



MINISTERIO DE TECNOLOGÍAS
DE LA INFORMACIÓN Y LAS
COMUNICACIONES



PLAN DE ACCIÓN PROCESO DE SELECCIÓN OBJETIVA: CAMINO PARA LA OPORTUNA MASIFICACIÓN DE 5G



**PLAN DE ACCIÓN PROCESO DE SELECCIÓN OBJETIVA:
CAMINO PARA LA OPORTUNA MASIFICACIÓN DE 5G
AÑO 2022**

Ministra de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones

Sandra Milena Urrutia Pérez

Viceministro de Conectividad

Sergio Valdés Beltrán

Viceministra de Transformación Digital

Nohora Nubia Mercado Caruso

Secretaria General

Luz Aída Barreto

Jefe Oficina Asesora de Planeación y Estudios Sectoriales

Juddy Alexandra Amado Sierra

Oficina de Tecnologías de la Información

Francisco Andrés Rodríguez Eraso

Jefe Oficina Asesora de Prensa

Lexy Garay Álvarez

Diagramación

Karen Andrea Gordillo

Gráficos

Equipo de diseño MintIC

www.mintic.gov.co

CONTENIDO

1. TECNOLOGÍA PARA LA VIDA: LA DEMOCRATIZACIÓN DE LAS TELECOMUNICACIONES	4
2. MEDICIÓN Y SEGUIMIENTO DE LA CONECTIVIDAD REGIONAL	6
3. ELEMENTOS DE POLÍTICA PÚBLICA FRENTE A LA ASIGNACIÓN Y RENOVACIÓN DE PERMISOS PARA USO DEL ESPECTRO	11
3.1. El espectro radioeléctrico como herramienta de política pública para el cierre de la brecha digital - Cambio de enfoque generado en la gestión y uso del espectro por la Ley 1978 de 2019.	12
3.2. Prioridad: maximización del bienestar social traducida especialmente en expansión de cobertura y mejora en la calidad.	13
3.3. Revisión normativa para potenciar el uso de obligaciones de hacer.	14
3.4. Promoción de mecanismos de uso eficiente y compartido del espectro radioeléctrico, así como de tecnologías emergentes.	15
4. EL ESPECTRO RADIOELÉCTRICO COMO HABILITADOR DE CONECTIVIDAD. DISPONIBILIDAD DE ESPECTRO	17
5. PROCESO DE SELECCIÓN OBJETIVA, CAMINO PARA LA OPORTUNA MASIFICACIÓN DE 5G	20
5.1. Tecnología 5G: Ventana a nuevos casos de uso y oportunidades	20
5.2. Camino recorrido para la realización de un proceso de selección objetiva	23
5.2.1. Plan de transición a nuevas tecnologías	23
5.2.2. Política pública de espectro 2020 - 2024	24
5.2.3. Plan 5G	24
5.2.4. Estudio regulatorio 5G de la CRC	25
5.2.5. Definición de topes de espectro	26
5.2.6. Consulta pública desarrollo 5G en Colombia	27
6. PLAN DE ACCIÓN PARA EL PROCESO DE SELECCIÓN OBJETIVA	31
CONCLUSIONES	33
DEFINICIÓN DE SIGLAS	35



1. TECNOLOGÍA PARA LA VIDA:

LA DEMOCRATIZACIÓN DE LAS TELECOMUNICACIONES

Llevar conectividad a los territorios es la gran apuesta del Gobierno Nacional. Que más colombianos, especialmente de las zonas rurales, tengan acceso a Internet para estudiar, trabajar, emprender, nos permitirá cerrar la brecha digital. Nuestra meta es alcanzar las zonas aún no conectadas y mejorar la calidad del servicio dónde ya existe para la productividad de las regiones, a través de tecnologías que se adapten a las condiciones geográficas de cada región.

Mejorar la conectividad en todo el país es necesario para la generación de riqueza, bienestar e igualdad. El país debe impulsar todas las tecnologías tanto en el sector público como en el privado para lograr mejores procesos productivos acompañado de generación de empleo y de ingresos. Así convertiremos en realidad uno de los pilares del Gobierno del Cambio: 'Tecnología para la vida: La democratización de las telecomunicaciones'.

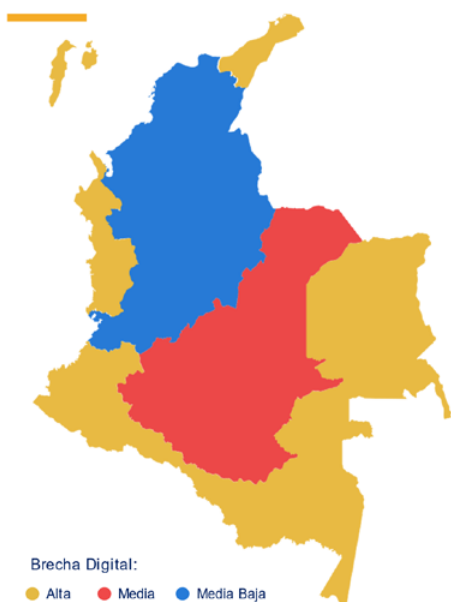
Paralelo a garantizar la conectividad, el Ministerio TIC trabaja en el fortalecimiento de la cultura digital y en el desarrollo de habilidades para el uso de tecnologías en adultos mayores, población en condición de discapacidad, grupos étnicos, mujeres, víctimas del conflicto armado y, por supuesto, en niños, niñas y adolescentes. Estamos convencidos de que esta es la senda para un país más tecnificado y con talento digital humano que sepa aprovechar las TIC como herramientas de productividad a la medida de las necesidades de cada región. Sabemos que los cables, antenas y equipos no significan nada si los ciudadanos no saben cómo usar y sacarle provecho a esa infraestructura.

Todo lo anterior debe ir acompañado de un Gobierno Digital transparente y accesible en el que los datos sustenten la toma de decisiones y se promuevan las TIC en un ambiente seguro, garantizando que la oferta de servicios del Gobierno nacional y territorial estén al alcance de todos.

Otro campo a fortalecer es el de la industria de las telecomunicaciones. Vamos a poner al servicio de la ciudadanía metodologías y herramientas que nos acerquen cada vez más a la anhelada conectividad, a la promesa de que cada persona en el país pueda acceder a Internet.

Nuestro propósito es lograr conectividad con calidad. Partimos de una premisa fundamental: todos debemos tener las mismas oportunidades sin importar dónde vivimos o cuáles son nuestras condiciones socioeconómicas; esa es la democratización de las TIC a la que le apunta el Gobierno del cambio.

META



CONECTIVIDAD

El Gobierno del Cambio va a saldar una deuda histórica con los colombianos.



VAMOS A CONECTAR

EL **85%**

DEL PAÍS CON PRODUCTIVIDAD



En materia de espectro radioeléctrico nos encontramos en un momento histórico pues en los próximos dos años el país renovará más del 66% del espectro asignado para los próximos 20 años. Como Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones entendemos el impacto que a futuro tendrán nuestras decisiones, por tanto, de lo técnico, hemos adelantado un trabajo muy riguroso y transparente.

Desde el año 2019 Colombia se está preparando para la entrada de la tecnología 5G. El Plan 5G, documento elaborado en colaboración con la Agencia Nacional del Espectro - ANE; la revisión del marco legal realizado junto con la Comisión de Regulación de Comunicaciones - CRC; la certeza de que 400MHz se encuentran libres en la banda de 3.5GHz tras un trabajo realizado en conjunto con la ANE; y la determinación de los topes de espectro con la inclusión de la banda media alta; son algunas de las acciones que ha adelantado el país en la materia para viabilizar el acceso de esta banda a los operadores de telecomunicaciones.

La senda para la entrada del 5G al país está abierta y nos permitirá avanzar en los análisis necesarios para su llegada al país. Así, a través del proceso de selección objetiva para la asignación de permisos de uso de espectro podremos avanzar en la ruta de conectividad trazada para el país.

Grandes hitos de conectividad



Renovar el 66% del espectro asignado a los operadores móviles en bandas 850MHz, 1900MHz, 2500MHz y AWS.



Realizar la subasta de 5G



Realizar subasta de bandas remanentes



Modificación normativa de obligaciones de hacer.

2. MEDICIÓN Y SEGUIMIENTO DE LA CONECTIVIDAD REGIONAL



Como se mencionó, son innegables las diferencias existentes en materia de acceso, uso y apropiación de las TIC entre la población del país. La existencia de la brecha digital entre los colombianos es evidente.

La Comisión de Banda Ancha para el Desarrollo Sostenible (*Broadband Commission*) de las Naciones Unidas ha instado a la comunidad internacional a trabajar hacia un hito provisional del 75% de cobertura global de banda ancha para 2025, con la aspiración de una cobertura global completa para 2030. Colombia, al igual que muchos otros países, avanza en la revisión de estrategias para fomentar el despliegue de infraestructura de banda ancha universal y, así, apoyar el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

Para alcanzar los ODS el país debe superar la brecha digital, entendida esta como la diferencia entre quienes tienen acceso a Internet y quienes no lo tienen. Sin embargo, el concepto de brecha digital está compuesto por factores tales como el acceso o disponibilidad, la asequibilidad, la calidad y la relevancia. En este orden de ideas, el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones ha considerado que la brecha digital puede entenderse desde cuatro dimensiones¹:

i) Grado de motivación: Está asociado a los motivos detrás de cada individuo ante la decisión de uso o no de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC). Hace referencia a las percepciones de los individuos que determinan esta decisión².

ii) Acceso material: Engloba la posibilidad de los servicios, infraestructura o canales necesarios para el uso y la conexión de las funcionalidades de las TIC, así como los dispositivos tecnológicos que permiten dicho acceso³.

iii) Dominio de habilidades digitales (alfabetización digital o capital digital): Posibilidad de establecer si los individuos tienen las cualificaciones necesarias para usar u operar dichas tecnologías⁴.

iv) Aprovechamiento que se da a las tecnologías: Se determina por: **i)** la intensidad de uso; **ii)** un uso activo y creativo de las herramientas y **iii)** la diversidad y el uso de aplicaciones.

¹ MINTIC. Índice de Brecha Digital Regional: Resultados 2021. [En Línea]. Disponible en <<https://colombiatic.mintic.gov.co/679/w3-article-238353.html>>

² Conformado por los siguientes elementos: **Barreras mentales o psicológicas:** ¿qué genera que las personas sientan aversión al uso de determinada tecnología?

- **Utilidad percibida:** ¿qué ofrece la tecnología que motive a las personas a acceder a ella, aprender a usarla o darle un uso significativo en sus vidas?

- **Percepción social de los beneficios o perjuicios de la tecnología:** ¿los modelos mentales compartidos por un grupo social pueden afectar el que alguien se motive o limite a interactuar con una tecnología?

