sentido se establece que dicha asignación es la autorización que da una administración para que una estación radioeléctrica utilice una frecuencia o canal radioeléctrico determinado en condiciones específicas²⁴. El Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones asigna las frecuencias previa una solicitud formulada por el interesado quien debe aportar el proyecto de rango de frecuencias y las características. El Ministerio realiza el respectivo análisis para determinar la zona y la capacidad de los equipos para así asignar las frecuencias.

Para poder llevar a cabo dicha asignación, se ha creado el denominado Cuadro Nacional de Atribución de Bandas de Frecuencias. Este puede ser considerado como una herramienta estructuradora del espectro radioeléctrico, la cual establece la utilización del mismo sobre la base de prioridades nacionales, considerando las disposiciones del Reglamento de Radiocomunicaciones y del Convenio de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) específicamente a través de la administración, la gestión y el control del espectro. En este orden de ideas el Decreto 4392 expuso que mediante la Ley 671 de 2001, Colombia al aprobar el "Cuarto Protocolo anexo al Acuerdo General sobre el Comercio de Servicios con la Lista de Compromisos Especificas de Colombia Anexa", hecho en Ginebra el 15 de abril de 1997, el cual en materia de administración del espectro radioeléctrico, establece:

"6. Asignación y utilización de recursos escasos Todo procedimiento para la asignación utilización de recursos como las frecuencias los números y los derechos de paso se llevarán a la práctica de manera objetiva4 oportuna transparente y no discriminatoria.. "4 Por 'objetiva" se entiende que la asignación y utilización depende de la disponibilidad del cuadro nacional de frecuencias. "; incorpora dichos lineamientos, adhiriéndose a las disposiciones que internacionalmente se dan respecto

²⁴ <http://www.gobiernoenlinea.gov.co/web/guest/encyclopedia/-/wiki/Enciclopedia%20del%20Estado/Preguntas+y+respuestas+frecuentes+de+Espectro+Radioeléctrico+en+Colombia;jsessionid=A725453D07594B5B072374809118E0C2> visitada el día 18 de Mayo de 2012 a las 4:30 pm

del Cuadro de Asignación de Frecuencias. A continuación una imagen de lo que es el Cuadro Nacional de Atribución de Frecuencias en el país.

25



Si bien la imagen no permite dilucidar de manera clara cada uno de los elementos que componen el cuadro, si puede dar una idea de cómo se integra. En este sentido se observan las bandas que se otorgan para cada actividad de telecomunicación en particular.

La ley colombiana de acuerdo a los preceptos internacionales distingue las frecuencias que son utilizables para cada uno de los servicios de telecomunicación en particular. En este sentido la sentencia antes señalada indica que una banda de frecuencias determinada por la Unión Internacional de Telecomunicaciones puede ser utilizada para uno o varios servicios tales como: radionavegación, fijo, especial, móvil, marítimo, radioastronomía, en uno o varios países (...) sin considerar la función que se va a desempeñar. Colombia se encuentra ubicada en la Región 2 (...) las frecuencias pueden servir para diversas modalidades de telecomunicación y por lo tanto dependerán la

²⁵ Imagen obtenida de la siguiente página web:

<http://www.google.com/imgres?q=cuadro+nacional+de+atribucion+de+frecuencias&num=10&um=1&hl=en&client=safari&rls=en&biw=1235&bih=684&tbm=isch&tbnid=YPrFuCRUDYONIM:&imgrefurl=http://archivo.mintic.gov.co/mincom/faces/index.jsp%3Fid%3D13442&docid=gQGzDIjFCMizAM&imgurl=http://archivo.mintic.gov.co/mincom/image%253Ffile%253D%25252Fdocuments%25252Fportal%25252Fimages%25252Ffroot%25252FPrensa%25252FAtribuciondeBandas.JPG&w=1034&h=693&ei=EbbGT-tjYiE8QT-o4HFBg&zoom=1&iact=hc&vpx=123&vpy=163&dur=86&hovh=184&hovw=274&tx=201&ty=81&sig=106490193293954614444&sqi=2&page=1&tbnh=133&tbnw=199&start=0&ndsp=18&ved=1t:429,r:0,s:0,i:71> visitada el día Mayo 30 de 2012 a las 8:00pm.

distribución de esas frecuencias entre los distintos servicios, del criterio de quien gestione el espectro.

