

Evolución del régimen colombiano de servicios de radiocomunicaciones por satélite¹

Evolution of the colombian regime of satellite radiocommunications services

CARMEN LIGIA VALDERRAMA ROJAS²
GEUSSEPPE GONZÁLEZ CÁRDENAS³

RESUMEN

Las tecnologías han evolucionado rápidamente en torno a la mejora continua de la transmisión de información. Esta evolución ha impactado la tecnología

- 1 Fecha de recepción: 24 de mayo de 2022. Fecha de aceptación: 25 de junio 2022. Para citar el artículo: Valderrama C y González G. "Evolución del régimen colombiano de servicios de radiocomunicaciones por satélite". *Revist@ E- Mercatoria*, vol. 21, N° 1, enero-junio 2022. DOI: <https://doi.org/10.18601/16923960.v21n1.01>
- 2 Abogada y especialista en Derecho de los Negocios de la Universidad Externado de Colombia, magíster en Derecho Empresarial del Centro Europeo de Estudios y Formación Empresarial Garrigues & Andersen, Madrid- España. Entre otros, se ha desempeñado como jefe de la Oficina Jurídica, Secretaria General, asesora del Superintendente y Superintendente delegada para la Protección al Consumidor de la Superintendencia de Industria y Comercio, asesora del Grupo de Expertos de Competencia y Protección al Consumidor de la UNCTAD, docente investigadora de la Universidad Externado de Colombia, Superintendente de Transporte, y Viceministra de Transporte. Actualmente se desempeña como Ministra de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. carmenligiavalderrama@gmail.com
- 3 Ingeniero Electrónico de la Universidad Sergio Arboleda, Magister en Gestión Internacional de Tecnología de la Universidad de Warwick, con Honores (R.U). Becario Colfuturo, Fundación Santander y WMG – Universidad de Warwick. Entre otros, se ha desempeñado como Subdirector para la Industria de Comunicaciones del Ministerio de Tecnología de la Información y las Comunicaciones, Técnico en la Agencia Nacional del Espectro (ANE), Ingeniero en la Comisión de Regulación de Comunicaciones (CRC), Líder de Adquisiciones en RoomForTea (Londres), Consultor para Digital Catapult y BMI Consulting (Londres). Actualmente se desempeña como Director(e) de Industria de Comunicaciones en el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. geussepe.gonzalez@gmail.com

satelital tradicionalmente empleada para llevar conectividad y servicios de comunicaciones a lugares remotos y lejanos, pero que se veía limitada por algunas de sus características técnicas, como por ejemplo, capacidad y latencia⁴, así como, por su alto costo. No obstante, la optimización técnica de las capacidades que nos ofrecen actualmente los satélites de comunicaciones ha generado que los países se enfoquen en aprovechar su potencial como elemento de desarrollo y crecimiento económico. En el caso colombiano, resultan de total utilidad para llevar conectividad a zonas rurales apartadas y de difícil acceso en las que el despliegue de las tecnologías terrestres tradicionales se dificulta debido a las diversas características orográficas del territorio.

Teniendo en cuenta estos antecedentes, el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MINTIC) a través de la Resolución MINTIC 376 de 2022⁵, impulsó la modernización del sector actualizando el marco normativo que había sido expedido mediante la Resolución MINTIC 106 de 2013⁶, conforme a las mejores prácticas internacionales, así como también de las experiencias y evolución propia de nuestro país. Con este fin, flexibilizó los procedimientos para el otorgamiento del permiso para uso o explotación del espectro radioeléctrico e implementó criterios diferenciales para fijar el monto de la contraprestación. Con estas medidas se busca generar un entorno que promueva la inversión, y beneficie a todos los habitantes de Colombia con un mercado más competitivo, con más actores y por consiguiente con la posibilidad de encontrar mejores ofertas de servicios de telecomunicaciones. En este orden de ideas, resulta claro que el país requería un Régimen Satelital moderno que reconociera y, que también, propiciara las nuevas dinámicas de las comunicaciones satelitales para maximizar los beneficios disponibles en el entorno tecnológico de la industria satelital.

Palabras clave: Espectro Radioeléctrico, Radiocomunicaciones por Satélite, Régimen de Prestación de Servicios Satelitales, Contraprestación por Uso de Espectro.

4 *Latencia* se refiere a: "Tiempo en que tardan las señales en llegar y regresar del satélite". (Axess, S./f.) Disponible en: <https://axessnet.com/clientes/preguntas/#:~:text=%C2%BFQU%C3%89%20ES%20LA%20LATENCIA%20SATELITAL,procesado%20por%20el%20sitio%20remoto>. Consultado el 18 de mayo de 2022.

5 MINTIC. Por la cual se establecen los requisitos y trámites para el otorgamiento del permiso para el uso del espectro radioeléctrico asociado a los servicios de radiocomunicaciones por satélite, se fija la contraprestación por dicho uso, se deroga la Resolución 106 de 2013 y se modifican unas disposiciones de la Resolución 290 de 2010.

6 MINTIC. Por la cual se establecen las condiciones y requisitos para la obtención del registro de proveedor de capacidad satelital y se dictan otras disposiciones. Derogada.

ABSTRACT

Technologies have evolved rapidly around the continuous improvement of information transmission. This evolution has impacted satellite technology traditionally used to bring connectivity and communications services to remote and distant places, but which was limited by some of its technical characteristics, such as capacity and latency, as well as its high cost. However, the technical optimization of the capabilities currently offered by communications satellites has led countries to focus on taking advantage of their potential as an element of development and economic growth. In the Colombian case, they are totally useful for bringing connectivity to remote and difficult-to-access rural areas where the deployment of traditional terrestrial technologies is difficult due to the different orographic characteristics of the territory.

With this in mind, the Ministry of Information and Communication Technologies (MINTIC) by MINTIC Resolution 376 of 2022, promoted the modernization of the sector updating the regulatory framework that had been issued through MINTIC Resolution 106 of 2013, according to the best international practices, as well as the experiences and evolution of our country. To this end, it relaxed the procedures for granting the permit for the use or exploitation of the radioelectric spectrum and implemented differential criteria to set the amount of the consideration. These measures seek to create an environment that promotes investment, and benefits all the inhabitants of Colombia with a more competitive market, with more actors and therefore with the possibility of finding better offers of telecommunications services. In this order of ideas, it is clear that the country required a modern Satellite Regime that would recognize and also promote the new dynamics of satellite communications to maximize the benefits available in the technological environment of the satellite industry.

Key Words: Radioelectric spectrum, satellite radiocommunications, satellite service provision regime, payment for spectrum use.

INTRODUCCIÓN

El Nuevo Régimen Satelital contenido en la Resolución 376 de 2022 del MINTIC, establece las condiciones que deben cumplirse para el otorgamiento del permiso y la contraprestación económica por el uso del espectro radioeléctrico en las estaciones terrenas asociadas a los servicios de radiocomunicación por satélite en los segmentos atribuidos a los servicios radioeléctricos fijo por satélite, móvil por satélite y radiodifusión por satélite. Este régimen fue expedido teniendo en consideración lo consagrado en el artículo 75 de la

Constitución Política Colombiana⁷, el cual establece que el espectro electromagnético es un bien público sujeto a la gestión y control del Estado; el numeral 7 del artículo 4 de la Ley 1341 de 2009, respecto a la facultad del Estado para intervenir en el sector de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) con el fin de garantizar el uso adecuado y eficiente del espectro radioeléctrico; así como el numeral 19 del artículo 18 de la citada Ley, que dispone como función del MINTIC la de proferir los actos administrativos que contengan reglamentos, condiciones y requisitos para el otorgamiento de licencias, permisos y registros para el uso o explotación de los derechos del Estado sobre el espectro radioeléctrico.

El presente artículo inicia con un contexto general de los servicios de comunicaciones satelitales que luego es analizado a la luz del marco normativo colombiano. En segundo lugar, se realiza una descripción de las particularidades del anterior Régimen Satelital contenido en la Resolución MINTIC 106 de 2013, en el que se resaltan las características relacionadas con el registro que autorizaba la provisión del servicio de capacidad satelital y el modelo de contraprestación que para ese momento se basaba en el ancho de banda utilizado. En tercer lugar, se explican los cambios introducidos por la Resolución MINTIC 376 de 2022, que establece el Nuevo Régimen Satelital enfocado en la modernización del trámite para la solicitud de permisos para uso del espectro y los criterios para tasar el valor de la contraprestación. En cuarto lugar, se realiza un análisis comparativo entre los dos regímenes, la Resolución 106 de 2013 y la Resolución 376 de 2022 del MINTIC, con el fin de estudiar el cambio normativo. Finalmente, el artículo concluye poniendo en evidencia que la modernización del modelo de gestión del permiso y la contraprestación de los servicios satelitales en Colombia surgen de la necesidad de atender la evolución tecnológica en beneficio de los usuarios de servicios de telecomunicaciones colombianos.

1. CONTEXTO DE LOS SERVICIOS DE COMUNICACIONES SATELITALES

LOS SERVICIOS DE COMUNICACIONES SATELITALES

Como parte de la historia de los satélites, es preciso resaltar que los primeros fueron empleados por las grandes potencias mundiales con propósitos diferentes a los de telecomunicaciones, de hecho, en sus inicios su uso se enfocó

7 Presidencia de la República de Colombia, 2011. *Constitución Política de Colombia de 1991*. Disponible en: <http://www.secretariassenado.gov.co/constitucion-politica>, consultada el 7 de febrero de 2022.

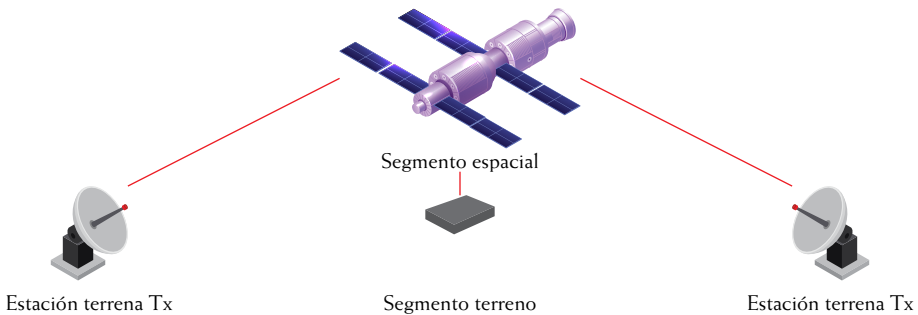
principalmente al interés que perseguían por conquistar el espacio^{8,9,10,11}. Sin embargo, esta historia cambió desde que el ingeniero norteamericano John R. Pierce contribuyó en el diseño del primer satélite de comunicaciones con fines comerciales "el Telstar1", el cual fue puesto en órbita en 1962 con el fin de emitir la primera transmisión de televisión en directo (UIT, marzo de 2006). Luego de este evento la industria de las comunicaciones por satélite no ha parado de evolucionar¹² dado los beneficios que se obtienen de su ubicación estratégica y de su capacidad para cubrir extensas zonas de la superficie terrestre.