- **Desconocimiento:** ¿falta de información acerca de la existencia o comprensión de las TIC?

- **Condición Socioeconómica:** ¿permite el entorno económico y social tomar la decisión de acceso?

³ - **Acceso a canales:** ¿Se tiene acceso a los servicios públicos o privados necesarios para utilizar una tecnología? ¿Se tiene acceso a los medios, cobertura o conexiones de red necesarios para intercambiar información entre diferentes terminales de una tecnología? ¿Se tiene acceso a las suscripciones necesarias para acceder a información adicional o específica en una tecnología?

- **Acceso a terminales:** ¿Se tiene acceso al hardware necesario para utilizar una tecnología? ¿Se tiene acceso al software necesario para utilizar y/o acceder a la visualización o modificación de un contenido específico por medio de una tecnología?

- **Características de acceso a los canales/terminales:** ¿cómo se accede a los canales o terminales? ¿cuál es la calidad de los servicios de telecomunicaciones?

- **Categorización del Sitio de Acceso:** ¿puede el individuo acceder desde su hogar, lugar de estudio o trabajo?

⁴ - **Habilidades operacionales:** ¿la persona es capaz de llevar a cabo las acciones necesarias para operar el medio digital?

- **Habilidades formales:** ¿la persona es capaz de manejar las estructuras formales del medio digital, es decir, aquellas que permiten que se utilice la tecnología con el propósito para el cual fue diseñada?

- **Habilidades informacionales:** ¿la persona es capaz de buscar, seleccionar y evaluar la información en el medio digital?

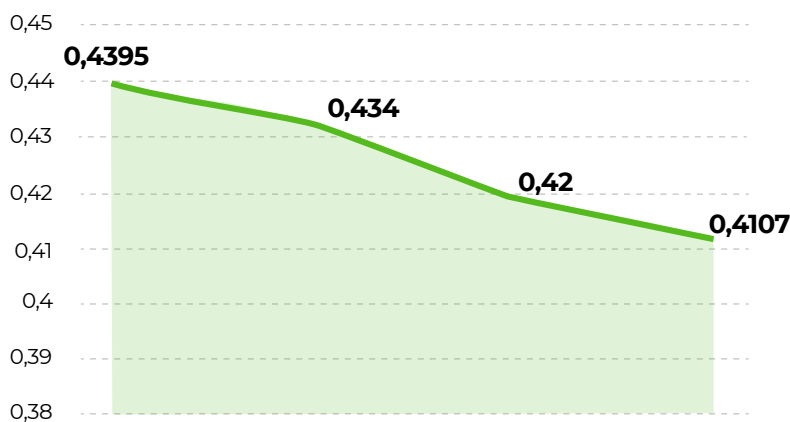
- **Habilidades comunicativas:** ¿la persona es capaz de poder comunicarse a través de un medio digital?

- **Habilidades de programación y desarrollo digital:** ¿la persona es capaz de crear, editar y hacer contribuciones a un medio digital con un objetivo particular?

Con el propósito de medir la brecha digital entre los colombianos e identificar e implementar los planes, programas y proyectos que permitan superar las diferencias, el Ministerio construyó el Índice de Brecha Digital (IBD) cuyo objetivo general es fortalecer las capacidades territoriales para monitorear y realizar seguimiento a la brecha digital. Dicho índice numérico oscila entre cero (0) y uno (1), en donde valores más cercanos a cero (0) reflejan una menor Brecha Digital y, por lo tanto, unas mejores condiciones relativas, mientras que los valores más cercanos a uno (1) reflejan mayor brecha.

En la Ilustración 1 se puede observar la evolución que ha tenido el IBD desde el año 2018 hasta el 2021. La gráfica muestra una tendencia decreciente del indicador lo que evidencia una mejora paulatina en el cierre de la brecha digital en el período de medición, obteniendo una reducción de la brecha para el período 2018-2021 de aproximadamente 6,6%, con una tasa de reducción promedio anual de 2.2%.

Ilustración 1. Evolución Índice de Brecha Digital: 2018-2021



Fuente: ColombiaTIC. Índice de Brecha Digital 2021. [En Línea]. Disponible en <https://colombiatic.mintic.gov.co/679/w3-properlyvalue-461902.html> **Notas:** Se acotó el eje y (0.38-0.45) con el fin de observar la reducción con mayor detalle.

En cuanto a los departamentos, en el año 2021 la menor brecha la registró Bogotá D.C. con un indicador de 0.2546, mientras que la mayor brecha la obtuvo el departamento del Vichada con un índice de 0.7532. Esta diferencia es el reflejo de la disparidad que existe entre las zonas geográficas del país en términos de brecha digital pues el indicador del departamento del Vichada es 2.95 veces el indicador de Bogotá D.C. Mientras que el indicador promedio de los 5 departamentos⁵ con menor brecha digital es de 0.35, el promedio de los 5 departamentos⁶ con mayor brecha es de 0.67, es decir, un 89.2% superior.

Frente a la composición de la clasificación, se resalta que para 2021 en los primeros cinco lugares se ubicaron Bogotá D.C., Risaralda, Valle del Cauca, San Andrés y Quindío. De estos cinco, los únicos que se mantienen en ese grupo desde 2018 son Bogotá

⁵ Bogotá D.C. (0.2546), Risaralda (0.3681), Valle del Cauca (0.3778), San Andrés, Providencia y Santa Catalina (0.3900) y Quindío (0.3942).

⁶ Vichada (0.7532), Vaupés (0.6988), Guainía (0.6865), Amazonas (0.6586) y Chocó (0.5797).

D.C., Valle del Cauca y Quindío, tal como se puede ver en Tabla 1. Se resalta el avance de San Andrés en la clasificación que para los años 2019 y 2020 se encontraba en los puestos 14 (0.4836) y 17 (0.4802), respectivamente.

Tabla 1.

 Top 5 de los departamentos con menor IBD: 2018-2021			
2018	2019	2020	2021
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Bogotá ✓ Valle del Cauca ✓ Quindío ✓ Atlántico ✓ Santander 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Bogotá ✓ Risaralda ✓ Valle del Cauca ✓ Quindío ✓ Antioquia 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Bogotá ✓ Risaralda ✓ Valle del Cauca ✓ Quindío ✓ Atlántico 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Bogotá ✓ Risaralda ✓ Valle del Cauca ✓ Quindío ✓ San Andrés, Providencia y Santa Catalina

Fuente: Elaboración propia, información ColombiaTIC. Índice de Brecha Digital 2021. [En Línea]. Disponible en <https://colombiatic.mintic.gov.co/679/w3-propertyvalue-461902.html> **Notas:** Las celdas que no se encuentran con color obedecen a que en ese año el departamento determinado no estuvo en el top 5 de departamentos con menor IBD.

Por otra parte, para el año 2020, en los últimos cinco puestos se ubicaron Vaupés (0.7297), Guainía (0.7185), Vichada (0.7013), Amazonas (0.6718) y Chocó (0.6006). Si bien desde 2019 se tenía el mismo grupo frente a 2018, el único departamento que no estaba es el departamento de Chocó, tal como se puede ver en la Tabla 2. Aquí es importante resaltar la consistencia que desde el año 2019 tienen estos 5 departamentos al registrar la mayor brecha digital y, por ende, deben ser foco de la política pública encausada a disminuir dicha brecha.

Tabla 2.

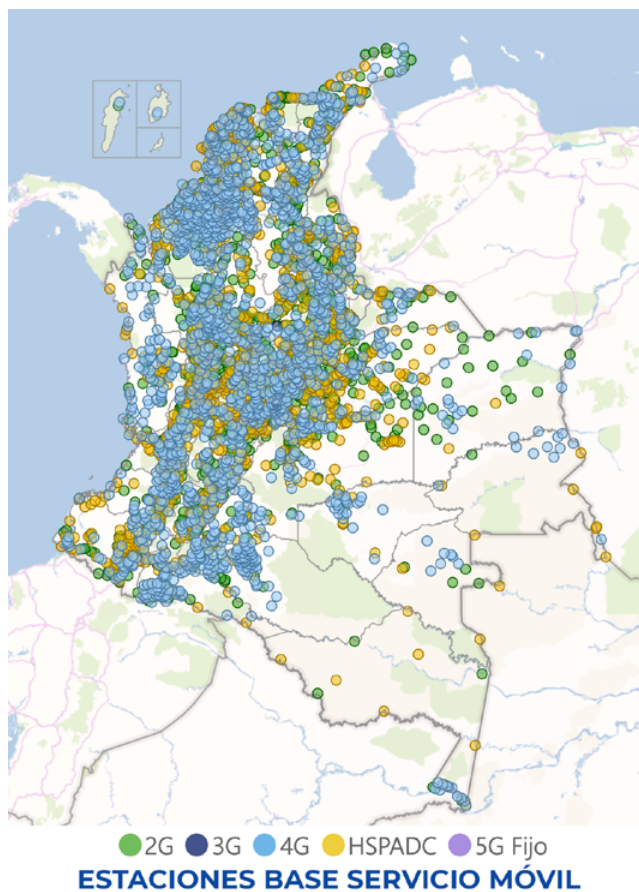
 Top 5 de los departamentos con mayor IBD: 2018-2021			
2018	2019	2020	2021
<ul style="list-style-type: none"> - Vichada - Guainía - Vaupés - Amazonas - La Guajira 	<ul style="list-style-type: none"> - Vichada - Guainía - Vaupés - Amazonas - Chocó 	<ul style="list-style-type: none"> - Vichada - Guainía - Vaupés - Amazonas - Chocó 	<ul style="list-style-type: none"> - Vichada - Guainía - Vaupés - Amazonas - Chocó

Fuente: Elaboración propia, información ColombiaTIC. Índice de Brecha Digital 2021. [En Línea]. Disponible en <https://colombiatic.mintic.gov.co/679/w3-propertyvalue-461902.html> **Notas:** Las celdas que no se encuentran con color obedecen a que en ese año el departamento determinado no estuvo en el top 5 de departamentos con mayor IBD.

De otro lado, con el ánimo de continuar con la mejora progresiva en el cierre de la brecha digital y, por ende, de una mayor conectividad, el Ministerio hace un seguimiento de la infraestructura a lo largo y ancho del país que permite el acceso a los colombianos a Internet fijo y móvil. Para dicho seguimiento se construyó el **Mapa Unificado de Conectividad Nacional** que permite identificar las zonas del país que ya cuentan con cobertura en distintas tecnologías de manera que se puedan focalizar los esfuerzos de política pública de forma más eficiente para conectar a los no conectados y aumentar la cobertura en aquellos sitios con deficiencias en la calidad del servicio, aumentando así el bienestar social.

