



Agencia Nacional del Espectro



Documento de Análisis de Impacto Normativo Formulación de alternativas de solución al problema

Maximizar el uso del espectro para facilitar el acceso al recurso por parte de nuevos actores, aplicaciones, servicios y mercados de telecomunicaciones, así como promover la conectividad en zonas desatendidas del país

www.ane.gov.co

DICIEMBRE DE 2022

TABLA CONTENIDO

LISTA DE FIGURAS	III
INTRODUCCIÓN	4
1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA Y OBJETIVOS	5
1.1. Formulación del problema	5
1.2. Formulación de objetivos	6
1.3. Resultados de la consulta pública sobre la problemática y objetivos.....	8
1.4. Ajustes al árbol del problema	49
1.5. Ajustes a los grupos de interés	51
1.6. Ajustes a los objetivos.....	52
1.7. Talleres de espectro para la transformación digital.....	54
2. FORMULACIÓN DE ALTERNATIVAS PRELIMINARES DE SOLUCIÓN A LA PROBLEMÁTICA.....	58
2.1. Alternativa 1: Flexibilización en el acceso al espectro mediante la cesión para promover la conectividad rural	58
2.2. Alternativa 2: Asignaciones regionales rurales y locales en bandas IMT compartidas con asignatarios no IMT	60
2.3. Alternativa 3: Asignaciones nacionales en bandas IMT con obligación de compartición rural en zonas sin cobertura móvil.....	66
2.4. Alternativa 4: Régimen de compartición de espectro entre operadores móviles y otros PRST	71
2.5. Alternativa Statu Quo.....	74
2.6. Consulta pública sobre las alternativas de solución	75
ANEXO.....	79
REFERENCIAS	81

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Árbol del problema propuesto inicialmente	5
Figura 2. Entidades y organismos que participaron en la consulta pública sobre la formulación de problema y objetivos.....	8
Figura 3. Cifras actualizadas sobre el despliegue de radiobases IMT y el Índice de Brecha Digital	20
Figura 4. Árbol del problema ajustado después de la consulta pública.....	50
Figura 5. Etapas de la metodología Co-Crear	55
Figura 6. Bloques de frecuencia estandarizados por 3GPP en la banda 3300 a 4200 MHz para su uso en IMT	62
Figura 7. Compartición de espectro entre los diferentes tipos de permisos IMT con las estaciones terrenas satelitales	66
Figura 8. Área de cubrimiento de los permisos IMT locales.....	71

INTRODUCCIÓN

El acceso al uso del espectro radioeléctrico en Colombia debe propender por lograr el óptimo aprovechamiento del recurso, para lo cual es necesario buscar la eficiencia a nivel técnico, económico y social que permita generar alto impacto a la sociedad maximizando el bienestar social.

Por lo tanto, el Plan Maestro de Gestión del Espectro 2022 – 2026 de la ANE [1] estableció la necesidad 3 que busca: “Maximizar el uso del espectro radioeléctrico en Colombia para facilitar el acceso al recurso por parte de nuevos actores, aplicaciones, servicios y mercados de telecomunicaciones, así como promover la conectividad en zonas desatendidas del país”.

En este sentido, dando continuidad al desarrollo de la metodología de Análisis de Impacto Normativo (AIN) [2] que inició con la identificación, descripción y publicación para comentarios de la problemática relacionada con la necesidad planteada, sus causas y consecuencias, así como los objetivos del proyecto, en el numeral 1 del presente documento se presenta el árbol de problema y los objetivos, y se compila y da respuesta a los comentarios allegados por las partes interesadas que participaron en la consulta pública llevada a cabo en el mes de julio de 2022.

Posteriormente y como resultado de los comentarios, se relacionan los ajustes al árbol del problema, objetivos y matriz de partes interesadas en un proceso de construcción colaborativa, que también incluyó los Talleres de Espectro para la Transformación Digital organizados por la ANE en septiembre para abrir espacios adicionales de participación y co-creación con los grupos de interés, buscando construir entre todos ideas de alternativas de solución a la problemática planteada, cuyos resultados se documentan en este documento.

Finalmente, en la segunda sección se presentan las alternativas propuestas para la solución de la necesidad conforme los resultados de los talleres de innovación pública de co-creación, los comentarios recibidos en la consulta pública del documento, las experiencias internacionales y recomendaciones de la UIT. Alternativas que son puestas a consulta pública en este documento para invitar nuevamente a todos los interesados a remitir sus comentarios, observaciones y sugerencias al respecto dentro de esta estrategia de gobierno abierto.

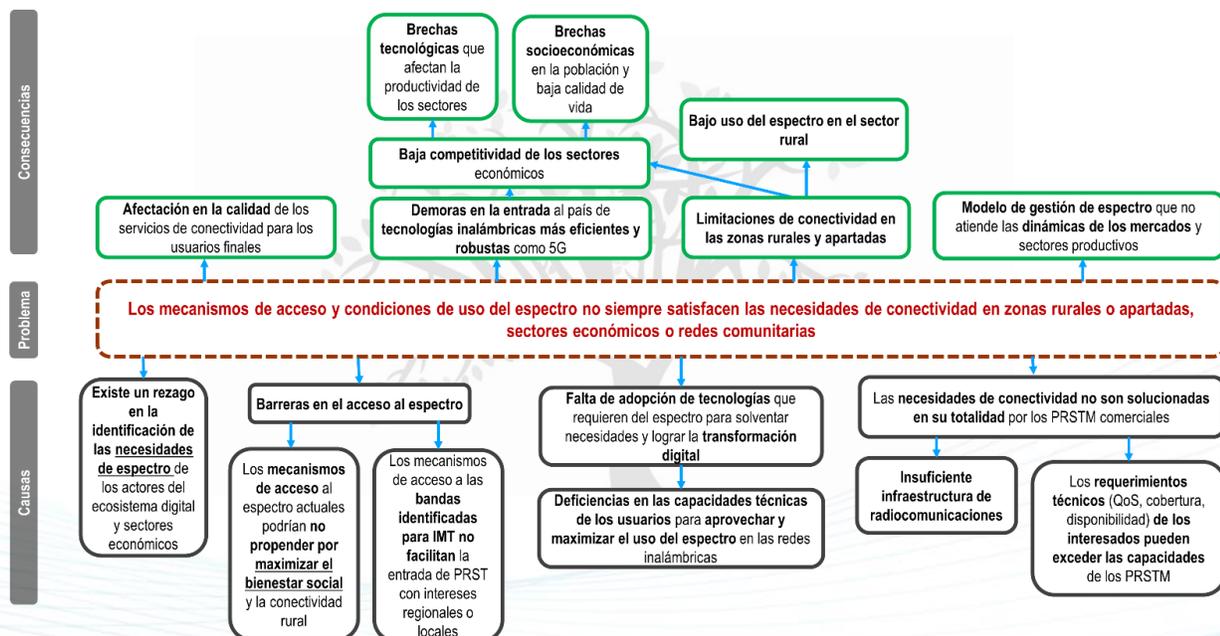
1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA Y OBJETIVOS

1.1. Formulación del problema

A partir del análisis realizado en el desarrollo del estudio “Documento de Análisis de Impacto Normativo Formulación del problema y objetivos de la necesidad: maximizar el uso del espectro para facilitar el acceso al recurso por parte de nuevos actores, aplicaciones, servicios y mercados de telecomunicaciones, así como promover la conectividad en zonas desatendidas del país”¹, publicado el 7 de julio de 2022, se identificó el problema a abordar en el proyecto, así como sus causas y consecuencias.

El citado problema corresponde a: **“Los mecanismos de acceso y condiciones de uso del espectro no siempre satisfacen las necesidades de conectividad en zonas rurales o apartadas, sectores económicos o redes comunitarias”** como se observa en la siguiente figura.

Figura 1. Árbol del problema propuesto inicialmente



Fuente: elaboración ANE

¹ El documento de Análisis de Impacto Normativo – Formulación del problema y objetivos puede ser consultado en el enlace <https://www.ane.gov.co/SitePages/det-noticias.aspx?p=394>

1.2. Formulación de objetivos

Conforme la problemática identificada, las causas que la originan y las consecuencias, se presentan a continuación lo planteado inicialmente en el documento de consulta pública sobre los objetivos generales del proyecto, el objetivo principal que se persigue con la intervención y los objetivos específicos que establecen cómo se desarrollará el proyecto.

1.2.1. Objetivo principal

Recomendar medidas regulatorias para el acceso al espectro radioeléctrico, buscando satisfacer las necesidades de conectividad en zonas rurales o apartadas, en los sectores económicos o en las redes comunitarias

1.2.2. Objetivos Generales

- Fortalecer el relacionamiento con los sectores económicos y actores del ecosistema digital, buscando aportar desde la Administración para la satisfacción de sus necesidades de conectividad mediante el espectro radioeléctrico.
- Promover desde la gestión del espectro radioeléctrico el cierre de la brecha digital, en especial la masificación de la conectividad rural y el mejoramiento en la calidad de los servicios de acceso a Internet para contribuir en la calidad de vida de la población con bajos niveles socioeconómicos.
- Fomentar el uso de las TIC, en particular de tecnologías inalámbricas robustas en los sectores económicos, para impulsar la transformación digital, la productividad, la competitividad y la economía del país.
- Apoyar al Mintic en el fortalecimiento de la Industria TIC para ofrecer servicios de conectividad mejorados y alta calidad que respondan a las dinámicas del mercado y las necesidades específicas de los sectores económicos, en las zonas rurales y en las redes comunitarias.

1.2.3. Objetivos Específicos

- Definir estrategias para la identificación de necesidades de espectro de los actores del ecosistema digital y de los sectores económicos
- Formular recomendaciones sobre mecanismos de acceso al espectro que propendan por maximizar el bienestar social y satisfacer los intereses de conectividad regional, local o rural.
- Definir estrategias de gestión del conocimiento en los sectores productivos en temas relacionados con mecanismos de acceso al espectro radioeléctrico y aplicaciones de radiocomunicaciones para promover la adopción de tecnologías que requieren del espectro.
- Formular propuestas de política pública en el marco de la gestión del espectro que apoyen la solución a las necesidades de conectividad en zonas rurales o apartadas, en los sectores económicos o en las redes comunitarias.

1.3. Resultados de la consulta pública sobre la problemática y objetivos

La Agencia Nacional del Espectro publicó² para comentarios de todos los interesados en su portal web, el documento de AIN con la formulación del problema y los objetivos relacionados con la necesidad de maximizar el uso del espectro para facilitar el acceso al recurso por parte de nuevos actores, aplicaciones, servicios y mercados de telecomunicaciones, así como promover la conectividad en zonas desatendidas del país. Esta consulta pública estuvo abierta desde el 7 de julio hasta el 8 de agosto de 2022.

Así mismo, para facilitar el entendimiento del documento, la ANE realizó el 5 de agosto un webinar³ abierto a todo el público donde se explicaron todos los aspectos relacionados con la problemática identificada, sus causas, consecuencias y los objetivos perseguidos con este proyecto.

En la consulta pública participaron un total de 19 interesados de diferentes grupos, tal como se aprecia en la siguiente figura, entre los que se encuentran operadores móviles, prestadores de servicios de telecomunicaciones, agremiaciones, fabricantes de equipos, empresas del sector eléctrico, organismos que fomentan el desarrollo de redes comunitarias, universidades y ciudadanía.

Figura 2. Entidades y organismos que participaron en la consulta pública sobre la formulación de problema y objetivos



Fuente: Elaboración ANE

² La noticia de la publicación se puede consultar en <https://www.ane.gov.co/SitePages/det-noticias.aspx?p=394>

³ La grabación de webinar se puede consultar en https://agnalespec-my.sharepoint.com/:v:/g/personal/martha_nieto_ane_gov_co/EaDOR0Hr2FKtKlepWBAQu0BS9KhGdddbShgIMBR4-GTcQ?e=4%3ar6bRoN&at=9

La documentación con los comentarios, observaciones y sugerencias recibidas por los participantes vía correo electrónico o por medio del formulario en línea fue publicada en el portal web de la ANE para conocimiento y transparencia de todos interesados en el siguiente enlace:

<https://www.ane.gov.co/SitePages/Gesti%C3%B3n%20t%C3%A9cnica/index.aspx?p=3969>

Ahora bien, para facilitar su compilación y respuesta por parte de la Administración, los comentarios se describirán, agruparán y resumirán a continuación conforme a cada una de las secciones del documento de AIN:

1.3.1. Comentarios sobre el problema

Claro manifiesta que el planteamiento del problema debe considerar lo establecido en la constitución y su normativa, en tanto el espectro es un recurso escaso y para su asignación se deben surtir procesos de selección objetiva en igualdad de condiciones, cuyos permisos generan una contraprestación a cargo de los asignatarios por los derechos de uso del mismo.

Según la opinión de Claro, el problema radica en la forma como se asigna el espectro y en el hecho que se está buscando que terceros (agentes económicos) utilicen espectro, sin cumplir todos los requisitos exigidos a los PRSTM para poder obtener permisos de uso de espectro; indicando además, que para el acceso al espectro no se puede favorecer a ningún sector de la economía por encima de otro, por ejemplo, destinar una porción de espectro de uso libre para su utilización exclusiva por parte de un sector de servicios públicos, generaría una distorsión competitiva frente a PRST que cuentan con permisos de espectro licenciado, afirmación que reitera ASOMÓVIL.

Claro propone ajustar el problema principal de la siguiente forma: *“los altos costos, las demoras en los procesos de selección objetiva, y las dificultades en la obtención de los permisos de uso de espectro impiden satisfacer las necesidades de conectividad en zonas rurales o apartadas, sectores económicos o redes comunitarias”*

Respuesta ANE: Respecto a lo manifestado por Claro sobre el acceso al espectro por parte de terceros (agentes económicos), es de resaltar que cualquier disposición planteada como solución a la problemática de este estudio se definirá sobre la base

legal y constitucional del país, en particular el pleno cumplimiento de los lineamientos establecidos por la Ley 1341 de 2009, modificada por la Ley 1978 de 2019 para acceder al recurso radioeléctrico.

Este proyecto no busca favorecer a un sector económico en particular, el objetivo es recomendar medidas regulatorias para el acceso al espectro radioeléctrico, buscando satisfacer las necesidades de conectividad en zonas rurales o apartadas, en los sectores económicos o en las redes comunitarias, todo en igualdad de condiciones técnicas, económicas y jurídicas.

Así mismo, encontramos que las dificultades que indica en su solicitud como lo son la demora y dificultades para el acceso al espectro se reflejan dentro de la causa definida como “barreras en el acceso al espectro”. Ahora bien, los costos de las contraprestaciones no hacen parte del alcance de este proyecto, toda vez que para las bandas IMT la valoración del espectro se realiza caso por caso⁴ y para las demás bandas diferentes a IMT se evalúan en el marco de otros proyectos, por ejemplo, en la necesidad del PMGE 2022 - 2026 denominada “Identificar espectro disponible para el transporte de datos de alta capacidad (Backhaul)” y en la propuesta publicada para comentarios que busca modificar las contraprestaciones para sistemas de cubrimiento y/o enlaces punto multipunto⁵.

En este sentido, de acuerdo con lo expuesto, no se modifica el problema planteado.

Telefónica dice que se requiere extender el problema reconociendo además los retos de ampliación de cobertura en zonas rurales, las necesidades de promover las inversiones en redes e infraestructura móvil para soportar las crecientes capacidades que demandan los usuarios principalmente de datos. Además, existen zonas no rurales con retos de actualización tecnológica en las redes móviles.

Respuesta ANE: La necesidad definida en el PMGE que se está abordando en este estudio busca maximizar el uso del espectro para facilitar el acceso al recurso por parte de nuevos actores, aplicaciones, servicios y mercados de telecomunicaciones, así como promover la conectividad en zonas desatendidas del país.

⁴ Esta explicación se profundizará en la siguiente sección

⁵ Disponible es: <https://mintic.gov.co/portal/inicio/Publicos/Industria/162174:Ministerio-TIC-publica-para-comentarios-el-proyecto-de-Resolucion-que-modifica-las-contraprestaciones-para-sistemas-de-cubrimiento-y-o-enlaces-punto-multipunto>

Ahora bien, respecto a su comentario de extender el problema para soportar las crecientes capacidades que demandan los usuarios en zonas no rurales, el PMGE definió otra necesidad específica que busca atender la demanda futura de espectro para el despliegue de redes de banda ancha inalámbrica IMT y respaldar nuevas aplicaciones de alto consumo de datos móviles. Por tanto, para el estudio objeto de este documento no se evaluará el alcance propuesto en su comentario.

Asocodis, Andesco, Universidad Externado de Colombia, CAFENET, Celsia, Colombia Inteligente, Electrificadora Caquetá, ENEL, PTC, EPM, ETB: Manifiestan que están de acuerdo con la problemática planteada.

1.3.2. Comentarios sobre las causas

A continuación, se presentan los comentarios y respuestas asociadas a las causas identificadas en el árbol de problema:

1.3.2.1. Comentarios sobre la causa: Existe un rezago en la identificación de las necesidades de espectro de los actores del ecosistema digital y sectores económicos

Tigo expresa que la situación ideal por costos, manejos operativos y uso óptimo es que un operador de red provea las soluciones ya que las empresas no tienen el conocimiento suficiente para poder determinar las soluciones y las necesidades de espectro y la implementación de redes propias.

Respuesta ANE: El enfoque en mayor parte que se le ha dado a los proveedores de servicios móviles es el de establecer la cobertura del servicio en aquellas ubicaciones donde existe un modelo de negocio viable, lo que suele estar relacionado con el cubrimiento en lugares con mayor concentración de la población.

A pesar de las importantes inversiones que se adelantan en el despliegue de infraestructura en lugares alejados, zonas remotas y sectores productivos, el problema de conectividad persiste de manera general, esto en razón a los altos costos que conlleva la implementación de redes de telecomunicaciones, costos que incluyen el precio a pagar por el uso del espectro radioeléctrico.

En cuanto, a la asignación de espectro a otros interesados diferentes a los PRST móviles, el artículo 75 de la Constitución Política de Colombia señala que el “espectro electromagnético es un bien público inenajenable e imprescriptible sujeto

a la gestión y control del Estado, y garantiza la igualdad de oportunidades en el acceso a su uso en los términos que fije la ley", por lo tanto, su administración está sujeta a la gestión y control del Estado, facultades que han sido desarrolladas en la Ley 1341 de 2009 y el Decreto - Ley 4169 de 2011, entre otros.

Así mismo, el numeral 1 del artículo 2 de la Ley 1341 de 2009, modificado por el artículo 3 de la Ley 1978 de 2019, contempla la necesidad de involucrar a todos los sectores y niveles de la administración pública, agentes del sector de las TIC y de la sociedad en general, para priorizar el acceso y uso de las TIC en procesos de producción de bienes y servicios, entre otros. Adicionalmente, el artículo 3 de la Ley 1341 de 2009 dispone que el acceso y uso de las TIC hace parte de los pilares fundamentales que consolidan las sociedades de la información y del conocimiento, resaltando por parte del Estado la importancia de promover el acceso y uso de las TIC, el despliegue y uso eficiente de la infraestructura y recursos escasos, el desarrollo de contenidos y aplicaciones, la protección de usuarios, la formación de talento humano en las nuevas tecnologías como eje transversal de la transformación digital empresarial y de los sectores productivos.

Se debe destacar, que en el año 2021 se asignaron permisos para llevar a cabo pilotos en 5G en 39 sitios de diferentes ciudades del país, y como se expuso en el numeral 7.1.2.2 documento de definición del problema "Los mecanismos de acceso a las bandas identificadas para IMT no facilitan la entrada de PRST con intereses regionales o locales", algunos PRST, como también sectores económicos y organizaciones han manifestado interés en asignaciones regionales y locales de espectro IMT. De tal manera, se afianza el interés de PRST no móviles y sectores económicos en desplegar sus propias redes para poder suplir sus necesidades, además se debe considerar que a nivel internacional se evidencia el despliegue de 5G por parte de empresas que podrían contribuir a incrementar sus niveles de productividad y potenciar el desarrollo económico y social de los países.

Además, según cifras de GSA (Global Mobile Suppliers Association) a febrero de 2022, 83 países o territorios han lanzado servicios comerciales de 5G a través de 209 operadores de telecomunicaciones, lo cual refleja la acogida mundial de esta tecnología y la velocidad en el despliegue a pocos años de haberse lanzado las primeras redes de 5G en Corea del Sur y Estados Unidos.