Un Satélite de Comunicaciones, es un objeto creado por el hombre mediante el uso de tecnología para permitir la comunicación, a través del espectro radioeléctrico, entre dos o más puntos distantes de la Tierra. Con este fin es ubicado en el espacio ultraterrestre para recibir datos o señales, desde una estación Terrena¹³ para posteriormente amplificarlas y replicarlas de vuelta a receptores ubicados en la Tierra (Hernández, J. y Jiménez, F., S./f., pp.13). En este sentido, se podría decir que los satélites de comunicaciones hacen posible la provisión de servicios de telecomunicaciones como: Telefonía, Internet, Televisión, etc., entre dos o más lugares lejanos del globo terráqueo (Téllez, L., 2014, pp.6).

- 8 UIT (S./f.), Breve historia de la UIT, Espacio y satélites. Disponible en: <https://www.itu.int/es/history/Pages/ITUSHistory-page-5.aspx#:~:text=Espacio%20y%20sat%C3%A9lites&text=En%201960%2C%20Estados%20Unidos%20lanza,de%20comunicaciones%20de%20retransmisi%C3%B3n%20directa>, Consultada el 25 de abril de 2022.
- 9 Ravikumar, A. (23 de junio de 2020). Historia de los satélites GPS y el seguimiento por GPS para uso comercial. Geotab, Disponible en: <https://www.geotab.com/es/blog/historia-de-los-satelites-gps/>, consultada el 25 de abril de 2022.
- 10 Díaz Madrid, E., (17 Noviembre 2020). Cómo han evolucionado los satélites desde el lanzamiento del Sputnik. Blog DAFT UNAH. Disponible en: <https://blogs.unah.edu.hn/direccion-academica-de-formacion-y-tecnologia/como-han-evolucionado-los-satelites-desde-el-lanzamiento-del-sputnik/>, consultada el 25 de abril de 2022.
- 11 National Geographic, (29 de junio de 2019). La Carrera Espacial paso a paso. National Geographic. Disponible en: https://www.nationalgeographic.com/es/llegada-del-hombre-a-la-luna/carrera-espacial-paso-a-paso_14369, consultada el 25 de abril de 2022.
- 12 Xataka (6 de octubre de 2015). Nanosatélites: la democratización low-cost de la conquista espacial Xataka. Disponible en: <https://www.xataka.com/n/nanosatelites-la-democratizacion-low-cost-de-la-conquista-espacial>, consultada el 25 de abril de 2022.
- 13 Estación terrena se refiere: "Estación situada en la superficie de la Tierra o en la parte principal de la atmósfera terrestre destinada a establecer comunicación: con una o varias estaciones espaciales; o con una o varias estaciones de la misma naturaleza, mediante el empleo de uno o varios satélites reflectores u otros objetos situados en el espacio". (Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT RR-UIT, 2016, artículo 1.63, p. 13). Disponible en: <https://search.itu.int/history/HistoryDigitalCollectionDocLibrary/1.43.48.es.301.pdf>, consultado el 18 de abril de 2022.

Ahora, un sistema satelital se compone fundamentalmente de dos segmentos; (i) el **Segmento Espacial**, que involucra los satélites en órbita y los sistemas de control y monitoreo necesarios para la estabilidad y funcionamiento de este, tales como; equipos de Telemidida¹⁴, Telemando¹⁵ y Seguimiento espacial¹⁶, y el (ii) **Segmento Terreno**, al cual hacen parte todas las estaciones terrenas que interactúan y se comunican con un satélite o una constelación de satélites (Izquierdo, L., y Davara, F., pp. 45 y 46).

FIGURA 1. ELEMENTOS BÁSICOS DE UN SISTEMA SATELITAL



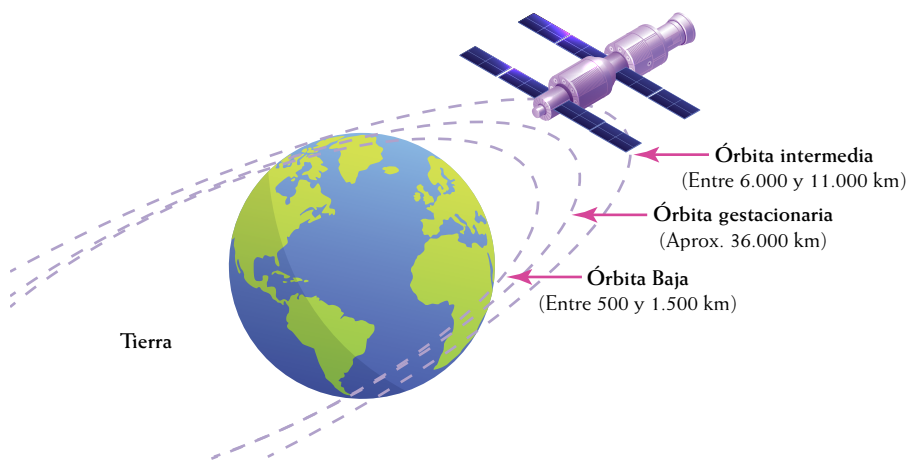
Fuente: Elaboración propia.

Así mismo, un concepto técnico relevante en las comunicaciones por satélite son las determinadas "órbitas", las cuales corresponden a "los caminos que recorren los satélites cuando giran alrededor de la Tierra" (Téllez L., 2014, pp.6); en otras palabras, los satélites de comunicaciones se desplazan alrededor de la Tierra describiendo una trayectoria la cual se denomina órbita. Hay que mencionar además que, existen muchas formas de clasificar las órbitas;

- 14 *Telemidida Espacial* se refiere: "Telemidida utilizada para la transmisión, desde una estación espacial, de resultados de mediciones efectuadas en un vehículo espacial, con inclusión de las relativas al funcionamiento del vehículo espacial". (Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT RR-UIT, 2020, artículo 1.133, p. 18). Disponible en: <https://www.itu.int/pub/R-REG-RR/es>, consultado el 2 de mayo de 2022.
- 15 *Telemando espacial* se refiere: "Utilización de las radiocomunicaciones para la transmisión de señales radioeléctricas a una estación espacial destinadas a iniciar, modificar o detener el funcionamiento de los dispositivos de un equipo situado en el objeto espacial asociado, incluida la estación espacial". (Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT RR-UIT, 2020, artículo 1.135, p. 18). Disponible en: <https://www.itu.int/pub/R-REG-RR/es>, consultado el 2 de mayo de 2022.
- 16 *Seguimiento Espacial* se refiere: "Determinación de la órbita, velocidad o posición instantánea de un objeto en el espacio por medio de la radiodeterminación, con exclusión del radar primario, con el propósito de seguir los desplazamientos del objeto". (Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT RR-UIT, 2020, artículo 1.136, p. 18). Disponible en: <https://www.itu.int/pub/R-REG-RR/es>, consultado el 2 de mayo de 2022.

por ejemplo, según la excentricidad¹⁷, la inclinación¹⁸ y la altitud, entre otras (Huidobro, J.M., y Luque, J., 2014, pp. 153 y 154). No obstante, enfocándonos particularmente en el parámetro de la altitud, que corresponde a la distancia desde la órbita del satélite respecto a la Tierra, existen tres tipos de órbitas: (i) Satélites de órbita Geoestacionaria (GEO, por sus siglas en inglés)¹⁹ en la que el satélite se encuentra a una altitud aproximada de 35,790 kilómetros de la Tierra, (ii) Satélites de órbita Media (MEO, por sus siglas en inglés) situados a una altura entre 10,000km y 15,000km y (iii) Satélites de órbita Baja (LEO, por sus siglas en inglés), situados entre 500km y 1500km (González Bonilla, M.J., S./f. pp. 8), tal y como se muestra en la siguiente figura:

FIGURA 2. TIPOS DE ÓRBITAS



Fuente: Elaboración propia.

- 17 *Excentricidad* se refiere a: La forma de la trayectoria recorrida por el satélite y, en ese sentido las órbitas pueden ser: circular, elíptica, parabólica e hiperbólica, entre otras. (Rivas Quintero, D. M., 2014, pp. 16-17). Disponible en: https://derecho.usc.edu.co/files/Derecho_espacial_ultraterrestre/Tesis/t_diana_rivas.pdf, consultado el 18 de abril de 2022.
- 18 *Inclinación* se refiere: Al ángulo que forma el plano orbital con respecto al plano ecuatorial. En este sentido las orbitas pueden ser: ecuatorial, polar, entre otros. (Rivas Quintero, D. M., 2014, p. 18). Disponible en: https://derecho.usc.edu.co/files/Derecho_espacial_ultraterrestre/Tesis/t_diana_rivas.pdf, consultado el 18 de abril de 2022.
- 19 *Satélite geoestacionario* se refiere a: "Satélite geosincrónico cuya órbita circular y directa se encuentra en el plano ecuatorial de la Tierra y que, por consiguiente, está fijo con respecto a la Tierra; por extensión, satélite geosincrónico que está aproximadamente fijo con respecto a la Tierra". (RR-UIT, 2016, Artículo 1.189, p. 25). Disponible en: <https://search.itu.int/history/HistoryDigitalCollectionDocLibrary/1.43.48.es.301.pdf>, consultado el 18 de abril de 2022.

Las características de estos tipos de órbita resultan relevantes por cuanto determinan, entre otros parámetros, la huella de cobertura y la latencia de las señales de radiocomunicaciones. En términos generales, entre más distantes se encuentren los satélites del cuerpo terrestre podrán cubrir mayor superficie. Es el caso de los satélites geoestacionarios que pueden llegar a cubrir hasta una tercera parte de la superficie terrestre, no obstante, debido a su ubicación presentan un retardo de la señal de aproximadamente 250 milisegundos (Huidobro, J.M., y Luque, J., 2014, pp. 157).

