



TIC



**PLAN INTEGRAL DE
EXPANSIÓN DE
CONECTIVIDAD DIGITAL**

CON CONECTIVIDAD, CAMBIAMOS VIDAS

Diciembre 2024



TIC



PLAN INTEGRAL DE EXPANSIÓN DE CONECTIVIDAD DIGITAL

CON CONECTIVIDAD, CAMBIAMOS VIDAS

Ministro de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones
Mauricio Lizcano Arango

Viceministro de Conectividad
Gabriel Adolfo Jurado Parra

Viceministro de Transformación Digital
Belfor Fabio García Henao

Directora de Infraestructura
Denice Bibiana Acero Vargas

Director de Industria de Comunicaciones
Manuel Eduardo Osorio Lozano

Director de Vigilancia, Inspección y Control
Luis Eduardo Aguiar Delgadillo

Directora de Apropiación de TIC
Yeimi Carina Murcia Yela

Director de Gobierno Digital
William Fernando Oviedo Camargo

Directora de Economía Digital
María Lucía Florez Jiménez

Coordinadora del Grupo Interno de Trabajo de
Fortalecimiento al Sistema de Medios Públicos
María Cecilia Londoño Salazar



TIC

CON CONECTIVIDAD, CAMBIAMOS VIDAS

ASÍ LO ESTAMOS LOGRANDO

Colombia vive un momento histórico de transformación digital, un punto de inflexión que está redefiniendo el presente y que marcará el rumbo de nuestro futuro como Nación.

Durante años, la conectividad fue percibida como un lujo, una realidad alejada de las regiones. Hoy es reconocida como un derecho universal que impulsa la educación, la economía, el avance y la democracia de nuestro país.

Este **Plan Integral de Expansión de Conectividad Digital** representa nuestra visión a diez años: construir un país en el que la tecnología sea un puente hacia la equidad y el desarrollo humano. Más que cables y antenas, la entendemos como una herramienta para cambiar vidas, llevar conocimiento a los rincones más lejanos, abrir mercados a nuestros emprendedores, garantizar servicios de calidad y permitir que las comunidades vulnerables y apartadas, encuentren su lugar en la plaza pública digital. Es una puerta abierta al progreso y la justicia social.

Este Plan establece metas claras, como la implementación de redes de alta capacidad en la mayoría de las cabeceras municipales del país, la ampliación de la red de fibra óptica nacional o el despliegue de soluciones satelitales para las zonas más aisladas, cerrando la brecha digital y promoviendo la equidad. Este esfuerzo también incluye el desarrollo de estrategias de apropiación tecnológica y la integración de plataformas analíticas que garanticen un uso eficiente y accesible de la infraestructura digital.

En diez años, aspiramos a mirar hacia atrás y ver a un país que ha logrado convertir estos objetivos en motores de desarrollo. Hoy trabajamos para que el Internet no solo sea un medio de conexión, sino también la llave que abre las puertas a tecnologías como la Inteligencia Artificial, una realidad tangible que estamos construyendo. Reconocemos que esta tecnología tiene el potencial de revolucionar todos los sectores estratégicos del país, sin embargo, entendemos que este

potencial solo puede ser plenamente realizado con una base sólida: una conectividad robusta y la disponibilidad de datos de calidad. La conectividad de alta velocidad, la educación digital y la innovación son los cimientos sobre los que construiremos un futuro donde la IA sea una herramienta al servicio de todos los colombianos y colombianas.

Esta es una hoja de ruta ambiciosa pero necesaria, donde cada decisión, cada inversión, cada esfuerzo están dedicados a construir un ecosistema digital robusto y resiliente, digno de la fortaleza de nuestro pueblo y de su inquebrantable determinación de utilizar las tecnologías como motor de progreso y desarrollo. El sector TIC está llamado a ser el soporte de una transformación estructural que impacte a todos y todas, y con este objetivo en mente hemos creado este plan de acción, que no solo pretende prever avances, sino también abrazar un compromiso moral, ético y sostenible, donde las políticas públicas integren en su núcleo a las comunidades y a sus necesidades haciendo que el cierre de brechas deje de ser un porcentaje más y pase a ser una realidad.