Tal y como se observa Colombia sigue las directrices establecidas en los Convenios de la UIT para este tipo de tópicos. En este orden de ideas y de acuerdo a la información suministrada por el Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones, el Convenio Internacional de Telecomunicaciones, la Constitución de la misma organización y el Reglamento de Radiocomunicaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones, adoptado en Ginebra, fueron incorporados a la legislación colombiana; los primeros instrumentos a través de la ley 52 de 1995²⁶, la ley 873 de 2004²⁷ y la ley 514 de 1999²⁸. Es menester mencionar, que si bien dichos cuerpos normativos cuentan con la potestad para poder regular internacionalmente cada uno de los aspectos relativos al espectro, es sobre la cabeza de los estados que ha recaído la responsabilidad de administrar las frecuencias. Es decir, existen unos parámetros normativos esenciales para el funcionamiento de las telecomunicaciones (como por ejemplo un cuadro de frecuencias) desde el punto de vista de la ley internacional, empero los estados son los encargados de gestionar, administrar y controlar el espectro en sus territorios. Es por lo tanto que se analiza un respeto al derecho soberano con el que cuenta cada Estado en la medida en que se armonizan los intereses de la Comunidad Internacional junto con la voluntad de cada miembro en particular. A lo anterior hace

²⁶ Por medio de esta ley se aprueban la "Constitución de la Unión Internacional de Telecomunicaciones", el "Convenio de la Unión Internacional de Telecomunicaciones", el Protocolo Facultativo sobre la solución obligatoria de controversias relacionadas con la constitución de la Unión Internacional de Telecomunicaciones, el "Convenio de la Unión Internacional de Telecomunicaciones" y los Reglamentos Administrativos, adoptados en Ginebra el 22 de diciembre de 1992.

²⁷ A través de la ley 873 de 2004, se aprueban el Instrumento de Enmienda a la Constitución de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (Ginebra, 1992), con las enmiendas adoptadas por la Conferencia de Plenipotenciarios (Kyoto, 1994) (Enmiendas adoptadas por la Conferencia de Plenipotenciarios (Minneapolis, 1998), firmado en Minneapolis, el seis (6) de noviembre de mil novecientos noventa y ocho (1998), y el Instrumento de Enmienda al Convenio de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (Ginebra, 1992), con las enmiendas adoptadas por la Conferencia de Plenipotenciarios (Kyoto, 1994) (Enmiendas adoptadas por la Conferencia de Plenipotenciarios (Minneapolis, 1998), firmado en Minneapolis, el seis (6) de noviembre de mil novecientos noventa y ocho (1998).

²⁸ En esta normatividad se aprueban as "Actas Finales de la Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones" (CMR-95), reunida en Ginebra del veintitrés (23) de octubre al diecisiete (17) de noviembre de mil novecientos noventa y cinco (1995).

referencia el preámbulo de la Constitución de la Unión Internacional de las Telecomunicaciones el cual esboza lo siguiente:

“Reconociendo en toda su plenitud el derecho soberano de cada Estado a reglamentar sus telecomunicaciones y teniendo en cuenta la importancia creciente de las telecomunicaciones para la salvaguarda, paz, y el desarrollo económico de los Estados (...)”