Por su parte, los satélites no geoestacionarios, es decir, los que se ubican en órbitas como MEO o LEO, precisan de varios satélites o de constelaciones satelitales para lograr una adecuada cobertura de la Tierra. Sin embargo, estos presentan una importante ventaja respecto a los satélites geoestacionarios y es que, debido a su cercanía con la Tierra, tienen menor retardo de propagación de la señal lo que los hace propicios para ciertos servicios de telecomunicaciones que requieren de una baja latencia (Rodríguez Osorio, R., 2010, pp. 7, 15 y 17) y (Hitechglitz, S./f.).

En relación con la evolución y las tendencias tecnológicas, el gran avance que ha tenido la industria satelital en la última década ha originado un mercado de satélites de comunicaciones de alta capacidad que permiten prestar servicios de comunicaciones de banda ancha, así como integrarse con tecnologías de última generación como el 5G y el Internet de las Cosas (IoT). Muestra de ello, son los sistemas satelitales de alta capacidad de transmisión (HTS, por sus siglas en inglés) y de muy alta capacidad de transmisión (VHTS, por sus siglas en inglés) quienes a través del uso de antenas con múltiples "haces puntuales" logran llevar a cabo una reutilización de las frecuencias logrando con ello optimizar el uso del espectro radioeléctrico al permitir el envío de mayor cantidad de datos en la misma medida de espectro empleada por los anteriores satélites de comunicaciones (Rivera, J., S./f.).

A este panorama también lo acompaña el incremento constante de la demanda de conexión por parte de todos los sectores de la sociedad²⁰, quienes debido a los incontables beneficios que trae consigo el acceso a Internet en el desarrollo social y económico de un país, requieren cada vez más estar conectados para realizar sus actividades cotidianas; (DNP, 2018, pp. 19-22) y (MINTIC, 2018, pp. 10-16). Es así como los satélites de comunicaciones se han posicionado como una alternativa de conectividad, sobre todo en zonas remotas y de difícil acceso para las tecnologías terrestres convencionales,

20 "(...) El crecimiento explosivo de las comunicaciones inalámbricas, especialmente para ofrecer servicios de banda ancha, pone de manifiesto que se precisa encontrar soluciones mundiales para responder a la necesidad de atribuir espectro radioeléctrico adicional y de armonizar las normas para mejorar la interoperabilidad". UIT-R, A qué se dedica la UIT. Disponible en: <https://www.itu.int/es/about/Pages/whatwedo.aspx>, consultado el 24 de abril de 2022.

pues a través de estos, se han suministrado importantes servicios de telecomunicaciones.

A continuación, se destacan algunos servicios de radiocomunicaciones que se prestan en la actualidad a través del uso de la tecnología satelital:

- Servicios Móviles por Satélite (SMS), los cuales permiten prestar servicios de comunicaciones a usuarios que se encuentran en movimiento, como es el caso de las aeronaves, barcos, vehículos terrestres como trenes, etc. (González Bonilla, M.J., S./f., p. 17).
- Servicios Fijos por Satélite (SFS), utilizados para el transporte de datos hacia puntos fijos remotos. Aplicaciones como, por ejemplo: backhaul²¹ móvil o servicios de datos (Internet) y multimedia.
- Servicios de Radiodifusión por Satélite (SRS), que consiste en la transmisión o retransmisión por parte de estaciones espaciales que: "(...) están destinadas a la recepción directa por el público en general. En el servicio de radiodifusión por satélite la expresión "recepción directa" abarca tanto la recepción individual como la recepción comunal". (MINTIC, S./f.).

1.2. GENERALIDADES DEL MARCO NORMATIVO ASOCIADO A LOS SERVICIOS SATELITALES

La puesta en funcionamiento de un satélite de comunicaciones geoestacionario requiere, entre otros, de dos elementos fundamentales: (i) la **posición orbital** determinada en el espacio y (ii) las **frecuencias radioeléctricas** requeridas para transmitir la información, donde ambos elementos son dependientes e inseparables y conforman lo que se denomina el "Recurso Órbita Espectro" (ROE) (Torres Durán, D., 2014, pp. 16-23).

Así las cosas, de acuerdo con el artículo 1 de la Decisión No. 877 de 2021 de la Comunidad Andina de Naciones (CAN), el ROE es un "(...) recurso natural constituido por las posiciones orbitales en la órbita de los satélites geoestacionarios, y el espectro radioeléctrico atribuido o adjudicado a los servicios de radiocomunicaciones por satélite por parte de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT)"²² (CAN, 2021). Así mismo, al ser un recurso escaso, debe permitirse a los diferentes países, su acceso de manera

21 *Blackhaul* se refiere a: Enlace de conexión entre una estación base y un elemento de mayor rango de la red. (UIT, Informe UIT-R F.2393-0, 2016, 4.2. Definitions. pp.4). Disponible en: https://www.itu.int/dms_pub/itu-r/opb/rep/R-REP-F.2393-2017-PDF-E.pdf consultado el 13 de mayo de 2022.

22 "Organismo especializado de las Naciones Unidas para las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), encargado de regular las telecomunicaciones a nivel internacional entre los Estados miembros y las empresas operadoras". (Cancillería, 2022)

equitativa y racional, de conformidad con las necesidades de estos. (UIT, 2019, artículo 12 de la Constitución de la UIT, pp. 19).

Otro aspecto importante, es que de acuerdo con la UIT no existe una administración propietaria de una posición orbital, al respecto este organismo señala lo siguiente:

“(…) a diferencia del espacio aéreo, que se sitúa bajo la soberanía nacional, el espacio ultraterrestre no puede ser objeto de apropiación nacional por medio de reclamación u ocupación, sino que todos los Estados gozan de libertad para su uso y explotación a través de sus organismos gubernamentales o no gubernamentales, de acuerdo con la reglamentación internacional. Así pues, nadie es propietario de una posición orbital, y todo el mundo puede utilizar este recurso común siempre que se apliquen las reglas y procedimientos internacionales (...)” (Lewis, J. S./f.).

Así, este recurso escaso se encuentra sujeto a los lineamientos y organización de la UIT y de la CAN dentro del ámbito de sus competencias. La UIT se encarga, entre otras cosas, de la cooperación internacional para el uso eficiente y equitativo del espectro radioeléctrico para la prestación de servicios de radiocomunicación satelital por parte de los países signatarios (UIT, 2019, artículo 1 de la Constitución de la UIT, pp. 3). Por su parte la CAN, también emite recomendaciones para la explotación de este recurso en los países Andinos²³.

Teniendo en consideración que el Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT (en adelante RR-UIT), así como las Decisiones de la CAN se encuentran incorporados en nuestro ordenamiento jurídico²⁴, el marco normativo colombiano en materia de prestación de servicios satelitales ha sido proferido atendiendo los preceptos, y acuerdos internacionales.

Particularmente, la normatividad colombiana en materia de prestación de servicios satelitales está conformada por un régimen constitucional, legal, reglamentario y regulatorio, que faculta la prestación de dichos servicios. A nivel constitucional es relevante resaltar que la Constitución Política de Colombia consagra en su artículo 75, que el espectro electromagnético es un bien público sujeto a la gestión y control del Estado. Por consiguiente, es el Estado quien debe establecer el marco normativo que regula la prestación de servicios que impliquen el uso del espectro radioeléctrico.

Disponible en: <https://www.cancilleria.gov.co/international/multilateral/united-nations/itu>, consultada el 9 de febrero de 2022.

23 Vincula a Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú.

24 El reglamento de la UIT fue incorporado a través de la Ley 46 de 1985, modificada por la Ley 514 de 1999, en tanto que, la hermandad Andina se oficializó el 26 de mayo de 1969, mediante el Acuerdo de Cartagena.

Por su parte, la Ley 1341 de 2009 modificada por la Ley 1978 de 2019 establece los lineamientos para la prestación de redes y servicios de telecomunicaciones, incluidos los satelitales. Es por ello, que el numeral 7 del artículo 4 de la citada Ley faculta al Estado para intervenir en el sector de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), con el fin de garantizar el uso adecuado y eficiente del espectro radioeléctrico. En complemento, el numeral 19 del artículo 18 de la misma Ley, dispone como función del MINTIC, expedir los actos administrativos que contengan reglamentos, condiciones y requisitos para el otorgamiento de licencias, permisos y registros para el uso o explotación de los derechos del Estado sobre el espectro radioeléctrico. En este orden de ideas, es el MINTIC quien debe establecer las condiciones para la prestación de los servicios satelitales en Colombia.

A nivel reglamentario, el numeral 8 del artículo 5 del Decreto 1064 de 2020 establece la función del Despacho del Ministro de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, de proferir los reglamentos, condiciones y requisitos conforme a la Ley en mención. En cumplimiento de este marco normativo fue expedida la Resolución MINTIC 376 de 2022 (actualmente en aplicación) que derogó la Resolución 106 de 2013, y estableció el Nuevo Régimen Satelital enfocado en la modernización del trámite para la solicitud de permisos para uso del espectro y los criterios para tasar el valor de la contraprestación.

1.3. SERVICIOS SATELITALES EN COLOMBIA

De acuerdo con el estudio técnico²⁵ adelantado en 2018 por la Agencia Nacional del Espectro (ANE)²⁶ mediante el cual se presentó la propuesta para actualizar el Régimen Satelital en Colombia, se indicó que, para la fecha de elaboración del mismo: "(...) cerca del 90% del ancho de banda satelital usado en Colombia es para proveer servicios de acceso dedicado a Internet y soluciones de conectividad empresarial y para soportar los enlaces de Backhaul de las redes móviles celulares" (ANE, 2018, p. 23). En este estudio, también se afirmó que reconocidas consultoras especializadas en la industria prevén el incremento de la demanda satelital a nivel global (ANE, 2018, p. 24), pro-

25 Propuesta para actualizar el Régimen Satelital y los parámetros de Valoración para la contraprestación por la utilización del Espectro asociado al servicio satelital. Disponible en: <https://www.ane.gov.co/Documentos%20compartidos/ArchivosDescargables/consultapublica/contenidos/Propuestaparametroscontraprestaciones/PropuestacontraprestacionesserviciossatelitalesV4.1CONSULTAPUBLICApublicada.pdf>

26 La Agencia Nacional del Espectro (ANE) es una Unidad Administrativa Especial del orden nacional, con personería jurídica, autonomía técnica, administrativa, financiera y patrimonio propio, adscrita al Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones-MINTIC, que tiene como objeto brindar soporte técnico para la gestión, planeación y ejercicio de la vigilancia y control del espectro radioeléctrico.

yección que se ve reforzada en el reciente informe sobre "Acceso universal de banda ancha" elaborado por Euroconsult, en el que señala que durante el 2020: "(...) 43 millones de personas estaban conectadas a banda ancha vía satélite, aproximadamente el uno por ciento de la población conectada del mundo", sin embargo, "Se espera que este número aumente a 110 millones en 2029, con América Latina agregando aproximadamente 20 millones de usuarios y África Subsahariana agregando 16 millones" (Euroconsult, marzo de 2021). En este sentido, resulta evidente que los servicios de comunicaciones satelitales lejos de disminuir tendrán mayor demanda y participación en el mercado, por lo que, más personas podrán acceder a Internet y a otros servicios de telecomunicaciones a través de este medio.