Este documento es un compromiso con el cambio, con nuestros niños y niñas, con nuestras regiones, con nuestros adultos mayores, con nuestros campesinos y comunidades étnicas, con cada persona que merece un lugar en la era digital. Este es nuestro legado: **Colombia como Potencia Digital** para construir un futuro más inclusivo, sostenible y humano.


Mauricio Lizcano Arango
Ministro de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones

CONTENIDO

1. CONTEXTO	5
2. OFERTA	10
2.1. CONECTIVIDAD INTERNACIONAL	10
2.2. CONECTIVIDAD NACIONAL	10
2.2.1. Troncal Nacional	10
2.2.2. Otras redes de fibra óptica	12
2.3. REDES DE ACCESO	12
2.3.1. Acceso Fijo	12
2.3.2. Acceso móvil	13
2.3.3. Acceso satelital	15
2.3.4. Conclusiones	16
3. DEMANDA	17
3.1. SEGMENTACIÓN DE LA BRECHA DE CONECTIVIDAD	20
3.2. DEMANDA DE INTERNET DE QUIENES NO TIENEN INTERNET	22
3.3. USO Y APROPIACIÓN	24
3.4. ASEQUIBILIDAD	25
4. POLÍTICA PÚBLICA, NORMATIVIDAD Y REGULACIÓN	28
4.1. ESTADO ACTUAL Y AVANCES	28
4.2. OPORTUNIDADES DE REFORMAS NORMATIVAS Y/O DE DESARROLLO DE POLÍTICAS PÚBLICAS	31
5. PROYECTOS	33
5.1. PROYECTOS PARA MEJORAR LA OFERTA DE CONECTIVIDAD	34
5.1.1. Proyecto 1: Cierre de anillos y refuerzos	35
5.1.2. Proyecto 2: Troncal Redundancia	36
5.1.3. Proyecto 3: ConectiVIDAd para cambiar vidas	36
5.1.4. Proyecto 4: Líneas de Fomento	37
5.1.5. Proyecto 5: Capacidad satelital nacional	39
5.1.6. Proyecto 6: Conectividad en Instituciones Educativas Públicas	39
5.1.7. Proyecto 7: Obras por impuestos	45
5.1.8. Proyecto 8: Proyectos de cofinanciación con entes territoriales	45
5.1.9. Proyecto 9: Centros Potencia y la red nacional de inclusión digital	46
5.1.10. Proyecto 10: Juntas de Internet – Comunidades de Conectividad (JI-CDC)	47
5.1.11. Proyecto 11: Despliegue de red TDT de la TV pública	49
5.2. PROYECTOS PARA IMPACTAR LA DEMANDA	50
5.2.1. Proyecto 12: Conexión para el Cambio: Bonos de Internet como instrumento de transformación social	51
5.2.2. Proyecto 13: Apoyo a población vulnerable para acceder a la TDT	59
5.2.3. Proyecto 14: Ecosistemas de Innovación	59
5.2.4. Proyecto 15: Educación digital	60
5.3. PROYECTOS DE TIPO NORMATIVO, DE POLÍTICA PÚBLICA Y REGULACIÓN	62
5.3.1. Proyecto 16: Régimen normativo, de política pública y regulatorio diferencial	62
5.3.2. Proyecto 17: Modernización del FUTIC	64
5.3.3. Proyecto 18: Gestión eficiente del espectro para la Conectividad	64
5.3.4. Proyecto 19: Promover despliegue de Infraestructura	65
5.3.5. Proyecto 20: Promover Desarrollo del Ecosistema de Internet	65
5.3.6. Proyecto 21: CMIC – Centro de Monitoreo e Inspección de los Servicios de Comunicaciones	66
5.4. COSTO DE EJECUCIÓN DE LOS PROYECTOS	67
6. GLOSARIO DE TÉRMINOS Y SIGLAS	70
REFERENCIAS	71

1. CONTEXTO

El cierre de la brecha digital es uno de los grandes retos que ha dominado la agenda de los gobiernos en los últimos años, más específicamente desde las funciones y perspectiva del sector TIC. La Organización de las Naciones Unidas (ONU), con el apoyo de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), ha adoptado el término Conectividad Universal Significativa (UMC)¹ con el fin de ilustrar las condiciones que debe cumplir la conectividad digital de forma tal que maximice su impacto en la sociedad y en la economía.