Uso

Para poder entender el uso que el Estado le da al espectro debe tenerse en cuenta la noción de servicio público. En el artículo 10 de la ley 1341 de 2009, se plantea que las telecomunicaciones son un servicio público bajo la titularidad del Estado. Esto conlleva a que es precisamente este el que debe determinar la forma en que se va a utilizar el espectro para poder garantizar el acceso de todos los ciudadanos al servicio de las telecomunicaciones. En este sentido, en desarrollo de la Ley 182 de 1995, la Corte Constitucional en sentencia C-318 de 1994 se ha pronunciado diciendo que, bajo el supuesto de que la gestión de un servicio reservado al Estado sea abierto a particulares, la garantía institucional de la libre competencia económica, cobra plena vigencia frente a los operadores públicos y privados. De esto se deduce que la prestación del servicio puede ser compartida a particulares por medio de una serie de procesos como los establecidos en la ley 80 de 1993. Dicha normatividad establece los marcos contractuales a través de los cuales los particulares pueden explotar bienes públicos tales como el espectro electromagnético.

De acuerdo a la sentencia C - 403 de 2010 antes expuesta, en cuanto a las condiciones del permiso uso del espectro electromagnético, se debe mencionar el cumplimiento de los siguientes requisitos: *“(i) esté coordinado con las políticas del Ministerio de Comunicaciones; (ii) no genere interferencias sobre otros servicios; (iii) sean compatibles con las tendencias internacionales de mercado; (iv) no afecten la seguridad nacional; y (v) contribuyan al desarrollo sostenible.”*

En lo concerniente al espectro radioeléctrico, si bien el permiso para su uso debe darse en conformidad al proceso de selección objetiva, la Corte expone las excepciones que se dan frente a dicha regla. Así pues, *“Si bien el artículo 75 Superior le confiere un amplio margen de configuración al legislador, y en esa medida no existe un único*

mecanismo a través del cual sea posible lograr la igualdad de oportunidades en el acceso al espectro radioeléctrico y la pluralidad de información, así como evitar prácticas que faciliten la concentración de los medios o monopolios, hasta ahora la jurisprudencia ha encontrado que los mecanismos de selección objetiva sirven de mejor manera a los propósitos fijados por el constituyente. Frente a tal situación, el establecimiento de mecanismos excepcionales de adjudicación directa para otorgar las licencias en el uso del espectro radioeléctrico, a primera vista, parece contrariar lo consagrado en el artículo 75 Superior, Una de las excepciones previstas por el legislador para otorgar de manera directa el uso del espectro electromagnético es la continuidad del servicio²⁹, que habida cuenta del carácter de “inherentes a la finalidad del Estado” de los servicios públicos, y frente a la obligación del Estado en la prestación eficaz de los servicios públicos, la excepción resulta no sólo constitucionalmente válida, sino también importante y legítima, toda vez que la fórmula se establece para evitar la suspensión del servicio de telecomunicaciones allá donde, por motivos ajenos a la voluntad de la administración, esté en peligro la continuidad del mismo, lo que inevitablemente constituiría un perjuicio para los usuarios, y si bien la norma no precisa cuándo puede entenderse que está en peligro la continuidad del servicio de telecomunicaciones, en la práctica ese peligro hace referencia a una situación extrema o excepcional, y para que tal regla sea realmente excepcional, la solución prevista en la norma debe tener un carácter temporal. La necesidad de una solución inmediata y temporal para evitar la paralización del servicio es un elemento esencial para justificar la tipificación de la excepción. (..) Así entonces, la vaguedad de la redacción de la norma permitiría una multiplicidad de interpretaciones, no necesariamente acordes con las disposiciones constitucionales que regulan la materia, pues el legislador, haciendo uso de la libertad de configuración normativa, dispuso como regla general el procedimiento de licitación pública para seleccionar a los contratistas del Estado, siendo la igualdad de oportunidades junto con la libre competencia, los dos elementos medulares de los procesos de selección objetiva. En el caso de la asignación de bandas del espectro radioeléctrico, la necesidad de que el proceso de asignación emplee el mecanismo que mejor garantice la igualdad de oportunidades y prevenga la concentración de los medios de comunicación en unos pocos, así como las prácticas monopolísticas, privilegia los métodos de selección

*objetiva frente a aquellas prácticas que facilitan la concentración o el monopolio. Así, la selección directa de los concesionarios de las bandas, por ampliación de la cobertura, no deja de ser una medida que afecta de manera desproporcionada e injustificada otros valores fundamentales como la igualdad de oportunidades, el pluralismo y la libre competencia.*³⁰