Este Mapa (ver Ilustración 2) actualmente se nutre de diferentes tipos de infraestructura como son más de 27 mil estaciones base del servicio móvil desplegadas por los diferentes Proveedores de Redes y Servicios Móviles que cuentan con red a lo largo del país. También tiene como base la tecnología, la oferta de Centros Digitales en diferentes instituciones educativas a lo largo del país para llevar Internet gratuito, las Zonas Digitales Urbanas (ZDU) desplegadas en espacios públicos para conexión a Internet de manera gratuita, la red de Microondas de Alta Velocidad desplegada por el Gobierno Nacional como parte del despliegue de infraestructura de transporte de capacidad de datos, y el Proyecto Nacional de Fibra Óptica (PNFO), el cual tuvo como objetivo el despliegue de infraestructura de fibra óptica en el país con más de 19,000 km de tendido de fibra y 836 nodos que impactaron a cerca de 788 municipios de Colombia.

Ilustración 2. Mapa Unificado de Conectividad Nacional



Fuente: Elaboración propia, información ColombiaTIC

La construcción del Mapa Unificado de Conectividad Nacional hace parte de un proceso iterativo de mejora en donde se espera incluir, entre otros, la huella de cobertura de la señal móvil, así como los cables submarinos que conectan a Colombia, el tendido de fibra óptica de los Proveedores de Redes y Servicios de Telecomunicaciones que despliegan este tipo de redes y demás proyectos que a futuro se desarrollen en el marco del Plan de Conectividad.

Todo lo anterior nos lleva a concluir que, aunque en los últimos años Colombia ha avanzado en el cierre de la brecha digital, aún en términos del IBD el indicador nacional se encuentra en niveles superiores a 0.30. Lo anterior requiere aún más atención cuando el índice se desagrega a nivel departamental pues las disparidades entre los municipios con mejores niveles de vida se acrecientan con respecto de aquellos municipios con mayores necesidades socioeconómicas.

Así las cosas, los esfuerzos del Ministerio TIC no solo deberán enfocarse en el cierre de la brecha digital a lo largo del país, sino que deberán focalizarse con mayor preponderancia en las zonas con mayor rezago en términos de conectividad, de manera que las disparidades internas también se reduzcan. En ese sentido, la actualización constante del Mapa Unificado de Conectividad Nacional permitirá el diseño y focalización de los programas del Ministerio de manera eficiente de forma tal que se amplifique el impacto social de los mismos. Es por ello que se plantea una estrategia a nivel nacional y otra a nivel regional con el fin de avanzar en el cierre de la brecha digital.

3. ELEMENTOS DE POLÍTICA PÚBLICA FRENTE A LA ASIGNACIÓN Y RENOVACIÓN DE PERMISOS PARA USO DEL ESPECTRO





3.1. El espectro radioeléctrico como herramienta de política pública para el cierre de la brecha digital - Cambio de enfoque generado en la gestión y uso del espectro por la Ley 1978 de 2019

Con la entrada en vigor de la Ley 1978 de 2019 se introdujo un cambio esencial en cuanto a la incorporación del objetivo de maximización del bienestar social en el sector de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), específicamente en lo que respecta al acceso y uso del espectro radioeléctrico.

La Ley 1341 de 2009, modificada por la Ley 1978 de 2019, en su artículo 2, principios orientadores, establece que la asignación del espectro procurará la maximización del bienestar social. Así mismo, el artículo 11 de Ley 1341 de 2009, modificado por el artículo 8 de la Ley 1978 de 2019, determina que el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones adelantará los mecanismos de selección objetiva para el acceso al espectro, que fomenten la inversión en infraestructura y maximicen el bienestar social.

El párrafo 3 del mencionado artículo establece lo siguiente:

“(...) PARÁGRAFO 3. Se entiende como maximización del bienestar social en el acceso y uso del espectro radioeléctrico, principalmente, la reducción de la brecha digital, el acceso universal, la ampliación de la cobertura, el despliegue y uso de redes e infraestructuras y la mejora en la calidad de la prestación de los servicios a los usuarios. Lo anterior, de acuerdo con las mejores prácticas internacionales y las recomendaciones de la UIT. En cualquier caso, la determinación de la maximización del bienestar social en el acceso y uso del espectro radioeléctrico estará sujeta a valoración económica previa.”

Por otra parte, el artículo 13 de la Ley 1341 de 2009, modificado por el artículo 10 de la Ley 1978 de 2019, dispone que la contraprestación económica por la utilización del espectro radioeléctrico será fijada mediante Resolución por el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones considerando una serie de criterios, entre ellos el de maximización del bienestar social: *“(...)El importe de esta contraprestación será fijado mediante resolución por el Ministro de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, con fundamento en criterios de fomento a la inversión, la maximización del bienestar social, el estado de cierre de la brecha digital, así como, entre otros, en los siguientes aspectos: ancho de banda asignado, número de usuarios potenciales, disponibilidad del servicio, planes de expansión del servicio y cobertura, demanda por el espectro y su disponibilidad y cualquier otro parámetro técnico que sirva como indicador del valor que debe recibir el Estado por la utilización del espectro radioeléctrico. (...)”*

De igual forma, el artículo 18 de la Ley 1341 de 2009, modificada por la Ley 1978 de 2019, determina que es función del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones: *“6. Asignar el espectro radioeléctrico con fundamento en estudios técnicos y económicos, con el fin de fomentar la competencia, la inversión, la maximización del bienestar social, el pluralismo informativo, el acceso no discriminatorio y evitar prácticas monopolísticas.”*

De acuerdo con lo expuesto, es evidente que para efectos de la asignación y renovación de los permisos de uso del espectro radioeléctrico y, por ende, la defi-

nición de las condiciones aplicables, entre otras las relativas a la valoración y las obligaciones financieras asociadas, necesariamente se deben considerar los objetivos de fomento de inversión en infraestructura y la maximización del bienestar social, entendidos como la reducción de la brecha digital, el acceso universal, la ampliación de la cobertura, el despliegue y uso de redes e infraestructuras y la mejora de la calidad de la prestación de los servicios a los usuarios y la certidumbre de las condiciones de la inversión, todo ello en el contexto de aplicación del artículo 13 de la Ley 1341 de 2009, modificado por el artículo 10 de la Ley 1978 de 2019, descrito anteriormente.

Lo anterior, en adición a la necesaria observancia y aplicación de los principios orientadores establecidos en el marco legal TIC, en especial aquellos relativos a la neutralidad tecnológica y la promoción de la inversión.

En este contexto, la revisión de las condiciones de la valoración del espectro radioeléctrico, la definición de las condiciones financieras asociadas a dicha valoración dentro del plazo de vigencia de los permisos de uso del espectro contemplado en el artículo 12 de la Ley 1341 de 2009, modificado por el artículo 9 de la Ley 1978 de 2019, las condiciones de pago tales como el porcentaje mínimo a realizar como primer pago y la priorización en la determinación de condiciones dirigidas a fomentar la ampliación de la cobertura y la mejora en la calidad de la prestación de los servicios, entre otras, son aspectos fundamentales que este Ministerio tomará en cuenta para la determinación de las reglas de asignación y renovación del espectro radioeléctrico.

Lo anterior incluye la definición del mecanismo de actualización monetaria sobre el pago de la contraprestación económica por el otorgamiento y renovación del permiso para la utilización del espectro radioeléctrico, así como revisar la aplicación que esta definición podrá tener sobre las renovaciones de permisos de uso de espectro identificado para las Telecomunicaciones Móviles Internacionales (IMT), que se haga durante el año 2023.

Todo esto, permitirá precisamente maximizar el bienestar social generado por la asignación, la renovación y, en general, por el uso eficiente del espectro radioeléctrico y determinar sus efectos en cumplimiento de los objetivos previstos en la norma, lo cual en últimas busca alcanzar el cierre de la brecha digital en el país.



3.2. Prioridad: maximización del bienestar social traducida especialmente en expansión de cobertura y mejora en la calidad

Tal y como se indicó previamente, uno de los cambios sustanciales con ocasión de la entrada en vigencia de la Ley 1978 de 2019, que modificó la Ley 1341 de 2009, consiste en la determinación como criterio prioritario en el acceso y uso del espectro radioeléctrico lo relativo a la maximización del bienestar social, la cual se traduce en los términos de la ley en la necesidad que el Ministerio TIC asegure no solo que todos los proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones (PRST) tengan igualdad de oportunidades para acceder al uso del espectro sino que también se promueva (i) la reducción de la

brecha digital, (ii) el acceso universal, (iii) la ampliación de la cobertura, (iv) el despliegue y uso de redes e infraestructuras y (v) la mejora en la calidad de la prestación de los servicios a los usuarios.

Estos últimos objetivos o elementos estratégicos que debe asegurar en forma prioritaria el Ministerio TIC al momento de definir las condiciones aplicables a la asignación o renovación del espectro radioeléctrico se traducen en esencia en la relevancia de fijar reglas que, bajo el horizonte de tiempo definido en la Ley para la vigencia de los permisos de uso de espectro a asignarse o renovarse según el caso y con miras a generar certidumbre en las condiciones jurídicas a la inversión, le den la máxima prioridad al diseño e implementación de obligaciones de expansión de la cobertura de redes y servicios a través del uso de herramientas como las obligaciones de hacer y de mejora en las condiciones de calidad en la prestación de los servicios de telecomunicaciones a los usuarios, constituyéndose estos dos aspectos en los ejes esenciales que buscará el Ministerio promover con ocasión de la definición de ese tipo de reglas en consonancia con lo previsto en la Ley.



3.3. Revisión normativa para potenciar el uso de obligaciones de hacer

El artículo 11 de la Ley 1341 de 2009, modificado por el artículo 8 de la Ley 1978 de 2019, dispone que el uso del espectro radioeléctrico requiere de permiso previo y expreso otorgado por el MinTIC, causa una contraprestación económica a favor del Fondo Único de TIC y que su asignación procurará la maximización del bienestar social, el fomento de la inversión y la certidumbre de las condiciones de inversión.

A su turno, el artículo 13 de la Ley 1341 de 2009, modificado por el artículo 10 de la Ley 1978 de 2019, permite que la contraprestación económica por el uso del espectro radioeléctrico puede pagarse parcialmente, hasta un 60% del monto total, mediante la ejecución de obligaciones de hacer, *“para ampliar la calidad, capacidad y cobertura del servicio, que beneficie a población pobre y vulnerable, o en zonas apartadas, en escuelas públicas ubicadas en zonas rurales y otras instituciones oficiales como centros de salud y bibliotecas públicas, así como prestar redes de emergencias”*, en el marco de la reglamentación que expida el MinTIC.

En virtud de lo anterior, el Gobierno Nacional expidió del Decreto 825 de 2020 que establece los criterios para la formulación, presentación, autorización, ejecución, cuantificación de la inversión y verificación de las obligaciones de hacer como forma de pago por el uso del espectro radioeléctrico y la prestación de los servicios postales. A su turno el MinTIC expidió la Resolución 2715 del 22 de diciembre de 2020 por la cual se establece la metodología, el procedimiento y los requisitos para la formulación, presentación, autorización, ejecución, cuantificación y verificación de las obligaciones de hacer.