1.3.2.2. Comentarios sobre la causa: Barreras en el acceso al espectro

Tigo manifiesta que otra barrera es el desconocimiento por parte de la industria de la disponibilidad de espectro, como es el caso de la banda de 380 MHz, que se destinó para el despliegue de redes privadas de banda ancha.

Respuesta ANE: En cuanto al desconocimiento por parte de la industria de la disponibilidad del espectro. A este respecto, le informamos que los comentarios recibidos acerca de esta temática son insumo para el desarrollo de las actividades que se han venido adelantando en 2022 en atención a la necesidad del PMGE denominada “Identificar y hacer disponible espectro de banda ancha para soportar la transformación digital de sectores productivos y satisfacer la demanda de conectividad inalámbrica de nuevos actores, aplicaciones y mercados de telecomunicaciones” que se ha venido ejecutando como un proyecto con la metodología de Análisis de Impacto Normativo (AIN) de acuerdo con lo definido por el Departamento Nacional de Planeación (DNP)⁶.

En el marco de la actividad mencionada, se realizó la definición del árbol del problema y la propuesta de alternativas que fue publicado para comentarios del sector.

1.3.2.3. *Comentarios sobre la causa: Los mecanismos de acceso al espectro actuales podrían no propender por maximizar el bienestar social y la conectividad rural*

Telefónica indica que los decretos de cesión reglamentados en 2021 y 2022 trajeron inseguridad jurídica al país y a la industria, por los cambios intempestivos y prematuros del primer decreto reglamentario que reguló la materia. Por otra parte, la cesión no es el único mecanismo de permisos de espectro, también pueden existir acuerdos mayoristas de servicios o accesos a las redes móviles incluyendo el espectro.

Por su parte **Tigo** expresa que en cuanto a la reducción de la brecha digital de acuerdo con el documento, las dimensiones que presentan más rezago son las habilidades digitales y el acceso material. En el documento no se menciona mucho el tema de las habilidades digitales que es algo vital, y no abarca en su totalidad el tema de acceso material, que no se refiere únicamente a los canales de acceso sino también a los terminales.

⁶ CONPES 3816 de 2014 y Guía Metodológica de Análisis de Impacto Normativo <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Desarrollo%20Empresarial/Gu%C3%ADa%20Metodol%C3%B3gica%20de%20An%C3%A1lisis%20de%20Impacto%20Normativo.pdf>

En la ampliación de la cobertura, es importante resaltar que una red comunitaria por su bajo nivel de ingreso debería tratar de acceder a espectro de uso libre o tratar de implementar tecnologías como los espacios en blanco, las cuales no se mencionan como parte de las experiencias de despliegues con esta tecnología.

Por último, indica que es muy importante que el Mintic y el gobierno en general establezcan normas que faciliten el despliegue de infraestructura de telecomunicaciones.

Respuesta ANE: Con relación a las dificultades en la reglamentación de la cesión de espectro en el país, el Mintic estableció medidas para habilitar este mecanismo. Respecto a los demás mecanismos flexibles para el acceso al espectro, estos se estudian en el marco de este proyecto, conforme a la problemática y a las causas identificadas buscando una solución en beneficio de las partes interesadas.

En cuanto a lo mencionado sobre brecha digital, y dentro de las competencias de la ANE, se aclara que el alcance del proyecto es sobre el acceso al espectro como uno de los medios que contribuyen para el cierre de la brecha, es decir lo relacionado con la dimensión de acceso material que contiene la medición del índice de Brecha Digital. Por tal razón, no se profundiza en las dimensiones de habilidades digitales, motivación y aprovechamiento, aunque la ANE no desconoce su importancia y relación directa con la maximización del bienestar social y la conectividad.

Respecto a TVWS o uso libre para ampliación de cobertura. Primero se informa que dentro de las necesidades del PMGE se encuentra “Analizar la disponibilidad de espectro para el uso de Espacios en Blanco de Televisión (TVWS)”, la cual se espera se realice en el año 2024 y en segundo lugar sobre uso libre, es importante aclarar que el Título 4 “Uso Libre”, Capítulo 1 “Establecimiento de bandas de frecuencias” de la Resolución ANE 105 de 2020, fija un límite de emisiones, condiciones técnicas y operativas tanto generales como específicas de las aplicaciones permitidas para utilizar el espectro bajo la modalidad de uso libre dentro del territorio nacional. La modalidad de uso libre no consiste en atribuir servicios de radiocomunicaciones ni asignar frecuencias, por lo tanto, no se puede dirigir a usuarios específicos, sino que se definen condiciones técnicas que describen el funcionamiento de los sistemas de radiocomunicación, de esta manera cualquier usuario puede usar el espectro si cumple con estas condiciones. Así las cosas, cualquier estudio que se realice en una banda de frecuencias para habilitar su acceso a través de la modalidad de uso libre

se realizará teniendo en cuenta las mencionadas condiciones. Por lo anterior, estos temas no fueron incluidos en el desarrollo de este estudio.

PTC y Andesco solicitan que una de las causas del problema sea la ausencia de reglamentación de uso compartido de espectro. Para esto sustentan que la cantidad de espectro asignado es baja como también expresa que los procesos de selección objetiva son pocos y muy espaciados uno del otro. En este sentido, se resalta la necesidad de reglamentar mecanismos como el arrendamiento de espectro, el uso compartido del espectro, el uso compartido de infraestructura y la gestión dinámica de espectro, de tal manera que se pueda solventar el oportuno acceso al recurso. Así mismo, resalta que sin la normativa apropiada estos mecanismos no son posibles de adelantar.

Respuesta ANE: Los comentarios y propuestas recibidos acerca de esta temática son insumo para el desarrollo de las actividades que se han venido adelantando en 2022 con la metodología de Análisis de Impacto Normativo (AIN) de acuerdo con lo definido por el Departamento Nacional de Planeación (DNP).

Con respecto a la solicitud consideramos que la causa establecida sobre barreras en el acceso contiene, entre otros, la falta de la normatividad requerida para poder hacer uso del espectro por medio de mecanismos diferentes a los establecidos. Por lo tanto, no se incluirá como una causa adicional.

Ahora bien, en el marco de este proyecto, con la definición del árbol del problema y los objetivos que fueron publicados para comentarios del sector se realizaron los ajustes pertinentes. Adicionalmente, con este documento se está presentando la propuesta con las diferentes alternativas de solución conforme a las realidades del entorno nacional y las buenas prácticas internacionales. Al respecto, en las alternativas de solución se está abordando el tema de la compartición del espectro como un mecanismo que busca disminuir las barreras en el acceso al espectro.

Colnodo reitera las enormes dificultades y barreras jurídicas para acceder al espectro y permitir el desarrollo de redes comunitarias en el país, toda vez que han tardado 5 años para realizar un piloto a nombre propio de este tipo de redes en una zona rural del territorio colombiano.

Respuesta ANE: Le agradecemos por contar su experiencia en la implementación de redes comunitarias en Colombia, sus comentarios serán tenidos en cuenta en lo pertinente en la formulación de las alternativas de solución que faciliten un entorno

reglamentario adecuado para el acceso al espectro por parte de redes comunitarias.

1.3.2.4. Comentarios sobre la causa: Los mecanismos de acceso a las bandas identificadas para IMT no facilitan la entrada de PRST con intereses regionales o locales

Claro, Tigo, PTC y Asomóvil señalan que las reservas de espectro y asignaciones locales o incluso regionales de bandas IMT fragmentarían el espectro en pequeños bloques que no permitirían un desempeño óptimo de la tecnología porque dificultan el manejo de las interferencias entre los asignatarios, así mismo generan un uso ineficiente del recurso y conllevan a una escasez artificial del espectro IMT en la medida que no se puede estimar la demanda potencial de estos sectores. En virtud de lo anterior, es importante que el espectro se asigne a nivel nacional sin fraccionarse.

Claro, Telefónica y Tigo manifiestan que permitir asignaciones regionales o locales, así como reservas del recurso para las industrias, va en contravía con las necesidades del país, y podrían crear retrocesos en el crecimiento, calidad y cobertura, lo cual tendría un efecto de privatización del espectro.

Al promover la asignación de espectro IMT para industrias y empresas que son consumidores finales de los servicios de conectividad, y a operadores locales que participan de los mercados de servicios fijos, se afectarían las condiciones de competencia de los mercados móviles, se promovería la entrada indiscriminada de agentes, y se afectaría la sostenibilidad de la industria móvil y los niveles de inversiones de los operadores, así como la provisión eficiente de redes y servicios de telecomunicaciones.

Claro referenció lo señalado por GSMA sobre la capacidad de los operadores móviles de suministrar servicios de conectividad a todos los sectores industriales (verticales) que requieran aplicaciones específicas y personalizadas conforme las experiencias de los operadores y considerando que son los mejores posicionados para prestar una gran variedad de servicios incluidas las redes privadas.

Respuesta ANE: Las asignaciones regionales y locales de espectro identificado para IMT es un caso en discusión en diferentes instancias internacionales donde se

pueden identificar ventajas y desventajas asociadas a esta estrategia de uso del recurso.

Como se expuso en el documento de árbol de problema, se evidenció que los operadores móviles asignatarios aparentemente no están solucionando en su totalidad las necesidades de conectividad que tienen los diferentes actores del ecosistema en zonas rurales, sectores económicos y redes comunitarias siendo las principales causas: I) la insuficiente infraestructura de radiocomunicaciones y II) que los requerimientos técnicos de los interesados pueden exceder las capacidades de los PRSTM.

En línea con la problemática expuesta para el desarrollo de este proyecto se está proponiendo entre las alternativas de solución, el estudio de las asignaciones regionales y locales en línea con el objetivo que busca la maximización en el uso de espectro para facilitar el acceso al recurso, el cual buscaría lograr el mejor aprovechamiento del espectro en beneficio de la sociedad, maximizando el bienestar social mediante la reducción de la brecha digital, el acceso universal, la ampliación de la cobertura, el despliegue y uso de redes e infraestructura y la mejora en la calidad de la prestación de los servicios a los usuarios.

En este sentido, las alternativas de solución que se están proponiendo van a considerar estas premisas e incluirán un análisis de los impactos de cada alternativa propuesta en este documento mediante la metodología AIN.

Claro Indica que no se especifica en el documento cómo funcionará el esquema de licencias compartidas y la gestión del espectro asociada, teniendo en cuenta las posibles afectaciones en la calidad del servicio.

Respuesta ANE: En las alternativas de solución a la problemática identificada en este proyecto se establece como uno de los mecanismos de acceso flexible al espectro, la compartición del recurso de diversas formas entre diferentes actores del ecosistema digital, en estas alternativas se describen en qué consisten y se indica cómo funcionarán los esquemas planteados de compartición, tomando como base las recomendaciones de la UIT, las buenas prácticas internacionales, el panorama nacional y la política pública.

1.3.2.5. *Comentarios sobre la causa: Falta de adopción de tecnologías que requieren del espectro para solventar necesidades y lograr la transformación digital*

Tigo manifiesta que la falta de apropiación de la tecnología es el factor en el cual el gobierno debe trabajar de forma intensa para lograr una mayor conciencia de los beneficios de las TIC en la economía y en la digitalización de la industria.

Respuesta ANE: La ANE agradece su comentario, y considera que en efecto, el Gobierno debe continuar con políticas públicas enfocadas en la apropiación de tecnología en cada rincón del país. Es pertinente señalar que desde el año pasado la ANE en conjunto con el Mintic y la Comisión de Regulación de Comunicaciones (CRC) han realizado reuniones con representantes de los municipios para informarles sobre los beneficios del despliegue de infraestructura de telecomunicaciones en sus territorios, el análisis de las barreras identificadas y cómo lograr el despliegue de infraestructura necesaria para lograr conectar al país.

1.3.2.6. *Comentarios sobre la causa: Deficiencias en las capacidades técnicas de los usuarios para aprovechar y maximizar el uso del espectro en las redes inalámbricas*

Claro no comparte que una de las causas del problema planteado sea las deficiencias en las capacidades técnicas de los usuarios para aprovechar y maximizar el uso de espectro en redes inalámbricas, como tampoco que la solución sea que “los interesados pueden desplegar y operar su propia red, por ejemplo, el espectro para uso libre (...)”

Respuesta ANE: Tal como se describió en el documento publicado para consulta en su numeral 7.1.3, el Índice de Desarrollo de las TIC (IDI) publicado por la UIT muestra que Colombia se encuentra en un estado inicial en lo relacionado con las habilidades avanzadas TIC, por lo que se requiere continuar fortaleciendo la oferta del sector TIC y desarrollando las capacidades de las personas para usar y apropiarse de las tecnologías de la información y las comunicaciones, incluidas las redes inalámbricas.

En este mismo sentido, la Encuesta TIC a nivel empresarial realizada por el DANE muestra el porcentaje por sectores que aún no cuentan con un área de implementación de TIC: el 44.2% de las empresas del sector comercio, el 48.5% en el sector industria y el 35.3% en el sector servicios.

Por lo tanto, una de las acciones de mejora es el desarrollo de las capacidades técnicas de los agentes para aprovechar el potencial de las tecnologías inalámbricas de comunicación en sus modelos empresariales, para lograr la transformación digital, ya sea a través de servicios especializados de conectividad ofrecidos por los PRST o mediante soluciones particulares a la medida de sus necesidades.

En este sentido consideramos que la causa dispuesta en el árbol de problema es la adecuado y no se modificará.

1.3.2.7. Comentarios sobre la causa: Las necesidades de conectividad no son solucionadas en su totalidad por los PRSTM comerciales

Claro expone que las cifras utilizadas para sustentar esta causa son con corte a 2020, lo cual no evidencia la situación actual del despliegue de redes IMT en el país, conforme los compromisos de cubrimiento de la subasta de 2019 con las cuales se da conectividad a 3.658 localidades de zonas rurales en todo el territorio nacional, y solicita revisar estos datos para determinar si el problema está acorde con las necesidades del país, dado que las cifras 2020 no reflejan la situación de despliegue y cobertura actual del país, conforme las nuevas bandas asignadas.

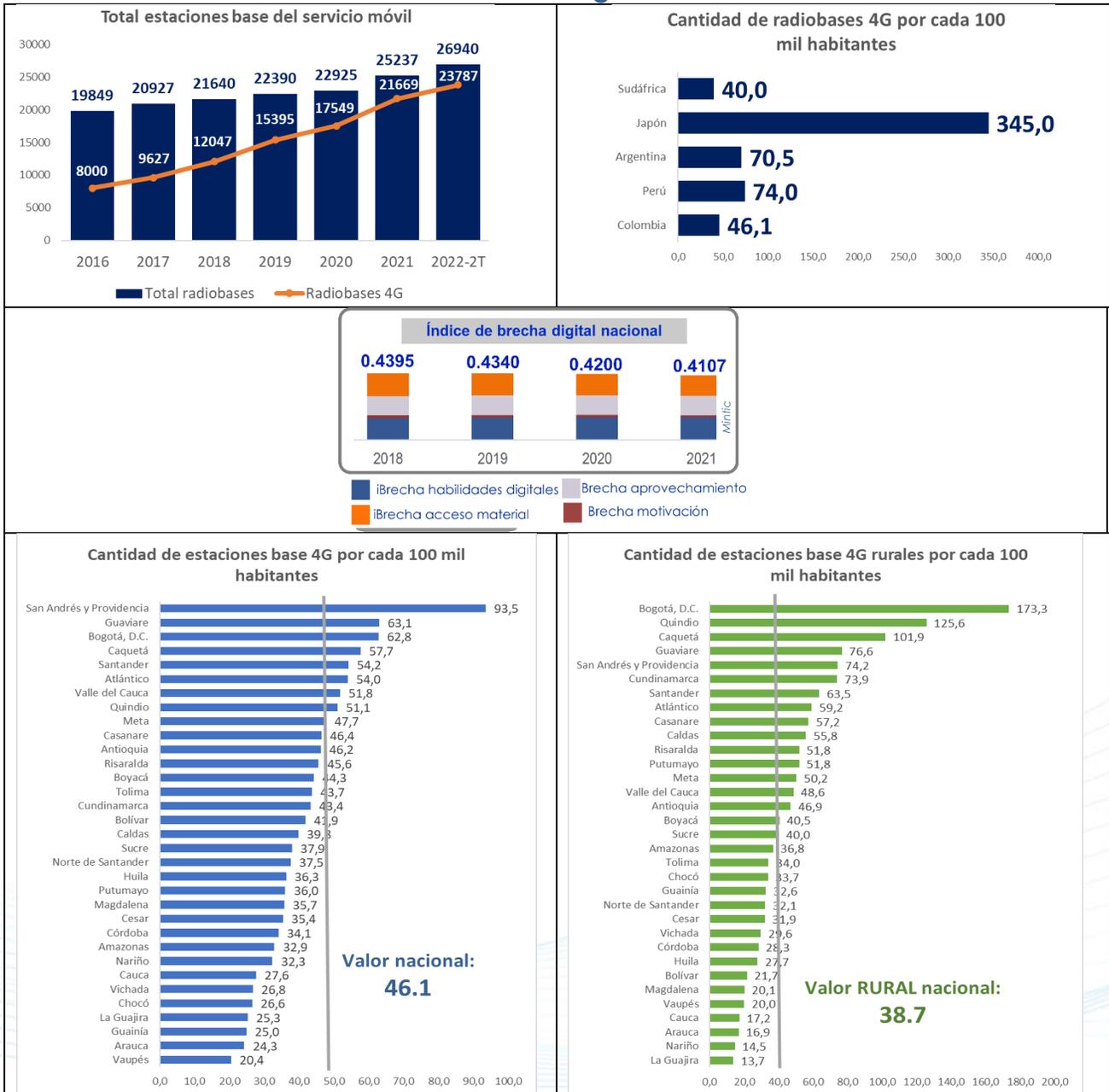
Tigo y ETB expresan que las empresas pueden implementar su propia red. Sin embargo, los operadores tienen inversiones y economías de escala que consiguen lograr unos costos razonables, por lo que pueden ofrecer los servicios a todas las verticales, y estas no requerirían hacer grandes inversiones en infraestructura de red y en su operación, además, será más eficiente que los sectores productivos contraten estas soluciones con los PRSTM, en lugar de desplegar y operar su propia red.

Al respecto Claro referenció lo señalado por GSMA sobre la capacidad de los operadores móviles de suministrar servicios de conectividad a todos los sectores industriales (verticales) que requieran aplicaciones específicas y personalizadas conforme las experiencias de los operadores y considerando que son los mejores posicionados para prestar una gran variedad de servicios incluidas redes privadas.

Respuesta ANE: Es correcta la apreciación de Claro sobre las cifras presentadas en el documento las cuales tienen corte a 2020, es por ello que se actualizan las cifras con corte al segundo trimestre de 2022 sobre el despliegue de estaciones base en

el país, así mismo se actualizó el índice de brecha digital recientemente publicado por Mintic para el 2021.

Figura 3. Cifras actualizadas sobre el despliegue de radiobases IMT y el Índice de Brecha Digital



Fuente: Elaboración ANE conforme los datos reportados por los PRST a Colombia TIC el 2022-2T y el reporte del Índice de Brecha Digital por Mintic para 2021

En este sentido, y de acuerdo con las cifras actualizadas sigue evidenciándose una brecha digital geográfica en Colombia a pesar de los esfuerzos de los operadores móviles por densificar sus redes en todo el territorio y el cumplimiento de sus compromisos asociados a la subasta de espectro de 2019 por ofrecer cobertura en localidades rurales.

Por otra parte, respecto a lo manifestado por Tigo y ETB, la ANE reconoce que los operadores móviles con su operación obtienen economías de escala que consiguen lograr unos menores costos en el despliegue de redes, por lo que podrían ofrecer sus servicios a los sectores económicos. Ahora bien, diferentes sectores productivos han manifestado en las mesas de trabajo realizadas por la ANE que los operadores móviles comerciales no satisfacen presuntamente sus necesidades de servicios especializados de telecomunicaciones, razón por la cual fue incluida la causa en mención.

1.3.2.8. Comentarios sobre la causa: *Insuficiente infraestructura de radiocomunicaciones*

Tigo indica que el despliegue de estaciones 4G ha crecido en los últimos cinco años, sin embargo, al observar el crecimiento por departamento, se evidencian departamentos con un crecimiento promedio inferior al resto del país. Esta situación se genera en lugares con baja densidad de población y donde las condiciones de despliegue son difíciles por la infraestructura básica, la disponibilidad de sistemas de telecomunicaciones de transporte, la oposición de la comunidad y por situaciones de orden público que hacen que existan bajos incentivos para el despliegue y se incrementen los riesgos.