Es claro que el uso del espectro electromagnético debe darse bajo una serie de estándares determinados en los cuales se mantenga la libertad de acceso al mismo y la igualdad. Siguiendo de manera clara su jurisprudencia la Corte, hace alusión a los principios que ella misma fijó para la prestación de los servicios públicos dentro de los que se encuentran el Principio de Continuidad entendido como la constancia y eficiencia que debe haber en la prestación del servicio. La palabra continuo quiere decir que cuando se necesite el servicio, este va a estar ahí presente. El segundo principio es la prestación continua del servicio por el tiempo no prestado, mientras exista una justa causa. En este caso se podrá solicitar la terminación unilateral del contrato con el operador prestador del servicio. En tercer lugar se ubica el principio de la uniformidad cuyo significado se encuentra estrechamente asociado al derecho a la igualdad. Este implica que el servicio se debe prestar de manera uniforme a cualquier persona que haga uso de este. En principio no debe haber ninguna diferencia en la prestación del servicio (esto no implica que no puedan tener precios diferentes). En cuando al Principio de la regularidad este hace alusión a la reglamentación que debe haber sobre el servicio. Finalmente se sitúa el Principio de universalidad., el cual pretende que si bien existe la posibilidad de que no todos los servicios puedan ser prestados a toda la población, debe existir una pretensión de prestarlo; este principio desprende la noción de servicio universal.

Asimismo se desprende de dicha sentencia la prohibición de cualquier tipo de normatividad que propenda la formación de actividades monopolistas por parte del algún particular. En este sentido el Estado cuenta con un poder de intervención en la forma en como se debe gestionar el espectro. Un claro ejemplo de dicha intervención es la creación de dos instituciones encargadas de la gestión del espectro a saber, la Comisión Nacional de Televisión encargada de las frecuencias asignadas para la

transmisión de televisión (para la actualidad ha sido transformada en un nuevo organismo denominado Autoridad Nacional de Televisión) y la Agencia Nacional del Espectro.

Agencia Nacional del Espectro

Debido a la incidencia que dicha institución tiene sobre el espectro en cuando es la encargada de su manejo, se dedicara un aparte a su estructura y operación. La Agencia nacional del Espectro de ahora en adelante la ANE se concibe como una unidad administrativa especial del orden nacional, adscrita al Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. Su objeto es brindar el soporte técnico para la gestión, planeación, vigilancia y control del espectro radioeléctrico en coordinación con las diferentes autoridades que tengan funciones relacionadas con el mismo.³¹ La Agencia Nacional del Espectro fue creada mediante ley 1341 de 2009, la cual en su artículo 26 señala como sus funciones las de:

1. Asesorar al Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en el diseño y formulación de políticas, planes y programas relacionados con el espectro radioeléctrico.
2. Diseñar y formular políticas, planes y programas relacionados con la vigilancia y control del Espectro, en concordancia con las políticas nacionales y sectoriales y las propuestas por los organismos internacionales competentes, cuando sea del caso.
3. Estudiar y proponer, acorde con las tendencias del sector y las evoluciones tecnológicas, esquemas óptimos de vigilancia y control del espectro radioeléctrico, incluyendo los satelitales, con excepción a lo dispuesto en el artículo 76 de la Constitución Política y conforme a la normatividad vigente.
4. Ejercer la vigilancia y control del espectro radioeléctrico, con excepción de lo dispuesto en el artículo 76 de la Constitución Política.
5. Realizar la gestión técnica del espectro radioeléctrico.
6. Investigar e identificar las nuevas tendencias nacionales e internacionales en cuanto a la administración, vigilancia y control del espectro.