Es importante destacar la necesidad de aprovechar los servicios de comunicaciones satelitales para impulsar el cierre de la brecha digital, y la productividad en la Cuarta Revolución Industrial (4RI). Lo anterior, teniendo en consideración que, en muchos casos la implementación de servicios satelitales resulta más eficiente que el despliegue de otro tipo de redes de telecomunicaciones sobre todo para cubrir zonas apartadas y de difícil acceso en el país.

Para el aprovechamiento de sus beneficios, el Gobierno Nacional por medio de los documentos del Consejo Nacional de Política Económica y Social (CONPES) 3968 de 2019²⁷; 3975 de 2019²⁸; 3983 de 2020²⁹; 4001 de 2020³⁰, entre otros, fijaron las políticas públicas para garantizar el acceso universal y uso por parte de los habitantes del territorio nacional, a las tecnologías de la información y las comunicaciones a través del servicio de Internet. De acuerdo con el CONPES 3983 de 2020, las tecnologías satelitales son un medio para aumentar la competitividad de los países e impulsar el crecimiento económico. Con estos CONPES se busca garantizar no solo la cobertura de este servicio, sino que su prestación se realice en condiciones de calidad e idoneidad.

Aunado a los servicios de comunicaciones satelitales provistos por el sector privado, el MINTIC viene ejecutando el proyecto de Conectividad de Alta Velocidad (PNCVA), mediante el uso de soluciones inalámbricas (microondas y satelitales) u otras alternativas técnicas, económicas y logísticamente viables, entre otros. Este proyecto tiene como objetivo conectar a través del despliegue de redes de alta velocidad a 29³¹ cabeceras municipales y 19

27 Declaración de Importancia Estratégica del Proyecto de Desarrollo, Masificación y Acceso a Internet nacional, a través de la Fase II de la Iniciativa de Incentivos a la Demanda de Acceso a Internet.

28 Política de Transformación Digital e Inteligencia Artificial.

29 Políticas de desarrollo espacial en el país: Condiciones Habilitantes para el Impulso de la Competitividad Nacional.

30 Declaración de Importancia Estratégica del Proyecto Nacional Acceso Universal a las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en zonas rurales o apartadas.

31 Consejo Superior de la Judicatura. Ordenanza N°. 248 de 24 de julio de 2019. *Por el cual se modifica el mapa judicial Circuito Judicial de Inírida (Guainía), Distrito Judicial de*

corregimientos, beneficiando aproximadamente 441.000 personas ubicadas en zonas de difícil acceso del territorio colombiano (MINTIC, 2022). Para el desarrollo de este proyecto se fijaron como metas la instalación de 56 Puntos Digitales, 953 de Kioscos Digitales, 57 Zonas Wifi, 11.780 Hogares Conectados y 235 Instituciones Públicas conectadas³².

Cabe resaltar que, de los 953 Kioscos Digitales que se tienen previstos para marzo de 2024, ya se encuentran en operación 273 y brindan conectividad a los colombianos. Ahora, de estos Kioscos instalados, 52 emplean para su funcionamiento la tecnología satelital y se prevé que más Kioscos que se encuentran en trámite de instalación hagan uso de esta tecnología.

En síntesis, la evolución tecnológica ha promovido el aumento de la demanda de capacidad satelital a nivel mundial y nacional, en respuesta no sólo a la necesidad de conexión de las personas sino también a la transformación digital que vive el país. En consecuencia, la estrategia del MINTIC es aprovechar esta tecnología para llevar conectividad de alta velocidad a todo el territorio nacional, inclusive en zonas apartadas. En consideración de lo expuesto, el marco regulatorio para la prestación de servicios satelitales en Colombia debe ser consecuente con su evolución tecnológica, así como atender la demanda de servicios, su uso y apropiación para así lograr la tan anhelada reducción de la brecha digital.

2. ANTERIOR RÉGIMEN SATELITAL CONTENIDO EN LA RESOLUCIÓN MINTIC 106 DE 2013

Luego de la expedición de la Ley TIC en 2009³³, que no solo fijó el marco general para la provisión de redes y servicios de telecomunicaciones, sino que consolidó el sector TIC a fin de promover la libre competencia, la neutralidad tecnológica, la inclusión social, la protección de los usuarios y el uso eficiente de los recursos y de la infraestructura, fue expedida la Resolución 106 de 2013 que para su momento estableció el régimen satelital y cuyo objeto era regular la forma en que los operadores satelitales ofrecían su capacidad satelital en el territorio nacional. Como se advierte en la parte considerativa de dicho compendio regulatorio, sus disposiciones no se limitaron a

Villavicencio. Disponible en: https://actosadministrativos.ramajudicial.gov.co/GetFile.ashx?url=%7E%2FApp_Data%2FUpload%2FPCSJA19-11462.pdf

32 ANDIRED [ANDIRED] (6 de mayo de 2015). *Conectando un País* [Archivo de Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=SBdf5yEMXto&t=64s>, consultado el 22 de marzo de 2022.

33 Presidencia de la Republica. *Por la cual se definen principios y conceptos sobre la sociedad de la información y la organización de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones –TIC–, se crea la Agencia Nacional de Espectro y se dictan otras disposiciones*. Modificada por la Ley 1978 de 2019.

desarrollar los principios orientadores citados, sino que también recogieron las recomendaciones internacionales, incluyendo las decisiones de la CAN, particularmente, la Decisión 707 de 2008³⁴ aplicable en su momento, que estableció las normas en aras de que los países miembros pudieran autorizar a los operadores satelitales a ofrecer su capacidad satelital en sus territorios, conforme con las respectivas legislaciones y en aplicación del Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT (RR-UIT) (CAN, 2008).

En este escenario, eran tres los actores involucrados en el régimen satelital del país, y dependiendo de la categoría se establecían los requisitos de registro y autorización, así como las obligaciones y responsabilidades a su cargo³⁵. La Resolución MINTIC 106 de 2013 se enfocaba principalmente en regular la manera en que se **accedía y ofrecía la capacidad satelital en el territorio nacional**, por lo tanto, frente al Operador Satelital que no ofrecía ni proveía de manera directa la capacidad satelital en el país no se contempló obligación alguna. Específicamente, las disposiciones estaban dirigidas a establecer un registro y una contraprestación a los siguientes actores:

- Se estableció el Registro como Proveedor de Capacidad Satelital (PRO-CASA) para los operadores satelitales o agentes de capacidad satelital interesados únicamente en suministrar capacidad a los PRST (Proveedor de Redes y Servicios de Telecomunicaciones) legalmente establecidos en Colombia. Este registro debía adelantarle el operador satelital o agente de capacidad satelital ante el MINTIC. En cuanto a la contraprestación, el registro como PROCASA los obligaba a un pago único de 20 SMLMV cuya vigencia estaba sujeta a la vida útil del satélite.
- Por su parte, los PRST debían obtener, también ante el MINTIC, el Registro TIC como Proveedores de Redes y Servicios de Telecomunicaciones³⁶ y, efectuar un pago anual vencido por la utilización del espectro radioeléctrico asociado al segmento espacial, atendiendo la fórmula establecida en el esquema de contraprestaciones que tenía, el ancho de banda usado por los PRST como el único criterio fundamental para tasar su monto. A continuación, se describen las condiciones contempladas en Resolución 290 de 2010 modificada por la Resolución MINTIC 2877 de 2011³⁷ el cual aplicaba para la prestación del servicio satelital:

34 MINTIC. *Registro Andino para la autorización de Satélites con Cobertura sobre Territorio de los Países Miembros de la Comunidad Andina*. Artículo 2. Objetivo. Actual Decisión Andina 877 del 23 de abril de 2021.

35 MINTIC. Artículo 3. *Términos y definiciones* de la Resolución 106 de 2013.

36 *Artículo 15 Registro Único de TIC, contenido en la Ley 1341 de 2009.*

37 MINTIC. *Por la cual se modifican y derogan algunos artículos de la Resolución 290 del 26 de marzo de 2010, se fija el monto de las contraprestaciones establecidas en los artículos 13 y 36 de la Ley 1341 de 2009 y se dictan otras disposiciones.*

$$VAC = 6 \times AB \times SMLMV$$

VAC: Valor anual de contraprestación

AB: Ancho de banda utilizado, expresado en expresado en MHz (Valor promedio anual basado en promedios mensuales)

SMLMV: Salario Mínimo Legal Mensual Vigente

La regulación, además, señaló que, para los operadores satelitales o agentes de capacidad satelital interesados en ser PRST, a parte del registro como PROCASA, debían obtener el Registro TIC y cumplir las obligaciones a su cargo.

A continuación, en la siguiente tabla se relacionan los requisitos, obligaciones y responsabilidades que le correspondían cumplir a cada uno de los actores del anterior régimen.