De tal manera, el gobierno debe seguir trabajando en la simplificación de la normatividad en los municipios para la instalación de infraestructura y la ANE debería enfocarse en programas de capacitación respecto a que los niveles de las radiaciones electromagnéticas son totalmente seguros.

Respuesta ANE: La ANE, viene trabajando en alianza con Mintic y la CRC en reuniones con los representantes de diferentes municipios para informarles sobre los beneficios del despliegue de infraestructura de telecomunicaciones en sus territorios, el análisis de las barreras identificadas y cómo lograr el despliegue de infraestructura necesaria para lograr conectar al país.

Adicionalmente, este año, desde la ANE se desplegó una campaña de comunicaciones por medio de la cual se ha buscado desmitificar el perjuicio para la salud que causan las estaciones de radiocomunicaciones. En este sentido, la ANE continuará con las actividades de divulgación para promover el despliegue de infraestructura.

1.3.2.9. *Causas adicionales sugeridas para su inclusión en el árbol del problema*

Claro, Telefónica y PTC solicitan adicionar la causa: “Barreras al despliegue de infraestructura”. Debido a las dificultades en el montaje de infraestructura por las barreras locales (licencias para el despliegue) que se enfrentan los PRSTM y la negativa de las comunidades.

Respuesta ANE: Como se indicó en la respuesta al numeral anterior la ANE en conjunto con el Mintic y la CRC vienen trabajando en resolver esta temática, por lo cual al ser una barrera ya identificada y la cual está siendo abordada, no es procedente agregarla al árbol del problema.

Claro, Telefónica, Tigo, PTC, Asomóvil, ETB sugieren que la principal barrera que se presenta para el uso del espectro es el costo donde se ha privilegiado incrementar el recaudo por la asignación de permisos de uso de espectro, en tal sentido se solicita complementar el árbol de problema indicando que la política de valoración de espectro y los altos costos se constituye en una barrera al acceso al espectro.

Es necesario que la ANE ajuste el árbol del problema y modifique las causas señaladas, debido a que en el documento no se contempla la posibilidad que la brecha digital sea consecuencia de una política pública dado los altos costos de contraprestaciones que deben asumir los PRSTM por la obtención de permisos de uso de espectro, y su relación con el despliegue de infraestructura en zonas rurales del país, con el fin de que el Estado reduzca los precios de espectro a niveles comparables y razonables a los promedios de América Latina, acordes con las condiciones de mercado y las capacidades de generación de valor del recurso.

Es muy importante que los precios del espectro estén acordes con los promedios internacionales de tal forma que se **incentive la inversión** en despliegue de infraestructura y en nuevas tecnologías, lo cual contribuirá al efectivo cierre de la brecha digital. Claro, Tigo y Telefónica proponen modificar la metodología y criterios empleados para fijar los precios del espectro en los procesos de asignaciones y renovaciones de tal forma que se disminuyan las contraprestaciones económicas

por los permisos de espectro IMT, y que el precio sea acorde con la realidad del mercado, el desarrollo de las tecnologías y las necesidades de inversión.

Asomóvil señala que el precio de las contraprestaciones para el uso del espectro debe reflejar la búsqueda del beneficio social y tener en cuenta las realidades de los mercados de telecomunicaciones, por lo que es necesario tener en cuenta las experiencias internacionales en esta materia que utilicen metodologías o variables de normalización de precios, toda vez que el precio del espectro definido por el Mintic para la renovación de los permisos de 1900 MHz sigue estando por encima de los *benchmarking* internacionales.

Se solicita adicionar la causa en relación con los *altos costos que deben asumir los PRSTM por la obtención de permisos de uso de espectro, demoran el despliegue de infraestructura en zonas rurales del país*. Así mismo, se propone además de la causa relacionada con los altos costos del espectro, incluir como causa adicional: “*Los efectos negativos de la dominancia declarada y persistente en el mercado de voz móvil y recientemente declarada en el mercado de servicios móviles*”.

Así mismo, se solicita que la metodología de valoración sea pública y clara indicando como se incorporan los criterios definidos en la ley

Respuesta ANE: Existe diversa literatura sobre la relación entre los precios de espectro para la provisión de servicios móviles IMT y su efecto en cuanto a la calidad y precio para el consumidor final.

Por ejemplo, la GSMA en su informe sobre precios de espectro [3] evidencia en su análisis que los precios altos de espectro tienen un efecto tanto en cobertura, calidad y en el precio. Bajo estos posibles efectos adversos la Ley 1778 de 2019 estableció la necesidad de que la asignación del espectro procure la maximización del bienestar social, entendida esta como la reducción de la brecha digital, el acceso universal, la ampliación de la cobertura, el despliegue y uso de redes e infraestructura y la mejora en la calidad de la prestación de los servicios a los usuarios.

El reciente marco legal para asignación de espectro deberá ser aplicado en todos los procesos de renovación y subastas de espectro que adelante el Mintic en los próximos años. Para su desarrollo, cada proceso tiene unas consideraciones particulares desde el punto de vista técnico y económico que permitirán materializar el objetivo de maximización del bienestar social.

Teniendo en cuenta que cada proceso de asignación tiene su respectiva valoración del recurso y sus efectos son particulares y diferentes uno del otro, no serán incluidos dentro del árbol de problema. Dado que, cada proceso de asignación refleja las condiciones técnicas, económicas y de política de pública necesarias para dar cumplimiento al objetivo de maximización del bienestar social.

En este sentido, el alcance de este proyecto no contempla analizar las contraprestaciones económicas pagadas por concepto de los permisos de uso del espectro IMT por parte de los operadores móviles que conlleve a una eventual reducción de estos costos.

En cuanto a que la metodología de valoración sea pública, teniendo en cuenta las particularidades de cada proceso, el Mintic determinará la forma y el alcance, por lo tanto, no se incluirá como alcance de esta revisión.

Claro solicita adicionar la causa: “Demora en la asignación de bandas de gran cobertura como la red de 600 MHz o inclusive bandas más bajas”. Por otro lado, **ETB** manifiesta agregar como causa: “Los procesos de asignación de espectro actuales no son ágiles y no responden al dinamismo del mercado”.

Respuesta ANE: El alcance de este proyecto no contempla el análisis y estructuración de los procesos de subastas de espectro IMT, ni las oportunidades para liberar nuevas bandas como 600 MHz u otras. Por esta razón, no es procedente agregar al árbol del problema una causa relacionada con las demoras en la asignación de bandas IMT.

Claro solicita adicionar la causa: “orden público en algunas zonas que impiden la entrada de los operadores y la educación digital para aprovechar las nuevas tecnologías.”

Respuesta ANE: El alcance de este proyecto no contempla aspectos diferentes con la gestión del espectro radioeléctrico dada la competencia de la ANE. Es por ello que no es procedente agregar al árbol del problema una causa relacionada con dificultades de orden público.

Telefónica solicita adicionar la causa: “La capacidad adquisitiva de los usuarios tanto personas naturales como empresariales”, teniendo en cuenta el bajo poder adquisitivo de un grueso de la población, así como variables adicionales de

mercado y de política pública que pueden afectar los precios de los servicios, la dominancia de un operador, y los altos costos del espectro.

Respuesta ANE: El análisis de la capacidad adquisitiva de los usuarios finales para evaluar la asequibilidad de los servicios de conectividad no se incluye dentro del alcance de este proyecto dado que excede las competencias de la ANE.

Telefónica solicita adicionar la causa: “Dispersión poblacional y conformación geográfica del país”, teniendo en cuenta que los centros poblados rurales sin conectividad son de difícil acceso y de alta dispersión geográfica, además la geografía nacional es en sí misma compleja y retadora.

Respuesta ANE: La dispersión poblacional en las zonas rurales y las condiciones geográficas del país hacen parte de la caracterización de la realidad nacional, siendo un elemento exógeno que no puede intervenir para solucionar la problemática central del proyecto. Es por ello por lo que no se incluye como causa del análisis del problema, ya que las alternativas de solución que se planteen deberán tener en cuenta esta realidad.

Telefónica solicita adicionar la causa: “asimetrías regulatorias” entre operadores móviles y soluciones industriales privadas que no requieren de reportes de información, calidad de servicio y obligaciones de acceso a la infraestructura.

Respuesta ANE: Los reportes de información, la calidad del servicio, acceso a la infraestructura son medidas regulatorias dentro de la competencia de la CRC y el Mintic, por lo tanto, son elementos que están por fuera del alcance de este proyecto y no están relacionados con la gestión del espectro radioeléctrico. No obstante, las alternativas que se proponen se desarrollan sobre la base del cumplimiento de la constitución y las leyes que regulan el sector TIC en el país, como lo es la Ley 1341 de 2009, modificada por la Ley 1978 y la Ley 2108 de 2021.

Tigo solicita adicionar causas relacionadas con los bajos ingresos de la población en zonas alejadas, disponibilidad de infraestructura básica como energía eléctrica, limitaciones en las redes de transporte, baja apropiación de la tecnología, altos costos de los terminales.

Respuesta ANE: Se considera que la causa “Falta de adopción de tecnologías que requieren del espectro para solventar necesidades y lograr la transformación digital” contiene todas las necesidades mencionadas dentro del comentario, las cuales son

una realidad evidente en las zonas alejadas del país, y representan grandes retos para el Gobierno.

Asocodis y Enel reiteran las necesidades del sector eléctrico: I) establecer condiciones de acceso especiales para las empresas de servicios públicos por la esencialidad de la prestación de estos, II) asignación de espectro de uso exclusivo en especial en zonas aisladas del país, al mínimo costo que no impacten en las tarifas de los usuarios, III) acceso a las bandas de 900 MHz y 400 MHz para la operación de aplicaciones de telemetría y telecontrol inalámbricos, con el fin de poder supervisar y operar nuestra infraestructura eléctrica, y IV) acceso al espectro de uso exclusivo y uso libre.

Respuesta ANE: A este respecto les informamos que los comentarios y propuestas recibidos acerca de esta temática son insumo para el desarrollo de las actividades que se han venido adelantando en 2022 en atención a la necesidad del PMGE denominada “Identificar y hacer disponible espectro de banda ancha para soportar la transformación digital de sectores productivos y satisfacer la demanda de conectividad inalámbrica de nuevos actores, aplicaciones y mercados de telecomunicaciones” que se ha venido ejecutando como un proyecto con la metodología de Análisis de Impacto Normativo (AIN) de acuerdo con lo definido por el Departamento Nacional de Planeación (DNP).

En el marco de la actividad mencionada, se realizó la definición del árbol del problema que fue publicado para comentarios del sector y se realizaron los ajustes pertinentes. Actualmente se encuentra publicada la propuesta con las alternativas de solución para consideración del sector.

Ahora bien, es importante resaltar que el estudio de uso de la banda de frecuencias de 900 MHz fue publicado para comentarios del sector, por lo cual los invitamos a revisar la página Web y remitir sus observaciones y comentarios.

Así mismo, respecto a los comentarios y propuestas presentados que mencionan destinaciones de espectro de uso libre a usuarios específicos, es importante aclarar que el Título 4 “Uso Libre”, Capítulo 1 “Establecimiento de bandas de frecuencias” de la Resolución ANE 105 de 2020, fija un límite de emisiones, condiciones técnicas y operativas tanto generales como específicas de las aplicaciones permitidas para utilizar el espectro bajo la modalidad de uso libre dentro del territorio nacional. La modalidad de uso libre no consiste en atribuir servicios de radiocomunicaciones ni asignar frecuencias, por lo tanto, no se puede dirigir a usuarios específicos, sino que

se definen condiciones técnicas que describen el funcionamiento de los sistemas de radiocomunicación, de esta manera cualquier usuario puede usar el espectro si cumple con estas condiciones. De esta manera, cualquier estudio que se realice en una banda de frecuencias para habilitar su acceso a través de la modalidad de uso libre se realizará teniendo en cuenta las mencionadas condiciones.

PTC solicita que se considere como causa la subutilización del espectro en zonas geográficas teniendo en cuenta las barreras para el acceso al espectro.

Respuesta: La subcausa propuesta por PTC sobre la subutilización del espectro en zonas geográfica está incluida en la causa: “Los mecanismos de acceso a las bandas identificadas para IMT no facilitan la entrada de PRST con intereses regionales o locales”, teniendo en cuenta que los mecanismos de acceso flexible al recurso radioeléctrico buscan un mejor aprovechamiento del espectro en tiempo, espacio y frecuencias, mediante esquemas de compartición, comercialización, liberalización de frecuencias. Así las cosas, se complementa esta causa para incluir explícitamente la subutilización del espectro como aspecto para tener en cuenta en los procesos de asignación y renovación de permisos, la cual quedará así: “Los mecanismos de acceso a las bandas identificadas para IMT no facilitan la entrada de PRST con intereses regionales o locales, generando subutilización del espectro”.

1.3.2.1. Comentarios generales sobre las causas

Telefónica y Asomóvil indican que los servicios de conectividad móvil son el principal medio para acceder a internet por parte de la población colombiana, por lo tanto, se debe identificar otro tipo de causas para los retos de penetración y cierre de la brecha digital. Por lo que, las Entidades sectoriales deben estar llamadas a velar por su sostenibilidad y a procurar la generación de incentivos a las inversiones.

Respuesta ANE: Se reitera lo manifestado por Telefónica sobre la importancia de la conectividad móvil para el cierre de la brecha digital, situación que se pone de manifiesto en la causa presentada en el documento titulada: “Las necesidades de conectividad no son solucionadas en su totalidad por los PRSTM comerciales”, de tal manera que sobre esta situación se plantean alternativas para fortalecer este servicio desde la gestión del espectro.

Telefónica sugiere que se presentan sesgos en el análisis de las causas identificadas del problema planteado dado que se orientan al otorgamiento de permisos de

espectro a usuarios empresariales/industriales (verticales), cooperativas y operadores locales, dejando de lado otras alternativas enfocadas a los operadores móviles que manejan grandes inversiones y economías de escala.

Respuesta ANE: Se debe tener presente que la necesidad identificada en el PMGE que se está desarrollando con este proyecto busca maximizar el uso del espectro para facilitar el acceso al recurso por parte de nuevos actores, aplicaciones, servicios y mercados de telecomunicaciones, así como promover la conectividad en zonas desatendidas del país. En este sentido, se están analizando los diferentes esquemas para lograr solventar esta necesidad teniendo de base el rol fundamental que juegan los operadores móviles dentro del ecosistema digital, por lo tanto, en el análisis y evaluación de las alternativas se tienen en cuenta a estos actores para la definición de los mecanismos alternativos de acceso al espectro.

Telefónica solicita analizar las reducciones en los precios del servicio de internet móvil por usuario y en su defecto el ARPU, teniendo en cuenta adicionalmente las mayores demandas en capacidad de las redes que implican mayores inversiones. Así mismo, tener en cuenta el impacto en los mercados móviles de los altos costos del espectro radioeléctrico, la devaluación del peso frente al dólar dado que las inversiones e insumos de red se realizan en dólares y sus utilidades se reciben en pesos, restricciones o barreras al despliegue de redes y la necesidad de una mayor asignación de espectro en particular para el desarrollo de 5G.

Respuesta ANE: Sobre este aspecto, las variables que manifiesta hacen parte de la revisión de los parámetros de valoración de espectro para bandas identificadas para los servicios móviles IMT. Ahora bien, en caso de considerarse necesario estos parámetros podrían también tenerse en cuenta dentro las alternativas de solución que se plantean en este documento.

Telefónica expresa que en el análisis de causas de la ANE no se incluye como posible causa la dominancia de los mercados de telecomunicaciones móviles que ha sido formalmente declarada por el regulador colombiano en el mercado de servicios móviles (datos y voz) que genera una falla en el mercado, lo cual puede afectar la libre competencia, la igualdad en el acceso al espectro y las inversiones. En ese sentido, es necesario que el diseño y estructuración de las próximas subastas del recurso tengan en cuenta esta falla en el mercado tal como lo recomendó la SIC.

Respuesta ANE: Teniendo en cuenta cada proceso de asignación, su respectiva valoración del recurso, las condiciones y sus efectos son particulares y diferentes uno

del otro, la dominancia en el mercado móvil no será incluido dentro del árbol de problema. De esta manera, cada proceso de asignación refleja las condiciones técnicas, económicas y de política de pública necesarias para dar cumplimiento al objetivo de maximización del bienestar social.

Asocodis: Las causas planteadas reflejan la problemática de manera general, no de forma particular por sectores.

Respuesta ANE: El objetivo general del presente documento en el que se analiza la necesidad de “Maximizar el uso del espectro radioeléctrico en Colombia para facilitar el acceso al recurso por parte de nuevos actores, aplicaciones, servicios y mercados de telecomunicaciones, así como promover la conectividad en zonas desatendidas del país”, a nivel macro, es el de recomendar las medidas regulatorias para el acceso al espectro radioeléctrico, buscando satisfacer las necesidades de conectividad en zonas rurales o apartadas, en los sectores económicos o en las redes comunitarias. Por tal razón, las causas planteadas son a un nivel macro y no hacia un sector específico.

A nivel sectorial, se identificaron necesidades en el PMGE 2022 - 2026 como lo es “Identificar y hacer disponible espectro de banda ancha para soportar la transformación digital de sectores productivos y satisfacer la demanda de conectividad inalámbrica de nuevos actores, aplicaciones y mercados de telecomunicaciones”, las cuales pueden ser consultadas en la página web de la ANE, en el siguiente enlace:

<https://www.ane.gov.co/SitePages/Gesti%C3%B3n%20t%C3%A9cnica/index.aspx?p=24>

Enel sugiere profundizar en la causa generada por la baja cobertura del servicio de telecomunicaciones en sectores rurales que no permitirían la adopción de tecnologías como la medición avanzada – AMI de energía eléctrica.

Respuesta ANE: Las dificultades de conectividad en las zonas rurales es uno de los elementos que incluye la causa denominada “Las necesidades de conectividad no son solucionadas en su totalidad por los PRSTM comerciales”, en donde uno de los grandes retos en el país es mejorar los bajos índices de acceso a internet por parte de la población ubicada en zonas rurales y del sector empresarial, incluyendo el sector eléctrico que tiene sus operaciones en la ruralidad por efecto de los bajos niveles de cobertura de los servicios TIC.

Universidad Externado de Colombia, CAFENET, Celsia, Colombia Inteligente, Electrificadora Caquetá, ENEL, EPM: Manifiestan que están de acuerdo con las causas planteadas.

1.3.3. Comentarios sobre las consecuencias

1.3.3.1. Comentarios sobre la consecuencia: Afectación en la calidad de los servicios de conectividad para los usuarios finales

Claro solicita que la ANE presente estudios que determinen si al fraccionar el espectro licenciado y no licenciado para usos locales o regionales se pueden presentar interferencias que degraden la calidad del servicio que se ofrece a los usuarios. Por su parte **Tigo** manifiesta que la calidad de los servicios está ligada a la disponibilidad y a la calidad del espectro disponible, hay zonas alejadas en las que solo hay una estación base por lo que tendrán un servicio que no tiene los estándares que se tienen a nivel urbano. De tal manera, que no se puede equiparar el régimen de calidad de zonas rurales o alejadas con el de zonas urbanas ya que se profundizará su brecha de cobertura.

Y **ETB** indica que para esta consecuencia se da a entender que los PRSTM actualmente incumplen las obligaciones de calidad a su cargo conforme lo dispuesto por la CRC. Por lo tanto, se solicita el ajuste en esta consecuencia para aclarar que no se trata de un incumplimiento regulatorio.

Respuesta ANE: Cabe mencionar, que la Ley 1978 de 2019 estableció la necesidad de que la asignación del espectro procure la maximización del bienestar social, entendida esta como la reducción de la brecha digital, el acceso universal, la ampliación de la cobertura, el despliegue y uso de redes e infraestructura y la mejora en la calidad de la prestación de los servicios a los usuarios.

En este sentido, basados en el principio de maximización de bienestar social se pueden analizar diferentes mecanismos de acceso al espectro que logran los preceptos de la Ley. Así mismo, cualquier estrategia a desarrollar por la Administración deberá garantizar la no afectación por efectos de interferencias perjudiciales entre los asignatarios del espectro, tanto incumbentes como nuevos actores en beneficio de los usuarios finales en términos de calidad y cobertura.

Ahora bien, respecto al régimen de calidad de los servicios de telecomunicaciones, es la CRC la competente en pronunciarse sobre lo planteado por Tigo en lo relacionado con la diferenciación en la calidad de los servicios entre zonas rurales y zonas urbanas. Así las cosas, en el marco de este proyecto, se parte de la base del cumplimiento de la regulación planteada por esta Comisión en temas de calidad de los servicios de conectividad para los usuarios finales.

