

# Espectro: protagonista de la conectividad mundial



Aspectos del XV Congreso Internacional de Espectro 2025, organizado por la Agencia Nacional del Espectro (ANE) y la Asociación Colombiana de Ingenieros (ACIEM) en la ciudad de Bogotá.

**L**a creciente demanda de conectividad; la expansión de las redes 5G y el desarrollo de la 6G las cuales se comercializarían a partir del año 2030; el crecimiento exponencial del Internet de las Cosas (IoT) que demandará un mayor número de dispositivos y la constelación de satélites en órbita no geoestacionaria que seguirán apoyando la expansión de la cobertura de banda ancha, son entre otros, los retos que el mundo deberá definir en los próximos años para garantizar la implementación de mecanismos que permitan compartir el espectro de manera más eficiente entre diferentes usuarios y servicios para maximizar su uso.

Se estima que, en el año 2027, las empresas de telecomunicaciones invertirán 342 mil millones de dólares en sus redes, debido a la transición a las tecnologías 5G, 6G y la adopción de nuevos estándares tecnológicos. De la misma manera, debido al despliegue de infraestructuras para todas estas tecnologías, se estima que las conexiones mundiales superarán los 3.800 millones hacia el 2027.

Un aspecto clave del futuro del espectro, será el impulso a las nuevas generaciones de redes como 5G y 6G, donde el despliegue de 5G y la preparación para 6G (IMT-2030) son cruciales para habilitar experiencias inmersivas, mayor cobertura y nuevas aplicaciones como la IA y el IoT a gran escala.

De otra parte, la industria requerirá cada vez más, bandas específicas con alta capacidad, baja latencia y seguridad, definiendo el espectro para casos de uso como la manufactura inteligente.

En relación con los modelos de gestión innovadores, se fortalecerá la asignación dinámica y compartición, donde modelos como el espectro compartido y las licencias no licenciadas (Ej. para interiores en banda 6 GHz) maximizarán el uso de este recurso escaso. Paralelamente, las tecnologías como Software-Defined Radio (SDR) y las redes virtualizadas permitirán redes más flexibles, inteligentes y seguras, adaptándose a diferentes necesidades.

En cuanto a la inclusión y reducción de la brecha digital, los gobiernos vienen trabajando en promover un espectro más asequible, es decir, con precios razonables en las subastas, tal como se dio con la banda de 3.5 GHz en Colombia, con el fin de facilitar el despliegue de redes y servicios, que permita llevar mayor conectividad a zonas remotas en diversos lugares del mundo, por lo que las nuevas dinámicas del espectro deben empoderar a las comunidades y promover la expansión rural, cerrando cada vez más las brechas digitales.

Sobre los nuevos ecosistemas de conectividad, hay dos aspectos clave a trabajar en relación con el espectro: por un lado, la fusión de tecnologías con el fin de lograr una convergencia entre las redes terrestres y las redes satelitales para lograr una cobertura ubicua. De otra parte, determinar los sectores clave, puesto que el espectro es vital para la energía, transporte, salud, seguridad pública y economía circular, entre otros, lo cual permite contar con sistemas seguros y eficientes.

Así mismo, desde el punto de gobernanza y cooperación global, es indiscutible la necesidad de fortalecer las políticas públicas y estrategias de cada Gobierno para que se adapten a la rápida evolución tecnológica y desarrollar un trabajo conjunto entre gobiernos, operadores y organismos de estandarización para definir el futuro del espectro.



En el marco del XV Congreso Internacional de Espectro 2025, el Ing. Daniel, ex Ministro de las TIC y miembro de la Junta Directiva de ACIEM, moderó el panel: *Más allá de la tierra: el espectro en la nueva economía del espacio*, con representantes de Viasat, SES y GSOA.

Parte estas temáticas, fueron parte del debate acerca de los retos y desafíos del espectro, los cuales se plasmaron en el XV Congreso Internacional de Espectro 2025, que la Agencia Nacional del Espectro (ANE) y la Asociación Colombiana de Ingenieros (ACIEM), organizaron en Bogotá, los días 25 y 26 de agosto con el lema: Espectro estratégico para conectar el futuro, en el cual participaron importantes representantes nacionales e internacionales de gobiernos, industrias, consultoría y academia.



Sergio Sotomayor. Director. Agencia Nacional del Espectro (ANE)

### ANE: avanzar con flexibilidad, innovación y colaboración

*“Para tener avances reales y concretos en los próximos años en materia de espectro, Colombia debe revisar el marco legal e incluso constitucional para flexibilizar la gestión del uso del espectro y permitir, por ejemplo, que el mercado secundario decida cuál debe ser el mejor uso que se le puede dar”*: así lo señaló Sergio Sotomayor Rodríguez, Director de la ANE durante el XV Congreso Internacional de Espectro.

En su opinión, los rápidos desarrollos tecnológicos están acelerando la necesidad de evolucionar a sistemas tecnológicos que acceden de manera dinámica al espectro, lo cual obligará a que existan mecanismos de gestión, de valoración de espectro y de otorgamiento de permisos mucho más flexibles frente a lo que hoy existen en el país y en muchos lugares del mundo.

*“Desde hace varios años ha existido el debate sobre el costo elevado del espectro que se utiliza para los enlaces usados punto a punto y que sirven de soporte para las redes móviles y de transmisión en zonas apartadas e inclusive a nivel nacional y este es el momento de empezar una discusión de fondo”:* enfatizó Sergio Sotomayor.

El funcionario gubernamental destacó que, en las próximas semanas, la ANE con el acompañamiento de la Dirección de Industria del Ministerio de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, promoverá una socialización con los actores del sector, con el objeto de proponer modificaciones a los mecanismos de fórmula utilizados actualmente, para hacer una disminución del valor de espectro que le permita al país acercarse a la media regional.

*“Aunque el espectro IMT se ha asignado para permisos a nivel nacional, el objetivo es aprovecharlo al contar con nuevos actores en las zonas del país donde no se está utilizando”:* concluyó el Director General de la ANE.

En la compartición de espectro, se ha planteado establecer un trabajo coordinado entre el operador satelital y el terrestre, lo cual se podría traducir en un 100% de cobertura territorial para algunos de los servicios que se están anunciando como comunicaciones de emergencia y mensajes de texto.



### Espectro, oportunidades para la Ingeniería

En el futuro de la planeación y gestión del espectro en las próximas décadas, la Ingeniería tendrá un papel fundamental. Para Carlos Arturo Cárdenas, Presidente Nacional ACIEM: *“El espectro abre un inmenso campo de oportunidades para los Ingenieros colombianos y para la innovación, como protocolos, diseño, analítica de datos y ciberseguridad, entre otras, lo que permite nuevas áreas de conocimiento y desarrollo profesional”*.

Carlos Arturo Cárdenas.  
Presidente Nacional ACIEM

Y destacó la manera como para las micro, pequeñas y medianas empresas (Mipymes), el acceso a redes privadas, internet de las cosas y diferentes soluciones digitales representan una oportunidad histórica para competir en mercados de prestación de servicios profesionales a nivel nacional e internacional dentro de la economía digital.

ACIEM destacó que las Mipymes de Ingeniería nacionales deben ser protagonistas en este camino de definir, construir y fortalecer el nuevo esquema de la gestión del espectro.

*“El futuro del espectro no depende de un solo actor. Es una construcción colectiva que involucra a los Ingenieros, que aportamos la visión técnica, la innovación y la ética profesional; a la academia, que debe formar talento humano con competencias digitales y visión global; la industria, que debe invertir en innovación, redes y modelos de negocio sostenibles”:* enfatizó Carlos Arturo Cárdenas. 