Estos elementos constituyen el marco normativo de obligaciones de hacer como forma de pago de la contraprestación económica por el uso del espectro radioeléctrico.

Dada la importancia que esta figura representa, toda vez que se trata de una herramienta de política pública para procurar la maximización del bienestar social en el acceso y uso del espectro radioeléctrico el Ministerio TIC estima pertinente revisar este marco normativo con el objetivo de determinar si existen alternativas que permitan hacer un uso más eficiente de esta figura, y que pueda traducirse efectivamente en la reducción de la brecha digital, el acceso universal, la ampliación de la cobertura, así como el despliegue y uso de redes e infraestructuras.

3.4. Promoción de mecanismos de uso eficiente y compartido del espectro radioeléctrico, así como de tecnologías emergentes.

La Ley 1341 de 2009 en su artículo 1 señala que es su objeto, entre otros, el uso eficiente de las redes y del espectro radioeléctrico y, en concordancia con la anterior, es principio orientador definido en el artículo 3 el uso eficiente de la infraestructura y de los recursos escasos en cuanto a que el *“Estado fomentará el despliegue y uso eficiente de la infraestructura para la provisión de redes de telecomunicaciones y los servicios que sobre ellas se puedan prestar, y promoverá el óptimo aprovechamiento de los recursos escasos con el ánimo de generar competencia, calidad y eficiencia, en beneficio de los usuarios, siempre y cuando se remunere dicha infraestructura a costos de oportunidad, sea técnicamente factible, no degrade la calidad de servicio que el propietario de la red viene prestando a sus usuarios y a los terceros, no afecte la prestación de sus propios servicios y se cuente con suficiente infraestructura, teniendo en cuenta la factibilidad técnica y la remuneración a costos eficientes del acceso a dicha infraestructura”*.

De manera complementaria, la Ley 1341 de 2009 también establece en su artículo 4 que el Estado intervendrá en el sector de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones para garantizar el despliegue y el uso eficiente de la infraestructura y la igualdad de oportunidades en el acceso a los recursos escasos, que comprende el espectro radioeléctrico; adicionalmente, se buscará la expansión, y cobertura para zonas de difícil acceso, en especial beneficiando a poblaciones vulnerables.

En términos generales, la compartición del espectro radioeléctrico es entendida como el uso del mismo recurso de espectro radioeléctrico por más de un usuario, servicio o aplicación, evitando interferencias. Con base en el anterior marco conceptual, la compartición del espectro radioeléctrico entre varios proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones es una forma de que su uso sea más eficiente.

Por una parte, la compartición del espectro puede contribuir a un mejor uso del mismo al hacer que los recursos de espectro ya asignados, pero subutilizados, estén disponibles, promoviendo la utilización eficiente del ancho de banda y un mejor aprovechamiento del recurso escaso, así como, facilitar el acceso al espectro para nuevos usuarios.

Por otra parte, la creciente demanda de espectro radioeléctrico para la prestación de servicios comerciales de comunicaciones móviles ha desencadenado un renovado interés por compartir el espectro.

En este orden de ideas, conforme a lo que indica la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT)⁷, el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones reconoce la necesidad de establecer marcos flexibles que fomenten el despliegue de espectro para nuevas aplicaciones. La gestión eficaz de las demandas de espectro por parte de los múltiples proveedores de redes y servicios es necesaria para maximizar el uso de recursos escasos del espectro radioeléctrico y aprovechar plenamente los beneficios potenciales que tienen las nuevas tecnologías, entre ellas 5G, con el objetivo principal de asegurar el derecho al acceso a la conectividad a todos los colombianos.

Finalmente, es importante mencionar que el uso compartido del espectro radioeléctrico tanto para usos con licencia como sin licencia contribuye a la expansión del ecosistema digital del país, mayor competencia entre los proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones, mayor descarga de datos y precios asequibles, beneficios todos que permitirán que se promueva el cierre de la brecha digital en Colombia.

Desde el punto de vista conceptual existen diferentes esquemas para acceder de manera compartida al espectro: (i). Espectro sin licencia, en el que los usuarios pueden acceder a bandas de espectro bajo ciertas condiciones diseñadas para minimizar la interferencia, como restricciones de baja potencia; (ii). Acceso compartido con licencia (Licensed Sharing Agreement, LSA), el cual se refiere a un acceso secundario exclusivo a una banda ya utilizada por un titular, de forma coordinada. Esta es una alternativa adecuada para proporcionar servicios con una calidad de servicio (Quality of Service, QoS) garantizada y (iii). Sistemas Automáticos de Coordinación de Frecuencia (AFC) como el sistema de acceso al espectro (Spectrum Access System, SAS), propuesto por la Federal Communication Commission (FCC) de Estados Unidos para la banda de 3,5 GHz con acceso dividido en tres niveles: titular (nivel 1), acceso prioritario (nivel 2) y acceso general autorizado (nivel 3). Las licencias de acceso prioritario se ofrecen en subasta y brindan protección contra los usuarios de nivel 3.

Este tipo de esquemas de compartición del espectro permiten que sea el mercado y las necesidades de los usuarios del espectro los que definan los usos más eficientes de este recurso escaso. De esta forma se podría promover por ejemplo que en zonas rurales los pequeños ISP puedan acceder al espectro que no está siendo usado en sus territorios.

En síntesis, la Política Pública del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en materia de asignación y renovación de los permisos de uso del espectro promoverá acciones para favorecer la introducción de soluciones innovadoras, eficientes y más dinámicas de compartición del espectro radioeléctrico.

⁷ Recuperado de: <https://digitalregulation.org/spectrum-management-key-applications-and-regulatory-considerations-driving-the-future-use-of-spectrum/>



4. EL ESPECTRO RADIOELÉCTRICO COMO HABILITADOR DE CONECTIVIDAD. DISPONIBILIDAD DE ESPECTRO

El espectro radioeléctrico es el medio o la autopista que hace posible conectar a la población. Su uso está presente en la vida diaria, cuando escuchamos la radio, cuando vemos televisión, cuando se usa Wi-Fi para conectarnos a Internet, cuando hablamos por teléfono celular, cuando usamos los datos de nuestro celular, entre otros. El espectro radioeléctrico es el insumo necesario para el despliegue de la infraestructura que soporta la prestación de diversos servicios de telecomunicaciones.

Es por lo anterior que, la asignación de permisos para el uso de este espectro es esencial para fortalecer la industria de las telecomunicaciones y, por ende, para lograr que cada vez más personas en el país puedan acceder a Internet y generar mejores procesos productivos a nivel nacional y regional. La falta de asignación de este recurso afecta el despliegue de nueva infraestructura o en el aumento de capacidad existente, es decir, frena el aumento en la cobertura de los servicios, así como la mejora en su calidad.

En 2011 se realizó un proceso de asignación de espectro mediante subasta en la banda de 1900 MHz en la cual se asignaron 25 MHz del total de 30 MHz ofertados. En 2013 se realizó el proceso de selección objetiva para la asignación de permisos de uso del espectro radioeléctrico en las bandas AWS y 2500 MHz mediante el mecanismo de subasta. En 2019 se realizó el proceso de selección objetiva para la asignación de permisos de uso del espectro radioeléctrico mediante el mecanismo de subasta en las bandas de 700 MHz, 1900MHz y 2500 MHz.

Como resultado de estos procesos se han asignado permisos de uso del espectro radioeléctrico correspondientes a 480 MHz⁸ para servicios IMT (Telecomunicaciones Móviles Internacionales por sus siglas en inglés). Ahora bien, a la fecha hay 50 MHz de espectro disponibles por debajo de los 3 GHz, que incluye la banda de 700 MHz, 1900 MHz y 2500 MHz mientras que en la banda de 3500 MHz la disponibilidad es de 380MHz hasta 400MHz⁹. Por tanto, el país cuenta con 450 MHz disponibles para su asignación o, en otras palabras, esta es la cantidad de espectro que podría empezar a ser usado por los operadores móviles de red.

Esta situación se muestra en la siguiente ilustración, en donde se presenta el total de espectro disponible por grupos de bandas, así como la cantidad de espectro con permisos asignados, evidenciando en algunos casos una asignación del 100%, como en las bandas de 850 MHz y AWS.

Igualmente, la banda de 2500 MHz, en su segmento FDD presenta 110 MHz asignados y el segmento TDD 40 MHz, lo que en total representa una asignación del 83% de la banda, es decir, en la banda de 2500 MHz hay 30 MHz disponibles, pues en TDD hay 10 MHz de guarda.

Ilustración 3 Estado actual de la asignación de permisos de uso del espectro IMT Colombia.



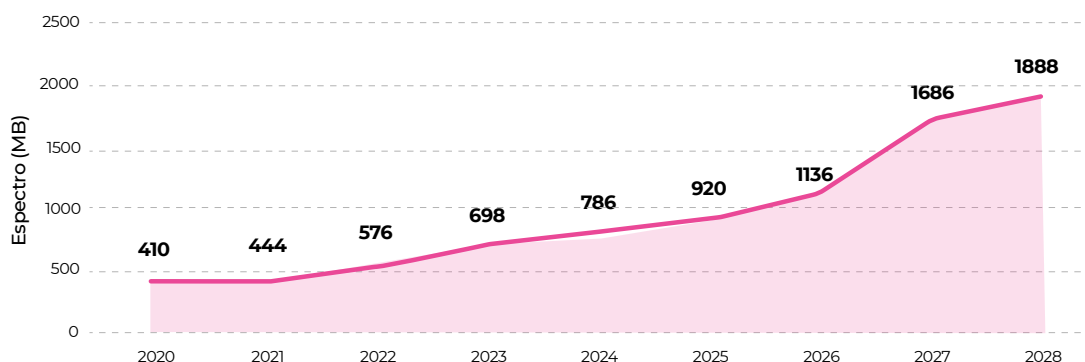
Fuente: ANE 2022

Adicionalmente, de acuerdo con las estimaciones realizadas por la Agencia Nacional del Espectro (ANE), la demanda de espectro es creciente. En la siguiente ilustración se puede apreciar la demanda teórica de espectro. Se detalla el espectro mínimo requerido en función de la infraestructura, usuarios y tráfico esperados que corresponde, por ejemplo, a cerca de 576 MHz para 2022. Es decir, un valor superior al actualmente asignado, que evidencia que la demanda por espectro entre 2022 y 2023 sería mayor a la actual oferta.

⁸ Cifra que corresponde a todas aquellas asignaciones realizadas, incluso antes de 2009, y que al sumarse representan 480 MHz.