³¹ <http://www.gobiernoenlinea.gov.co/web/guest/encyclopedia/-/wiki/Enciclopedia%20del%20Estado/Preguntas+y+respuestas+frecuentes+de+Espectro+Radioeléctrico+en+Colombia;jsessionid=A725453D07594B5B072374809118E0C2> visitada por última vez el día Mayo 30 de 2012 a las 6:00 pm

7. Estudiar y proponer los parámetros de valoración por el derecho al uso del espectro radioeléctrico y la estructura de contraprestaciones.
8. Notificar ante los organismos internacionales las interferencias detectadas por señales originadas en otros países, previa coordinación con el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.
9. Apoyar al Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en el establecimiento de estrategias para la participación en las diversas conferencias y grupos de estudio especializados de la Unión Internacional de Telecomunicaciones y otros organismos internacionales.
10. Adelantar las investigaciones a que haya lugar, por posibles infracciones al régimen del espectro definido por el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones así como imponer las sanciones, con excepción de lo dispuesto en el artículo 76 de la Constitución Política.
11. Ordenar el cese de operaciones no autorizadas de redes, el decomiso provisional y definitivo de equipos y demás bienes utilizados para el efecto, y disponer su destino con arreglo a lo dispuesto en la ley, sin perjuicio de las competencias que tienen las autoridades Militares y de Policía para el decomiso de equipos.
12. Actualizar, mantener y garantizar la seguridad y confiabilidad de la información que se genere de los actos administrativos de su competencia.
13. Las demás que por su naturaleza le sean asignadas o le correspondan por ley.

Parágrafo 1°. La atribución y asignación de frecuencias del espectro radioeléctrico seguirá siendo potestad del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

Parágrafo 2°. Para el ejercicio de las funciones de vigilancia y control, la Agencia Nacional del Espectro podrá contar con Estaciones Monitoras fijas y móviles para la medición de parámetros técnicos; la verificación de la ocupación del espectro radioeléctrico; y la realización de visitas técnicas a efectos de establecer el uso indebido o clandestino del espectro, en coordinación y con apoyo del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

Como se examina, cada uno de los mandamientos que la ley le ordena a ejecutar a la ANE se dan de manera tal que se articulan los intereses del Estado Colombiano junto con los principios (elevados anteriormente) que rigen el servicio de las telecomunicaciones en el país. Conforme al artículo siguiente a saber el 27, la estructura de la ANE se compone de la siguiente manera. Primeramente se tiene un

Consejo Directivo como instancia máxima para orientar las acciones a realizar y hacer seguimiento al cumplimiento de sus fines. *“Dicho Consejo estará integrado por el Ministro de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, quien lo presidirá, por el Viceministro, y por el Coordinador del Fondo de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, o quien haga sus veces. Harán parte con voz pero sin voto, los Directores de la Agencia Nacional del Espectro y de la Dirección de Comunicaciones del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. El Consejo Directivo se reunirá ordinariamente seis (6) veces al año y extraordinariamente cuando lo cite su Presidente .La Agencia Nacional del Espectro contará con un Director General quien representará legalmente a la misma. El Director General de la Agencia será a su vez el Secretario del Consejo Directivo. El Consejo Directivo actuará como segunda instancia de las decisiones y actos administrativos proferidos por la Agencia Nacional del Espectro”*.

En conclusión se puede decir que la ejecución de las acciones dependen de las políticas que se decidan realizar. Si las políticas se dan conformes al derecho internacional como a las prerrogativas nacionales, es claro que lo que direccionara a la ANE en el ejercicio de sus funciones va a ser la continua consciencia de administrar el espectro al mínimo indispensable para asegurar de manera satisfactoria la prestación de los servicios de las telecomunicaciones.