Frente a lo planteado por ETB, se ajusta la consecuencia para aclarar que no se trata de un incumplimiento del régimen de calidad por parte de los operadores móviles, sino una presunta afectación a los usuarios que se encuentran en zonas de baja cobertura, por tanto, la redacción quedará así: “Posible afectación en la calidad de los servicios de conectividad para los usuarios finales en zonas de baja cobertura”.

1.3.3.2. *Comentarios sobre la consecuencia: Demoras en la entrada al país de tecnologías inalámbricas más eficientes y robustas como 5G*

Claro manifiesta que la razón por la que en Colombia no ha comenzado el despliegue de 5G es porque el Estado ha tardado bastante en realizar la subasta del recurso, sin la cual es imposible desplegar infraestructura, situación que genera rezagos en los sectores de la economía para optimizar sus procesos y aprovechar las ventajas del 5G.

Mientras que **Tigo** no encuentra relación entre la dificultad al acceso del espectro en zonas alejadas y apartadas del país con la entrada de tecnologías más robustas y eficientes como 5G. El desarrollo de 5G requiere de bandas altas, las cuales tienen cobertura limitada y necesitan de una red de transporte de alta capacidad, caso contrario la 4G que al estar ya desplegada puede lograr conectividad en la mayor parte del país.

Respuesta ANE: En atención al comentario referente a la subasta de 5G, lo invitamos a consultar la página del Mintic donde está publicada la resolución de manifestación de interés y el plan de acción para el Proceso de Selección Objetiva de 5G .

Respecto a lo comentado por Tigo, la relación que se presenta en el árbol de problema es que las barreras en el acceso al espectro generan demoras en la entrada al país de tecnologías inalámbricas más eficientes y robustas como 5G, toda vez que los modelos tradicionales de acceso al recurso podrían no propender por

maximizar el uso del espectro y el bienestar social, es por ello que se requieren esquemas flexibles como la compartición de frecuencias, que ha sido incluido dentro de las alternativas de solución al problema, para fomentar el acceso a los actores interesados del ecosistema digital en beneficio de los usuarios finales.

1.3.3.1. Comentarios sobre la consecuencia: Modelo de gestión de espectro que no atiende las dinámicas de los mercados y sectores productivos baja competitividad de los sectores económicos

ETB sugiere ajustar esta consecuencia para indicar que los mercados y sectores productivos no pueden acceder al espectro de forma ágil para responder a la dinámica del mercado.

Respuesta: Conforme lo planteado por ETB se ajusta la consecuencia para aclarar su entendimiento, la cual quedará así: “Las dinámicas de los mercados de telecomunicaciones y sectores productivos no se atienden del todo con el actual modelo de gestión del espectro”.

1.3.3.1. Consecuencias adicionales sugeridas para su inclusión en el árbol del problema

Claro solicita adicionar la consecuencia: “La demora en la realización de subastas de espectro, impide el despliegue de tecnología”.

Respuesta: Los procesos de subasta para la asignación de espectro IMT se estructuran y desarrollan caso por caso conforme las condiciones técnicas y económicas particulares para cada una de las bandas de frecuencias al momento de abrir estos procesos de selección objetiva, y tomando como soporte las disposiciones legales y reglamentarias pertinentes. El tiempo para efectuar estas subastas depende de factores externos a la ANE y puede obedecer a circunstancias y coyunturas políticas. En este sentido, no es procedente incluir la consecuencia sugerida porque está por fuera del alcance de este proyecto.

Claro solicita adicionar la consecuencia: “Los agentes de otros sectores económicos que quieran implementar sus redes privadas, deben participar en procesos de selección objetiva, para la asignación de espectro, y pagar la contraprestación al Mintic, para evitar asimetrías y afectaciones en el mercado, generando desincentivos a la inversión.”

Respuesta: El texto sugerido por Claro en cuanto al pago de una contraprestación y el desarrollo del proceso de selección objetiva no corresponde a una consecuencia conforme lo planteado en el árbol del problema, es una condición general para el otorgamiento de permisos de uso espectro conforme la Ley 1341 de 2009 y por lo tanto ya está intrínseca en el desarrollo de cualquier propuesta a desarrollar en el marco de este proyecto. En este sentido, no es procedente agregar lo sugerido.

Tigo propone agregar las siguientes consecuencias: “baja adopción de últimas tecnologías debido a la situación económica de la población”, “barreras de despliegue de tecnologías debido a la falta de infraestructura básica y limitaciones de las redes de transporte” y “baja penetración de acceso por la falta de apropiación de la tecnología”.

Respuesta ANE: En cuanto a los comentarios relacionados con la baja adopción, la penetración, el acceso, la apropiación y el despliegue de tecnologías, se considera que estos temas están incluidos en la causa denominada “Falta de adopción de tecnologías que requieren del espectro para solventar necesidades y lograr la transformación digital” y en la subcausa denominada “Deficiencias en las capacidades técnicas de los usuarios para aprovechar y maximizar el uso del espectro en las redes inalámbricas”.

Asocodis solicita incluir como consecuencia que los operadores móviles asignatarios no están solucionando las necesidades de conectividad que tienen los diferentes actores del ecosistema.

Respuesta: Se considera que este tema se encuentra incluido en la causa “Las necesidades de conectividad no son solucionadas en su totalidad por los PRSTM comerciales”.

EPM proponen agregar la siguiente consecuencia: “uso ineficiente del espectro radioeléctrico”, teniendo en cuenta las redes de los operadores móviles asignatarios del recurso no usan el espectro intensivamente en todo el territorio. Por lo tanto, se requieren mecanismos de gestión novedosos como el mercado secundario y la cesión del espectro para hacer un uso más eficiente del espectro. Mientras que **PTC** solicita se considere como consecuencia la subutilización del espectro en zonas geográficas y en momento particulares.

Respuesta: El uso no intensivo del espectro se presenta principalmente en las zonas de difícil acceso en particular en la ruralidad del país, en donde la población está

dispersa en el territorio. A pesar de ello, el Estado ha impulsado iniciativas para llevar conectividad en esas regiones, por ejemplo, mediante las obligaciones de hacer impuestas en la subasta de espectro de la banda de 700 MHz, en donde los operadores móviles tienen el deber de ofrecer sus servicios a 3.658 localidades distribuidas en todo el país.

No obstante, existen localidades rurales adicionales que están desconectadas y que no están incluidas en estas obligaciones. Por lo tanto, respecto a la sugerencia de EPM se mantiene la consecuencia como: “Bajo uso del espectro en el sector rural” toda vez que la eficiencia está asociada al uso del espectro.

Enel propone como consecuencia adicional “imposibilidad de automatizar los controles en el servicio de energía y la digitalización de nuestros equipos”

Respuesta: Dicha consecuencia ya se encuentra indirectamente incluida en la consecuencia denominada: “Brechas tecnológicas que afectan la productividad de los sectores”, toda vez que se analiza el impacto transversal de las TIC en todos los sectores, incluido el eléctrico.

Universidad Externado de Colombia, CAFENET, Celsia, Colombia Inteligente, Electrificadora Caquetá, EPM, ENEL: Manifiestan que están de acuerdo con las consecuencias planteadas.

1.3.4. Comentarios sobre los grupos de interés

Tigo indica que se deben incluir dentro de los grupos de interés, el sector aéreo y las Fuerzas Militares. Y **Asocodis y ENEL** que se deben incluir dentro de los grupos de interés, el Ministerio de Minas y Energía, y la Comisión de Regulación de Energía y Gas, CREG y de manera particular a los Operadores de la Red eléctrica.

Mientras que **Universidad Externado de Colombia** solicita incluir dentro de los grupos de interés, el Ministerio del interior y la población en condición de discapacidad. **CAFENET Comunicaciones S.A.** menciona la inclusión de las MiPymes. **EPM** sugiere agregar en las partes interesadas a: Ministerio de Minas y Energía, la Unidad de Planeación Minero-energética y la Comisión de Regulación de Energía y Gas

CELSIA, Colombia Inteligente y Electrificadora Caquetá: Manifiestan que están de acuerdo con los grupos de interés planteados.

Respuesta ANE: Conforme los comentarios planteados, se incluirán en la matriz de partes interesadas los siguientes actores: Comando General y Fuerzas Militares, Ministerio de Minas y Energía, Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG), Unidad de Planeación Minero-Energética (UPME), Ministerio del Interior, población en condición de discapacidad.

1.3.5. Comentarios sobre los objetivos

Claro solicita que se garantice por parte de la ANE la no afectación por interferencias perjudiciales para usuarios del espectro licenciado respecto de aplicaciones de uso libre, así como el cumplimiento de los preceptos constitucionales y legales para la asignación de este recurso escaso.

Respuesta ANE: La ANE como parte de su naturaleza desarrolla sus funciones en la gestión técnica del espectro buscando, entre otros aspectos, la no afectación de los asignatarios del recurso por interferencias perjudiciales en convivencia con los diferentes servicios de radiocomunicaciones dispuestos en el Cuadro Nacional de Atribución de Bandas de Frecuencias.

Telefónica manifiesta que los objetivos del proyecto pueden resultar sesgados o incompletos, se limitan a brindar herramientas o alternativas de conectividad en zonas rurales y apartadas, para promover el acceso y uso del espectro para sectores industriales o empresariales. Se requiere tener una visión integral de la industria TIC del país, que comprenda los retos de mantener y mejorar las condiciones de cobertura, calidad y capacidad de los servicios de conectividad móviles, así como su sostenibilidad, desarrollo y actualización tecnológica.

Se requiere el establecimiento de criterios regulatorios que permitan a los agentes de la industria TIC, asumir opciones innovadoras, disruptivas o alternativas para solventar las necesidades de conectividad del país, de forma sostenible en línea con la realidad de los mercados nacionales, los avances tecnológicos y las necesidades en la demanda de servicios por parte de los usuarios.

Además de medidas regulatorias, el proyecto debe resultar en análisis normativos para brindar seguridad y certidumbre jurídica para viabilizar formas y mecanismos de uso innovador y flexible del espectro como acuerdo de compartición de redes móviles y servicios mayoristas.

Al respecto, manifiesta que se debe evaluar si el proyecto puesto a comentarios contribuye a crear un entorno de seguridad y de certidumbre para los operadores, considerando las propuestas de uso libre en bandas donde los PRSTM prestan servicios de telecomunicaciones con espectro licenciado.

Respuesta ANE: Se debe tener presente que la necesidad que se está desarrollando en este proyecto conforme lo dispuesto en el PMGE es la de “Maximizar el uso del espectro para facilitar el acceso al recurso por parte de nuevos actores, aplicaciones, servicios y mercados de telecomunicaciones, así como promover la conectividad en zonas desatendidas del país”. Por lo tanto, los análisis, propuestas y objetivos planteados se alinean con esta necesidad a solventar, para lo cual se está teniendo en cuenta el rol fundamental de los operadores móviles dentro del ecosistema digital del país y de los demás PRST que complementan la oferta de servicios en las diferentes regiones del territorio nacional. En este sentido, el objetivo principal del proyecto indica que se recomendarán medidas regulatorias para el acceso al espectro, buscando satisfacer las necesidades de conectividad identificadas e involucrando a todos los actores del ecosistema digital, mediante un fortalecimiento de los servicios existentes, así como el fomento de nuevas estrategias de conectividad.

Para lo cual, en el desarrollo de este proyecto se formularán recomendaciones sobre mecanismos de acceso flexibles al espectro buscando la maximización del bienestar social, de tal forma que se posibiliten nuevos e innovadores modelos de servicios de conectividad en beneficio de la población.

Con la implementación de estas recomendaciones por parte del Mintic se busca dar claridad técnica, económica y jurídica sobre las alternativas para acceder al recurso radioeléctrico que complementarán los esquemas tradicionales de asignación, flexibilizando la gestión del espectro con mecanismos que ofrezcan certeza jurídica a los diferentes actores del ecosistema digital.

Asocodis expresa que el objetivo principal debería ser: “lograr la conectividad o la masificación de las TIC, que permitan la digitalización de los sectores económicos con miras a la inclusión social digital y el empoderamiento de la sociedad en el entorno digital”.

Y como objetivo general debe ser “implementar políticas que permitan una utilización flexible del espectro, faciliten la entrada en el mercado de nuevos

competidores y actores económicos, y promuevan que el espectro se transfiera a los usos o usuarios que le den el mayor valor”.

Por otra parte, el ciudadano Sam Fernandez indica: “Se sugiere revisar los objetivos del proyecto principalmente el cuarto objetivo específico que hace referencia a la formulación de propuestas de política pública con el fin de limitar el alcance.”

Respuesta ANE: El objetivo principal propuesto por Asocodis está por fuera del alcance de este proyecto, dado que para este caso el Estado no intervendrá directamente en el despliegue y fortalecimiento de la infraestructura TIC del país, lo que se busca desde la regulación es dinamizar la gestión del espectro mediante esquemas de acceso flexible al recurso radioeléctrico que incentiven la oferta de servicios de conectividad en las zonas rurales, sectores económicos y redes comunitarias. Por lo tanto, no es procedente los cambios sugeridos sobre el objetivo principal.

Respecto al objetivo general propuesto por Asocodis sobre la implementación de políticas que permitan un uso flexible del espectro, ya se encuentra incluido en el objetivo específico 4: “Formular propuestas de política pública en el marco de la gestión del espectro que apoyen la solución a las necesidades de conectividad en zonas rurales o apartadas, en los sectores económicos o en las redes comunitarias”.

Por lo tanto, conforme los comentarios de Asocodis y Sam Fernandez se ajusta el objetivo específico cuatro para limitar su alcance e incluir los elementos sugeridos, el cual quedará así: “Formular propuestas en el marco de la gestión del espectro radioeléctrico que promuevan la entrada y consolidación de los actores del ecosistema digital y apoyen en la solución a las necesidades de conectividad en zonas rurales o apartadas, en los sectores económicos o en las redes comunitarias”.

1.3.6. Ideas de solución propuestas por los participantes de la consulta pública

Telefónica expresa que se deben recomendar mecanismos de despliegue conjunto o compartido de redes móviles entre operadores mediante acuerdos autónomos y consensuados de libre negociación o voluntarios, que respeten la libre empresa, los derechos que otorgan los permisos de uso del espectro actuales y se garantice la seguridad jurídica, que incluyan un uso mayorista del espectro radioeléctrico entre los agentes, evitando replicabilidad innecesaria de infraestructura y generando eficiencias en cuanto a inversiones y costos del servicio. Así mismo, que se permitan

las asignaciones compartidas de espectro desarrolladas en diferentes Administraciones y en particular los acuerdos de compartición de redes móviles en infraestructura activa incluyendo el espectro, por ejemplo, mediante una arquitectura MOCN, sin desprenderse de la titularidad del permiso.

Sugiere que se consideren esquemas de uso flexible del espectro mediante acuerdos mayoristas entre operadores para ofrecer servicios o acceso mayorista a la red móvil incluyendo el espectro a un tercero mediante acuerdos o contratos entre las partes, logrando una maximización en el uso del recurso espectral, incentivos en las inversiones y despliegue de redes, respetando los derechos de los titulares de los permisos.

Manifiesta que es necesario plantear mecanismos y herramientas alternativas de despliegue de redes y de políticas públicas particularmente en materia de asignación y uso del espectro, basados en tres pilares: la innovación, la cooperación y la sostenibilidad. Esta propuesta la reitera **ASOMÓVIL** quien plantea la necesidad de incorporar mecanismos de flexibilización en el uso del espectro como el mercado secundario, la compartición en su uso y arrendamientos de capacidades, entre otros, desde una óptica no regulada, que, de margen a la iniciativa privada y a los acuerdos comerciales entre agentes, respetando las limitantes mínimas del marco legal y reglamentario vigente.

Telefónica manifiesta que apoya la implementación y desarrollo del mercado secundario de permisos de espectro, para permitir mayor flexibilidad y optimizar el recurso, incluyendo la cesión de espectro por medio de la cual se transfieren los permisos, sujeto a acuerdos voluntarios entre los operadores. Se deben establecer reglas y requisitos claros para que, entre otros aspectos, los costos de transacción no sean elevados dentro del mercado secundario y evitar trámites administrativos excesivos.

Recomienda la expedición de guías o conceptos para la interpretación de los marcos normativos aplicables sobre esquemas de uso flexible del espectro, como la compartición de redes móviles, esquemas comerciales mayoristas, mercado secundario de permisos de espectro, entre otros, evitando en lo posible la expedición de nuevas reglamentaciones.

Estimular el desarrollo de las redes móviles, para respetar e incentivar las inversiones, brindar certidumbre jurídica y condiciones favorables para una mayor asignación de espectro, en condiciones razonables, acordes con la capacidad de generación

de valor del espectro y con las realidades de los mercados de telecomunicaciones móviles del país.

Telefónica manifiesta que existen soluciones tecnológicas mayoristas que permiten la compartición del recurso para un uso simultáneo tanto para redes locales privadas como para redes públicas, las cuales permiten aprovechar al máximo el recurso espectral y que, en todo caso, las redes locales puedan ser implementadas en todas las bandas identificadas para las IMT. Es posible usar una misma portadora para ambas soluciones, pero con Identificadores de Red Pública (PLMN ID) distintos, con prioridades distintas para ofrecer soluciones de conectividad a la medida de clientes empresariales e industriales. Esta tecnología permite ejecutar múltiples redes lógicas como operaciones comerciales virtualmente independientes en una única infraestructura física común de manera eficiente y económica, para servir a necesidades particulares de distintos tipos de clientes.

Otra de los mecanismos de compartición que menciona es el “spectrum pooling” que busca realizar una explotación o uso mayorista cruzado del espectro entre titulares de los permisos, con el objetivo de incrementar la eficiencia del uso del espectro y de la capacidad de las redes, utilizando de forma conjunta y común los diferentes rangos de frecuencias otorgados a los operadores móviles. Mediante este mecanismo no se modifica la titularidad de los permisos (no cesión, arrendamiento o modificación de las licencias).

Es necesario que se destinen anchos de banda entre 80 MHz y 100 MHz por operador para bandas como la de 3,5 GHz para generar mejores rendimientos, velocidad de datos y calidad de servicio a menores costos de implementación (CAPEX).

La banda de frecuencia de 6 GHz será crucial en el mediano plazo para que los prestadores de servicios móviles soporten las futuras demandas del tráfico 5G, brinden una adecuada experiencia de servicio en entornos urbanos y desarrollen eficazmente las redes de 5G.

Respuesta ANE: La ANE agradece sus valiosas ideas para la solución a la problemática planteada en este documento. Al respecto, cada uno de estos esquemas flexibles propuestos se analizarán y serán tenidas en cuenta en lo pertinente para el desarrollo de las alternativas de solución planteadas en este documento.

Cabe resaltar que el alcance de este proyecto se enmarca en la gestión del espectro radioeléctrico, por tanto, las estrategias como la compartición de infraestructura activa, exceden los objetivos planteados.

Con relación a la banda de 6 GHz se informa que la ANE en el marco de sus competencias mediante la resolución 737 de 2022 habilitó la utilización del rango de frecuencias 5.925 a 7.125 MHz en la modalidad de uso libre para aplicaciones WAS (Wireless Access Systems) en entornos indoor. Por tal razón, esta banda no se analizará para soluciones IMT en el marco de este proyecto.

Tigo solicita reducir las cargas regulatorias y tributarias, acceso a terminales a los pobladores de las zonas alejadas y permitir a las redes comunitarias el uso de espectro no licenciado o espacios en blanco, y en el caso de requerirse espectro licenciado, tener en cuenta la banda de 450 MHz y asignarla por medio de un proceso de selección objetiva al ser espectro IMT.

Respuesta ANE: La ANE analizará la viabilidad de sus propuestas. Respecto a la banda 450 MHz se debe determinar el alcance, ya que es necesario llevar a cabo un estudio técnico, económico y legal, adicionalmente se debe investigar sobre el ecosistema de equipos, los dispositivos radiantes para establecer la cobertura en zonas alejadas, entre otros aspectos para determinar su viabilidad.

Universidad Externado de Colombia expone los siguientes temas para tener en cuenta.

- No debe prevalecer el recaudo de recursos por la asignación del espectro.
- Flexibilizar el esquema actual y poder materializar el cierre de la brecha digital con una mayor expansión de la cobertura rural.
- Estudiar el uso secundario.
- En cuanto a las bandas exentas de pago, el gobierno debería aprovechar esta norma para que se dé un mayor desarrollo en los programas sociales del Estado que permita una mayor cobertura.
- No sería suficiente llevar el progreso tecnológico a las regiones si finalmente las personas no pueden incorporarlos dentro de la canasta familiar.

