

Discusión técnica en la UIT-R sobre la gestión del espectro satelital

En el marco de la 57ª reunión del Grupo de Estudio 4A de la Unión Internacional de Telecomunicaciones – Sector de Radiocomunicaciones (UIT-R) Colombia presentó un estudio técnico con mediciones de la densidad de flujo de potencia equivalente (DFPE) entre los sistemas geoestacionarios y de órbita baja del servicio fijo por satélite.

La reunión del grupo de trabajo, desarrollada desde el 27 de octubre al 6 de noviembre en Ginebra (Suiza), reunió a expertos internacionales para discutir avances en la gestión de los recursos orbitales y de espectro para los servicios fijo y radiodifusión por satélite.

Esta clase de estudios y contribuciones a los grupos de estudios de la UIT refuerza el liderazgo regional de la ANE en el estudio de mecanismos para promover el uso eficiente del espectro garantizando la protección de los servicios incumbentes.

El documento presenta resultados de un estudio conjunto entre la **ANE, SpaceX y DirecTV Colombia**, orientado a evaluar la aplicación del **artículo 22 del Reglamento de Radiocomunicaciones (RR)**. La representación nacional estuvo a cargo de la ingeniera Johanna Cruz, coordinadora grupo de ingeniería del espectro de la ANE, quien presentó la contribución Colombiana¹, elaborada como parte de los compromisos derivados de la Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones 2023.

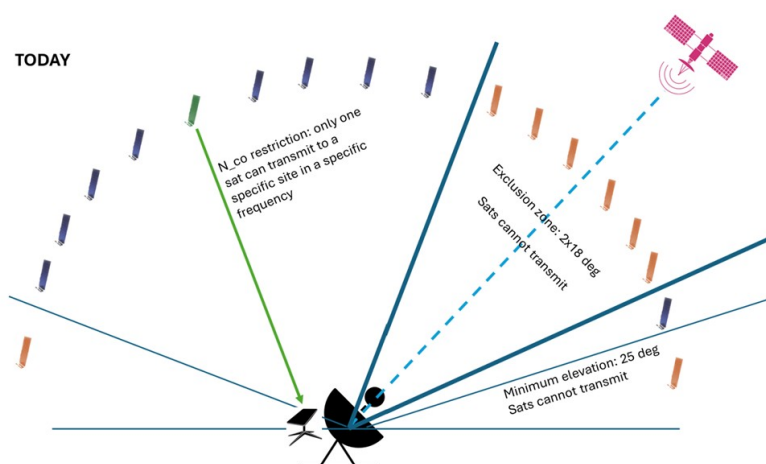
Durante seis meses, el equipo técnico realizó mediciones en un entorno controlado en el que las tres partes tuvieron acceso a los datos fuente, permitiendo el procesamiento independiente y la verificación cruzada de los resultados. El escenario estuvo conformado por una antena de 45 centímetros enlazada con el satélite Intelsat-30 en la banda Ku, conectada con un LNB, que a su vez estaba conectado mediante un cable de 40 metros a un analizador de espectro y un computador.

Para verificar la posible afectación en los sistemas geoestacionarios al exceder los límites de **Densidad de Flujo de Potencia Equivalente (DFPE) establecidos en el artículo 22.5K del RR** es necesario tener en cuenta la Potencia Isotrópica Radiada Efectiva (P.I.R.E), el ángulo de elevación mínimo, el ángulo de exclusión y la cantidad de satélites en co-frecuencia que operan de manera simultánea (Nco), siendo estos dos últimos los parámetros clave para la prueba. Es por esto que se inició con 4 Nco y se incrementó la cantidad de satélites mientras que se redujo progresivamente el ángulo de exclusión en fases controladas, como se

¹ Administration of Colombia, “Interference measurement campaign on EPFD limits in Colombia,” ITU-R Working Party 4A, Document R23-WP4A-C-0662!!MSW-E_COLOMBIA, Geneva, Switzerland, 2025.

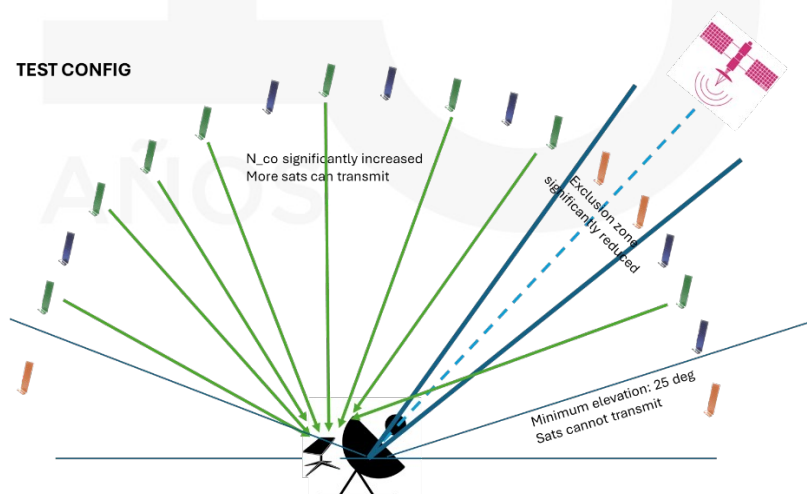
observa en las ilustraciones 1 y 2, verificando los resultados en cada fase de manera conjunta.

Ilustración 1 Parámetros permitidos hoy



Fuente: R23-WP4A-C-0662!!MSW-E_COLOMBIA

Ilustración 2 Parámetros de la prueba



Fuente: documento R23-WP4A-C-0662!!MSW-E_COLOMBIA

Adicionalmente, se verificaron las condiciones climáticas mediante tres estaciones meteorológicas ubicadas a 0, 1.3 y 4.8 kilómetros del sitio de la prueba, con el fin de

determinar si los efectos observados en las señales se debieron a condiciones climáticas o a la interferencia de los satélites no geoestacionarios.

Para la realización de la medición y la evaluación de sus potenciales impactos, los parámetros monitoreados fueron: (i) los niveles de señal sobre ruido (C/N y $C/N+I$), (ii) las variaciones en el tiempo, (iii) las atenuaciones por lluvia y (iv) los efectos solares asociados al equinoccio. Con estos parámetros controlados y monitoreados, se realizó un análisis estadístico con una función de distribución acumulativa (CDF por sus siglas en inglés) para determinar la afectación a corto y largo plazo.

El proceso permitió reunir información de campo que complementa los modelos teóricos y contribuye a la toma de decisiones internacionales sobre la coexistencia entre sistemas geoestacionarios y de satélites en órbita baja (*Low Earth Orbit* -LEO-).

La participación de Colombia en este espacio técnico reafirma su compromiso con la generación de conocimiento especializado y la promoción de regulaciones basadas en evidencia. Con este aporte, el país consolida su presencia activa en los escenarios internacionales que definen el futuro del uso del espectro atribuido a los servicios satelitales y su impacto en el despliegue de soluciones tecnológicas que promueven la conectividad a nivel global.