La “conectividad universal” significa conectividad para todos. “Conectividad significativa” es un nivel de conectividad que permite a los usuarios acceder a una experiencia en línea segura, satisfactoria, enriquecedora y productiva a un costo asequible. Las dos dimensiones son complementarias: ni conectividad universal con baja calidad, ni conectividad significativa para unos pocos, generan beneficios para toda la sociedad. En ese sentido, la ONU considera la Conectividad Universal Significativa como un elemento habilitador fundamental para el logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)².

En tal virtud, la ONU adoptó en el año 2020 una Hoja de Ruta para la Cooperación Digital³ compuesta de ocho áreas clave de acción para promover la conectividad digital a nivel global.

La primera de ellas es lograr conectividad universal en 2030, para lo cual ha fijado un listado de objetivos aspiracionales⁴ sobre los cuales se hace una evaluación del avance de cada uno de los países. En el caso de Colombia, se observa que hay avances en algunas de las dimensiones evaluadas, y otras en las que aún se requiere avances significativos, por ejemplo, en la conectividad de escuelas de educación primaria y secundaria, así como en la conectividad en hogares⁵, tal como se puede apreciar en la **Ilustración 1**.

Una de las acciones principales que sugiere Naciones Unidas para alcanzar las metas fijadas a 2030, es la adopción de planes de conectividad integrales, basados en datos y en la evaluación de necesidades de conectividad a nivel local y regional⁶. En ese sentido, el presente Plan Integral de Expansión de Conectividad Digital se enfoca en establecer las acciones específicas para atender este reto.

El Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2022-2026, “Colombia, Potencia Mundial de la Vida”, categóricamente afirma que “(...) [!]a conectividad digital del país es una misión pendiente”⁷, y la enmarca como una de las soluciones para atender los retos socioeconómicos del país en dos dimensiones: i) la Seguridad humana y la justicia social⁸, y ii) la Convergencia regional⁹. Dentro de este plan, se considera la conectividad digital como una

¹ UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES (UIT). About UMC. [En Línea]. Disponible en <<https://www.itu.int/itu-d/sites/projectumc/home/aboutumc/>>

² NACIONES UNIDAS (ONU). Achieving universal and meaningful digital connectivity in the decade of action, Aspirational targets for 2030. [En Línea]. Disponible en <https://www.un.org/techenvoy/sites/www.un.org.technvoy/files/general/Universal_Connectivity_Summary_PDF.pdf>

³ NACIONES UNIDAS (ONU). Roadmap for Digital Cooperation, Junio 2020. [En Línea]. Disponible en <<https://www.un.org/en/content/digital-cooperation-roadmap/>>

⁴ NACIONES UNIDAS (ONU). Achieving universal and meaningful digital connectivity in the decade of action, Aspirational targets for 2030. [En Línea]. Disponible en

<https://www.un.org/techenvoy/sites/www.un.org.technvoy/files/general/Universal_Connectivity_Summary_PDF.pdf>

⁵ UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES (UIT). Colombia: Universal and Meaningful Connectivity. [En Línea]. Disponible en <<https://datahub.itu.int/dashboards/umc/?e=COL>>

⁶ NACIONES UNIDAS (ONU). Achieving Universal Connectivity, The way forward: Summary. [En Línea]. Disponible en <https://www.un.org/techenvoy/sites/www.un.org.technvoy/files/general/Universal_Connectivity_Summary_PDF.pdf>

⁷ DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN (DNP). Bases Plan Nacional de Desarrollo: 2022-2026. P.96 [En Línea]. Disponible en <<https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/portalDNP/PND-2023/2023-05-04-bases-plan-nacional-de-inversiones-2022-2026.pdf>>