Respuesta ANE: La ANE agradece las ideas de solución e informa que ha tenido en cuenta estos aportes y los ha analizado con el propósito de plasmarlos en las alternativas de solución propuestas en la siguiente sección del presente documento, de acuerdo con los objetivos y el alcance establecido.

EPM propone las siguientes ideas para maximizar el bienestar social en el uso del espectro:

- Recomienda como medida conexas al uso del espectro la compartición de infraestructura activa y pasiva, la cual debe ser recíproca y equitativa entre los actores involucrados en el sector TIC y con los demás sectores económicos.
- Propone asignaciones regionales y locales de espectro como mecanismo de uso eficiente del recurso radioeléctrico para permitir a más agentes acceder al mismo, con lo cual se incentiva el uso del espectro por parte de los sectores económicos, se promueven nichos geográficos del mercado de telecomunicaciones, se estimula el desarrollo de redes privadas IMT, y se propende por el uso del espectro de agentes locales.
- Sugiere que la ANE analice una política de recuperación de espectro ocioso, entendido como aquel que está asignado, pero no es utilizado, adoptando filosofías como úselo o compártalo e incluyendo criterios de eficiencia espectral en los procesos de asignación y prórroga de espectro.
- Sugiere la importancia de habilitar un mercado secundario de permisos de uso de espectro que permita la realización de todo tipo de transacciones, desde la cesión hasta el arrendamiento de porciones de bandas, y resalta que la comercialización se realizaría sobre el uso de los permisos para usarlos entre diferentes actores no sobre el espectro como recurso.
- Sugiere la implementación de mecanismos jerárquicos de acceso compartido al espectro como el adoptado en Estados Unidos mediante el sistema Citizens Broadband Radio Service (CBRS) en la banda de 3500 MHz, con tres niveles de coexistencia del uso público y privado de la banda y gestionado por un coordinador de frecuencias automatizado (Spectrum Access System - SAS).
- Proponen avanzar en una regulación sectorial a una visión de ecosistema, donde se atiendan las necesidades de la sociedad considerando todas las formas de telecomunicación posible, es decir, redes de fibra óptica, redes inalámbricas terrenas (basadas en espectro de uso libre y en espectro de uso exclusivo) y servicios satelitales, entre otros, sin importar quién sea el titular del permiso.
- La banda de 6 GHz tiene el potencial de habilitar el despliegue de redes masivas de telecomunicaciones y coadyubar al cierre de la brecha de acceso a la tecnología mediante tecnologías como 5G NR-U que brinda acceso a espectro de uso libre a redes IMT, de forma complementaria o autónoma (stand alone), bien de forma continua o como capacidad de desborde. Esta tecnología puede ayudar en la prestación de servicios en áreas rurales alejadas y al ser espectro de uso libre conlleva a una disminución

significativa en el costo de prestación del servicio, maximizando el beneficio social y económico derivado del uso del espectro.

- Analizar la tecnología Open RAN, la cual promete llevar inteligencia a la red de acceso mediante la utilización de interfaces abiertas y con esto, lograr flexibilidad e interoperabilidad que permita usar los equipos de múltiples proveedores que se traduce en menores costos de despliegue.
- Las redes privadas (IMT – no IMT) son un mecanismo esencial que brindan un aporte significativo para lograr el objetivo de maximización social derivado del uso del espectro.

Respuesta ANE: La ANE agradece sus valiosas ideas para la solución de la problemática planteada en este documento. Al respecto, cada uno de estos esquemas flexibles propuestos, como asignaciones regionales y locales de espectro, mercado secundario, mecanismos jerárquicos de acceso compartido al espectro, espectro de uso libre 5G NR-U, redes privadas IMT, como la compartición del espectro, cesión de permisos, uso mayorista del recurso, spectrum pooling y demás se analizarán y serán tenidos en cuenta en lo pertinente para el desarrollo de las alternativas de solución planteadas en este documento.

ETB propone las siguientes ideas:

- Permitir las asignaciones regionales o locales a nivel geográfico de bloques pequeños de espectro y delimitados en áreas para maximizar el bienestar social en el uso del espectro. Para facilitar el acceso al espectro por parte de nuevos actores, promover la conectividad en zonas rurales y apartadas, y atender oportunamente las necesidades de conectividad de sectores productivos.
- Flexibilización de los esquemas de acceso OMV (Operador Móvil Virtual) y RAN de tal forma que un mismo operador pueda tener la doble calidad: OMR en los ámbitos geográficos en los que tenga espectro asignado, y OMV en el resto del país.
- Revisión de los costos anuales de espectro, dado que precios altos de contraprestaciones generan retrasos en el despliegue de infraestructura y adopción de nuevas tecnologías.
- Identificar y se regularizar más bandas de frecuencias para el uso libre, así como para enlaces de microondas punto a punto.
- Promover el marco regulatorio para el despliegue de infraestructura, eliminar barreras en trámites de permisos municipales y compartir la infraestructura.

- Facilitar el desarrollo de redes de acceso fijo inalámbrico (Fixed Wireless Access – FWA) como caso de uso relevante para complementar la conectividad fija usando bandas IMT.

Respuesta ANE: La ANE agradece sus valiosas ideas para la solución a la problemática planteada en este documento. Al respecto, cada uno de estos esquemas flexibles propuestos, como asignaciones regionales y locales de espectro, mercado secundario, mecanismos jerárquicos de acceso compartido al espectro, espectro de uso libre 5G NR-U, redes privadas IMT, asignaciones regionales y locales, y redes de acceso fijo inalámbrico FWA en bandas IMT, se analizarán y serán tenidos en cuenta en lo pertinente para el desarrollo de las alternativas de solución planteadas en este documento.

Cabe resaltar que el alcance de este proyecto se enmarca dentro en la gestión del espectro radioeléctrico, por tanto, estrategias como flexibilización en los esquemas de acceso OMV y despliegue de infraestructura, exceden los objetivos planteados y no se evaluarán dentro de esta propuesta.

Respecto a su propuesta para identificar más bandas de uso libre y enlaces punto a punto, no se abordarán en este documento, toda vez que en el marco del PMGE se está desarrollando un proyecto titulado: “Identificar espectro disponible para el transporte de datos de alta capacidad (Backhaul)” que puede abordar estas temáticas.

Colnodo hace las siguientes propuestas:

- Desarrollo normativo de la regulación actual de las redes comunitarias, que defina su naturaleza comunitaria (definición formal) sin ánimo de lucro y su contribución a los objetivos de conectividad, al ejercicio de derechos fundamentales a través de las TIC, y la apropiación por parte de las comunidades.
- Complemento del régimen actual de acceso y uso del espectro adecuado a la naturaleza comunitaria y sin ánimo de lucro de las redes comunitarias, asignando bandas de espectro en áreas pequeñas y con exención de licencias en las áreas rurales.
- Generación de un entorno habilitador para el despliegue de redes comunitarias sin ánimo de lucro que facilite su sostenibilidad y donde se aclare que estas redes no son un tipo de PRST, y se definan sus características y los requisitos de quienes serán responsables.

- Eliminación de impuestos, tasas y gravámenes para las redes comunitarias, incluyendo el uso de espectro (contraprestación económica), contraprestación periódica y contribución a la CRC, dada su naturaleza sin ánimo de lucro y beneficio social que deriva.
- Se recomienda facilitar el acceso a las redes comunitarias en áreas rurales sin cobertura, considerando la asignación de una banda del espectro para fines sociales del Estado que permita el uso de tecnologías GSM y LTE.
- La planeación de espectro debería contemplar reservas para usos sociales, comunitarios o indígenas. Se recomienda la reserva de la banda de 900 MHz para redes comunitarias en áreas rurales sin cobertura.
- Considerar mecanismos de uso eficiente y compartición de espectro bajo regulación y características especiales, acceso dinámico y asignación de coberturas locales o regionales.
- Establecer en el marco de las obligaciones de hacer de los asignatarios la cesión o sub-licenciamiento secundario sin costo a las redes comunitarias de las bandas asignadas nacionalmente en aquellos territorios al que los operadores concesionarios no lleguen, o la realización de alianzas con las redes comunitarias para operar en áreas rurales de difícil acceso.
- Facilitar el uso secundario del espectro para redes comunitarias, otorgando licencias a iniciativas sociales sin fines de lucro.
- Acceder a los recursos del Fondo Único de TIC para financiar los modelos de redes comunitarias para ayudar a reducir la brecha digital.
- Facilitar el uso de tecnologías IMT para redes comunitarias para reducir el costo del despliegue de redes de Internet utilizando LTE y el uso de terminales de usuario asequibles y disponibles en el mercado.

Respuesta ANE: En el marco de la gestión del espectro y de acuerdo con el alcance de este proyecto, sus propuestas sobre asignaciones regionales y locales, y redes de acceso fijo inalámbrico FWA en bandas IMT, serán tenidas en cuenta en lo pertinente para el desarrollo de las alternativas de solución planteadas en este documento. Respecto a sus iniciativas planteadas diferentes que no están relacionadas con el espectro no se evaluarán en esta oportunidad, pero podrán ser parte de los insumos para los proyectos relacionados sobre redes comunitarias en el marco de las funciones de la ANE.

Qualcomm propone que el rango de frecuencia 5925-7125 MHz sea definido como espectro de uso libre o no licenciado como parte de los mecanismos de maximización del acceso al espectro y bienestar social que generará un impacto transversal en todos los sectores de la economía.

Respuesta ANE: Con relación a la banda de 6 GHz se informa que la ANE en el marco de sus competencias mediante la resolución 737 de 2022 habilitó la utilización del rango de frecuencias 5.925 a 7.125 MHz en la modalidad de uso libre para aplicaciones WAS (Wireless Access Systems) en entornos indoor. Así las cosas, esta banda no se analizará para soluciones IMT en el marco de este proyecto.

1.3.7. Comentarios generales

Claro indica que el documento adolece de una Análisis de Impacto Normativo, sobre la problemática planteada y los efectos que la misma puede generar en el mercado, así como las asimetrías entre los asignatarios. Este tipo de propuestas, deben alinearse con las funciones de política pública a cargo del Mintic, por lo que consideramos que los problemas tratados no deben considerarse aisladamente.

Respuesta ANE: Se resalta que este proyecto se está desarrollando conforme a todos los lineamientos del Departamento Nacional de Planeación para la implementación de la metodología de AIN. Es por ello, por lo que se puso a consideración de todos los grupos de interés y actores interesados el análisis del problema a solucionar, sus causas y consecuencias, así como los objetivos que se persiguen con este proyecto. Así mismo, con este documento se pone a consulta pública las alternativas de solución que responden a los objetivos planteados conforme la necesidad evidenciada.

Por otra parte, se reitera que este proyecto se está desarrollando en el marco de la Política Pública de Espectro 2020-2024 publicada por el Mintic para la modernización de la gestión del espectro y la transformación digital de la economía, específicamente conforme la línea de acción 5.3.4 “Mecanismos flexibles de acceso al espectro” y cumpliendo con lo dispuesto en el PMGE a 5 años que fue diseñado por la ANE, atendiendo la línea de acción 5.3.3 “Planeación del Espectro a largo plazo con enfoque de mercados, servicios y aplicaciones”.

Telefónica solicita evitar la imposición de limitaciones que generen escasez artificial del recurso espectral más allá de las que obedezcan a mecanismos para evitar el acaparamiento del recurso, como los topes de espectro. Se pueden generar pérdidas irrecuperables para la economía si no se asigna la mayor cantidad del recurso, así mismo la escasez artificial genera un incremento en los precios de las subastas, inflando la demanda del espectro, desestimulando la inversión e impactando los precios del servicio a usuarios finales.

Respuesta ANE: Lo expuesto es una temática que está por fuera del alcance de este proyecto toda vez que este tipo de fenómenos se analiza dentro de las particularidades de cada subasta de espectro en el momento correspondiente.

Tigo expresa que desde el punto de vista económico los operadores han invertido y seguirán invirtiendo en el espectro que soporta 4G como es el caso de 700MHz y en la renovación de los permisos de uso que se harán entre 2022 y 2024. Recomienda que una subasta para 5G se dé después de 2025 y que se adjudique a un precio que sea suficientemente bajo para que se ajuste a las condiciones del mercado y del país y permita realizar las cuantiosas inversiones que requiere el despliegue de esta tecnología.

La administración debe hacer un estudio más detallado de las zonas seleccionadas, teniendo en cuenta factores como: los problemas de orden público, zonas en las cuales el acceso es totalmente limitado, zonas de especial protección ambiental, entre otros. Es trascendental que la Administración sea más flexible en los cambios de localidades solicitados por los PRST para el cumplimiento de las obligaciones de hacer.

Si bien los Procesos de Selección Objetiva - PSO han avanzado hacia un modelo 100% digital junto con la implementación del Sistema de Gestión de Espectro (SGE), se observa que persisten fallas en los correos de notificación y en los mecanismos de notificación internos del Mintic.

Respuesta ANE: Se le informa que el tema del PSO se encuentra dentro del alcance de la necesidad identificada en el PMGE denominada "Identificar espectro disponible para el transporte de datos de alta capacidad (Backhaul)" la cual se ha venido ejecutando como un proyecto con la metodología de Análisis de Impacto Normativo (AIN) de acuerdo con lo definido por el Departamento Nacional de Planeación (DNP).

En cuanto a las recomendaciones sobre el valor de contraprestación y las obligaciones de hacer dentro de los futuros procesos de subasta, le informamos que el alcance de este proyecto no contempla analizar estas temáticas ya que cada proceso tiene unas consideraciones particulares desde el punto de vista técnico y económico que permitirán materializar el objetivo de maximización del bienestar social.

Asocodis solicita que se haga énfasis en la digitalización de la economía como instrumento estructural para avanzar en la reducción de la desigualdad y fortalecer la inclusión social que tanto necesita el país.

Sugieren considerar las siguientes ideas generales para la maximización del bienestar social: Buscar la eficiencia técnica, social y económica en el uso y administración del espectro, establecer unos indicadores de uso de espectro, y realizar replanificaciones de las bandas de frecuencia de acuerdo con la demanda real y conocer la utilización temporal/geográfica del espectro por cada uno de los autorizados.

Respuesta ANE: La ANE agradece las ideas generales para lograr la maximización del bienestar social e informa que ha tenido en cuenta estos aportes y los ha analizado con el propósito de plasmarlos en las alternativas de solución propuestas en la siguiente sección del presente documento, de acuerdo con los objetivos y el alcance establecido.

Universidad Externado considera pertinente que se tengan en cuenta los análisis de competencia y el impacto que tienen temas como: el régimen de transición para los operadores de televisión establecidos y los entrantes, de tal manera que exista una promoción de la competencia, se evite el abuso de posición dominante y existan altos niveles de calidad.

Es necesario que todos los procesos ligados con el espectro sean de manera ágil y oportuna para evitar el rezago del país. Pensar en la flexibilización de procesos y en mecanismos que permitan acceso al espectro subutilizado.

Consideran que el AIN relacionado con la transformación digital de los sectores productivos del país, suma para lograr un impacto positivo en la maximización del bienestar social.

Respecto al espectro para fines científicos o de investigación, consideran que no existe ningún tipo de política que fomente las aplicaciones del uso para estos aspectos. Por ejemplo, para la exploración del territorio nacional, y la preservación de la fauna.

Respuesta ANE: La ANE dentro de sus funciones no tiene temas relacionados con competencia de mercados de telecomunicaciones, sin embargo, dentro del desarrollo de las necesidades del PMGE y en la evaluación y fijación de la alternativa

o alternativas de solución, si así se requiere, la ANE le solicitará a la SIC el concepto de competencia correspondiente.

En cuanto al AIN que se está llevando a cabo sobre la necesidad “Identificar y hacer disponible espectro de banda ancha para soportar la transformación digital de sectores productivos y satisfacer la demanda de conectividad inalámbrica de nuevos actores, aplicaciones y mercados de telecomunicaciones”, se agradece el comentario y se le invita a participar en la próxima consulta pública en la que se pondrá a consideración del sector la propuesta de alternativas de solución.

En cuanto al espectro para fines científicos o de investigación este no hace parte del alcance de este estudio sobre la maximización en el uso del espectro. Ahora bien, dicha observación será tenida en cuenta dentro de la actualización anual que adelanta la ANE en su PMGE.

CAFENET, Celsia, Colombia Inteligente, Electrificadora Caquetá manifiestan que se debe tener en cuenta que hoy los Proveedores de Servicios de Internet (ISP) están presentes en donde no llegan los operadores móviles y generalmente con bajos recursos propios.

Se propone definir condiciones para la explotación comercial del espectro y el uso privado de los sectores económicos, y definir obligaciones para que los operadores de telecomunicaciones den cobertura de calidad en zonas rurales o apartadas.

Adicionalmente, la ANE debe tener en cuenta que para el sector eléctrico es fundamental contar con un espectro exclusivo para la conectividad de los activos de misión crítica. Se sugiere a la ANE, que se consideren las necesidades del sector eléctrico en el análisis de la banda de 410 - 430 MHz y para el año 2022 se realice el estudio de convivencia de la banda de 450 - 470 MHz.

Así mismo, la ANE debe capacitar y apoyar a las electrificadoras del país en la instalación de infraestructura de telecomunicaciones, ya que debe ir ligada con los proyectos de electrificación rural.

Respuesta ANE: La ANE tiene conocimiento de la gestión que realizan los ISP en zonas alejadas y apartadas. En el marco del Congreso de la Asociación Nacional de Proveedores de Servicio de Internet – NAISP desarrollado los días 28 y 29 de septiembre de 2022, la ANE tuvo un espacio de conversación con los ISP con el objetivo de conocer sus necesidades y construir en conjunto las alternativas de

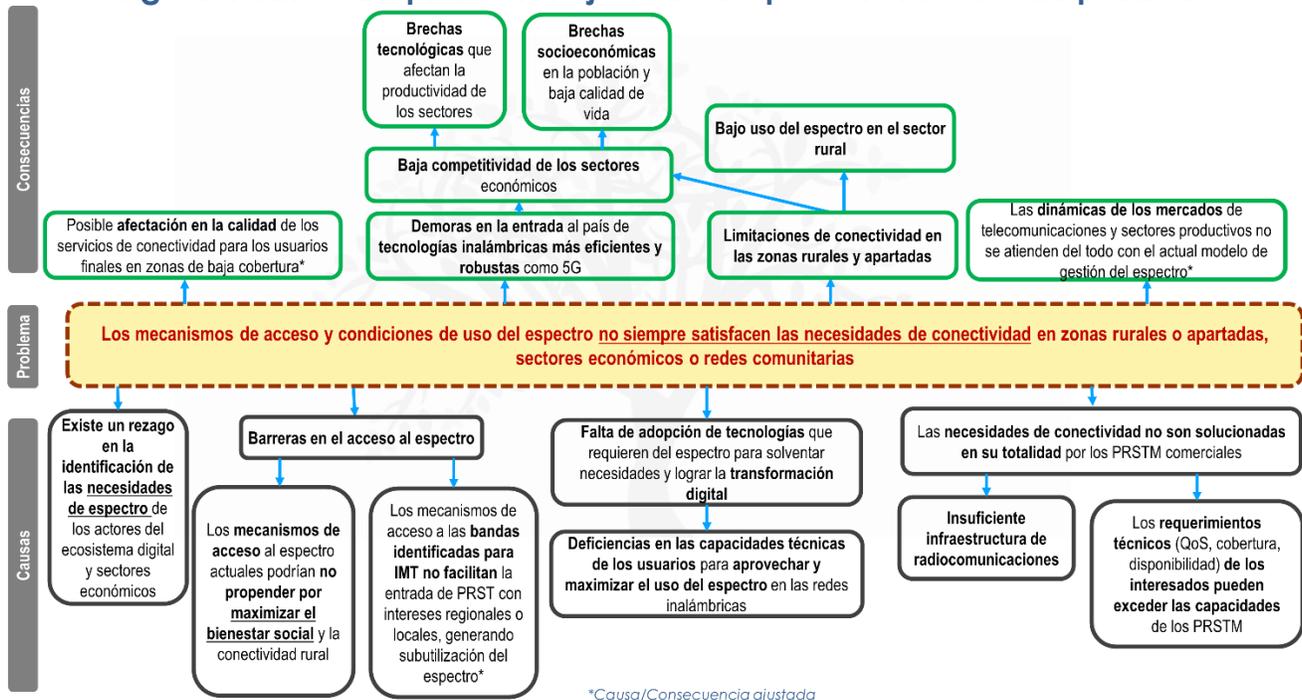
solución del problema identificado por medio de un ejercicio de innovación pública de cocreación.