⁹ De los 400 MHz disponibles en la banda de 3500 MHz pueden ser necesarias bandas de guarda de hasta 20 MHz, previo análisis del Ministerio y coordinación entre operadores, de acuerdo con el documento de 'Análisis de la banda de 26 GHz y propuesta de condiciones técnicas de la banda de 3,5GHz' de la ANE

Ilustración 4. Estimación de demanda de espectro IMT para Colombia.
Estimación demanda de espectro IMT



Fuente: ANE 2020

A lo anterior, debe añadirse que algunas operadoras han realizado solicitudes de permisos temporales para uso del espectro para dar continuidad al servicio en las bandas de 700 MHz, 1900 MHz y 2500 MHz lo que podría indicar que la oferta de espectro actual es menor a la demanda. Los bloques de espectro disponibles en estas bandas son importantes para continuar incrementando la cobertura en zonas no atendidas y también para proporcionar espectro adicional que incremente la capacidad de las redes y mejore la calidad del servicio en áreas urbanas.

Adicionalmente, debe añadirse la banda de 26 GHz que, por su amplio ancho de banda disponible, se pueden ofrecer nuevos usos y servicios dada su capacidad para transportar grandes cantidades de tráfico y generar mayores velocidades.

En consecuencia, el país cuenta con disponibilidad inmediata para la asignación de permisos de uso que permitan aprovechar el espectro radioeléctrico para profundizar las acciones tendientes a cerrar la brecha digital y, especialmente, iniciar el camino para la oportuna masificación de la tecnología 5G, que habilite el desarrollo social y económico del país e impida incurrir en los costos de oportunidad derivados de las demoras en la asignación.

Ilustración 5. Espectro Disponible en IMT Colombia

- Hasta **10 MHz** de espectro radioeléctrico a la banda de **700 MHz**
- Hasta **10 MHz** de espectro radioeléctrico a la banda de **1900 MHz**
- Hasta **30 MHz** de espectro radioeléctrico a la banda de **2500 MHz**
- Hasta **400 MHz** de espectro radioeléctrico a la banda de **3500 MHz**
- Hasta **2,8 GHz** de espectro radioeléctrico a la banda de **26 GHz**



5. PROCESO DE SELECCIÓN OBJETIVA, CAMINO PARA LA OPORTUNA MASIFICACIÓN DE 5G


5.1. Tecnología 5G: Ventana a nuevos casos de uso y oportunidades


Desde sus primeros lanzamientos comerciales en las décadas de 1970 y 1980, las comunicaciones móviles han evolucionado a través de cinco generaciones con avances en capacidades técnicas, funciones y contribuciones económicas. Cada generación ha tenido una vigencia de aproximadamente 10 años.


UMTS, o 3G, basado en la tecnología W-CDMA introducida a principios de la década de 2000 proporcionó mejoras sustanciales con los datos de banda ancha al pasar de la conmutación de circuitos a la conmutación de paquetes.

La evolución a largo plazo de UMTS (o LTE, denominado '4G' cuando se comercializa) comenzó a implementarse a partir de 2010 y es la tecnología de generación actual en su versión avanzada (LTE-A). Su avance hacia la banda ancha utilizando formatos de paquetes de datos (IP) de Internet ciertamente ha sido a largo plazo, aunque ha dejado vacíos para la cobertura de voz en algunos países debido a problemas de transporte de voz sobre IP (VoIP), a menudo denominado VoLTE.

Según la UIT (2015, 2018), las redes 5G ofrecerán avances sustanciales sobre LTE/4G en capacidades clave de velocidad de datos para la tecnología de radio móvil. En la Recomendación UIT-R M.2083 (2016), se prevén los siguientes tres escenarios de utilización para las IMT-2020:

 **Banda ancha móvil mejorada (*enhanced Mobile BroadBand, eMBB*):** aborda los casos de uso centrados en el ser humano que requieren altas velocidades de datos de banda ancha en una cobertura de área amplia confiable y ubicua. Como evolución natural de las redes 4G, eMBB es el enfoque de la mayoría de los proveedores de servicios de comunicaciones en el lanzamiento comercial inicial de los servicios 5G. Este enfoque tiene como objetivo mejorar sustancialmente la experiencia de Internet móvil y fomentar productos y servicios más intensivos en datos, como medios inmersivos y contenido de aprendizaje/educativo basado en transmisión de alta calidad. Las redes 5G presentan un cambio de paradigma con respecto a las redes móviles actuales porque proporcionan conectividad universal de alta velocidad y una experiencia de usuario perfecta. La tecnología eMBB permite que se aprovechen los beneficios y ventajas del 5G para masificar la telemedicina, telesalud, teleenfermería, telecirugía y telefarmacia, en especial para población ubicada en zonas remotas y rurales, donde el acceso es difícil.

 **Comunicaciones ultra fiables y de baja latencia (*Ultra-Reliable and Low-Latency Communications, URLLC*):** admite aplicaciones que requieren la función de latencia extremadamente baja que pueden ofrecer las redes 5G, fundamental para las comunicaciones de persona a persona, de persona a máquina y de máquina a máquina. Los casos de uso van desde la automatización de fábricas hasta la cirugía médica remota y los vehículos autónomos. uRLLC se considera una característica prometedora de las redes 5G, bastante diferente a las generaciones anteriores. Pero también será el más difícil de entregar, ya que requiere una calidad de servicio (QoS) muy superior a los servicios anteriores de banda ancha móvil. Por lo tanto, se espera que el desarrollo de casos de uso de uRLLC sea limitado en las primeras implementaciones de 5G. Además, las tecnologías existentes en este mercado ofrecen alta QoS a un costo mucho más bajo lo que depende de la producción en masa, lo que a su vez requiere un ecosistema importante que las tecnologías competidoras ya han construido.

 **Comunicaciones masivas de tipo máquina (*massive Machine Type Communications, mMTC*):** incluye las aplicaciones caracterizadas por una gran cantidad de dispositivos conectados. Estos dispositivos suelen tener tres propiedades: transmitir un volumen relativamente bajo de datos no sensibles al retardo; bajo costo; y muy bajo consumo de energía, por lo que la expectativa de duración de la batería es de hasta 10 años. Los casos de uso de este tipo incluyen aplicaciones de IoT para detección, medición y monitoreo inteligentes.

En el Plan 5G adoptado en diciembre de 2019, se manifestó que el uso y apropiación de las TIC está permeando todas las actividades económicas y está cambiando la forma en la que se producen y consumen los bienes y servicios, a la par con el surgimiento de nuevas tecnologías como Big Data, IoT, inteligencia artificial, entre otras, las cuales constituyen herramientas y métodos disruptivos que tendrían un gran potencial de crecimiento a través de la tecnología 5G.

Así a continuación se presentan algunos casos de uso identificados en el mundo que se esperan sean habilitados con el desarrollo de un ecosistema de tecnología 5G:

Casos de uso	Escenarios de 5G	Áreas más beneficiadas
Telepresencia (Video conferencia de próxima generación); videochat, etc.	eMBB	Streaming Video bajo demanda; videoconferencias; educación, medios y entretenimiento; Realidad Virtual-Realidad Aumentada; deportes; turismo; comercio minorista y bienes raíces.
Internet táctil; robots humanoides; interacción máquina-humano.	uRLLC & eMBB	Manufactura inteligente; servicios inteligentes.
Vigilancia en video de alta calidad y analítica.	eMBB, uRLLC, & mMTC	Seguridad pública; monitoreo de salud de adultos mayores; agricultura inteligente; electricidad.
IoT masivo: redes de sensores de baja potencia	mMTC	Ciudades inteligentes (por ejemplo, monitoreo de la calidad del aire y del agua, tráfico y recolección de basuras; administración de semáforos); redes inteligentes de energía.
Soluciones de misión crítica	uRLLC & eMBB	Telemedicina (cirugía remota); redes inteligentes de energía; manufactura inteligente y agricultura inteligente.
Carros conectados, vehículos autónomos y drones	uRLLC & eMBB	Automóviles; transporte y logística (puertos y aeropuertos inteligentes y comercio electrónico).
Robótica y procesos de automatización	eMBB, uRLLC, & mMTC	Manufactura inteligente; logística inteligente.
Experiencias inmersivas: aprendizaje remoto y teleconferencia	eMBB & uRLLC	Educación, entrenamiento, medios y apoyo a negocios.
Servicios de juegos alojados en la nube	eMBB, uRLLC, & mMTC	Juegos; medios y entretenimiento.
Archivos de imágenes 3D	eMBB, uRLLC, & mMTC	Telemedicina.
Acceso Fijo Inalámbrico (Fixed Wireless Access, FWA)	eMBB; despliegue rápido y flexible	Manejo de desastres; eventos de masiva participación (deportes); comunicaciones y servicios de emergencia.
Redes privadas	eMBB, uRLLC, & mMTC	Minería; manufactura inteligente.

Fuente: Forge, S. & Vu, K. Forming a 5G strategy for developing countries: A note for policy makers. Telecommunications Policy 44, (2020).

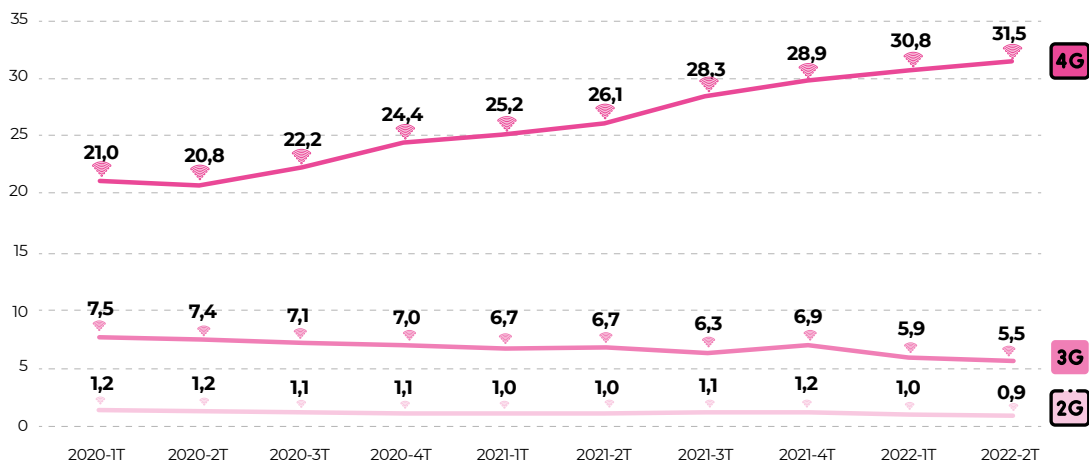
5.2. Camino recorrido para la realización de un proceso de selección objetiva

El país ya cuenta con una serie de estudios, políticas, planes y acciones en general, que lo han preparado para la entrada de la tecnología 5G en su territorio y que a continuación se describen:

5.2.1. Plan de transición a nuevas tecnologías¹⁰

El Plan de Transición a Nuevas Tecnologías, mediante el cual se buscaba la acelerada y efectiva transición de las redes 2G y 3G hacia nuevas tecnologías, permitió alcanzar para el segundo trimestre de 2022 un nivel de accesos a Internet móvil de cerca de 38 millones, de los cuales alrededor del 83% del total se realizan mediante 4G. En términos de la cantidad de conexiones 4G suscritas, en el primer trimestre de 2020 se contaba con cerca de 21 millones (línea base) y para el segundo trimestre de 2022 se cuenta con 31,5 millones, lo cual representa un aumento aproximado de cerca de 10 millones. Así mismo, se evidencia una reducción de los accesos a través de 2G, pasando del 4% en 1T-2020 al 2,4% en 2T-2022.