Reflexiones finales

Fundamentada en cada una de las secciones tocadas en el presente escrito se puede llegar a las siguientes reflexiones finales. Como primer punto vale la pena recalcar que la diferenciación entre el espectro electromagnético y el espectro radioeléctrico no genera tanta disidencia. Desde el punto de vista técnico, la única disonancia radica en que el espectro electromagnético es un campo energético de mucha más extensión que el espectro radioeléctrico; esto ya que la cantidad de bandas que maneja el primer tipo de espectro son mayores que las que maneja el segundo. No obstante limitarse a la explicación anterior conllevaría a una imprecisión ya que finalmente el espectro radioeléctrico hace parte integral del espectro electromagnético. En cuanto a la normatividad nacional e internacional es clara la relevancia que tienen ambos tipos de espectro para las comunicaciones. Desde la óptica internacional se puede decir que existe una mayor enfoque hacia lo que es el espectro radioeléctrico en la medida en que

es precisamente este tipo de espectro el que permite que se den las transmisiones de información vía satelital o terrestre. Es decir, ya que sus características naturales lo permiten, el espectro radioeléctrico se constituye en el vehículo indicado para transportar información de un lugar a otro. Es este el motivo por el cual cuando se estudian cuerpos normativos internacionales como el Reglamento de las Radiocomunicaciones salen a relucir aspectos como este.

Por otro lado vale la pena decir que la trascendencia que tiene el espectro electromagnético y radioeléctrico para las comunicaciones vía satelital es total. En el instante en que se va a instalar un sistema satelital, la necesidad de un ROE va a determinar el funcionamiento del mismo, es decir si no se le asigna a un administrador, sea este un organismo internacional, una empresa o un país, no va a haber forma que dicho sistema tenga siquiera un inicio. Son precisamente las propiedades intrínsecas de estos campos energéticos las que permiten que señales enviadas de un sitio ubicado en la tierra puedan ser enviadas a un satélite y este a su vez, pueda enviarlas de nuevo a una ubicación distinta (ya que como se explicó antes, las ondas electromagnéticas pueden propagarse hasta en el vacío).

Respecto de la normatividad nacional, es claro que, el desarrollo jurisprudencial ha permitido que prerrogativas constitucionales como la consagrada en el artículo 75 tengan un gran alcance. Si se desarticula bien dicho artículo, es fácil encontrar que la Corte Constitucional e incluso el legislador han ampliado cada uno de los puntos constitutivos del mencionado artículo. En este sentido la definición de conceptos jurídicos como la gestión del espectro, el control, y el uso de mismo otorgan claridad y concordancia con la normatividad internacional en este sentido. De igual forma se puede observar que existe una gran consonancia en cuanto a aquello enunciado en el plano internacional respecto del nacional. Lo anterior evidencia que efectivamente los Convenios y demás reglamentos cuentan con el valor constitucional que se les concede por hacer parte del bloque de constitucionalidad colombiano.

Si bien se observa el esfuerzo por parte del Estado de lograr una regulación amplia sobre el tema, se puede decir que existen vacíos especialmente en lo tocante al tema de las frecuencias en caso de construir un nuevo sistema satelital para Colombia. Recientemente, el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones y

el Comité de Contratación SATCOL han puesto de presente una clara evidencia respecto de estos intereses. En caso de que efectivamente dichos intereses cobren vuelo y logren cristalizarse, se debe tener en cuenta la siguiente apreciación de acuerdo a Julia Rey Bonilla: Actualmente Colombia cuenta con 800 Mhz que se distribuyen en 300 Mhz en banda C (banda de frecuencia radioeléctrica) y 500 Mhz en banda planificada (terrestre). Con relación a la banda C, esta se encuentra actualmente saturada en las posiciones que serían adecuadas para Colombia y por ende la utilización de los 300 Mhz, requieren de niveles de coordinación que le hacen imposible su explotación. Con respecto a los 500 Mhz en banda planificada esta capacidad aunque con un potencial inmenso por los beneficios de banda ancha que tiene, ha tenido una baja explotación comercial. Por lo tanto en el caso de Colombia, las alternativas que se tienen en caso de que efectivamente se vaya a ejecutar una iniciativa de este estilo son: en primer lugar acudir a la UIT y bajo los procedimientos del Reglamento de las Radiocomunicaciones conseguir un ROE en banda no planificada que pueda proveer las necesidades de las telecomunicaciones a nivel nacional o acudir al mercado internacional y conseguir el ROE faltante en banda no planificada para complementar la banda planificada de Colombia o adquirir un ROE que tenga la posición adecuada y provea la totalidad de banda requerida para satisfacer las necesidades de las telecomunicaciones en el país.

