

CONECTIVIDAD QUE EVOLUCIONA: ESPECTRO, 5G Y NUEVAS ARQUITECTURAS PARA CERRAR BRECHAS DIGITALES

POR: SERGIO SOTOMAYOR RODRÍGUEZ*

Colombia atraviesa un momento decisivo en la evolución de su infraestructura digital. La expansión de las redes 5G; la irrupción de arquitecturas satelitales y la necesidad de llevar conectividad significativa a todo el territorio, exigen una gestión del espectro cada vez más estratégica, técnica y anticipatoria.

En este contexto, el papel del Estado no se limita a asignar frecuencias: consiste en garantizar que cada decisión contribuya a cerrar brechas; promover innovación y fortalecer la competitividad del país. El despliegue de la tecnología 5G representa uno de los avances más visibles de esta transformación.

Al cierre del cuarto trimestre de 2025, Colombia registra 3.063 estaciones base habilitadas para servicios 5G, desplegadas en 184 municipios. Este despliegue, realizado principalmente por Claro y la red compartida Tigo-Movistar, ha superado ampliamente las metas definidas en las obligaciones de hacer derivadas de la asignación de espectro, especialmente en las capitales departamentales donde se estableció como umbral mínimo la presencia de infraestructura en al menos el 50% de ellas.

Más allá del cumplimiento de obligaciones, estas cifras evidencian una señal positiva para el ecosistema digital: el país está consolidando las bases para una conectividad de alta capacidad que habilitará aplicaciones industriales, ciudades inteligentes, automatización productiva y nuevos modelos de prestación de servicios.



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

El reto que sigue no es únicamente expandir la infraestructura, sino garantizar que esta evolución tecnológica llegue de manera progresiva a más territorios y genere beneficios tangibles para el desarrollo económico y social.

Sin embargo, la conectividad del futuro no dependerá únicamente de redes terrestres. El mundo avanza hacia modelos híbridos que integran infraestructura móvil tradicional con plataformas no terrestres y Colombia se prepara para ese escenario.

En este frente, la Agencia Nacional del Espectro (ANE) ha decidido anticiparse a la evolución tecnológica del Direct-to-Device con componente satelital, una solución que permitirá ampliar cobertura utilizando teléfonos inteligentes convencionales y complementar, no sustituir, las redes móviles existentes.

Con ese propósito, la ANE desarrolló un estudio de investigación en alianza con la Universidad Icesi, el cual analizó la convivencia entre redes móviles terrestres y sistemas satelitales bajo el enfoque DC-MSS-IMT adoptado por la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT). Este trabajo permitió diferenciar conceptos clave; comprender métricas de desempeño y aterrizar los parámetros técnicos que están redefiniendo el ecosistema global de conectividad satelital.

“Direct-to-Device con componente satelital, permitirá ampliar cobertura utilizando teléfonos inteligentes convencionales y complementar las redes móviles existentes”

El análisis incluyó simulaciones técnicas; pruebas controladas y mediciones en cámara anecoica realizadas en la Pontificia Universidad Javeriana (PUJ), que permitieron evaluar escenarios reales de interferencia entre estaciones base terrestres y haces satelitales. Los resultados fueron claros: la operación co-canal exige condiciones estrictas de coordinación, mientras que la operación en canales adyacentes presenta una degradación prácticamente imperceptible. Esta evidencia permite avanzar hacia reglas proporcionales que protejan los servicios existentes y, al mismo tiempo, habiliten la innovación.

Mirando hacia adelante, la ANE incorporó en su Agenda Regulatoria 2026-2027 un proyecto integral para analizar la viabilidad técnica, económica y regulatoria



del uso del espectro en soluciones Direct-to-Device con componente de Telecomunicaciones Móviles Internacionales (IMT) satelital.

Este proceso incluirá la identificación de bandas potenciales; análisis de modelos de acceso al espectro; posibles esquemas de contraprestación económica y espacios de articulación con la industria y el sector público, fortaleciendo además la posición de Colombia en los trabajos preparatorios de la Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones de 2027 (CMR-27).

Pero anticipar en el futuro del espectro no implica únicamente reaccionar a las nuevas tecnologías, exige planificar su disponibilidad con visión estructural. El crecimiento sostenido del tráfico de datos móviles y la diversificación de servicios sobre redes de banda ancha, plantean desafíos cada vez mayores para la gestión del espectro destinado a Telecomunicaciones Móviles Internacionales (IMT).

En respuesta, la ANE avanza en la construcción de una Hoja de Ruta del espectro IMT como ejercicio técnico de planificación, que sistematiza las acciones necesarias para viabilizar futuros procesos de otorgamiento liderados por el Ministerio TIC.

Este instrumento contemplará un modelo de estimación y proyección de demanda espectral, que tendrá

en cuenta variables como el crecimiento del tráfico de datos; la evolución del número de usuarios; la eficiencia tecnológica; los requerimientos de calidad de servicio y las condiciones del mercado.

“Al cierre del cuarto trimestre de 2025, Colombia registra 3.063 estaciones base habilitadas para servicios 5G, desplegadas en 184 municipios.”

Con base en este análisis, será posible identificar bandas potenciales, estimar ventanas temporales para su disponibilidad y evaluar condiciones de coexistencia con otros servicios, en armonía con las tendencias internacionales de uso del espectro.

La Hoja de Ruta será un documento público y transparente, cuya publicación está prevista para comentarios en el tercer trimestre de 2026 y permitirá incorporar las perspectivas de operadores, academia, industria y sociedad civil, fortaleciendo su robustez técnica antes de su versión final.

La participación del sector de Ingeniería será fundamental, para asegurar que la planificación del espectro responda tanto a las necesidades actuales de conectividad, como a los requerimientos futuros de aplicaciones industriales, servicios críticos y nuevos modelos de innovación digital.

Esta visión de largo plazo se complementa con decisiones orientadas a optimizar el uso del espectro en el presente. Entre ellas, la actualización del Cuadro Nacional de Atribución de Bandas de Frecuencia (CNA-BF), mediante la flexibilización del uso de la banda de 900 MHz, una medida que armoniza la planificación

nacional con el Reglamento de Radiocomunicaciones (RR) internacional y abre nuevas oportunidades para el desarrollo de servicios de conectividad regional, comunitaria y rural.

Las características técnicas de propagación de esta banda la convierten en un recurso estratégico para ampliar cobertura en zonas de difícil acceso, reducir la brecha digital y facilitar modelos innovadores de acceso a Internet. Así, el país avanza no solo en la incorporación de nuevas tecnologías, sino en la consolidación de un marco de gestión del espectro más flexible, inclusivo y orientado al interés público.

La transformación digital exige una combinación de inversión, regulación inteligente y anticipación tecnológica. Desde la ANE trabajamos para que Colombia no solo adopte las nuevas tecnologías, sino que lo haga con bases técnicas sólidas, sostenibilidad del ecosistema y una mirada de largo plazo que garantice conectividad significativa para todos.

Porque gestionar el espectro no es solo administrar frecuencias: es construir las condiciones para que el país conecte con sus territorios y con su futuro. ▲▲



*Sergio Sotomayor Rodríguez. Ingeniero Electrónico con Especialización en Sistemas Gerenciales de Ingeniería; Magíster en Innovación y actualmente se desempeña como Director General de la Agencia Nacional del Espectro (ANE).