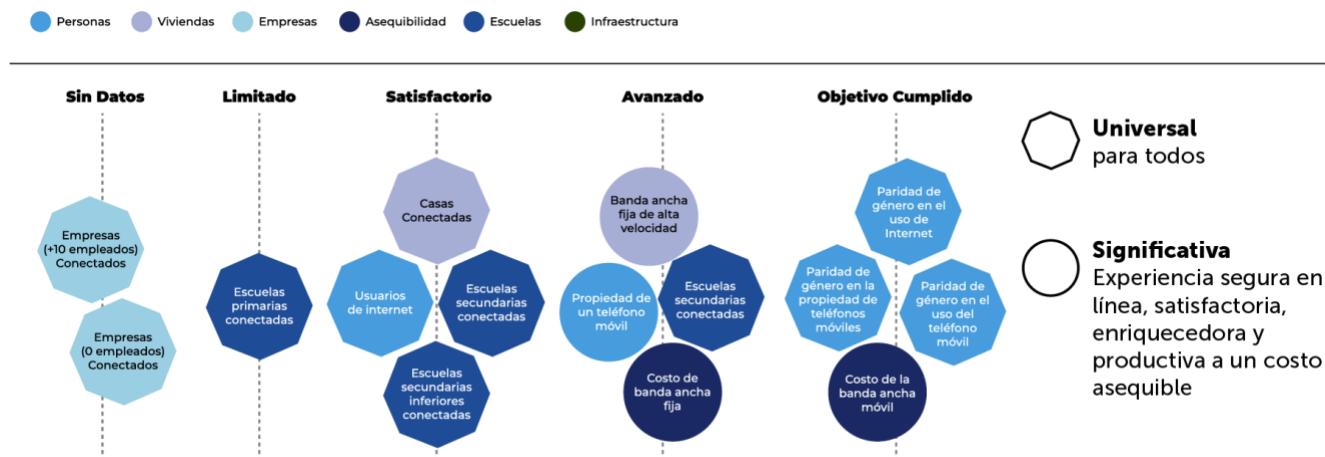
⁸ Ibidem. p.56.

⁹ Ibidem. p.176.

herramienta indispensable para “superar privaciones y promover el desarrollo integral de las personas a lo largo de su vida”¹⁰ y, desde el punto de vista de la brecha regional, concluye que “(...) [l]a falta de conectividad

física, digital y de comunicaciones entre los territorios contribuye a las disparidades en productividad y competitividad”¹¹.

Ilustración 1. Conectividad Universal Significativa – Evaluación para Colombia



Fuente: UIT. <<https://datahub.itu.int/dashboards/umc/?e=COL>>

Con base en esto, el PND 2022-2026 plantea la acción denominada “Conectividad digital para cambiar vidas”¹² como solución para atender estos retos de orden social y regional. Para ello, propone dos estrategias complementarias, una *estrategia de conectividad digital* con enfoque nacional y regional que priorice la población más vulnerable y los territorios que han sido olvidados, y una *estrategia para democratizar las TIC y desarrollar la sociedad del conocimiento y la tecnología* mediante la alfabetización digital, así como el uso y la apropiación de las TIC, en especial de las tecnologías emergentes.

El objeto del presente Plan Integral de Expansión de Conectividad Digital es establecer las acciones específicas para atender el mandato del PND 2022-2026 en relación con la *estrategia de conectividad digital*. Para esto, el trabajo adelantado por el

Ministerio TIC se enmarca en lo establecido en la Ley 2294 de 2023, que en su artículo 142 define las medidas a adoptar, así:

1. Llevar conectividad digital a zonas vulnerables y apartadas, y mejorar la cobertura y calidad de los servicios de telecomunicaciones, a través de diferentes tecnologías y compartición de infraestructura.
2. Hacer del Internet y de las tecnologías digitales un instrumento de transformación social.
3. Desplegar infraestructura para mejorar la conectividad digital del país con redes neutras, cables submarinos, fibra óptica, tecnología satelital, entre otras tecnologías, mediante diversos mecanismos, entre ellos la coinversión entre el Estado y los actores privados.
4. Promover la eliminación de barreras por parte de las entidades territoriales y/o

¹⁰ Ibidem. p.60.
¹¹ Ibidem. p.176.