Ilustración 6. Acceso a Internet Móvil, según tecnología (millones)



Fuente: Elaboración propia. Datos Colombia TIC, Boletín trimestral del sector TIC - Cifras segundo trimestre de 2022

Así mismo, y como parte de las líneas de acción de este plan, la Comisión de Regulación de Comunicaciones adoptó medidas regulatorias que facilitan la interconexión de redes móviles para comunicaciones VoLTE (Resolución 6522 de 2022), actualizan el régimen de homologación de equipos terminales móviles (Resolución 6129 de 2020 y Circular 132 de 2020),

¹⁰ El documento de este plan puede ser consultado en el siguiente enlace: https://www.mintic.gov.co/porta/715/articulos-145550_plan_transicion_nuevas_tecnologias_20200624a.pdf

así como el régimen de calidad dentro del cual se fijan condiciones para promover el apagado de redes 2G (Resolución 6890 de 2022).

5.2.2. Política pública de espectro 2020 - 2024¹¹

En el marco de esta política el MinTIC y la ANE trabajan en: a) el desarrollo e implementación de una herramienta única de gestión de espectro para atender con mayor agilidad las necesidades de los usuarios; b) implementar mecanismos innovadores de uso del espectro para generar mayores beneficios sociales; c) facilitar el acceso al espectro para implementar tecnologías innovadoras que maximicen el bienestar social a través de aspectos como mecanismos flexibles de acceso al espectro, lo que promoverá la implementación de mecanismos de compartición y mercados secundarios de espectro para adecuar la gestión del espectro a las mejores prácticas internacionales; d) identificar el espectro necesario para aplicaciones críticas, tales como seguridad y defensa nacional, protección de la vida humana y la conectiva nacional.

En este sentido, la aplicación de la política pública de espectro define las bases para futuros procesos de asignación de espectro, no solo en 5G, sino que habilita la entrada de nuevas tecnologías y la generación de nuevos mercados en línea con los nuevos desarrollos tecnológicos.

5.2.3. Plan 5G¹²

Como se mencionó anteriormente, desde el año 2019 Colombia se está preparando para la entrada de la tecnología 5G en el país, encontramos el Plan 5G, la revisión del marco legal, la certeza de que 400MHz se encuentran libres en la banda de 3.5GHz, la determinación de los topes de espectro y la realización de pruebas piloto en el uso de esta banda.

A través del Plan 5G se estableció una hoja de ruta y estrategias para el despliegue de esta nueva tecnología en el país y promover la adopción de servicios y el acceso adecuado a aplicaciones que requieren grandes anchos de banda, baja latencia y comunicaciones masivas de tipo máquina, así como descubrimientos de nuevos modelos de negocio que requieran de las características técnicas ofrecidas por esta tecnología, beneficiando a todos los sectores del país incluyendo las empresas, los consumidores del país, los diversos sectores de la economía y el sector público.

En el marco de este plan, el Ministerio de TIC, expidió las Resoluciones No. 467 y 468 de 2020 y 2328 de 2022 por medio de las cuales se estableció el procedimiento para el otorgamiento de permisos temporales para uso del espectro para la realización de pruebas técnicas entre las que se destacan pruebas piloto 5G

¹¹ Esta política puede ser consultada en el siguiente link: <https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/Sala-de-prensa/Noticias/161217:MinTIC-y-la-Ane-publican-la-Politica-Publica-de-Espectro-2020-2024#:~:text=La%20'Pol%C3%ADtica%20P%C3%ABlica%20de%20Espectro'%20establece%20una%20serie%20de%20estrategias,de%20mecanismos%20flexibles%20de%20acceso>

¹² Este plan puede ser consultado en el siguiente link: https://mintic.gov.co/micrositios/plan_5g//764/w3-channel.html

Un total de siete (7) proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones realizaron pruebas técnicas de casos de uso 5G en 458 sitios en trece (13) ciudades (Barrancabermeja, Barranquilla, Cali, Cartagena, Medellín, Bogotá, Envigado, Itagüí, Jericó, Puerto Colombia, Soledad, Tolú y Yumbo).

Algunos de estos pilotos estaban relacionados con el control de la temperatura de personas a través de cámaras térmicas, monitoreo médico remoto, teleducación, telesalud, vehículos autónomos, entretenimiento, videojuegos, realidad virtual, captura inmersiva 360°, ciudades inteligentes, seguridad pública, banda ancha mejorada, medidores inteligentes, drones para minería, robot humanoide, transmisión de televisión en alta definición, la creación de redes privadas y aplicaciones de Internet de las cosas (IoT por la siglas en inglés de Internet Of Things), accesos fijo inalámbrico (FWA por las siglas en inglés de Fixed Wireless Access), y pruebas de diferentes tipos de sensores para evaluar los casos de uso en diferentes escenarios, entre otros.

Entre las características técnicas más relevantes de las pruebas piloto de 5G fue la escogencia de la banda de 3.5GHz, ya que esta banda puede mantener un equilibrio entre capacidad y cobertura, debido a que los rangos de frecuencia altos pueden proporcionar alta capacidad y baja cobertura, mientras que los rangos de frecuencia bajos permiten cobertura más amplia y excelente penetración, aunque la capacidad sea baja. De acuerdo con las mediciones realizadas el ancho de banda de 100MHz solicitado para el desarrollo de las pruebas fue satisfactorio.

Así mismo se encontró que la eMBB llevará la banda ancha móvil de alta velocidad a zonas concurridas, permitirá que los consumidores disfruten de la emisión en continuo a alta velocidad de contenidos a la carta en dispositivos domésticos, de pantalla y móviles y propiciará una evolución de los servicios de colaboración empresarial.

Se concluyó también que la sincronización entre estaciones base siempre ha sido un tema clave para la óptima operación de las redes móviles. En la banda de 3.5GHz el uso de estructuras de tramas TDD (*time-division duplexing*) hace necesario la sincronización (alineación en tiempo) entre estaciones base de 5G con lo cual es más complejo evitar interferencias y pérdida de tráfico. A nivel nacional, la alineación entre diferentes operadores móviles se puede orquestar a través de condiciones en las licencias de utilización del espectro con las cuales se puede proponer directrices para facilitar la sincronización necesaria.

5.2.4. Estudio regulatorio 5G de la CRC¹³

La Comisión de Regulación de Comunicación (CRC) elaboró el documento de análisis “*Estudio sobre las condiciones regulatorias para favorecer la adopción de la tecnología 5G en Colombia*”. En este realizó un análisis

¹³ Este documento puede ser consultado en el siguiente link: <https://www.crcm.gov.co/es/biblioteca-virtual/estudio-sobre-las-condiciones-regulatorias-para-favorecer-adopcion-tecnologia-5g>

de redes y servicios 5G y estado del arte de la regulación a nivel mundial, con el fin de identificar posibles barreras para el despliegue de la tecnología 5G en Colombia, así como dejó planteados aspectos para ser profundizados en las iniciativas regulatorias.

A través de este análisis la entidad concluye que las características técnicas de la tecnología 5G, en comparación con las tecnologías móviles precedentes, ofrecen mayor velocidad, menor latencia, reducción de gasto de energía y de costos, mayor eficiencia y una multiplicidad de casos de uso que involucran conexiones masivas entre personas y entre cosas. La tecnología de quinta generación fue lanzada comercialmente en el año 2019 y se encuentra en fase temprana de implementación, por tanto, se espera que la etapa productiva y de amplio uso y explotación de las bondades de esa tecnología se logre en los próximos 5 a 10 años.

De otro lado, señala que las características técnicas de la tecnología 5G, de acuerdo con 3GPP y la GSMA, sitúan esta tecnología en condiciones equiparables a las conexiones cableadas de fibra óptica. Así las cosas, se calcula que la velocidad de descarga alcanzará los 300 Mbps en zonas de alta densidad poblada y 1 Gbps en el interior de edificios, la latencia en zonas de alta densidad sería de 10 ms, mientras ciertas aplicaciones críticas podrían recibir una latencia de 1 ms¹⁵, los usuarios podrán percibir una disponibilidad de red del 99,99%, los operadores podrán reducir en un 90% el gasto de energía para el funcionamiento de la infraestructura y las redes serán fácilmente virtualizables.

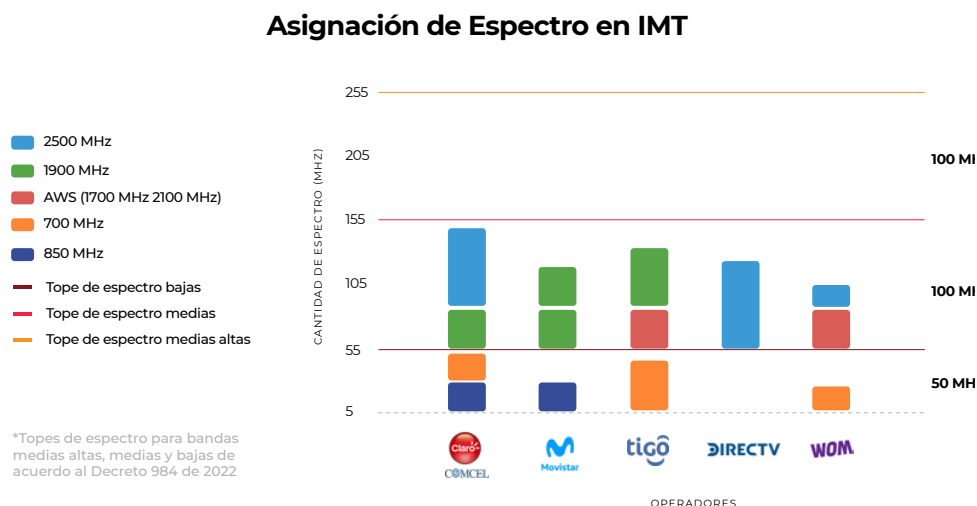
Con respecto al análisis de las condiciones regulatorias para favorecer la adopción de la tecnología 5G, se identificó que los incentivos establecidos en las líneas de acción desarrolladas en la Hoja de Ruta Regulatoria para la Modernización de las Redes Móviles en Colombia publicada en diciembre de 2019 también aplican para el despliegue de la tecnología móvil 5G. Además, de acuerdo con la revisión del marco regulatorio y proyectos en curso no se encontraron barreras regulatorias para la expansión de redes móviles avanzadas como 5G.