Es clara la articulación que supone la relevancia del espectro junto con el desarrollo de las telecomunicaciones en un país. En el caso colombiano la presencia de un sistema ya sea satelital o terrestre, es definitiva ya que de el desarrollo en su infraestructura va a depender el crecimiento a nivel social, educativo, cultural, político y económico.

Por otra parte, y en respuesta a la pregunta de investigación, se ha hecho de presente que la esencia técnica constantemente aludida, prescinde de manera esencial una regulación específica. Las normas que han girado en torno a este tema, son como se ha mencionado, de carácter técnico jurídica, en cuando circundan aspectos meramente científicos; no obstante dichos aspectos se encuentran incorporados dentro de un mandato y disposición, el cual regula la forma en que deben entenderse y aplicarse aquellos preceptos técnicos. Como se ha venido observando, a pesar de que el objeto que se regula es inasible, esto no implica que el derecho se constituya en un ente ajeno y desconocedor de un tema como el desplegado en este escrito. Por el contrario objetos de estudio y de necesaria regulación como por ejemplo el espectro, se constituye en un

cuerpo más de estudio. Si existe el derecho penal, el derecho comercial entre otras ramas, es claro que el avance de la ciencia y la evolución de la sociedad han conllevado a la evolución del derecho como una ciencia más y por ende, hace necesario el surgimiento de normatividades como la que se ha venido estudiando, a saber, el derecho ultraterrestre y de las telecomunicaciones.

Bibliografía

<http://www.gobiernoenlinea.gov.co/web/guest/encyclopedia/-/wiki/Enciclopedia%20del%20Estado/Preguntas+y+respuestas+frecuentes+de+Espectro+Radioel%C3%A9ctrico+en+Colombia;jsessionid=A725453D07594B5B072374809118E0C2>

¹ FONTAL Bernardo “ El Espectro Electromagnético y su aplicaciones: VII Escuela Venezolana para la enseñanza de Química. Caracas Diciembre 2005

<http://www.upv.es/satelite/trabajos/pracGrupo17/frecuencias.html>

<http://www.sit.gob.gt/uploads/docs/forms/fre/ESPECTROnoEXPERTOS.pdf>

[http://es.wikitel.info/wiki/La atribución, la adjudicación y la asignación del espectro radioeléctrico.](http://es.wikitel.info/wiki/La_atribuci%C3%B3n,_la_adjudicaci%C3%B3n_y_la_asignaci%C3%B3n_del_espectro_radioel%C3%A9ctrico)

¹PENAGOS Gustavo “Los bienes de uso público” Editorial Ediciones Doctrina y Ley . Bogotá 1998

BRILL EBOOKS – DERECHO

MARAL G. BOUSQUET M. “Sattelite Communications Systems” Editorial: John Wiley & Sons” 1998

Tapia Salinas Luis. “Textos internacionales sobre el espacio”. Consejo Superior de Investigaciones Científicas y Ministerio del Aire.

Williams Maureen Silvia. “Derecho Internacional Contemporáneo, La Utilización del espacio ultraterrestre”. Abeledo- Perrot

Vazques Seara Modesto. “Derecho y Política en el espacio Cósmico”. Universidad Nacional Autónoma de México.

Vazques Seara Modesto. “Introducción al derecho internacional”. Escuela Nacional de Ciencias Políticas y Sociales.

Nandasiri Jasentuliyana. “Mantaining Outer Space for Peaceful Uses. United Nations University.

Normatividad

Convenio de la Unión Internacional de Telecomunicaciones

Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT de 1986

Tratado de Nairobi de 1982

Conferencia de Plenipotenciarios de Málaga Torremolinos

Constitución Política de 1991

Entrevista Julia Rey Bonilla

Anexos

Espectro Electromagnético



Cuadro Nacional de Asignación de Frecuencias