¹² Ibidem. p.96.

nacionales para el despliegue de redes de telecomunicaciones.

5. Adelantar la asignación del espectro a través de esquemas y condiciones que maximicen el bienestar social y la compartición de este recurso, promoviendo su uso eficiente.

6. Fortalecer a los pequeños prestadores de los servicios de telecomunicaciones con el fin de aportar en el cierre de la brecha digital.

Adicionalmente, el Departamento Nacional de Planeación (DNP) adoptó en 2023 la Estrategia Nacional Digital – END – para el período 2023-2026, instrumento que contiene y coordina todas las iniciativas de política pública del Gobierno nacional relacionadas con conectividad y transformación digital para los próximos años¹³. El objetivo principal de la estrategia es “desencadenar el potencial de la transformación digital para superar los desafíos que enfrenta Colombia a nivel económico, social y ambiental”. El primer eje estratégico que plantea la END 2023-2026, es la “Conectividad digital para cambiar vidas”, en línea con lo establecido en el PND 2022-2026. Dentro de este objetivo formula cuatro (4) líneas estratégicas de trabajo: 1. Impulsar el despliegue de redes de comunicaciones como generador de oportunidades, riqueza, igualdad y productividad; 2. Promover la asignación y uso eficiente del espectro radioeléctrico para maximizar el bienestar social; 3. Fomentar la masificación de las TIC para contribuir al cierre de la brecha urbano-rural; y 4. Fortalecer los servicios de televisión y radiodifusión sonora para la inclusión social.

Ahora bien, dado que el reto planteado no es menor, el Ministerio TIC consolidó un conjunto de insumos encaminados a identificar las necesidades de conectividad a nivel nacional, regional y local, así como las posibles soluciones para atender estas necesidades. Para ello, se tomaron como punto de inicio

diversos estudios, entrevistas, sesiones de trabajo con ISPs regionales y con otros agentes de la industria. A partir de 2022 se desarrollaron cuatro estudios, tres estudios ofrecidos al Ministerio TIC por parte de diversas bancas multilaterales, con componentes y alcances técnicos y geográficos diferentes y específicos, y un estudio que realizó un diagnóstico integral del estado de la conectividad a nivel nacional y formuló una propuesta inicial de los posibles proyectos a ejecutar para promover el cierre de la brecha digital en el período 2024-2033.

El primero de estos estudios fue adelantado con el apoyo del Banco Mundial, con el fin de identificar una solución técnica, económica y regulatoriamente viable para el cierre de la brecha digital de manera específica en el departamento del Amazonas. Como conclusión de este estudio se identificó que “el cierre de la brecha conectividad en el departamento del Amazonas implica el fortalecimiento de las redes existentes y el despliegue de nueva infraestructura para transporte nacional de datos y soluciones de acceso de última milla”¹⁴. Para esto, se sugirieron diversos escenarios de despliegue de infraestructura analizando las ventajas y desventajas de cada solución propuesta.

Por su parte, el segundo estudio, realizado a través del Banco Interamericano de Desarrollo (BID)¹⁵, tuvo como objetivo desarrollar una estrategia para aumentar la conectividad de banda ancha y sugerir políticas que faciliten la transformación digital enfocado principalmente en departamentos de brecha media baja del país. Este proyecto se formuló con tres objetivos específicos. El primero de ellos enfocado en identificar las necesidades de infraestructura en áreas urbanas y rurales con acceso a Internet fijo o con servicios de internet fijo de baja calidad en los municipios de algunos departamentos del país definidos

¹³ Departamento Nacional de Planeación (DNP), Estrategia Nacional Digital 2023-2026, 2023. [En línea]. Disponible en: <https://www.dnp.gov.co/LaEntidad/subdireccion-general-prospectiva-desarrollo-nacional/direccion-desarrollo-digital/Paginas/estrategia-nacional-digital-de-colombia.aspx>

¹⁴ Banco Mundial, Cierre de brecha digital en el departamento del Amazonas, Octubre, 2023.