5.2.5. Definición de topes de espectro

Los topes de espectro hacen referencia a la cantidad máxima de espectro radioeléctrico que un operador puede tener en permisos para uso de espectro IMT otorgados por el Ministerio. Estos topes son usados como un instrumento para evitar el acaparamiento del recurso e impulsan la competencia en del mercado, toda vez que previenen que un operador concentre la mayor cantidad del recurso. En este sentido, recientemente mediante Decreto 984 de 2022 se modificaron los topes fijados en el Decreto 1078 de 2015, estableciendo una nueva clasificación y un aumento en los topes así: 50 MHz en bandas bajas (menores a 1 GHz), 100 MHz en bandas medias (entre 1 GHz y menor a 3 GHz) y 100 MHz en bandas medias altas (entre 3 GHz y 6 GHz).

En la siguiente ilustración se presenta la distribución del espectro IMT por operador en función de los topes anteriormente mencionados.

Ilustración 6. Asignación de Espectro en IMT con actualización topes¹⁴



Fuente: Elaboración propia

5.2.6. Consulta pública desarrollo 5G en Colombia¹⁵

En junio de 2022 el Ministerio TIC publicó para participación de los interesados el documento de soporte y la consulta pública sobre el desarrollo de 5G en Colombia, con el fin de presentar al país los resultados obtenidos, a la fecha, en términos de asignación de espectro, aumento en la cobertura, modernización de las redes, consolidación de 4G y las expectativas de desarrollo de la quinta generación de tecnología para las telecomunicaciones móviles internacionales.

Luego de analizar los comentarios y aportes recibidos por todo tipo de actores, el Ministerio encuentra que el desarrollo de 5G comercial en el país, si bien es inminente, sugiere diversos desafíos que plantean la necesidad de articular necesidades de política pública y desarrollo sectorial.

Se evidenció una necesidad de que la política pública involucre distintos aspectos fundamentales para la implementación exitosa de esta tecnología, como lo son, el mercado, el ecosistema de terminales, el espectro, los habilitantes técnicos, el marco jurídico y regulatorio, la estimación del retorno socioeconómico, la integración de nuevas tecnologías con sectores productivos no-telco, la pertinencia y acceso desde lo social, entre otros, que resultan determinantes directa o indirectamente en el nivel de cobertura, penetración, explotación y, en últimas, en el éxito del desarrollo de 5G en el país.

¹⁴ A través de comunicación radicada con el número 221065874 del 17 de agosto de 2022, la sociedad Partners Telecom Colombia S.A.S., con Nit 901354361-1, informó a este Ministerio que: mediante la Resolución número 325009888 de 26 de mayo de 2022, modificada con la Resolución No. 325011534 del 14 de julio de 2022, la Superintendencia de Sociedades autorizó la fusión por absorción entre las sociedades Partners Telecom Colombia S.A.S, en calidad de absorbente, y AVANTEL S.A.S. -en reorganización-, en calidad de absorbida, y que dicho acto fue elevado a Escritura Pública No. 2363 del 28 de julio de 2022, de la Notaría 31 del Círculo de Bogotá, inscrita en la Cámara de Comercio de Bogotá el 4 de agosto de 2022 con el No. 2864725 del Libro IX.

¹⁵ Este documento puede ser consultado en el siguiente enlace: <https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/Sala-de-prensa/Noticias/236811:MinTIC-lanza-a-consulta-publica-los-avances-en-materia-de-desarrollo-de-5G-en-Colombia>

De manera general se encuentra que 5G requiere de otras acciones de política que permitan mayores capacidades digitales en el país de cara a la explotación de los beneficios de dicha tecnología. En este sentido, si bien los casos de uso de 5G son ampliamente conocidos, en Colombia los niveles de transformación digital de todos los sectores deben aumentar, de tal modo que más servicios públicos y privados puedan ser integrados dentro del ecosistema digital y productivo, lo cual resultará en que más ciudadanos puedan verse beneficiados por los mismos, generando un retorno socioeconómico mayor.

Así mismo, se concluye que uno de los desafíos iniciales para el país consiste en identificar cuáles son los servicios y aplicaciones que mejor explotan lo definido en el estándar para 5G y en qué condiciones pueden desarrollarse sosteniblemente en el país. Si bien hay un potencial identificado en los casos de eMBB, uRLLC y FWA, se encuentra que al ser el espectro el gran determinante de la operación de las redes 5G, es fundamental que la asignación del espectro en la banda de 3.500 MHz se realice de manera pronta de tal modo que tanto los despliegues como la configuración de la oferta comercial puedan interpretar el nuevo mercado y ajustar las respectivas estrategias de masificación y comercialización de las nuevas ofertas 5G.

Adicionalmente, hay una gran cantidad de sectores en los cuales se plantea la necesidad de promover desarrollos con base en 5G. Dentro de estos sectores prioritarios se encuentran el agro, la minería, el transporte, los servicios públicos, el entretenimiento (industrias creativas), logística, salud y ciudades inteligentes. Así mismo, se encuentra que las políticas para el desarrollo de 5G en cada uno de estos sectores idealmente deberán tener algún nivel de adaptabilidad toda vez que posiblemente los requerimientos de capacidad, cobertura, acceso y desempeño varíen entre sectores, lo cual involucra la necesidad de reconsiderar los enfoques en términos de condiciones de explotación del espectro o inclusive en términos de acceder a la infraestructura.

Por otra parte, a partir de estos sectores en donde se prevé el desarrollo más próximo de 5G por fuera de los servicios masivos convencionales, se encuentran distintas estimaciones relacionadas con el nivel de penetración de esta tecnología en el corto plazo. Frente a esto, hay estimaciones que plantean que las redes 5G tendrán niveles cercanos al 4% del tráfico total de redes para 2025, el cual crecerá sostenidamente durante un periodo de tiempo hasta lograr una representatividad mayoritaria cercana al año 2030. Ahora bien, dichas estimaciones cuentan con algunos supuestos fácticos imprescindibles, uno de ellos la disponibilidad del espectro y la velocidad de despliegue y comercialización de las redes y servicios bajo 5G.

Detallando los asuntos relacionados con el espectro radioeléctrico se encuentra que, como lo plantean las recomendaciones técnicas, el tamaño ideal de los bloques continuos de espectro en la banda de 3.500 MHz debe estar entre 80 MHz y 100 MHz de tal modo que se pueda maximizar la eficiencia en la explotación del recurso escaso. Adicionalmente, se

encontraron algunos aportes encaminados a promover el desarrollo de redes privadas IMT, así como la regionalización de bloques más pequeños en la banda de 3.500 MHz, con tamaños de hasta 40 MHz.

Por otra parte, se encuentra que el país ya cuenta con un marco normativo ideal para la asignación del espectro requerido para 5G. En este sentido, nuestra normativa ya permite la aplicación de ejercicios como los desarrollados en países como Brasil, Corea del Sur, Chile, entre otros, en los que optaron por evitar el enfoque recaudatorio asociado con la valoración económica del espectro.

A partir de lo anterior, se encontró que el sector también debería contar con condiciones de certidumbre en términos de la cantidad de espectro por asignar, el horizonte de tiempo tentativo para su asignación, así como los posibles mecanismos que permitan maximizar el acceso y uso de este recurso y que redunden en una plena eliminación de la brecha digital. De igual modo, algunos aportes ponen de presente la necesidad de revisar el desarrollo de 5G desde distintas perspectivas tecnológicas, siendo la satelital, las redes comunitarias, las redes privadas y las integraciones entre redes heterogéneas las más comúnmente mencionadas. En lo relacionado al mecanismo de asignación es importante considerar posibilidades de licenciamiento exclusivo o esquemas de compartición.

Cuando se detallan los aportes en términos de la etapa de despliegue y explotación de redes 5G se encuentra que hay distintas opciones para implementar la capilaridad de la red de acceso de radio. En este sentido, se prevé un periodo notable de coexistencia entre las redes 4G actuales y las primeras redes 5G, las cuales probablemente maximizarán la cobertura ya brindada y potenciarán las distribuciones de carga y tráfico con base en posibles configuraciones FDD/TDD, siendo el esquema TDD el usado para cobertura y FDD la capacidad. Sumado a esto, se encontró que hay una posible disposición hacia redes *Non-Standalone* o NSA que convivan con redes LTE, en un entorno de VoLTE masivo y que presume inexistencia de redes 2G y niveles marginales de 3G en lo relacionado con los servicios masivos y el caso de uso eMBB.

Por otra parte, uno de los aspectos en los que se encontró más diversidad de aportes es el relacionado con las expectativas de desarrollo del acceso fijo inalámbrico (AFI o FWA por sus siglas en inglés) bajo 5G. Por un lado, se evidenciaron aportes relevantes en términos de las posibles soluciones de conectividad que podrían brindar las redes FWA en zonas en donde el despliegue de fibra óptica puede ser complejo o negativo en términos de costos. Esto se sustenta en el supuesto de que el tiempo de despliegue, así como los costos fijos (CAPEX+OPEX) pueden ser comparativamente bajos frente a otras tecnologías y aun así pueden ofrecer niveles de servicio al usuario similares a la fibra. Dicha situación plantea la posibilidad de que la cantidad de accesos fijos a Internet banda ancha aumente en la medida en que los casos de negocio de FWA empiecen a encontrar rentabilidad y posible masa crítica.

Esta situación es de importancia si se considera que el país afronta grandes retos en términos del efectivo y acelerado cierre de la brecha digital,

la cual se acentúa en aquellos entornos en donde precisamente la disponibilidad de medios de transporte de alto desempeño como la fibra tiende a ser muy costosa o de alta complejidad debido a las condiciones del terreno. A su vez, algunas estimaciones plantean que se podría quintuplicar la necesidad de sitios en entornos urbanos densamente poblados con el fin de poder atender el crecimiento de tráfico, que en la actualidad ya exhibe un comportamiento de crecimiento exponencial.

Como resultado de lo expuesto, también se estimó un crecimiento sostenido en términos de la demanda de espectro para el desarrollo de redes IMT. Si bien no se encontró un valor central para definir dichas estimaciones, hay relativa coincidencia en que el país debería contar con cerca de 2GHz de espectro adicional en bandas superiores a los 3GHz (medias y milimétricas) y a partir del cual se debería poder atender todo el tráfico generado.

Basados en lo anterior, se encuentra entonces que uno de los posibles casos de uso que más requieren atención por parte del Ministerio es aquel relacionado con las redes para el acceso fijo mediante tecnologías 5G y que puedan acelerar la cobertura del servicio fijo de banda ancha. Por otra parte, algunos aportes indicaban que las redes de acceso fijo podrían actuar como un complemento a la capacidad de las redes del servicio móvil, en cuyo caso se debía garantizar plena cobertura entre redes, gran capacidad en la etapa de transporte, así como una mayor disponibilidad de fibra óptica y fibra oscura.