TABLA 1. CLASIFICACIÓN DE LOS ACTORES INVOLUCRADOS EN EL RÉGIMEN SATELITAL

Actores del Régimen	Intervención en el Régimen	Obligaciones
Operador satelital (OS) <i>Parágrafo 2° del artículo 5</i>	<ul style="list-style-type: none"> – Explotaba el ROE de conformidad con los registros, normas y procedimientos establecidos en el RR- UIT). – Era identificado como dueño del satélite, por lo tanto, registraba cada uno de sus satélites en la Lista Andina Satelital (Art. 4 Decisión CAN 707 de 2008). 	<ul style="list-style-type: none"> – La regulación no preveía ninguna obligación específica, ya que, generalmente el OS, no se domiciliaba en el territorio nacional.
Proveedor de capacidad satelital (PROCASA) Artículos 5, 7, 10 y 11	<ul style="list-style-type: none"> – Podía ser representado por el OS o un agente autorizado por este. – Requería un domicilio en Colombia. 	<p>Registro:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Necesitaba estar registrado ante el MINTIC para ofrecer, proveer o utilizar para sí o para terceros la capacidad satelital en Colombia. <p>Prestación del servicio:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Proveer el servicio solo a quienes se encontraban registrados como PRST (proveedor de redes y servicios de telecomunicaciones) o como titulares de permisos para uso del espectro. – Asegurar la continuidad en la prestación del servicio en condiciones de calidad y confiabilidad. – Evitar la generación de interferencias perjudiciales a otras redes, servicios o estaciones.

Actores del Régimen	Intervención en el Régimen	Obligaciones
		<ul style="list-style-type: none"> – Remitir en los términos del RUC³⁸ y año vencido, la información sobre el ancho de banda asociado a la capacidad satelital. – Entre otros. <p>Responsabilidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Responder por los perjuicios causados directa o indirectamente a otras redes, servicios o estaciones. – Atender los requerimientos de información del MINTIC. – Cumplir las normas que conforman el ordenamiento jurídico colombiano. <p>Contraprestación:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Por el registro ante el MINTIC se debía efectuar un pago único de 20 SMLMV (Resolución 290 de 2010 modificada por la Resolución MINTIC 2877 de 2011), cuya vigencia estaría sujeta a la vida útil del satélite (Art. 7 Resolución MINTIC 106 de 2013). <p>Registro:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Obtener el Registro TIC como PRST.
<p>Proveedor de Redes y Servicios de Telecomunicaciones (PRST) Artículo 12</p>	<p>Contrataba la capacidad satelital para la provisión de servicios de telecomunicaciones o para uso propio.</p> <p>Remuneraba al PROCASA por la provisión de este servicio.</p> <p>Era el responsable de pagar la contraprestación anual conforme lo establecía el MINTIC por la capacidad satelital usada en el año.</p>	<p>Obligaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Utilizar únicamente la capacidad satelital autorizada. – Acceder a la capacidad satelital a través de un PROCASA autorizado por MINTIC. <p>Responsabilidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Responder ante el MINTIC, ante el PROCASA y terceros por los perjuicios que se ocasionaran con ocasión de la operación de las estaciones terrenas y, en especial, por las interferencias perjudiciales que se causaran, cuando ejerzan control técnico sobre estaciones del segmento terreno. <p>Contraprestación:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Debía efectuar un pago anual vencido por la utilización del espectro radioeléctrico asociado al segmento espacial, atendiendo la siguiente fórmula: $VAC = 6 \times AB \times SMLMV$ (Resolución 290 de 2010 modificada por la Actores del Régimen Intervención en el Régimen Obligaciones Resolución MINTIC 2877 de 2011).

Elaboración propia. Fuente: Decisión CAN 707 de 2008, Resolución N° 106 de 2013, y Resolución 290 de 2010 modificada por la Resolución MINTIC 2877 de 2011

3. NUEVO RÉGIMEN SATELITAL CONTENIDO EN LA RESOLUCIÓN MINTIC 376 DE 2022

Previo a examinar la modernización reglamentaria introducida por la Resolución 376 de 2022, haremos un breve recuento de la iniciativa adelantada por el MINTIC para su expedición. Debe señalarse, que de conformidad con la agenda regulatoria³⁹ el trámite del proyecto inició el 28 de enero de 2021 y estuvo publicado para comentarios de la ciudadanía y de los diferentes agentes del sector en la página web del MINTIC hasta el 23 de febrero de 2021. De acuerdo con el informe de observaciones y respuestas que acompaña el proyecto de resolución, participaron un total de 26 agentes, entre actores públicos, miembros de la sociedad civil, academia, grupos de expertos y agremiaciones, quienes presentaron 103 comentarios a la iniciativa, de los cuales 84 fueron aceptados por el MINTIC. Una vez recibidos los comentarios, preguntas y sugerencias, se siguió un proceso de retroalimentación en el que los mismos fueron analizados, resueltos y comunicados a los agentes explicando en qué medida se incorporarían a la resolución al encontrarlos pertinentes o, en su defecto, el motivo por el cual no serían acogidos.

Los aportes y comentarios allegados en el proceso anteriormente descrito junto al estudio denominado: "Propuesta para actualizar el Régimen Satelital y los Parámetros de Valoración para la Contraprestación por la Utilización del Espectro Asociado al Servicio Satelital" que adelantó la ANE en el ejercicio de sus funciones⁴⁰, sirvieron de insumos técnicos para la construcción del Nuevo Régimen Satelital que se encuentra vigente. En este sentido, es importante resaltar que la modernización del sector se abordó principalmente desde dos componentes claves para impulsar su dinamización, por un lado: (i) los **tipos de permisos** del servicio satelital y del otro, (ii) el **modelo de contraprestación** para el permiso de uso para el servicio satelital.

En el primer aspecto se tuvo en cuenta el análisis de las mejores prácticas internacionales realizado por la ANE en el que se tuvo como referencia 9 países adheridos a la UIT⁴¹. Como resultado de la revisión, en cuanto a la expedición de los permisos de uso de espectro se advirtió que el marco regulatorio es diferente en cada país, no obstante, se encontró que algunos países emplean de manera simultánea a la licencia de espectro, la **licencia general o "class license"**, la cual permite que varios dispositivos o estaciones terrenas

39 MINTIC (2021) *Sala de Prensa*. Disponible en: <https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/Sala-de-prensa/Noticias/161523:MinTIC-publica-para-recepcion-de-comentarios-el-proyecto-de-resolucion-que-modifica-el-regimen-satelital>, consultado el 17 de abril de 2022.

40 Numeral 6 del artículo 26 de la Ley 1341 de 2009.

41 Argentina, Brasil, Canadá, México, Reino Unido, Francia, Luxemburgo, Australia y Nueva Zelanda (Ane, 2018, p. 50).

principalmente de baja potencia con especificaciones técnicas similares operen bajo un único permiso (ANE, 2018, pp. 50 y 51). Por lo tanto, en el estudio, la ANE señaló que era: **"(...) importante que la regulación considere el tipo de estación terrena y si existe una justificación para su licenciamiento, según características técnicas de manejo de espectro o necesidad de protección ante interferencias"**⁴² (ANE, 2018, p. 52).

En cuanto a los criterios para el cálculo de la contraprestación que debe pagarse en cada país por la prestación del servicio, se encontró en el citado estudio que los modelos internacionales varían ampliamente dependiendo de la política pública que adopten en la materia, sin embargo, se hallaron parámetros comunes: uno de ellos es la definición de la **contraprestación de acuerdo con la cantidad y tipo de estaciones terrenas licenciadas o permitidas**, y otro de éstos corresponde a la **banda de frecuencia licenciada o donde operan las estaciones terrenas autorizadas, así como, la potencia empleada por estas**. Modelos que permiten aplicar una fórmula diferencial más flexible e idónea para dinamizar el mercado colombiano, motivo por el cual la ANE encontró: **"(...) relevante la incorporación de un factor de ponderación según el tipo de banda de operación que reconozca las diferencias técnicas entre las mismas e incentive el desarrollo o la demanda en nuevas bandas de frecuencia"**⁴³ (ANE, 2018, p. 53).

Teniendo en cuenta los antecedentes expuestos así como las experiencias y evolución propia de nuestro país, y en aras de instaurar un entorno normativo estructurado, flexible, que promueva la introducción de nuevas tecnologías en el mercado satelital y que propicie las condiciones para conectar las zonas rurales, apartadas y de difícil acceso, el Nuevo Régimen Satelital dispuso lo siguiente:

3.1. PERMISOS PARA USO DE ESPECTRO EN ESTACIONES TERRENAS

El numeral 18.1. del artículo 18 del RR-UIT (UIT, 2016, p. 247) que hace parte integral de nuestro ordenamiento jurídico establece que las estaciones transmisoras (que equivalen en, la Resolución 376 de 2022, a las estaciones terrenas de transmisión) deben obtener una licencia expedida por la respectiva Administración, donde para el caso colombiano corresponde al permiso para el uso del espectro radioeléctrico contemplado en la Ley 1341 de 2009 otorgado por el MINTIC⁴⁴ (ANE, 2018, p. 33).

Los parágrafos 1 y 2 del artículo 2 de la Resolución 376 de 2022, demarcan el ámbito de aplicación del régimen de acuerdo con el uso que hacen

42 Negrillas propias.

43 Negrillas fuera del texto.

44 Parágrafo 2° del artículo 11 de la Ley 1341 de 2009, modificado por el artículo 8 de la Ley 1978 de 2019.

las estaciones terrenas de los enlaces de frecuencias, estableciendo dos categorías:

- **Estaciones terrenas de transmisión:** Si estas hacen uso de enlaces ascendentes de frecuencia, es decir, que transmiten señales desde la Tierra al espacio, requerirán un permiso para uso del espectro radioeléctrico.
- **Estaciones terrenas de solo recepción:** Estarán exentas de solicitar un permiso de uso espectro aquellas estaciones terrenas que usen únicamente los enlaces descendentes de frecuencia, es decir, que exclusivamente reciban señales enviadas de las estaciones satelitales ubicadas en el espacio hacia la Tierra. Sin embargo, el Nuevo Régimen prevé la posibilidad de que el operador satelital solicite el permiso de uso de espectro de solo recepción cuando este requiera protección contra interferencias.

Por lo anterior, en principio las estaciones terrenas de transmisión son las que deben solicitar un permiso para uso del espectro radioeléctrico. No obstante, las estaciones de solo recepción podrán solicitar el permiso de uso de espectro cuando el PRTS requiera que se apliquen los procesos administrativos de gestión del recurso, como por ejemplo que se incluya la estación en el sistema de gestión de base de datos, y en consecuencia sea protegida contra posibles interferencias perjudiciales.