¹⁵ BID / KORDA-INNODEP Consortium. Plan de conectividad digital para la transformación social y productiva de Colombia. 2023.

en el alcance del estudio¹⁶, con el fin de establecer un diagnóstico y recomendar acciones para la reducción de la brecha de acceso a banda ancha fija en estas regiones. Un segundo objetivo dirigido a identificar las habilidades digitales que deben desarrollarse para aumentar el uso significativo de las TIC con una perspectiva de género, y con enfoque especial en comunidades raizales y afrodescendientes, así como a las víctimas de la violencia. Y, por último, evaluar el marco institucional, las reformas regulatorias y las políticas públicas requeridas para facilitar el acceso a las TIC.

En relación con el primer objetivo se recomendó desarrollar un proyecto de última milla por medio de redes de infraestructura basada en fibra óptica y/o redes móviles, con el fin de aumentar la penetración de servicios de internet en las zonas urbanas y rurales con anchos de banda iguales o superiores a la definición de banda ancha de la CRC, con la cual se beneficiarán con una tarifa social durante 24 meses cuyo potencial de hogares beneficiados es de 2.543.093. El análisis de habilidades digitales concluye con una propuesta de Hoja de Ruta para el desarrollo de habilidades digitales en la población de las regiones seleccionadas a través del diseño, instalación y operación de Espacios de Inclusión Digital junto con el despliegue de infraestructura de conectividad para conectar estos Espacios, así como la implementación de un Marco de Habilidades Digitales acompañado de una estrategia de capacitación y educación digital y la promoción de comunidades de emprendimiento digital para atender las brechas identificadas. Finalmente, en relación con las recomendaciones de política pública y regulación del tercer objetivo, el estudio refiere directamente a las recomendaciones de la OCDE y a los lineamientos de la UIT en relación

con el despliegue de soluciones de conectividad de último kilómetro.

El tercer estudio fue elaborado en colaboración con CAF¹⁷, con énfasis en soluciones de conectividad de banda ancha fija para hogares, empresas e instituciones públicas en localidades, cabeceras municipales y zonas rurales y de difícil acceso en las regiones del país catalogadas como de brecha digital alta¹⁸. Para cada uno de los 10 departamentos de mayor índice de brecha digital que hacían parte del objeto de este estudio, se adelantó un análisis de mercado, se formuló una propuesta de nuevos proyectos de conectividad y se analizaron las opciones de financiación de estos proyectos y los impactos que generarían para el cierre de la brecha en estas regiones. Adicionalmente, se sugirieron iniciativas para maximizar la sostenibilidad de los proyectos, y recomendaciones de política pública y regulación para facilitar su implementación. Una de las conclusiones más relevantes de este estudio fue la necesidad de tener una red de transporte de alta capacidad en las regiones consideradas para potenciar el acceso a la conectividad y fomentar la transformación digital, ya que las redes de transporte benefician tanto a los servicios de banda ancha como móvil, así como hace partícipes de la conectividad a pequeños ISPs y otros organismos locales.

Finalmente, con el acompañamiento de CINTEL, se adelantó una asesoría técnica de carácter integral y con enfoque nacional para apoyar al Ministerio TIC en la formulación y estructuración del Plan Nacional de Conectividad con el objetivo de mejorar la conectividad y reducir la brecha digital en Colombia. Para esto, se realizó un estudio integral del sector de telecomunicaciones a nivel nacional que abordó aspectos claves de oferta y demanda, un diagnóstico de la infraestructura de conectividad internacional,

¹⁶ Para este estudio se definió el alcance del análisis a los departamentos de: Valle del Cauca, Huila, Bogotá capital, Tolima, Cundinamarca, Boyacá, Santander, Norte de Santander, Cesar, Magdalena, Atlántico, Bolívar, Antioquia, Córdoba, Sucre, Caldas, Risaralda, Quindío, Arauca, Casanare, Meta, Caquetá y Guaviare.

¹⁷ CAF / Deloitte. Conectividad fija nacional con énfasis en solución de banda ancha fija en localidades, cabeceras municipales, zonas rurales y de difícil acceso. 2023.