En cuanto a las necesidades puntuales de sectores económicos. A este respecto, le informamos que los comentarios y propuestas recibidos acerca de esta temática son insumo para el desarrollo de las actividades que se han venido adelantando en 2022 en atención a la necesidad del PMGE denominada “Identificar y hacer disponible espectro de banda ancha para soportar la transformación digital de sectores productivos y satisfacer la demanda de conectividad inalámbrica de nuevos actores, aplicaciones y mercados de telecomunicaciones” que se ha venido ejecutando como un proyecto al cual se le aplican los criterios y metodología de Análisis de Impacto Normativo (AIN) de acuerdo con lo definido por el Departamento Nacional de Planeación (DNP).

1.4. Ajustes al árbol del problema

De acuerdo con los comentarios, observaciones y sugerencias recibidas durante la consulta pública de la formulación del problema y objetivos, se requiere realizar una modificación en lo pertinente en la redacción de las causas y consecuencias planteadas en el árbol del problema, como parte del ejercicio de participación y co-creación con los grupos de interés, el cual quedará de la siguiente forma:

Figura 4. Árbol del problema ajustado después de la consulta pública



Fuente: Elaboración ANE

En este sentido, se ajustó la causa denominada inicialmente como “Los mecanismos de acceso a las bandas identificadas para IMT no facilitan la entrada de PRST con intereses regionales o locales” para ser complementada así: “Los mecanismos de acceso a las bandas identificadas para IMT no facilitan la entrada de PRST con intereses regionales o locales, generando subutilización del espectro”.

Respecto a las consecuencias se ajustó la redacción de: “Modelo de gestión de espectro que no atiende las dinámicas de los mercados y sectores productivos” quedando de la siguiente forma: “Las dinámicas de los mercados de telecomunicaciones y sectores productivos no se atienden del todo con el actual modelo de gestión del espectro”.

La consecuencia llamada “Afectación en la calidad de los servicios de conectividad para los usuarios finales” se modificó para dar mayor claridad así: “Posible afectación en la calidad de los servicios de conectividad para los usuarios finales en zonas de baja cobertura”.

1.5. Ajustes a los grupos de interés

A partir de las observaciones y comentarios recibidos en el marco de la consulta pública, se considera pertinente incluir como agentes interesados a: Ministerio de Minas y Energía, Ministerio del Interior, Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG), Unidad de Planeación Minero-Energética (UPME), población en condición de discapacidad, tal como se observa en la siguiente tabla.

Tabla 1. Matriz de partes interesadas ajustada después de la consulta pública

Grupos de Interés	Partes interesadas
Mintic	SICOM, DICOM, Viceministerio de Conectividad, Despacho
Entidades del gobierno central interesadas en la gestión del espectro	Comisión de Regulación de Comunicaciones CRC
	Departamento Nacional de Planeación DNP
	Superintendencia de Industria y Comercio SIC
	Ministerio de Comercio, Industria y Turismo
	Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación
	<i>Ministerio de Minas y Energía*</i>
	<i>Ministerio del Interior*</i>
	<i>Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG)*</i> <i>Unidad de Planeación Minero-Energética (UPME)*</i>
PRST móviles	PRST con permisos IMT
Otros PRST (No móviles)	PRST regionales
	PRST locales
	PRST soluciones fijas
Operadores de redes propias (no prestan servicios), sectores económicos	Sectores: energía eléctrica; minería; petróleo y gas; agua; transporte; salud; agricultura; seguridad y defensa; educación; ciudades y territorios inteligentes; alimentos y bebidas; textil, cuero, calzado y marroquinería; automotriz; siderúrgico y metalmecánico; y logística
Fuerzas militares y de policía y emergencias	Comando General de las Fuerzas Militares, Fuerza Aérea FAC, Armada de la República ARC, Policía Nacional
	Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, Red Nacional de Telecomunicaciones de Emergencia
Usuarios finales ciudadanía	Población rural/urbana, grupos étnicos, <i>población en condición de discapacidad*</i>

Población afectada por el conflicto	Población en zonas ZEIT, Población en zonas PDEP ¹⁹ , población en Espacios Territoriales de Capacitación y Reincorporación (ETCR)
Comunidades rurales organizadas	Población con intereses en redes comunitarias
Proveedores de equipos y soluciones	Proveedores de tecnologías, integradores de soluciones TIC

*Actores incluidos

Fuente: Elaboración ANE

1.6. Ajustes a los objetivos

A partir de los comentarios, observaciones y sugerencias recibidas en el marco de la consulta pública antes mencionada, se considera pertinente ajustar el objetivo específico número cuatro, tal como se presentó en la sección anterior, en este sentido, todos los objetivos del proyecto quedarán de la siguiente forma:

1.6.1. Objetivo principal

Recomendar medidas regulatorias para el acceso al espectro radioeléctrico, buscando satisfacer las necesidades de conectividad en zonas rurales o apartadas, en los sectores económicos o en las redes comunitarias

1.6.2. Objetivos Generales

- Fortalecer el relacionamiento con los sectores económicos y actores del ecosistema digital, buscando aportar desde la Administración para la satisfacción de sus necesidades de conectividad mediante el espectro radioeléctrico.
- Promover desde la gestión del espectro radioeléctrico el cierre de la brecha digital, en especial la masificación de la conectividad rural y el mejoramiento en la calidad de los servicios de acceso a Internet para contribuir en la calidad de vida de la población con bajos niveles socioeconómicos.
- Fomentar el uso de las TIC, en particular de tecnologías inalámbricas robustas en los sectores económicos, para impulsar la transformación digital, la productividad, la competitividad y la economía del país.
- Apoyar al Mintic en el fortalecimiento de la Industria TIC para ofrecer servicios de conectividad mejorados y de alta calidad que respondan a las dinámicas del mercado y a las necesidades específicas de los sectores económicos, en las zonas rurales y en las redes comunitarias.

1.6.3. **Objetivos Específicos**

- Definir estrategias para la identificación de necesidades de espectro de los actores del ecosistema digital y de los sectores económicos
- Formular recomendaciones sobre mecanismos de acceso al espectro que propendan por maximizar el bienestar social y satisfacer los intereses de conectividad regional, local o rural.
- Definir estrategias de gestión del conocimiento en los sectores productivos en temas relacionados con mecanismos de acceso al espectro radioeléctrico y aplicaciones de radiocomunicaciones para promover la adopción de tecnologías que requieren del espectro.
- Formular propuestas en el marco de la gestión del espectro radioeléctrico que promuevan la entrada y consolidación de los actores del ecosistema digital y apoyen en la solución a las necesidades de conectividad en zonas rurales o apartadas, en los sectores económicos o en las redes comunitarias.

1.7. Talleres de espectro para la transformación digital

La ANE adicional a la consulta pública realizada sobre la formulación de la problemática y los objetivos del proyecto en cuestión, habilitó una estrategia de innovación pública y gobernanza colaborativa denominada “Talleres de espectro para la transformación digital”. Este fue un espacio abierto de trabajo participativo de co-creación para la identificación y formulación de ideas disruptivas de alternativas de solución a la problemática identificada gestadas entre todos los asistentes a los talleres.

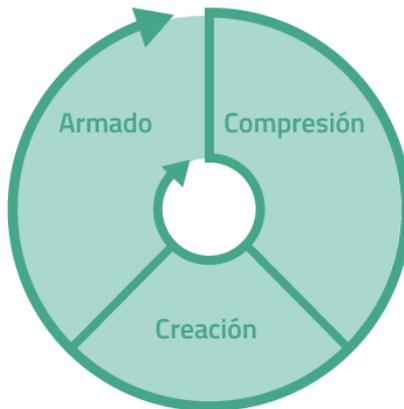
Se realizaron dos talleres presenciales los días 29 y 30 de septiembre del 2022 en donde se contó con la participación de los representantes de empresas proveedoras de internet (ISP) pertenecientes a la agremiación NAIS (Asociación Nacional de Proveedores de Servicio de Internet de Colombia), empresas de servicios públicos como EPM, delegados de la ANDI, representantes del Mintic, DNP y miembros de la academia de las universidades Santo Tomas, Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, Externado de Colombia, entre otros asistentes.

Para el desarrollo de estos talleres se implementó la metodología de innovación CO-CRE-AR del Centro de Innovación Pública Digital del Mintic. Esta metodología utiliza el método Design Thinking⁷ para abordar problemas específicos centrándose en el usuario, de manera que se generen soluciones innovadoras con alto valor agregado que puedan ser probadas en un contexto real llegando incluso a su implementación.

La metodología CO-CRE-AR se mueve en espacios de divergencia y convergencia, la primera parte nos invita a COMPRENDER detalladamente el reto que queremos afrontar, la segunda a CREAR con apertura, a generar ideas sin muchas restricciones para luego aterrizirlas y concretarlas en planes de trabajo y los elementos de comunicación necesarios para “vender” la solución en la organización [4]

⁷ Design Thinking es un método para generar ideas innovadoras que centra su eficacia en entender y dar solución a las necesidades reales de los usuarios. <https://www.designthinking.es>

Figura 5. Etapas de la metodología Co-Crear
CO-CRE-AR



Fuente: Centro de Innovación Pública Digital del Mintic. Cartilla Co-crear. [4]

En este sentido, siguiendo estas etapas durante los talleres se presentó al público la metodología de innovación abierta CO-CRE-AR, se explicó el contexto general de la necesidad a trabajar, la problemática identificada, sus causas, sus consecuencias y los objetivos a desarrollar en el proyecto relacionado con la maximización en el uso del espectro y la conectividad rural para comprender el problema a solucionar. Finalmente, se realizó el proceso de ideación y creación de forma colaborativa de posibles alternativas de solución en varios grupos de trabajo conforme a la problemática presentada como parte del reto del ejercicio de innovación, las cuales se socializaron entre todos los participantes.

Conforme el ejercicio de innovación pública desarrollado como resultado de la aplicación de la metodología mencionada se propusieron por los diferentes grupos de trabajo conformados por los participantes de los talleres, las siguientes ideas de alternativas de solución al reto planteado para solucionar la problemática de este proyecto:

- i. Régimen diferencial de habilitación y acceso al espectro para usos particulares, en redes comunitarias, instituciones públicas territoriales, redes de última milla, usando infraestructura disponible.
- ii. Condiciones particulares en los permisos de espectro otorgados a entidades privadas buscando exigir la implementación de redes en lugares apartados

- (obligaciones de hacer) por cada radiobase desplegada en zonas urbanas y suburbanas con rentabilidad positiva.
- iii. Campañas de acercamiento y fortalecimiento de la conectividad en las regiones y zonas alejadas del país para la construcción de redes comunitarias, financiadas con recursos del sector privado internacional.
 - iv. Regulación en el uso del espectro por parte de los ISP y proveedores pequeños de telefonía para permitir el acceso de bloques de frecuencias subastados a estos actores minoristas, con el fin de fomentar la prestación de servicios de conectividad en zonas desatendidas de difícil acceso.
 - v. Arrendamiento de espectro asignado a grandes operadores a favor de empresas pequeñas en lugares donde no exista cobertura ni interés en prestar servicios por los mayoristas. Se propone la creación de una entidad intermediaria en este proceso que proponga la interconexión entre los actores interesados.
 - vi. Incentivar con beneficios económicos a los operadores móviles para la creación de infraestructura necesaria en zonas de difícil acceso en alianza con diferentes ministerios para lograr este acceso mediante condiciones de uso del espectro o mediante la compartición del recurso.
 - vii. Alianzas estratégicas entre operadores grandes y empresas rurales que mitiguen los costos de operación, mediante espacios de integración entre los actores interesados, operadores y empresas pequeñas para identificar necesidades de la comunidad.
 - viii. Alianzas público-privadas para el cierre de la brecha digital y cobertura en zonas apartadas, a través de incentivos tributarios, beneficios económicos con líneas de crédito.

Cabe notar que, bajo este ejercicio no se restringieron las ideas preliminares en los diferentes grupos, ni se limitó el alcance de las propuestas en función de las competencias de las Entidades del Sector TIC, se permitió la exploración de todas las posibilidades más allá de las disposiciones legales y económicas que pueden llegar a restringir su implementación.

De las ideas de solución planteadas por los participantes relacionadas con la gestión del espectro se resaltan las iniciativas que buscan reglamentar mecanismos

alternativos de acceso al espectro como lo es la compartición del recurso radioeléctrico, el acceso compartido al espectro IMT asignado por parte de operadores minoristas en zonas rurales desatendidas, el arrendamiento de los permisos en zonas sin cobertura móvil y obligaciones de hacer a los asignatarios en lugares apartados por cada radiobase instalada en áreas densamente urbanas.

Esta información fue un insumo importante para la construcción de las alternativas de solución propuestas en el marco del desarrollo de este proyecto usando el AIN, las cuales se describirán en la siguiente sección del documento.

2. FORMULACIÓN DE ALTERNATIVAS PRELIMINARES DE SOLUCIÓN A LA PROBLEMÁTICA

En esta sección se establecieron una serie de alternativas que buscan dar solución al problema identificado desde la realidad nacional, buscando flexibilizar el acceso al recurso radioeléctrico para maximizar y potencializar su uso en beneficio de la sociedad.

Las alternativas propuestas tuvieron en cuenta los comentarios recibidos producto de la mencionada consulta pública, los resultados del ejercicio de innovación pública realizado en los talleres para transformación digital, las experiencias y buenas prácticas internacionales descritas en el Documento de AIN con la formulación del problema y las recomendaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones.

2.1. **Alternativa 1: Flexibilización en el acceso al espectro mediante la cesión para promover la conectividad rural**

2.1.1. **Objetivo de la alternativa**

Proponer un marco reglamentario flexible de acceso al espectro en zonas rurales sin cobertura de redes móviles, mediante la cesión geográfica del espectro IMT a PRST sin asignación de espectro identificado para IMT, atendiendo lo dispuesto en el Decreto 821 de 2022 expedido por el Mintic.

2.1.2. **Alcance y justificación**

Mediante esta alternativa se definirán las condiciones para que los operadores móviles cedan, el espectro IMT asignado, de forma localizada en zonas rurales donde no tienen cobertura de sus redes móviles. Dicha cesión se realizaría por un periodo de tiempo determinado y a proveedores de redes y servicios minoristas con intereses regionales, locales o en redes privadas.

En este sentido, este proceso corresponde a una cesión parcial de espectro en el cual se deberá definir: las zonas geográficas delimitadas donde se hará uso del recurso por parte del cesionario (cesión parcial geográfica), la porción de la banda de frecuencia que cederá (cesión parcial en frecuencia) y el tiempo que se habilita para que el PRST cesionario pueda usar el espectro (cesión parcial en tiempo).

Los PRST cesionarios en las zonas rurales podrán usar el espectro y desplegar sus redes usando tecnologías IMT (3G, 4G o 5G) para ofrecer soluciones móviles de conectividad al público o para uso propio buscando solventar necesidades de acceso a las TIC.

Estas redes no podrán generar interferencias perjudiciales a otros asignatarios del espectro incluido el PRST móvil cedente del recurso y deberán cesar cualquier tipo de transmisión en caso de identificar alguna afectación demostrable.

El procedimiento para la autorización del permiso, el periodo de autorización y demás condiciones y disposiciones se ajustarán a lo dispuesto en el Decreto 821 de 2022 expedido por el Mintic. En este sentido, esta alternativa es viable jurídicamente bajo el marco de trabajo que reglamentó este Decreto para las cesiones de espectro conforme lo ordenado por la Ley 1341 de 2009, modificada por la Ley 1978 de 2019 en el parágrafo 2 del artículo 11.

2.1.3. Beneficios

Los beneficios que puede generar esta alternativa son:

- Busca maximizar el bienestar social y satisfacer las necesidades de conectividad en zonas rurales o apartadas a favor de la población, los sectores económicos y de las redes comunitarias.
- Incentiva el mejoramiento en la oferta de servicios de conectividad en las zonas rurales en beneficio de los usuarios finales que habitan la ruralidad colombiana y para los sectores económicos ubicados en estas zonas.
- Aprovechamiento del recurso espectral en zonas donde no se usa por parte de los PRST móviles por agentes interesados en su explotación localizada mediante la cesión del espectro.

2.1.4. Elementos principales de la alternativa

Para el desarrollo de esta alternativa se deberá establecer un **marco reglamentario flexible y ágil** que establezca las condiciones generales, procedimiento y los lineamientos para aplicar a este mecanismo acorde con el Decreto 821 de 2022, el cual tendrá estímulos para los asignatarios de permisos de uso de espectro IMT

buscando de esta manera incentivar la conectividad en zonas rurales con bajos niveles de cubrimiento de los servicios de acceso móvil a internet.

El primero de los **incentivos para promover las cesiones rurales** de espectro por parte de los titulares de permisos podría ser un valor diferencial en el pago de las obligaciones al Fondo Único de TIC a cargo del PRST móvil que desee aplicar a este mecanismo cediendo parte de sus frecuencias en las zonas rurales que se dispongan, de tal forma que por cada zona geográfica rural cedida a un proveedor local interesado se le podría deducir su carga contraprestacional.

El segundo incentivo que se plantea para motivar a los proveedores de redes y servicios minoristas que ofrecen soluciones a nivel regional o local en aplicar a este mecanismo de cesión rural como cesionario podría ser mediante descuentos y reducciones en las contraprestaciones generadas por ofrecer soluciones de conectividad a los usuarios que habitan estas zonas rurales, amparados en los principios de la Ley 1341 de 2009, modificada por la Ley 1978 de 2019 y las medidas diferenciales ordenadas en la Ley 2108 de 2021 para promover el acceso a internet como servicio público esencial y universal.

Se debe resaltar que esta propuesta no limita el desarrollo de otros casos de cesión de espectro, por ejemplo, para verticales que no ofrecen un servicio de acceso a internet al público.

Finalmente, para promover el desarrollo e implementación del mecanismo propuesto en esta alternativa a todos los potenciales interesados y propender por su aplicación se realizarán **talleres y campañas educativas e informativas** en las diferentes regiones del país sobre los mecanismos propuestos y demás formas de acceso al espectro. En los talleres se identificarán nuevas necesidades de espectro de los actores involucrados.

2.2. Alternativa 2: Asignaciones regionales rurales y locales en bandas IMT compartidas con asignatarios no IMT

2.2.1. Objetivo de la alternativa

Permitir la compartición de espectro armonizado internacionalmente para IMT en la banda 3.7 a 3.8 GHz para soluciones rurales de conectividad regional y local en convivencia con los usuarios incumbentes del servicio fijo por satélite en la banda C y del servicio fijo punto a punto en la banda 4 GHz.

2.2.2. Alcance y justificación

Mediante esta alternativa se posibilita el desarrollo de redes locales privadas IMT para sectores industriales y soluciones rurales de conectividad regional al público en una porción de banda (3.7 – 3.8 GHz) no explotada por los PRST móviles en Colombia que ha sido reconocida internacionalmente para la operación de soluciones de las Telecomunicaciones Móviles Internacionales (IMT).

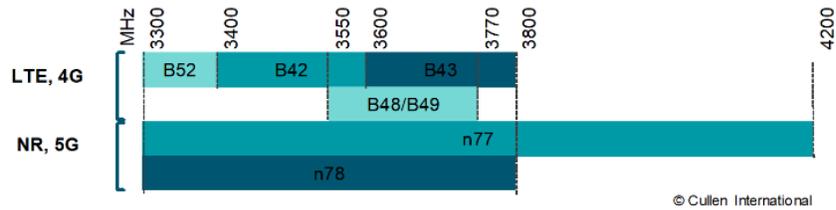
Al respecto se resalta que la Unión Europea armonizó el uso de la banda 3.4 a 3.8 GHz para su utilización en 5G, tal como lo establece la Decisión 2019/235 de la Comisión Europea [5] y es la banda pionera en esa región para el despliegue de esta tecnología [6].

Para la región de las Américas, Perú tiene planeada la banda de 3.3 a 3.8 GHz para su uso en IMT, entre tanto Estados Unidos subastó en 2021 la banda denominada 3.7 GHz que comprende desde 3700 a 3980 MHz, la cual se configuró para un uso flexible y compartido teniendo en cuenta los usuarios incumbentes titulares de licencias que han ocupado históricamente esta banda como lo son los operadores del servicio fijo satelital. Con esta subasta se ofertaron 14 licencias de 20 MHz en cada uno de los 406 Áreas Económicas Parciales (Partial Economic Areas – PEA)⁸, como parte de su esquema de licenciamiento geográfico [7]. Se resalta que la estrategia de Estados Unidos es destinar la banda 3700 a 3980 MHz para uso móvil, mientras que las operaciones satelitales existentes se reagruparán en los 200 MHz superiores de la banda (4,0-4,2 GHz).