Al revisar ya no el caso FWA sino las posibles configuraciones de despliegues para 5G se encuentra que el uso de small cells (pequeñas celdas) responderá, como es de prever, a estimaciones de capacidad asociadas con la densidad poblacional y los entornos de operación de las redes, de tal modo que haya lugares con despliegues ágiles que permitan una reconfiguración dinámica de la capacidad, así como niveles de personalización de las redes vía rebanada o corte de red, virtualización, entre otros.

Sumado a esto, se encuentra también la necesidad de flexibilizar los procesos administrativos para autorizar la instalación y el despliegue de infraestructura de comunicaciones toda vez que hay consenso general en términos de que los tiempos de respuesta, los requisitos y los costos exigidos podrían ser menores. A partir de esto, se estima que una reducción en dichas reducciones pueda ser trasladada al usuario mediante menores costos, mejor calidad y mayor cobertura.

En relación con la seguridad de las redes también se encontró relativo consenso en términos de que los parámetros técnicos que mayor seguridad ofrecerían a la operación de las redes son aquellos derivados de los distintos estándares y especificaciones técnicas, por ejemplo, con relación al cifrado de las comunicaciones bajo el contexto de la publicación 15 de 3GPP. Adicionalmente, se encontró que el nivel de seguridad de las redes no está dado exclusivamente por aquellos elementos tecnológicos dedicados, incluso aquellos que vienen por diseño (*secure by design*). El usuario de las redes también debe adoptar prácticas seguridad en el en-

torno digital de tal modo que las posibles vulnerabilidades puedan ser reducidas al máximo.

Frente a los terminales se encuentra la necesidad de incentivar un ecosistema más amplio de equipos de usuario en los cuales no solamente participen los teléfonos inteligentes sino también todos aquellos dispositivos que puedan hacer parte de la red y que ofrezcan prestaciones derivadas de esto, por ejemplo, para el caso de uso mMTC. Bajo este mismo contexto, se encuentran distintos aportes encaminados a resaltar que el país podría aprovechar las economías de escala asociadas con los equipos de usuario en la medida en que continúe adoptando canalizaciones y esquemas de banda compatibles con 3GPP y UIT, de tal modo que se permita la interoperabilidad espectral y la integración entre tecnologías.

Finalmente, la asequibilidad y los retornos socioeconómicos son elementos de la consulta sobre los cuales se presentaron la mayor diversidad de aportes. No obstante, distintos actores manifestaron que la adopción de 5G en el país redundará en un aumento del PIB de mediano plazo, apalancado no solo en las inversiones directas propias del sector sino en aquellas indirectas y que utilizan las redes para proveer distintos productos y servicios. Dicho lo anterior, algunas estimaciones plantean un aumento de ceca del 0,5% del PIB antes de 2030 como resultado de una oportuna explotación de las redes 5G y que es altamente dependiente del nivel de masificación de los servicios y de la renovación de los equipos móviles de los usuarios del servicio móvil actual.

6. PLAN DE ACCIÓN PARA EL PROCESO DE SELECCIÓN OBJETIVA



El diseño de un proceso de selección objetiva requiere de análisis técnicos, jurídicos y económicos que contemplen las variables mencionadas anteriormente y los principios de maximización del bienestar social, neutralidad tecnológica, libre competencia y promoción de la inversión. En este sentido, a continuación, se presenta un plan de acción que contiene los hitos principales para el diseño y ejecución del proceso en cuestión.

Este plan constituye un anuncio informativo¹⁶ que ratifica el compromiso del Ministerio TIC por maximizar el bienestar social y la intención de adelantar un proceso de selección objetiva para la asignación de permisos de uso de espectro.

- Hasta **10 MHz** de espectro radioeléctrico a la banda de **700 MHz**
- Hasta **10 MHz** de espectro radioeléctrico a la banda de **1900 MHz**
- Hasta **30 MHz** de espectro radioeléctrico a la banda de **2500 MHz**
- Hasta **400 MHz** de espectro radioeléctrico a la banda de **3500 MHz**
- Hasta **2,8 GHz** de espectro radioeléctrico a la banda de **26 GHz**



¹⁶ Este documento tiene carácter informativo y no constituye un Acto administrativo, documento de consulta pública o similar

CONCLUSIONES

Llevar conectividad a los territorios es la gran apuesta del Gobierno Nacional. Que más colombianos, especialmente de las zonas rurales, tengan acceso a Internet para estudiar, trabajar, emprender, nos permitirá cerrar la brecha digital. Nuestra meta es alcanzar las zonas aún no conectadas y mejorar la calidad del servicio dónde ya existe para la productividad de las regiones, a través de tecnologías que se adapten a las condiciones geográficas de cada región.

En los próximos dos años, el Ministerio deberá adoptar importantes decisiones sobre la renovación de más del 66% del espectro asignado y, en paralelo, Colombia se prepara para la entrada de la tecnología 5G en el país, esto último buscando aprovechar las diferentes tecnologías para llevar conectividad al país y generar mejores procesos productivos a nivel nacional y regional, de tal modo que más servicios públicos y privados puedan ser integrados dentro del ecosistema digital para cumplir nuestro propósito de lograr una conectividad con calidad.

Bajo este contexto, el Ministerio busca decididamente impulsar acciones e iniciativas estratégicas hacia el cierre de la brecha digital a lo largo del país de manera que las disparidades internas se reduzcan, por lo que se ha planteado una estrategia a nivel nacional y otra a nivel regional.

Por otra parte, considerando que el espectro radioeléctrico es un elemento habilitador de la conectividad así como una herramienta esencial de política pública para el cierre de la brecha digital en el marco del enfoque de la Ley 1978 de 2019, se establecen los lineamientos y ejes estratégicos que el Ministerio tendrá en cuenta para la definición de las condiciones de otorgamiento y de renovación de los permisos de uso del espectro, destacándose entre otros los relativos a la prioridad en la búsqueda de la maximización del bienestar social traducida especialmente en expansión de cobertura y mejora en la calidad, la necesidad de potenciar el uso de obligaciones de hacer para lo cual se revisarán las normas que rigen esta figura y la promoción de mecanismos de uso eficiente y compartido del espectro así como de tecnologías emergentes.

Adicionalmente, el documento resalta que el país cuenta con 50 MHz disponibles por debajo de los 3 GHz, que incluye la banda de 700 MHz, 1900 MHz y 2500 MHz, mientras que en la banda de 3500 MHz la disponibilidad es de 380 MHz hasta 400 MHz según se determine técnicamente, es decir, cuenta con 450 MHz disponibles para su asignación, a lo cual debe añadirse la banda de 26 GHz en la que dado el amplio ancho de banda disponible, se pueden ofrecer nuevos usos y servicios por su capacidad para transportar grandes cantidades de tráfico y generar mayores velocidades, en otros términos el país cuenta con disponibilidad inmediata para la asignación de permisos de uso que permitan aprovechar el espectro radioeléctrico para cerrar la brecha digital y, especialmente, iniciar el camino para la oportuna masificación de la tecnología 5G.

Hasta la fecha, ya se ha recorrido un camino para la entrada de 5G en el país, destacándose en el documento las diferentes acciones de política pública que ha venido liderando este Ministerio con el apoyo técnico de la ANE, y por parte de la CRC, por lo que el país ya cuenta con los estudios, políticas, planes y acciones en general, que lo han preparado para la masificación de la tecnología 5G.

A partir de lo anterior, se prevé adelantar un proceso de selección objetiva para la asignación de permisos de uso de espectro, para lo cual se publica el presente documento y se invita a los interesados en las bandas de frecuencias mencionadas a manifestar el posible interés de participar en el proceso, y se establece un plan de acción que contiene los hitos principales para el diseño y ejecución del proceso en cuestión.



DEFINICIÓN DE SIGLAS

3GPP	Third Generation Partnership Project
AFC	Automated Frequency Coordination (Coordinación de Frecuencia Automatizada)
ANE	Agencia Nacional del Espectro
AWS	Advanced Wireless Services (Servicios inalámbricos avanzados)
CAPEX	Capital Expenditures (Costos de inversión)
CRC	Comisión de Regulación de Comunicaciones
eMBB	Enhanced Mobile Broadband (Banda ancha móvil mejorada)
FCC	Federal Communications Commission (Comisión Federal de Comunicaciones)
FDD	Frequency Division Duplexing (Duplexación por división de frecuencia)
FWA	Fixed Wireless Access (Acceso inalámbrico fijo)
GSMA	Asociación GSM
IBD	Índice de Brecha Digital
IMT	International Mobile Telecommunications (Telecomunicaciones Móviles Internacionales)
IoT	Internet of Things (Internet de las Cosas)
LSA	Licensed Sharing Agreement (Acuerdo de Compartición Licenciada)
LTE	Long Term Evolution (Evolución de Largo Plazo)
MinTIC	Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones

mMTC	Massive machine-type-communications (Comunicaciones masivas del tipo máquina)
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible
OPEX	Operational Expenditures (Gastos operacionales)
PIB	Producto Interno Bruto
PNFO	Proyecto Nacional de Fibra Óptica
PRST	Proveedores de Redes y Servicios de Telecomunicaciones
QoS	Quality of Service (Calidad de servicio)
SAS	Spectrum Access System (Sistema de acceso al espectro)
TDD	Time Division Duplexing (Duplexación por división en el tiempo)
TIC	Tecnologías de la Información y las Comunicaciones
UIT	Unión Internacional de las Telecomunicaciones
UMTS	Universal Mobile Telecommunications System (Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles)
uRLLC	Ultra-reliable and low-latency communications (Comunicaciones ultra confiables y de baja latencia)
VoLTE	Voice over LTE (Voz sobre LTE)
W-CDMA	Wideband Code Division Multiple Access (Acceso múltiple por división de código de banda ancha)
ZDU	Zonas Digitales Urbanas



**MINISTERIO DE TECNOLOGÍAS
DE LA INFORMACIÓN Y LAS
COMUNICACIONES**

SOMOS EL GOBIERNO DEL CAMBIO



MinisterioTIC.Colombia



Ministerio_TIC



ministerio_tic



minticolombia

**MINISTERIO DE TECNOLOGÍAS DE LA
INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES**

Edificio Murillo Toro. Cra 8 entre calles 12A y 12B, Bogotá D.C - Colombia - Código Postal 111711
Tel: (+57) 601 344 34 60 - Línea Gratuita: 01-800-0914014. Correo: minticresponde@mintic.gov.co
Horario de Atención: Lunes a viernes 8:30 a.m. - 4:30 p.m.

www.mintic.gov.co