En el Capítulo II de la Resolución 376 de 2022 se observa otra de sus principales modificaciones, relacionada con el **Registro Único de TIC como mecanismo habilitador convergente** al establecer que para la provisión de servicios satelitales en el país solo bastará estar incorporado en él (artículo 4 numeral 3, y 16 de la citada Resolución), sin que se requiera el registro de proveedor de capacidad satelital que se exigía con la anterior Resolución 106 de 2013, evitándose trámites adicionales para quienes estén interesados en la prestación de estos servicios⁴⁵. No obstante, es indispensable aclarar frente a la habilitación para provisión de redes y servicios por satélite que ésta no los autoriza para hacer uso del espectro radioeléctrico asociado, en consecuencia, se deberán solicitar los permisos por uso de espectro para las estaciones terrenas desplegadas a fin de provisionar los servicios por satélite. Lo anterior se expidió teniendo en consideración lo dispuesto en el artículo 10 de la Ley 1341 de 2009 modificada por la Ley 1978 de 2019, en el que se establece que la habilitación general para la provisión de redes y servicios de telecomunicaciones no incluye el derecho al uso del espectro radioeléctrico.

45 Artículo 4. *Registro*. Resolución N°. 106 de 2013.

Adicional al Registro Único de TIC y para atender la expedición y el otorgamiento del permiso por uso del espectro radioeléctrico, el nuevo cuerpo reglamentario estableció como requisitos generales⁴⁶, el diligenciamiento de los *formatos de solicitud de permisos* establecidos por el MINTIC, con la información técnica conforme al Apéndice 4 del RR-UIT, y lo consignado en el Anexo⁴⁷ de la Resolución 376 de 2022. La solicitud actual permite que el solicitante precise, entre las siguientes opciones, el tipo de estación o estaciones para la(s) cual(es) se requiere el permiso para uso de espectro (artículo 6.1 Resolución 376 de 2022):

- a) Una estación terrena con características técnicas particulares.
- b) Un grupo de estaciones terrenas de baja potencia con características técnicas de operaciones similares.
- c) Estación terrena formada por un arreglo estructurado de antenas que se enlazan a una constelación de satélites en órbitas no geoestacionarias.
- d) Una estación de solo recepción por interés del PRST.
- e) Un grupo de estaciones terrenas en movimiento (ESIM por sus siglas en inglés) con características técnicas de operaciones similares.

Este cambio regulatorio flexibiliza la solicitud de permisos para el uso de espectro para servicios satelitales. En este punto es importante centrarse en las definiciones de dos tipos de estaciones: las **Estaciones Terrenas de Baja Potencia con Características Técnicas de Operación Similares** (similares a las de licencia general o Class licence) y de las **Estaciones con Condiciones Técnicas Particulares** contenidas en el artículo 3 de la Resolución 376 de 2022. Este tipo de estaciones se caracterizan como de baja potencia debido a que la potencia isotrópica radiada (P.I.R.E.) es menor o igual a de 60 dBW. Así mismo, podrán: i) operar cuando la solicitud de permiso para el uso de espectro agrupe varias estaciones y se envíe una descripción general de las características técnicas, y no cuentan con la protección contra interferencias, o ii) operar cuando se especifiquen las características técnicas para cada estación en la solicitud de permiso para uso de espectro, caso en el cual podrán solicitar la protección contra interferencias.

Ahora bien, según el artículo 9 de la Resolución 376 de 2022 y en concordancia con el artículo 12 de la Ley 1341 de 2009 modificado por la Ley 1978 de 2019, una vez el MINTIC verifique el cumplimiento de cada uno de los requisitos generales y específicos expedirá un acto administrativo motivado concediendo el permiso para uso del espectro radioeléctrico por un plazo

46 Literales a) y b) del numeral 6.1. del artículo 6. Resolución 376 de 2022.

47 Denominado: *Información técnica requerida de las estaciones terrenas para tramitar permiso de uso de espectro.*

inicial de hasta de veinte (20) años, el cual podrá renovarse a solicitud de parte por períodos de hasta veinte (20) años. Además, el acto administrativo contendrá el Cuadro de Características Técnicas de Red (CCTR)⁴⁸, mediante el cual se consignan las condiciones técnicas permitidas para el funcionamiento de la(s) estación (es) terrenas objeto de autorización.

De otra parte, el artículo 10 de la resolución en comento, estableció para todos los operadores que soliciten el permiso, la constitución de una garantía de cumplimiento como amparo de las obligaciones adquiridas. Su incumplimiento dará lugar al inicio de la actuación administrativa con el fin de dar por terminado el permiso que se haya concedido.

Por último, los demás requisitos para la expedición del permiso estarán sujetos a las características técnicas de las estaciones terrenas solicitadas, siendo diferentes los trámites y permisos para cada una de las estaciones de transmisión. En la siguiente tabla se agrupan los requisitos particulares que aplican a cada una de las modalidades de permiso previstas en el Nuevo Régimen Satelital para el uso de espectro:

TABLA 2. REQUISITOS PARA EL PERMISO DE USO DEL ESPECTRO RADIOELÉCTRICO ASOCIADOS A SERVICIOS DE RADIOCOMUNICACIONES POR SATÉLITE

Requisitos para el otorgamiento de permisos	
Estación terrena con características particulares Numeral 6.2. del artículo 6	<p>a) Diligenciar formatos de solicitud de permisos para el registro de estaciones terrenas de acuerdo con el Apéndice 4 del RR-UIT y el Anexo de la Resolución N°. 376 de 2022.</p> <p>b) Diligenciar los contornos de coordinación⁴⁹ de la estación terrena de conformidad con el Apéndice 7 del RR-UIT.</p>
Estaciones terrenas de baja potencia ⁵⁰ con operación técnica similar Numeral 6.3. del artículo 6	<p>a) Adelantar proceso de autogestión de interferencias.</p> <p>b) Aportar documento suscrito por el solicitante en el que se especifique el resultado de la autogestión de interferencias y constancia expresa del compromiso a cesar toda interferencia perjudicial que afecte a una estación terrenal o terrena autorizada por el MINTIC.</p> <p>c) Diligenciar formatos de solicitud de permisos para el registro de estaciones terrenas de acuerdo con el Apéndice 4 del RR-UIT y el Anexo de la Resolución N°. 376 de 2022.</p> <p>d) Informar la ubicación exacta de la estación, azimut, tilt, ganancia de antena, rango, frecuencia de operación (enlace ascendente y descendente), ancho de banda usado, potencia máxima radiada (P.I.R.E.), dentro de los dos (2) meses siguientes a la firmeza del acto administrativo que otorga el permiso.</p>

48 Cuadro mediante el cual se establecen las condiciones técnicas permitidas para el funcionamiento de las estaciones radioeléctricas asignada por el MINTIC y que son parte integral del acto administrativo de asignación.

49 De acuerdo con el numeral 3.1 del artículo 3. *Términos y definiciones.* de la Resolución N°. 376 de 2022, corresponde a la línea que delimita la zona de coordinación.

50 De acuerdo con el numeral 3.4 del artículo 3. *Términos y definiciones.* de la Resolución N°. 376 de 2022, corresponde a aquellas estaciones que tiene una potencia isotrópica

Requisitos para el otorgamiento de permisos	
	<p>e) Nota: Se exceptúan del registro individual los terminales del servicio móvil satelital, estaciones tipo flyaway⁵¹ y terminales satelitales con máxima P.I.R.E. menor a 55 dBW. La frecuencia de operación en los enlaces ascendentes y descendentes de todas las estaciones terrenas objeto del permiso deben estar únicamente dentro de los rangos de frecuencia definidos en la Resolución 376 de 2022.</p> <p>f) Las estaciones deben estar enlazadas únicamente con un solo satélite o una sola constelación satelital.</p> <p>g) La P.I.R.E. deberá ser igual o menor a 60 dBW. Dentro de estas se encuentran las estaciones tipo VSAT (Verry Small Aperture Terminal), los terminales de usuario de internet satelital, estaciones tipo flyaway y los terminales para el servicio móvil satelital (Art. 3.4 Resolución 376 de 2022).</p> <p>h) No causar interferencias perjudiciales a servicios terrenales nacionales ni de países vecinos, tampoco reclamar protección contra interferencias.</p> <p>Nota: En el evento de que el operador lo requiera podrá solicitar protección contra interferencias, en este caso se aplicará la fórmula de las estaciones terrenas con características particulares.</p>
Estaciones terrenas formadas por un arreglo estructurado de antenas que se enlazan a una constelación de satélites en órbitas no geoestacionarias Numeral 6.4. del artículo 6	<p>a) Diligenciar formatos de solicitud de permisos para el registro de estaciones terrenas de acuerdo con el Apéndice 4 del RR-UIT y el Anexo de la Resolución N°. 376 de 2022.</p> <p>b) Diligenciar los contornos de coordinación de la estación terrena (Apéndice 7 del RR-UIT).</p> <p>c) Ubicar las antenas dentro de un radio de 250 metros a la redonda.</p> <p>d) Los rangos de frecuencia de operación para los enlaces ascendentes / descendentes deberán ser las mismas para todas las antenas que hacen parte del arreglo.</p> <p>e) El arreglo de antena debe estar enlazado con una única constelación o sistemas de constelación satelital en órbitas no geoestacionarias.</p> <p>f) Se deberá respetar un ángulo de elevación de todas las antenas que conforman el arreglo, que no sea inferior a 5°.</p>
Estación terrena de solo recepción Numeral 6.5. del artículo 6	<p>a) Diligenciar formatos de solicitud de permisos para el registro de estaciones terrenas de acuerdo con el Apéndice 4 del RR-UIT y el Anexo de la Resolución N°. 376 de 2022.</p>
Estaciones terrenas en movimiento con operación técnica similar ESIM – A bordo de aeronaves, embarcaciones o vehículos terrestres. Numeral 6.6. del artículo 6	<p>a) Diligenciar formatos de solicitud de permisos para el registro de estaciones terrenas con el Apéndice 4 del RR-UIT y el Anexo de la Resolución N°. 376 de 2022.</p> <p>b) Cumplir con las disposiciones del Cuadro Nacional de Atribución de Bandas de Frecuencias (CNABF) de Colombia con relación a las bandas de frecuencia establecidas en las notas internacionales 5.527A, 5.517A, las Resoluciones 169 (CRM19), 156 (CRM15) y el RR-UIT.</p> <p>c) No causar interferencias perjudiciales, ni reclamar protección contra interferencias.</p>

Elaboración propia. Fuente: Capítulo II de la Resolución N°. 376 de 2022

radiada (P.I.R.E.) menor o igual a 60 dBW y se enlazan con un solo satélite o constelación de satélites en una única banda de frecuencias.