Así las cosas, se evidencia que internacionalmente los servicios IMT se están utilizando en diferentes partes de la banda conforme la configuración de bloques de frecuencia estandarizados por 3GPP dentro del rango entre 3.300 MHz a 4.200 MHz, tal como se aprecia en la siguiente figura. Por tanto, existe un adecuado ecosistema de equipos para el despliegue de redes móviles en cualquier porción de esta banda

⁸ La Comisión Federal de Comunicaciones ha asignado licencias de radio basadas en áreas. Las Áreas Económicas Parciales, fueron establecidas en el Informe y Orden de Subasta de Incentivos, dividen las AE en 416 áreas de servicio.

Figura 6. Bloques de frecuencia estandarizados por 3GPP en la banda 3300 a 4200 MHz para su uso en IMT



Fuente: Cullen International, "3.5–4.2 GHz band in United States and Canada", 2020 [8]

Respecto a Colombia, el Cuadro Nacional de Atribución de Bandas de Frecuencias reservó en la nota nacional CLM21 la banda 3.300 a 3.700 MHz para la futura operación de las IMT. Entre tanto, la porción de frecuencias comprendido entre 3.700 a 4.200 MHz está atribuida a título primario para el servicio fijo por satélite en la dirección espacio-Tierra, la cual se usa por proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones mediante estaciones terrenas satelitales para proveer soluciones satelitales en la denominada banda C⁹, como backhaul satelital, soluciones de TVRO para el enlace de conexión con las estaciones de transmisión de televisión terrestre, conectividad dedicada usando VSAT, entre otros. Actualmente bajo el nuevo régimen satelital en proceso de implementación se han otorgado permisos de espectro para la operación de estaciones terrenas en la banda C por parte de diferentes PRST dentro del territorio colombiano.

Ahora bien, es importante analizar detalladamente la ocupación de la banda C y en particular del rango 3.7 a 3.8 GHz por parte de los PRST que han solicitado permisos de uso de espectro para las estaciones terrenas desplegadas en Colombia conforme las disposiciones de la Resolución Mintic 376 de 2022, lo anterior teniendo en cuenta que los PRST tiene hasta el 31 de diciembre para acogerse a este nuevo régimen como transición a las nuevas disposiciones establecidas por el MinTIC respecto a la gestión del espectro satelital en el país, se espera que para 2023 se tenga la información actualizada del uso de la banda C conforme el nuevo régimen.

Por lo tanto, dentro de esta alternativa es necesario identificar el espectro útil adyacente a la banda de 3.7GHz que tiene el potencial para compartirse entre los servicios satelitales y soluciones de banda ancha móvil con tecnología IMT, este ejercicio se realizará con base en las asignaciones de espectro que adelantó el MinTIC para servicios satelitales en la banda.

⁹ La banda C está comprendida aproximadamente entre 3.400 a 4200 MHz en el enlace de recepción, y 5.925 a 6.725 MHz para el enlace de transmisión.

Así las cosas y teniendo en cuenta las circunstancias, necesidades nacionales específicas de Colombia, la ocupación de la banda C para soluciones satelitales y las dinámicas a nivel internacional para el desarrollo de soluciones de conectividad basados en redes IMT en porciones de la banda C, se propone mediante esta alternativa de solución el **uso compartido y flexible de las frecuencias 3.700 a 3.800 MHz** entre estaciones terrenas del servicio fijo satelital, enlaces fijos punto a punto y redes IMT locales o regionales.

Ahora bien, para **garantizar la coexistencia** entre los diferentes actores de este nuevo ecosistema digital en la banda mencionada se requiere analizar los estudios de convivencias existentes y ejecutar nuevos estudios a que haya lugar para evaluar las consideraciones técnicas necesarias para la **convivencia entre las estaciones terrenas del servicio fijo por satélite y las estaciones IMT locales/regionales** del servicio móvil, además en el servicio fijo con enlaces punto a punto, teniendo en cuenta los diferentes escenarios posibles por efecto de los potenciales nuevos permisos regionales y locales para la operación de las IMT en co-canal con los usuarios incumbentes (operadores satelitales en banda C y enlaces microondas en banda de 4GHz). Al respecto, se deberán **definir bandas y zonas de protección de las estaciones terrenas que operen entre 3.700 a 3.800 MHz** con permisos vigentes y que estén registradas conforme lo establecido en el artículo 11, literal e) de la Resolución 376 de 2022.

2.2.3. Beneficios

Los beneficios que puede generar esta alternativa son:

- Mediante el esquema de acceso al espectro se incentiva la conectividad rural en un ámbito regional para que nuevos operadores localizados busquen ampliar la oferta de servicios de banda ancha en las regiones del país mediante tecnologías IMT como FWA.
- Se posibilita el desarrollo de redes locales privadas IMT para los diferentes sectores económicos, buscando dar cumplimiento a la Ley 1341 de 2009 ofreciendo igualdad de oportunidades en el acceso al recurso espectral de todos los interesados para los PRST móviles nacionales, PRST regional, verticales, redes comunitarias y otros. En este sentido existirán diferentes

opciones habilitadas y así los interesados pueden escoger entre una solución comercial de un PRST móviles o desplegar sus redes.

- Favorece el desarrollo de 5G en el país, dado que se habilita un fragmento adicional de espectro para asignaciones regionales y locales en una banda alternativa.
- Con lo cual se maximiza el bienestar social en una porción de banda IMT armonizada internacionalmente no identificada en el país, para contribuir al cierre de la brecha digital rural y la transformación digital de los sectores económicos

2.2.4. Elementos principales de la alternativa

Mediante el mecanismo de compartición de espectro propuesto en la alternativa 2 en la banda 3.7 a 3.8 GHz se otorgarían dos tipos de permisos para la operación segmentada de las redes IMT:

i. Permiso IMT local

Este tipo de permiso permitiría ofrecer servicios de conectividad al público en la zona de cobertura habilitada, por ejemplo, en veredas o centros poblados, o desarrollar soluciones para verticales con redes locales privadas enfocadas a los sectores económicos y los casos de uso sobre tecnologías IMT como redes localizadas en campus, puertos marítimos, industrias de manufactura (Industria 4.0), minería, redes FWA, entre otros. Este tipo de permisos toma como referencia lo dispuesto por el regulador del Reino Unido, en donde OFCOM reglamentó las licencias de acceso local en bandas IMT y las licencias de acceso compartido para ofrecer soluciones de banda ancha inalámbrica en zonas geográficas limitadas, tal como se describe en el anexo de este documento.

Para asignar los permisos IMT locales a los diferentes interesados se habilitarían procesos de selección objetiva específicos en donde se evaluaría la viabilidad técnica de las solicitudes conforme las características operativas de la red requerida por los PRST con el fin de garantizar la no afectación a las estaciones terrenas satelitales registradas y a los enlaces microondas asignados. Como resultado de este análisis se otorgaría un cuadro de características técnicas de red del permiso local con los parámetros específicos de operación en términos de radiobases habilitadas,

frecuencias, anchos de banda, potencia máxima, ganancia de antena, radio de cobertura, entre otros.

Con respecto a la contraprestación a pagar por los permisos IMT locales otorgados se definiría un valor en función de la zona de cobertura autorizada y para los casos en que el permiso IMT local se utilice para proporcionar conectividad a la población en zonas rurales se podría proponer una contraprestación diferencial como medida para incentivar la oferta de servicios de acceso a internet en la ruralidad colombiana.

ii. Permiso IMT regional rural

Corresponde a un permiso de uso de espectro que se otorgaría a nivel regional en una zona amplia de cobertura únicamente en áreas rurales del país, con el objetivo de promover la masificación de servicios de conectividad rural en el territorio y el despliegue amplio de infraestructura de telecomunicaciones en los centros poblados rurales de Colombia, evitando afectaciones directas a las estaciones terrenas satelitales que operan en los cascos urbanos.

Se debe validar el modelo de compartición y la arquitectura de gestión del espectro que puede implementarse en Colombia para garantizar la no afectación a los usuarios incumbentes del servicio satelital y servicio fijo, ya sea por medio de un esquema jerárquico por niveles como el CBRN, un esquema de acceso oportunista, una arquitectura de licencias compartidas (LSA), entre otros, los cuales se resumen en el anexo de este documento

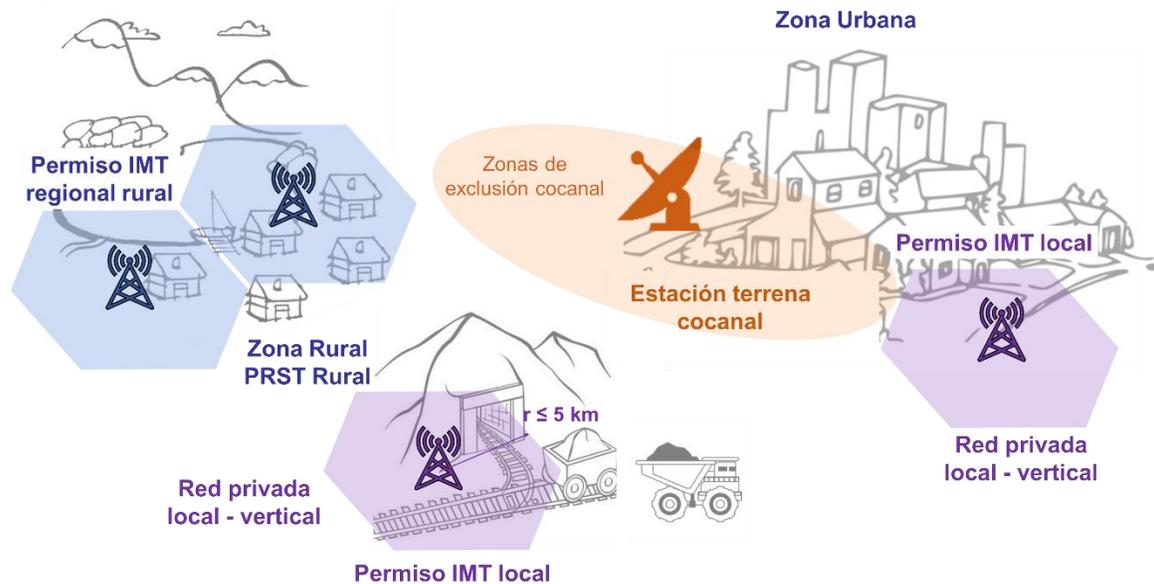
Para motivar el interés de este mecanismo de compartición regional de espectro por parte de los PRST regionales se podrían desarrollar subastas regionales del recurso radioeléctrico a nivel rural con contraprestaciones diferenciales que busquen los preceptos de Ley como la maximización del bienestar social y el acceso a internet como servicio público esencial.

Así mismo, conforme lo establecido en la Ley 2108 de 2021 para los PRST minorista de internet fijo con menos de 30.000 usuarios que resulten asignatarios del recurso se establecerían medidas diferenciales para incentivar la conectividad rural.

Para ambos tipos de permisos se promovería el desarrollo e implementación del mecanismo propuesto en esta alternativa a todos los potenciales interesados y propender por su aplicación mediante **talleres y campañas educativas e informativas** en las diferentes regiones del país sobre los mecanismos propuestos y

demás formas de acceso al espectro. En los talleres se identificarán nuevas necesidades de espectro de los actores involucrados.

Figura 7. Compartición de espectro entre los diferentes tipos de permisos IMT con las estaciones terrenas satelitales



Fuente: Elaboración ANE

Finalmente, en la anterior figura se aprecia los diferentes escenarios de compartición del espectro en zonas rurales y urbanas dependiendo del tipo de permiso IMT local o regional rural y su coexistencia con los usuarios incumbentes del servicio fijo por satélite, en el cual las estaciones terrenas registradas serán protegidas mediante una zona de exclusión co-canal y máscaras de protección de las posibles afectaciones de las redes IMT autorizadas conforme las áreas de cubrimiento autorizadas en los permisos IMT.

2.3. Alternativa 3: Asignaciones nacionales en bandas IMT con obligación de compartición rural en zonas sin cobertura móvil

2.3.1. Objetivo de la alternativa

Habilitar la compartición de espectro radioeléctrico en bandas de frecuencia identificadas para IMT, en aquellas zonas rurales sin cubrimiento del servicio móvil para ser usado por PRST con intereses de conectividad rural, mediante la estrategia “úselo o compártalo”.

2.3.1. Alcance y justificación

Mediante esta alternativa se buscaría disponer de espectro de las bandas identificadas y armonizadas para las Telecomunicaciones Móviles Internacionales IMT que se subastarán en Colombia para que se permitan posteriormente asignaciones locales a PRST minoristas en zonas rurales de forma compartida con los asignatarios nacionales que resulten ganadores en las subastas, siempre y cuando ninguno de los PRST móviles titulares de los permisos estén utilizando el recurso en esas zonas y por tanto no exista cubrimiento de sus redes móviles. Este tipo de asignaciones permite recoger la experiencia del Reino Unido con relación a las “Licencias de Acceso Local” presentada en el anexo de este documento, en donde se desarrolla en modelo de compartición de espectro “Úselo o compártalo”

Esta alternativa se desarrollaría teniendo en cuenta las limitaciones de cobertura de los servicios móviles de conectividad en la ruralidad colombiana, situación que fue descrita en el documento de análisis de impacto normativo con la formulación del problema y objetivos de este proyecto, en donde se resalta la importante brecha digital geográfica en los centros poblados rurales y rurales dispersos en los cuales sólo el 28.8%¹⁰ de los hogares que habitan estas zonas del país cuentan con una conexión a internet, para lo cual la segunda razón principal que adjudicaron las personas que viven en la ruralidad por la no tenencia de internet es la “no existencia de cobertura”¹¹

En este sentido, cobra relevancia la posibilidad de incentivar la oferta de servicios de conectividad rural por parte de otros actores del ecosistema digital con intereses regionales buscando suplir las necesidades de acceso a internet en las zonas rurales del país, mediante mecanismos de compartición del espectro en los lugares donde los PRST móviles no hacen uso de este valioso recurso asignado con tecnologías IMT.

Con lo cual, este mecanismo de compartición fomentaría el desarrollo de pequeños y medianos operadores con intereses de conectividad rural en las diferentes regiones del país, así como el desarrollo de redes comunitarias por parte de comunidades organizadas sin ánimo de lucro que desean solventar directamente sus necesidades de servicio universal a las TIC, así mismo se facilitaría la

¹⁰ Conforme la Encuesta de Calidad de Vida de 2021 realizada por el DANE

¹¹ Conforme la Encuesta de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en hogares 2021, DANE

implementación de redes privadas para los sectores económicos cuando no se cuenta con la cobertura de los PRST móviles.

Para habilitar y viabilizar este mecanismo flexible de acceso al espectro el instrumento jurídico que posibilitaría la compartición es a través del establecimiento de la **obligación de compartición del espectro** como una condición dispuesta en el proceso de selección objetiva (subasta) y que sería incluida dentro de la resolución particular de asignación del permiso IMT a los PRST móviles, como parte de la estrategia “úselo o compártalo”.

Lo anterior soportado en la Ley 1341 de 2009 que establece en su artículo 11 modificado por la Ley 1978 de 2019, que el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones adelantará mecanismos de selección objetiva¹² que fomenten la inversión en infraestructura y **maximicen el bienestar social**, para el otorgamiento del permiso para el uso del espectro radioeléctrico. Así mismo, la Ley plantea que para los procesos de selección se deben atender criterios como la **masificación del acceso a las tecnologías** de la información y comunicaciones, la **cobertura** y calidad de los servicios.

Adicionalmente, uno de los principios orientadores de la Ley 1341 de 2009 es que “el Estado promoverá prioritariamente el acceso a las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones para la población pobre y vulnerable, **en zonas rurales** y apartadas del país”.

Así mismo, la misma Ley plantea en su artículo 4 que el Estado intervendrá en el sector TIC para lograr “Garantizar el **uso adecuado y eficiente del espectro** radioeléctrico, que maximice el bienestar social generado por el recurso escaso, así como la reorganización del mismo, respetando el principio de protección a la inversión, asociada al uso del espectro. (...)”

Por lo tanto, bajo los argumentos legales presentados es viable jurídicamente establecer como condición para el otorgamiento de un permiso de uso de espectro IMT la obligación de compartición del recurso en zonas rurales donde el titular no está haciendo uso del recurso otorgado para su explotación y la prestación de un servicio público esencial como lo es el acceso al internet.

De tal forma que cualquier actor interesado en el acceso local al espectro IMT habilitado para ser compartido en alguna zona rural de interés podría solicitar un permiso siempre y cuando el recurso no se esté usando por parte del asignatario

¹² Como la subasta de espectro

nacional (PRST móvil) y no tenga planes de expansiones de cobertura en dichas zonas.

2.3.2. Beneficios

Los beneficios que puede generar esta alternativa son:

- La compartición de bandas IMT en zonas rurales sin cobertura móvil busca cerrar la brecha digital geográfica en la ruralidad y maximizar el bienestar social en el acceso y uso de este recurso, toda vez que se incentiva la conectividad por medio de mecanismos alternativos de acceso al espectro IMT en aquellos lugares rurales que nunca han contado con el servicio de Internet.
- Los beneficiados con la implementación de esta alternativa son los habitantes de las zonas rurales desconectadas, al posibilitar su conectividad y con ello apoyar la entrada de servicios básicos como la educación en línea, telemedicina, trabajo remoto, comercio electrónico, entre otras.
- Con esta alternativa los sectores económicos tienen la posibilidad de desplegar sus redes privadas IMT en las verticales correspondientes en las zonas rurales donde no existe oferta de servicios por parte de los operadores móviles porque no cuentan con el cubrimiento correspondiente.

2.3.3. Elementos principales de la alternativa

Para el desarrollo del mecanismo propuesto en la alternativa 3 se debería primero reglamentar la obligación de compartición rural de espectro en zonas sin cobertura móvil por medio de los permisos que se otorguen a los PRST móviles, como por ejemplo a través de los procesos de selección objetiva.

Así las cosas, es importante establecer las condiciones técnicas, económicas y procedimentales en la **estructuración del proceso de selección objetiva (subastas)** de las bandas IMT, con el fin de que los posibles interesados que manifiesten su intención en participar tengan claridad sobre las condiciones de participación, como la obligación de compartición de espectro en zonas rurales sin cubrimiento móvil.

Por otra parte, para la implementación de las obligaciones de compartición del espectro con PRST locales interesados en el espectro en las zonas sin cobertura móvil

sería necesario reglamentar mediante un acto administrativo de carácter general un procedimiento que establezca los lineamientos particulares, condiciones y requisitos del proceso de selección objetiva en bandas IMT compartidas con PRST móviles conforme las disposiciones de la Ley 1341 de 2009 y el Decreto 1078 de 2015.

Un tercer elemento importante para el desarrollo de esta alternativa sería definir las condiciones y beneficios que le aplicarían a los PRST que tramiten **permisos locales IMT en zonas rurales sin cobertura móvil**. Para lo cual es fundamental, tener presente que sólo estarían habilitadas para su asignación local los lugares ubicados en zonas rurales donde no se evidencie ocupación de las bandas IMT por parte de los PRST móviles.

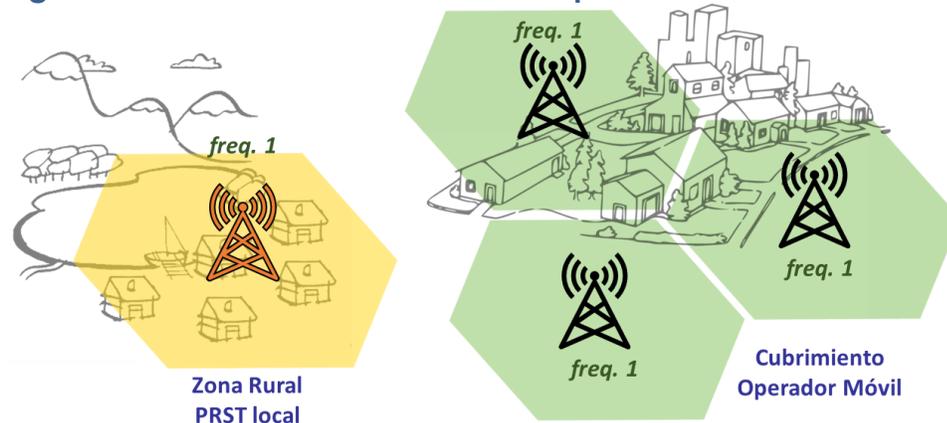
Para definir el entendimiento de una zona rural sin cobertura de redes móviles se establecerían criterios técnicos de referencia, como niveles mínimos de señal (RX level, RSCP, RSRP, SS-RSRP) para las tecnologías 3G, 4G y 5G, que permitirían determinar objetivamente cuáles zonas están cubiertas por los PRSTM y cuáles no. Estas validaciones se deberían realizar por el interesado en los permisos locales IMT.

En todo caso, los titulares de los permisos IMT con asignaciones nacionales tendrían la posibilidad de manifestar al Mintic su intención de expandir sus redes móviles mediante un plan de expansión de cobertura en las zonas rurales objetos de una solicitud donde otro PRST local tiene intenciones de hacer uso compartido del espectro. De tal forma, que con estos planes las solicitudes de permisos locales IMT en zonas rurales sin cobertura móvil no serían viables.

En cuanto a los requisitos de convivencia con otras redes autorizadas y con las redes de los operadores móviles, se daría cumplimiento a todos los lineamientos técnicos de la UIT sobre límites de emisiones no deseadas, máscaras de densidad de potencia y cualquier otro parámetro para evitar interferencias en canal adyacente y co-canal dispuestos en el Apéndice 3 del Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT y las recomendaciones UIT-R M.1580, UIT-R M.1581, UIT-R M.2070, UIT-R M.2071 y demás que se expidan o actualicen.

Por tanto, el área de cubrimiento solicitada para los permisos locales IMT en zonas rurales sin cobertura móvil se evaluarían caso por caso, conforme los parámetros técnicos solicitados por los PRST interesados, mediante los estudios de viabilidad técnica de las solicitudes de frecuencias correspondientes, buscando evitar la afectación de las redes de los PRST móviles con cobertura en los alrededores de la zona rural bajo estudio.

Figura 8. Área de cubrimiento de los permisos IMT locales



Fuente: Elaboración propia

Para motivar a los proveedores de redes y servicios minoristas que ofrecen soluciones a nivel regional en aplicar a este mecanismo de compartición se revisarían las contraprestaciones económicas y periódicas u otro tipo de incentivos buscando que estos proveedores ofrezcan soluciones públicas de conectividad a los usuarios que habitan estas zonas rurales, esto como medida diferencial para incentivar la oferta de servicios de acceso a internet en la ruralidad colombiana conforme los preceptos de la Ley.

Finalmente, con el objetivo de promover el desarrollo e implementación del mecanismo propuesto en esta alternativa a todos los potenciales interesados y propender por su aplicación se realizarían **talleres y campañas educativas e informativas** en las diferentes regiones del país sobre los mecanismos propuestos y demás formas de acceso al espectro. En los talleres se identificarán nuevas necesidades de espectro de los actores involucrados.

2.4. Alternativa 4: Régimen de compartición de espectro entre operadores móviles y otros PRST

2.4.1. Objetivo de la alternativa

Habilitar el mecanismo de compartición de espectro radioeléctrico entre los PRST móviles titulares de permisos IMT y entre los PRST móviles con PRST sin permisos de espectro IMT mediante un régimen general de acceso compartido al recurso radioeléctrico

2.4.2. Alcance y justificación

Con esta alternativa se buscaría definir las bases reglamentarias mediante un régimen general para promover el uso compartido del espectro entre PRST móviles titulares de permisos IMT, con el fin de fomentar el mejor aprovechamiento del recurso escaso y de la infraestructura de red, y propender por mayores eficiencias económicas en las inversiones para el despliegue y operación de las redes de telecomunicaciones.

Así mismo, se incentivaría la compartición de las frecuencias asignadas a los PRST móviles con otros PRST que no gozan de permisos IMT desde un enfoque mayorista del recurso, de tal forma que los titulares puedan ofrecer servicios de acceso al espectro de forma compartida sin llegar a cederlo o perder su titularidad.

La compartición de espectro radioeléctrico entre PRST móviles puede implicar indirectamente la compartición de infraestructura activa de red (RAN¹³ sharing) entre las partes, de tal forma que se podría seleccionar la arquitectura de red que mejor se adapte a las necesidades de los PRST involucrados, por ejemplo, MOCN¹⁴, MORAN¹⁵, GWCN¹⁶, entre otras.

Se resalta que el Régimen General de Acceso Compartido al espectro será el instrumento que reglamentará las diferentes formas de compartición entre los actores involucrados ya sea entre PRST móviles o con PRST sin permisos IMT. Además, el proceso para aplicar al esquema de compartición del recurso radioeléctrico podría ser por iniciativa de los diferentes titulares.

Este proceso de aplicación culminaría con la expedición de un acto administrativo de carácter particular expedido por el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones que autorizaría la compartición del espectro entre las partes luego de surtido los requisitos y lineamientos respectivos.

La compartición del espectro no deberá generar el desmejoramiento de los servicios a los usuarios finales en términos de calidad y cobertura que se ofrezcan en las zonas donde se comparte el recurso. Esta condición estaría sujeta a la vigilancia y control por parte del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. Para

¹³ RAN: Radio Access Network

¹⁴ MOCN: Multiple Operation Core Network

¹⁵ MORAN: Multi-Operator Radio Access Network

¹⁶GWCN: Gateway Core Network

esto, los PRST involucrados en la compartición de frecuencias deberán garantizar los recursos técnicos necesarios para una adecuada gestión y balanceo del tráfico cursado entre las partes en beneficio de los usuarios finales.

Se debe tener presente que mediante este mecanismo no se modificarían las condiciones iniciales establecidas en los permisos de uso del espectro otorgados como resultados de las subastas o sus renovaciones, dado que se parte de la base de que estos procesos se efectúan por iniciativa de las partes interesadas en el marco de un Régimen General de Acceso Compartido al Espectro, que finaliza con el aval y autorización del Mintic.

Este mecanismo se habilita legalmente teniendo en cuenta que la Ley 1341 de 2009 establece que el Estado intervendrá en el sector TIC para garantizar el uso adecuado y eficiente del espectro que maximice el bienestar social generado por el espectro.

2.4.3. Beneficios

Los beneficios que puede generar esta alternativa son:

- Uso eficiente del espectro y la infraestructura del PRST móvil.
- Ampliación de cobertura del servicio móvil en municipios en donde el modelo de negocio puede resultar no viable
- Mayor oferta de servicios de conectividad en beneficio de los usuarios finales
- Cierre de la brecha digital geográfica
- Generar oportunidades en acceso al espectro IMT tanto a grandes como pequeños PRST

2.4.4. Elementos principales de la alternativa

Tal como se planteó inicialmente, para el desarrollo de esta alternativa se requeriría de la expedición de un Régimen General de Acceso Compartido al espectro que reglamente los mecanismos habilitados para facilitar la compartición del recurso entre los PRST móviles y con PRST sin permisos IMT.

Este régimen debería contener los requisitos y lineamientos generales para la aplicación a estos mecanismos flexibles, el procedimiento específico que se debe surtir entre las partes interesadas y el rol de Mintic y la ANE en cada etapa del procedimiento. Además, es importante que establezca las disposiciones técnicas

mínimas para garantizar una adecuada gestión de interferencias entre los diferentes actores.

Otro de los aspectos relevantes del régimen sería el establecimiento de las reglas asociadas con las contraprestaciones económicas en caso de que haya lugar y los incentivos y beneficios que puedan ofrecerse para fomentar la conectividad rural.

Finalmente es importante establecer las obligaciones, responsabilidades, deberes y derechos de los actores involucrados en la compartición del espectro en el marco del régimen general, en donde como mínimo deberían:

- a) Asegurar la continuidad del servicio a sus usuarios en condiciones de calidad, conforme lo establecido por la CRC.
- b) Evitar la generación de interferencias a otras redes, servicios o estaciones autorizadas en Colombia y países fronterizos. Para lo cual deberán cumplir con todos los lineamientos técnicos de la UIT sobre límites de emisiones no deseadas, máscaras de densidad de potencia y cualquier otro parámetro para evitar interferencias en canal adyacente y co-canal dispuestos en el Apéndice 3 del Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT y las recomendaciones UIT-R M.1580, UIT-R M.1581, UIT-R M.2070,UIT-R M.2071 y demás que se expidan o actualicen.
- c) Las partes involucradas en la compartición serán responsables por los daños y perjuicios que ocasione a terceros de manera directa o indirecta por la operación de las radiobases donde se comparte el espectro o por las interferencias que cause a otras redes, dentro del territorio colombiano y en países fronterizos.

2.5. *Alternativa Statu Quo*

Conforme la metodología de Análisis de Impacto Normativo (AIN) una de las alternativas que debe estar dentro del análisis es STATU QUO que consiste en no intervenir en la situación regulatoria actual asociada al problema principal, manteniendo las condiciones existentes en la gestión del espectro relacionadas con la maximización en el uso del espectro, ya que el problema podría resolverse por sí solo o a través de acciones promovidas por el propio mercado.

2.6. Consulta pública sobre las alternativas de solución

En la aplicación de la metodología AIN es importancia contar con la participación de los grupos de interés del proyecto, toda vez que sus opiniones, comentarios y observaciones contribuyen a la creación colaborativa de medidas y a la toma de decisiones orientadas a los agentes involucrados que atiendan las necesidades del país en materia de espectro radioeléctrico.

Así las cosas, para orientar la participación de todos los interesados, la ANE propone utilizar las siguientes preguntas respecto de a las alternativas de solución propuestas en el capítulo anterior en el marco del presente estudio. Los comentarios presentados a este documento serán utilizados como insumo para definir las alternativas de solución definitivas.

A continuación, se presentan las preguntas específicas sobre este documento dirigidas a todos los interesados en participar en la consulta pública.

1. *La Agencia Nacional del Espectro (ANE), como responsable del tratamiento de datos personales, informa al titular que los datos suministrados serán recolectados, almacenados, procesados, usados, compilados, transmitidos o transferidos (según corresponda), actualizados o dispuestos conforme lo establecen la Ley 1581 de 2012, el Decreto 1377 de 2013, el capítulo 25 del Decreto Único Reglamentario 1074 de 2015 y la Política de Tratamiento de Datos Personales de la ANE, atendiendo de forma estricta los deberes de confidencialidad, privacidad y seguridad que ordena la ley.*

La ANE usará los datos para los fines relacionados con el objeto social y, en especial para fines contractuales, invitaciones a eventos o gestión de trámites, los cuales se encuentran descritos en la Política de Tratamiento de Datos Personales de la entidad. Para conocer esta Política consulte el siguiente enlace:<https://www.ane.gov.co/Documentos%20compartidos/ArchivosDescargables/Planeacion/poli-lineamientos-manuales/Manuales/POLITICA%20DE%20TRATAMIENTO%20Y%20PROTECCI%C3%93N%20DE%20DATOS%20PERSONALES%20ANE.pdf>

Acepta usted el tratamiento de los datos personales que serán suministrados en el presente formulario:

a. Sí

b. No

2. Nombre de la organización a la cual representa

3. Tipo de organización a la cual representa:

- Prestador de servicios de telecomunicaciones
- Fabricante de equipos de telecomunicaciones
- Integrador de soluciones de telecomunicaciones
- Entidad del gobierno
- Miembro de la academia
- Ciudadano
- Sectores económicos diferentes a TIC (agricultura, energía eléctrica, minería, petróleo, agua, manufactura, logística, etc.)
- Otro

4. Respecto a las necesidades de conectividad particulares de la organización que representa ¿cuál es la forma que prefieren para solventarlas?:

Por ejemplo, necesidades que impliquen implementar soluciones de IoT (Internet de las Cosas), redes de sensores o medición de variables (telemetría), automatización de procesos basados en 5G, telecontrol de procesos, interconexión de plantas de producción, monitoreo de productos, robótica de precisión, agricultura de precisión, etc.

- Desplegar red propia de telecomunicaciones
- Utilizar soluciones comerciales existentes y futuros servicios basados en 5G (verticales) suministrados por los proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones
- Ambas
- No tengo necesidades de conectividad

5. ¿Tiene interés en prestar servicios o desplegar redes para el acceso a internet de banda ancha en algunos de estos casos?: (selección múltiple)

- Zonas rurales
- Redes comunitarias apartadas

- Sectores económicos (agricultura, energía eléctrica, minería, petróleo y gas, agua, transporte, salud, educación, manufactura, logística, entre otros)
- No tengo interés
- Otro

6. Nombre y apellido*

7. Por favor indicar el cargo o rol que desempeña dentro de la organización

8. Correo electrónico de contacto*

9. Número de teléfono de contacto:

10. Organice las alternativas de mayor a menor de acuerdo con su interés (donde la mayor corresponde a la que usted considere la más importante).

11. Dentro de las siguientes metodologías cuál considera que es la pertinente para evaluar las alternativas.

- **Análisis multicriterio:** Utilizado para darle valor a los impactos mediante la fijación de distintos criterios de evaluación y su forma de ponderación para la toma de decisiones. Esto permite que los aspectos cualitativos tengan un análisis adecuado, sin la necesidad expresa de contar con información cuantitativa adicional. De esta manera, el análisis multicriterio se utiliza en situaciones donde la cuantificación y monetización de los impactos se complican por falta de información o experiencia técnica para hacerlo.
- **Análisis costo-efectividad:** Exige que a las alternativas de intervención se les estime los costos y se identifique una medida que represente su “efectividad”; ha de tenerse en cuenta que dicha medida no es monetizable. Esto significa, comparar las alternativas en términos de sus respectivos costos para alcanzar un resultado esperado, entendido como un beneficio.
- **Análisis costo-beneficio:** Exige tanto la cuantificación y monetización de los beneficios como de los costos que generan las alternativas regulatorias, razón por la cual es la más recomendable, pero también la que demanda para su utilización más tiempo, información y recursos.

- Otra, ¿cuál?

12. Para el desarrollo de la evaluación de las alternativas a través de las metodologías planteadas en el numeral anterior, es necesario recopilar información sobre aspectos técnicos y económicos relacionada con su interés en el acceso al espectro IMT, cesión del recurso, interés en prestar conectividad en zonas rurales, compartición del espectro, servicios de acceso al espectro, para lo cual, ¿estaría usted de acuerdo en suministrar a esta entidad la información requerida?

13. ¿Está de acuerdo con las alternativas de solución propuestas? Si su respuesta es negativa mencione ¿por qué?

14. Considera que existen otras alternativas de solución, mencione cuál o cuáles.

15. Si tiene algún comentario adicional favor remitirlo al correo electrónico proyecto.maximizacion@ane.gov.co.

La ANE agradece su participación dando respuesta a estas preguntas a través del formulario dispuesto en el enlace <https://forms.office.com/r/jz9DRBGH9x> o enviándolas al correo electrónico proyecto.maximizacion@ane.gov.co. El plazo máximo para remitir sus respuestas es el **20 de enero de 2023**.

ANEXO

A.1. Revisión internacional de los mecanismos específicos flexibles de acceso al espectro

Mecanismo general	Nombre de herramienta específica	Características	Bandas habilitadas	Usos	Fuente [País]	Reglamentación
Compartición de espectro	Licencia de acceso compartido de baja potencia	*Autorización para desplegar múltiples estaciones base en un área de 50 m de radio INDOOR/OUTDOOR *Limitaciones de potencia (PIRE) < 24 dBm *Flexibilidad en la reubicación de las estaciones *Conexión con terminales móviles, fijos y nómadas *Duración de licencia indefinida (úselo o piérdalo)	1800 MHz, 2300 MHz 3.8-4.2 GHz, 26 GHz	*Redes privadas *FWA *Cobertura móvil	Reino Unido	https://www.ofcom.org.uk/manage-your-licence/radiocommunication-licences/shared-access
	Licencia de acceso compartido de media potencia	*Autorización para una sola estación base *Cobertura en zonas rurales únicamente *Potencias intermedias (PIRE) < 42 dBm *Conexión con terminales móviles, fijos y nómadas *Duración de licencia indefinida (úselo o piérdalo)	1800 MHz, 2300 MHz y 3.8-4.2 GHz			[9]
	Licencias de acceso local	*Acceso de terceros al espectro licenciado a Operadores Móviles (MNO) en bandas IMT *Autorización en lugares donde no existe cobertura de MNO *Autorización de una estación, múltiples estaciones o un área local. *Duración de licencia máximo por 3 años, no renovable *Cooperación para no causar interferencias a MNO	800, 900, 1400, 1800, 1900 MHz 2.1, 2.3, 2.6, 3.4 GHz	*Redes privadas *Banda ancha inalámbrica		https://www.ofcom.org.uk/consultations-and-statements/category-1/enabling-opportunities-for-innovation [10]
	Licensed Shared Access (LSA)	*Facilita la introducción de nuevos usuarios, mientras se mantiene los servicios establecidos en la banda. *Evita el proceso de reorganización o liberalización de bandas *Protección contra interferencia para Incumbentes y licenciatarios LSA *Acceso a espectro adicional para banda ancha móvil con tecnología IMT *Requiere un Marco de compartición expedido por el Administrador del espectro	2300 - 2400 MHz	Banda ancha móvil	CEPT - Unión Europea	ECC Report 205 [11]
	Licencias de Acceso Prioritario (PAL) Citizens Broadband Radio Service (CBRS)	*Esquema de espectro compartido entre usuarios públicos y usuarios comerciales *Marco en tres capas gestionado por un sistema de acceso al espectro (Spectrum Access System – SAS), tercerizado. *El acceso y las operaciones serán gestionados por el SAS	3550 - 3700 MHz	Citizens Broadband Radio Service (CBRS) - Servicio de banda ancha ciudadana	Estados Unidos	https://www.fcc.gov/wireless/bureau-divisions/mobility-division/35-ghz-band/35-ghz-band-overview [12]

Mecanismo general	Nombre de herramienta específica	Características	Bandas habilitadas	Usos	Fuente [País]	Reglamentación
		de forma automatizado y dinámico. *Nivel 1: Acceso para incumbentes. Radars y FSS *Nivel 2: Licenciatarios PAL. Citizens Broadband Radio Service (CBRS) *Nivel 3: acceso autorizado general (GAA). acceso abierto y flexible. Sin protección				[13]
	Derechos individuales no exclusivos de espectro	*Modelo "Club use": los licenciatarios IMT pueden usar dinámicamente toda la banda asignada en áreas donde no se utiliza por otros operadores *Cada titular tiene derecho de preferencia de su bloque asignado *Coordinación entre licenciatarios para asegurar coexistencia y evitar interferencias *Los licenciatarios pueden estipular acuerdos comerciales *Los MNO deciden por su cuenta las reglas de convivencia y administración *Compartición de costos entre Operadores	26 GHz	Banda ancha móvil	Italia	Decisión No. 231/18 / CONS https://rspg-spectrum.eu/wp-content/uploads/2021/02/RSPG21-016final_RSPG_Report_on_Spectrum_Sharing.pdf

Fuente: Elaboración propia con base en [9], [10], [11], [12], [13], [14]

REFERENCIAS

- [1] ANE, «Plan Maestro de Gestión de Espectro,» Bogotá, 2022.
- [2] DNP, «Guía metodológica para la elaboración de Análisis de Impacto Normativo (AIN),» Bogotá, 2021.
- [3] GSMA, «The impact of spectrum prices on consumers,» 2019.
- [4] MINTIC - Centro de Innovación Pública Digital, «Cartilla Co-Crear,» Bogotá.
- [5] Comisión Europea UE, «COMMISSION IMPLEMENTING DECISION (EU) 2019/235. on amending Decision 2008/411/EC as regards an update of relevant technical conditions applicable to the 3 400-3 800 MHz frequency band,» 2019.
- [6] Cullen, «Refarming the 3.4–3.8 GHz band for 5G,» Cullen International, 2021.
- [7] Cullen, «US assigns 3.7 GHz spectrum for US\$81.1bn,» 2021.
- [8] Cullen, «3.5–4.2 GHz band in United States and Canada,» 2020.
- [9] OFCOM, «Local Access licence Guidance document,» OFCOM, 2019.
- [10] OFCOM, «Shared access licence guidance document,» OFCOM, 2019.
- [11] CEPT-ECC, «ECC Report 205,» 2014.
- [12] US Federal Government, «Subpart E of Part 96 Code of Federal Regulation».
- [13] FCC, «3.5 GHz Band Overview,» 07 12 2021. [En línea]. Available: <https://www.fcc.gov/35-ghz-band-overview>.
- [14] ANE, «Respuesta a comentarios del PMGE-5,» Bogotá, 2022.

[15] CINTEL, «IDENTIFICAR Y CARACTERIZAR LOS GRUPOS DE INTERÉS ASOCIADOS A LOS PROCESOS DE GESTIÓN DEL ESPECTRO RADIOELÉCTRICO,» Bogotá, 2020.