51 Estaciones móviles desplegables.

3.2. MODIFICACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE LA FÓRMULA DE CONTRAPRESTACIÓN

Otro de los cambios significativos del nuevo régimen se encuentra en el artículo 13 del Capítulo V de la Resolución 376 de 2022, relacionado con la eliminación del ancho de banda, que era uno de los criterios para fijar la contraprestación por el uso del espectro radioeléctrico asociado a los servicios satelitales, en su lugar establecieron los siguientes parámetros para calcular el valor, los cuales varían según el tipo de estación:

- a) Banda de frecuencia de operación
- b) Potencia máxima de la estación y,
- c) Precio base P.

De acuerdo con el numeral II del referido artículo, el precio base P se publicará en la página web del MINTIC durante el primer trimestre de cada año, y se actualizará con base en la variación porcentual del Índice de Precios al Consumidor (IPC) registrado por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE).

A continuación, analizaremos la contraprestación que, de acuerdo con la Resolución 376 de 2022, le corresponderá al tipo de estación para el cual fue expedido el permiso por uso de espectro:

3.2.1. Estaciones terrenas de baja potencia con características técnicas de operación similar

De conformidad, con el numeral I. del literal A.4. del artículo 13 de la Resolución 376 de 2022, en esta categoría se encuentran los permisos expedidos a un grupo de estaciones terrenas de baja potencia con características de operación similares y estaciones terrenas en movimiento (ESIM por sus siglas en inglés). Para fijar el monto de la contraprestación se tendrá en cuenta las siguientes condiciones:

$$VAC = 6,72 * P$$

Se aplicará un Valor Anual de Contraprestación VAC para un grupo de estaciones terrenas con características técnicas similares.

El valor de P es el precio base expresado en pesos COP, será actualizado con base en el IPC del año inmediatamente anterior.

El valor 6,72 es una constante la cual es independiente de la cantidad de estaciones terrenas que tenga el Proveedor registradas, siempre y

cuando se encuentren dentro del mismo grupo de estaciones terrenas, lo cual estará consignado en el permiso por uso de espectro.

Fuente: Numeral I. del literal A.4 del artículo 13 de la Resolución 376 de 2022

3.2.2. Estaciones terrenas con condiciones técnicas particulares

De conformidad con el numeral II. del literal A.4. del artículo 13 de la Resolución 376 de 2022, para las estaciones terrenas autorizadas bajo esta categoría el Valor Anual de la Contraprestación (VAC), se hará por cada una de las estaciones que hayan sido autorizadas al PRST dentro de su permiso, y será calculado aplicando la siguiente fórmula:

$$VAC = \beta \times \mu \times P$$

VAC: Valor Anual de Contraprestación en pesos COP.

β : Factor de banda de frecuencia—Depende de la banda de frecuencia de operación de la estación

μ : Factor de potencia – Depende de la PIRE máxima registrada P: Factor de precio base – Varía conforme al IPC

Fuente: Numeral II. del literal A.4 del artículo 13 de la Resolución 376 de 2022

A su vez, la Resolución 376 de 2022 en el capítulo V, artículo 13, literal II contiene la fórmula para establecer el valor anual de contraprestación a: (I) las estaciones que tienen condiciones especiales, (II) a las estaciones terrenas de solo recepción cuando el operador requiera que lo consideren dentro de los procesos de gestión de recursos, interferencias y convivencias entre servicios co-primarios; y (III) a las estaciones terrenas formadas por un arreglo estructurado de antenas que se enlacen a una constelación de satélites ubicados en órbitas no geoestacionarias.

De conformidad con el artículo 14 de la precitada resolución establece la forma de pago de la contraprestación económica dentro de los tres (3) primeros meses de cada año durante la vigencia del permiso. El primer pago ya sea por concepto de otorgamiento o renovación del permiso, el PRST tendrá treinta (30) días calendario para efectuarlo una vez en firme el acto administrativo que otorga el permiso correspondiente.

3.3. DINÁMICA DEL RÉGIMEN DE TRANSICIÓN, VIGENCIAS Y DEROGATORIAS

Los artículos 16 y 17 de la Resolución 376 de 2022 establecieron un periodo de transición para la entrada en vigor de las disposiciones del Nuevo Régimen, así como sus vigencias y derogatorias de la siguiente manera:

3.3.1. Régimen de transición: Medidas de contraprestación al 1 de marzo de 2022

Los PRST inscritos en el registro de proveedores de capacidad satelital previamente a la expedición del Nuevo Régimen, pagarán año vencido por el uso de espectro durante lo corrido del 2021 y 2022, con el criterio y bajo la fórmula $VAC = AB \times 6 \text{ SMLMV}$, teniendo en cuenta el ancho de banda usado durante 2021 y 2022 respectivamente, asociado a la capacidad satelital, según corresponda, dentro de los tres primeros meses del año 2022 y 2023.

A partir del 1 de marzo de 2022 serán aplicables a los PRST que soliciten nuevos permisos los parámetros de valoración de la contraprestación establecida en la Resolución 376 de 2022.

3.3.2. Régimen de transición: Medidas de otorgamiento de permisos al 31 de diciembre de 2022

Quienes cuenten con un registro como Proveedores de Capacidad Satelital PROCASA, tendrán hasta el 31 de diciembre de 2022 para adelantar y obtener el permiso de uso de espectro mediante estaciones terrenas en los términos establecidos en el Nuevo Régimen Satelital. En el evento de no obtener el permiso dentro del periodo señalado se terminará inmediatamente el registro para proveer capacidad satelital sin lugar a reconocimiento de perjuicio o indemnización alguna.

3.3.3. Vigencias y Derogatorias: medidas sobre requisitos generales al 1 de enero de 2023

De conformidad con el artículo 17 de la Resolución N°. 376 de 2022, para los solicitantes del permiso de uso del espectro para las estaciones terrenas de baja potencia con características técnicas de operación similar, el proceso de autogestión de interferencias, previsto en los literales a) y b) del numeral 6.3. del artículo 6 de la citada norma, aplicará a partir del 1 de enero de 2023.

4. ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS REGÍMENES SATELITALES CONTENIDOS EN LAS RESOLUCIONES MINTIC 106 DE 2013 Y 376 DE 2022

A modo de síntesis se presenta un cuadro comparativo entre los regímenes satelitales objeto de análisis, la Resolución MINTIC 106 de 2013 y la Resolución MINTIC 376 de 2022, que recoge las principales características de cada una y, a su vez, condensa las que actualmente se encuentran vigentes:

TABLA 3. CUADRO COMPARATIVO DEL CAMBIO REGULATORIO

Marco Regulatorio Anterior Resolución 106 de 2013 (Derogado)	Componentes de modernización regulatoria	Marco Regulatorio Actual Resolución 376 de 2022 (Vigente)
Consagra la figura de Proveedor de Capacidad Satelital (PROCASA), quienes son los únicos habilitados para proveer capacidad satelital.	Otorgamiento de permisos	Esta figura se extingue en el Nuevo Régimen Satelital.
No establecía ninguna distinción frente al uso que hacían las estaciones terrenas de los enlaces de frecuencia. (ascendente / descendente)		Diferencia el uso de los enlaces de frecuencia en: Enlaces ascendentes de frecuencia (transmisión) y, Enlaces descendentes de frecuencia (solo recepción). Estableciendo para las primeras la obligación de gestionar el permiso para uso del espectro, en tanto que, para las segundas se deja facultativo cuando se quiera protección contra interferencias.
El Registro TIC no aplicaba para proveer capacidad satelital.		Establece el Registro Único de TIC como mecanismo habilitador convergente para proveer servicios de comunicaciones por satélite.
No requería la expedición de permisos para el uso del espectro de las estaciones terrenas.	Otorgamiento de permisos	Para proveer servicios satelitales se debe solicitar un permiso en el cual se autoriza el uso del espectro por parte de las estaciones terrenas.
Inexistencia de un registro de las estaciones terrenas dificultaba la protección de interferencias de los servicios satelitales.		El permiso se encuentra asociado a las estaciones terrenas lo que permite su protección contra interferencias, según las particularidades de cada permiso
Quienes pagaban la contraprestación eran los PRST que hacía uso de las frecuencias asociadas al segmento espacial.		La contraprestación está a cargo de los PRST que usen el espectro a través de estaciones terrenas para la prestación de servicios satelitales.

Marco Regulatorio Anterior Resolución 106 de 2013 (Derogado)	Componentes de modernización regulatoria	Marco Regulatorio Actual Resolución 376 de 2022 (Vigente)
El principal factor de valoración para fijar el monto de la contraprestación estaba basado en el ancho de banda usado por los PRST.	Contraprestación	Incluye diferentes factores de valoración como por ejemplo la potencia, la banda de frecuencia y un precio base para fijar el monto de la contraprestación.
La forma de pago era por año vencido.		Cambia la forma de pago a año anticipado.

Elaboración: Estudio de la ANE (2008, pp. 80) y complementación propia. Fuente: Estudio de la ANE (2008), Resoluciones N.º.106 de 2013, 290 de 2010 y 376 de 2022.

De lo anterior, es claro que las disposiciones de la Resolución 106 de 2013 estaban diseñadas para regular aspectos generales del registro como proveedor de capacidad satelital y el pago de contraprestación teniendo en consideración el ancho de banda utilizado. En este sentido era necesaria la modificación del régimen satelital para promover la adopción en Colombia, de las tecnologías de comunicaciones satelitales actualmente disponibles, que contemplaran las particularidades técnicas de cada uno de los tipos de estaciones terrenas. Con la entrada en vigencia de la Resolución 376 de 2022, se introdujeron criterios técnicos diferenciales que permiten aprovechar esta tecnología con el fin de disminuir la brecha digital y que promueven la simplificación regulatoria en el acceso y la gestión del espectro.

5. CONCLUSIONES

Los servicios de comunicaciones satelitales son parte integral del ecosistema de las TIC, y como tal, no han sido ajenas a la evolución tecnológica que se ha vivido en las últimas décadas. Evidencia de ello, es la mejora continua de las características técnicas de los satélites y su adaptación para suplir eficientemente las necesidades de las telecomunicaciones emergentes. Mejoras, que como se expuso a lo largo del presente artículo, resultan plausibles en la industria satelital al encontrar satélites de comunicaciones que cuentan con una mayor capacidad, menor latencia y mejor eficiencia espectral para soportar el empleo de nuevos servicios como el Internet de alta velocidad (banda ancha), 5G e IoT (Internet de las Cosas por sus siglas en inglés), entre otros.

Asimismo, la ventaja de la ubicación de los satélites, así como de sus condiciones de propagación de señal permite superar las barreras orográficas del país, así como, abarcar mayores áreas de cobertura. Estas ventajas, sin duda, posicionan a los satélites de comunicaciones como una alternativa idónea y altamente eficiente para sustituir o complementar la infraestructura terrestre ya desplegada y llevar conectividad sobre todo a zonas rurales apartadas y de difícil acceso.

Ahora, con el objetivo de aprovechar los beneficios que el nuevo entorno tecnológico surgió la necesidad de modernizar la regulación que había sido expedida en el año 2013 creando el registro de las estaciones terrenas que se encuentran operando dentro del territorio nacional con el propósito de adelantar una adecuada gestión del recurso.

Así mismo, el Nuevo Régimen simplificó dos componentes fundamentales:

- a) **El modelo de gestión**, del cual podemos destacar la estructuración y claridad del procedimiento para el otorgamiento de los permisos para uso del espectro radioeléctrico de acuerdo con las diferentes categorías de estaciones terrenas, lo cual hace más fácil y ágil el trámite, particularmente de las estaciones terrenas que tienen condiciones técnicas particulares.
- b) **Contraprestación**, del que podemos resaltar la inclusión de criterios diferenciales, los cuales flexibilizan la fórmula anteriormente vigente para fijar su valor, disminuyendo costos para los PRST. Con esta modificación, se espera incentivar el despliegue de estaciones satelitales con el fin de cubrir la necesidad de ampliación de cobertura en el territorio colombiano.

Así las cosas, este instrumento normativo dinamiza el impulso de la industria satelital con nuevos actores que incursionen en el mercado satelital y se fomenta la oferta de estos servicios, con impacto positivo en la productividad y el crecimiento económico del país; lo que permite que más colombianos hagan parte de la evolución digital (OCDE, 2014, pp. 34 y 35), al disminuir la brecha digital.

En este orden de ideas, el análisis realizado permite concluir que la modernización regulatoria que tuvo lugar el pasado 3 de febrero de 2022 con la expedición de la Resolución 376, es la respuesta consecuente a la evolución tecnológica en la que estamos inmersos, así como, el puente que hace posible obtener de dicha evolución los máximos beneficios posibles para el país en materia de conectividad satelital.

BIBLIOGRAFÍA

Agencia Nacional del Espectro ANE (mayo 2018). *Propuesta para Actualizar el Régimen Satelital y los Parámetros de Valoración para la Contraprestación por Utilización del Espectro Asociado al Servicio Satelital*. Obtenido de: <https://www.ane.gov.co/Documentos%20compartidos/ArchivosDescargables/consultapublica/contenidos/Propuestaparametroscontraprestaciones/PropuestacontraprestacionesserviciossatelitalesV4.1CONSULTAPUBLICApublicada.pdf>

- Comunidad Andina de Naciones CAN (10 de diciembre de 2008). *Decisión 707. Registro Andino para la autorización de Satélites con Cobertura sobre Territorio de los Países Miembros de la Comunidad Andina* Recuperado el 12 de abril de 2022, de: https://normograma.mintic.gov.co/mintic/docs/decision_comisioncandina_dec707.htm
- Comunidad Andina de Naciones CAN (23 de abril de 2021). *Decisión 877. Registro Andino para la autorización de Satélites con Cobertura sobre Territorio de los Países Miembros de la Comunidad Andina* Recuperado el 12 de abril de 2022, de: <https://www.comunidadandina.org/ultima-decision-aprobada/>
- Departamento Nación al de Planeación DNP (2018). *Impacto Económico del Servicio de Internet Banda Ancha. Beneficios del Internet de Banda Ancha*. Recuperado el 22 de marzo de 2022, de: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Prensa/Impacto%20econ%C3%B3mico%20del%20Servicio%20de%20Internet%20Banda%20Ancha.pdf>.
- Euroconsult (marzo de 2021) *Satélite en vías de proporcionar acceso de banda ancha a más de 100 millones de personas para 2029*. Recuperado el 7 de abril de 2022, de: <https://www.euroconsult-ec.com/press-release/satellite-on-track-to-provide-broadband-access-to-over-100-million-people-by-2029/>
- González Bonilla, M.J. (S./f.) *Los satélites y su Utilidad en Nuestro Día a Día*. Universidad Nacional Autónoma de México UNAM. Recuperado el 17 de abril de 2022, de: <https://www.programainvestiga.org/pdf/guias2020-21/SATELITES.pdf>
- Hernández, J. y Jiménez, F. (S./f.). *Sistemas de Comunicación por Satélite Utilización en los Sistemas de Navegación Aeronáuticos*. [Proyecto de grado] Universidad Politécnica de Madrid. Recuperado el 11 de abril de 2022, de https://oa.upm.es/40769/1/PFC_JAVIER_HERNANDEZ_SANCHEZ.pdf
- Hitechglitz, (S./f.) *Ventajas y desventajas de cada órbita*. Hitechglitz. Recuperado el 25 de abril de 2022, de: <https://hitechglitz.com/spanish/ventajas-y-desventajas-de-cada-orbita/>
- Huidobro, J. M. y Luque Ordoñez, J. (2014). *Comunicaciones por Radio. Tecnologías, Redes y Servicios de Radiocomunicaciones. El Espectro Electromagnético*. Alfaomega RA-MA.
- Izquierdo, L., y Davara, F., (1992). *Perturbación de satélites de comunicaciones*. Cuadernos de Estrategia. ISSN 1697-6924, N.º. 44. Recuperado el 30 de marzo de 2022, de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2774299>
- Lewis, J. (S./f.). *Procedimientos espaciales. Un análisis más detallado del marco internacional para las redes de satélites*. UIT. Recuperado el 13 de abril de 2022, de: <https://www.itu.int/itunews/manager/display.asp?lang=es&year=2009&issue=02&ipage=26&ext=html>
- MINTIC (2018). *Plan TIC 2018-2022 Futuro Digital es de Todos. Las TIC como habilitadoras del desarrollo económico y social del país*. Recuperado el 22 de marzo de

2022, de: https://micrositios.mintic.gov.co/plan_tic_2018_2022/pdf/plan_tic_2018_2022_20200107.pdf MINTIC (2021). "Informe de observaciones y respuestas del proyecto de resolución aquí".

[Archivo Excel]. Recuperado el 9 de marzo de 2022, de [mintic.gov.co](https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/Sala-de-prensa/Noticias/161523:MinTIC-publica-para-recepcion-de-comentarios-el-proyecto-de-resolucion-que-modifica-el-regimen-satelital): <https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/Sala-de-prensa/Noticias/161523:MinTIC-publica-para-recepcion-de-comentarios-el-proyecto-de-resolucion-que-modifica-el-regimen-satelital>

MINTIC (28 de Marzo de 2022). *Proyecto Nacional de Alta Velocidad*. Recuperado el 31 de marzo de 2022, de: <https://colombiatic.mintic.gov.co/679/w3-propertyvalue-36409.html>

MINTIC (S./f.) Servicio de radiodifusión por satélite. (UIT-R.R) Recuperado el 6 de abril de 2022, de: <https://mintic.gov.co/portal/inicio/Glosario/S/5809:Servicio-de-radiodifusion-por-satelite-UIT-R-R>

OCDE (2014). *Estudio de la OCDE sobre política regulatoria es esencial para un proceso formal y confiable que vincule las metas y acciones de política pública con la regulación. La aportación de la mejora regulatoria al desempeño económico de Colombia*. Recuperado el 14 de abril de 2022, de: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Desarrollo%20Empresarial/Estudio%20OCDE%20Politica%20Regulatoria%20Colombia%202013.pdf>

Rivera, J. (S./f.) *Los Satélites de Alto Rendimiento y la Conectividad Global en todo momento*. Centro de Estudios Avanzados en Banda Ancha para el Desarrollo CEABAD. Recuperado el 6 de abril de 2022, de: <https://ceabad.com/2021/11/29/los-satelites-de-alto-rendimiento-y-la-conectividad-global-en-todo-momento/>

Rodríguez Osorio, R., (2010). *Comunicaciones por satélite. Tipos de Orbitas Constelaciones de Satélites*. ETSI de Telecomunicaciones. Universidad Politécnica de Madrid. Recuperado el 19 de abril de 2022, de: <https://www.gr.ssr.upm.es/docencia/grado/csat/material/CSAT09-2-OrbitasConstelaciones.pdf>

Téllez, L. (2014). *Sistemas de Telecomunicaciones en Colombia. Pasado, Presente y Futuro*. [Tesis de grado] Universidad de los Andes. 2014. Recuperado el 30 de marzo de 2022, de: <https://repositorio.uniandes.edu.co/bitstream/handle/1992/16157/u686173.pdf?sequence=1>

Torres Durán, D., (2014). *Saturación de la Órbita de los Satélites Geoestacionario y Limitación del Recurso de Órbita de Espectro*. [Tesis de grado] Universidad de los Andes Facultad de Derecho. Recuperado el 11 de abril de 2022, de: https://derecho.usc.edu.co/files/Derecho_espacial_ultraterrestre/Tesis/t_diana_torres.pdf

UIT (marzo de 2006). *Actualidades de la UIT*. Recuperado el 24 de marzo de 2022, de: <https://historicjournals.itu.int/viewer/737?viewer=picture#page=32&viewer=picture&o=&n=0&q=>

UIT (2016). *Reglamento de Radiocomunicaciones Vr. 2016*. Recuperado el 24 de marzo de 2022, de: <https://search.itu.int/history/HistoryDigitalCollectionDocLibrary/1.43.48.es.301.pdf>

UIT (2019). *Constitución de la Unión Internacional de Telecomunicaciones*. Recuperado el 31 de marzo de 2022 de: <https://www.itu.int/en/council/Documents/basic-texts/Constitution-S.pdf>