¹⁸ El estudio se enfocó en los departamentos de: Guajira, Chocó, Cauca, Nariño, Putumayo, Amazonas, Vaupés, Guainía, Vichada, San Andrés y Providencia.

troncal y de acceso existente en el país, así como la integración de las Comunidades de Conectividad como camino para proveer las soluciones de acceso a Internet a la población colombiana en línea con lo establecido en el Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026.

Como parte del ejercicio de diagnóstico y de formulación de alternativas de solución para este Plan, se dio participación a diversos tipos de agentes. Se entrevistaron más de 40 ISPs o asociaciones de ISPs para entender la dinámica actual de la industria, principalmente en las regiones. Se encuestaron más de 550 ISPs, más de 500 alcaldías y secretarías TIC, así como cerca de 5.700 hogares, para entender mejor los factores que facilitan o limitan la prestación del servicio y la adopción por parte de los usuarios. Y se llevaron a cabo talleres de co-creación con más de 400 asistentes, quienes aportaron con soluciones a las problemáticas identificadas.

Como resultado de todos los insumos considerados, cada uno con alcances técnicos, metodológicos y geográficos diferentes, el Ministerio TIC construyó este Plan Integral de Expansión de Conectividad Digital con visión a 2033, que partió de la evaluación de las propuestas desarrolladas a través de la banca multilateral y la asesoría directa de CINTEL, así como los proyectos que en la actualidad está ejecutando el Ministerio TIC para el cierre de la brecha digital, y se formuló un grupo de alternativas de proyectos que constituyen la estructura de este Plan.

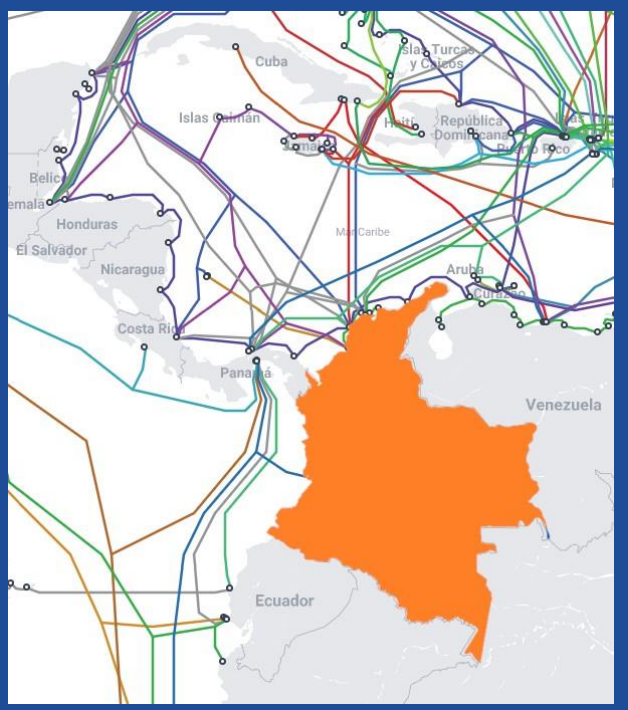
Los proyectos formulados parten de la existencia de proyectos que ya se encuentran en ejecución y que han sido formulados por el Ministerio TIC para atender asuntos particulares o necesidades de regiones específicas. Sin embargo, la integración de dichos proyectos con los que fueron diseñados específicamente en la construcción de este Plan constituye la visión integrada del Ministerio TIC para atender todas las necesidades identificadas en términos de conectividad. Los nuevos proyectos que se proponen incluyen un primer grupo, enfocado en atender la oferta de infraestructura que sirva de soporte para conectar a la población a Internet con servicios de calidad, un segundo grupo de proyectos enfocados en atacar las brechas más significativas de la demanda en términos de asequibilidad y apropiación, así como un conjunto de proyectos con enfoque de política pública, regulación y aspectos normativos que buscan seguir promoviendo e incentivando la inversión y el despliegue de redes y servicios de comunicaciones, así como habilitar una dinámica más activa del ecosistema de Internet a través de la promoción de los pequeños prestadores de servicios de Internet y las Comunidades de Conectividad, como catalizadores de la oferta de servicios de Internet en las regiones más apartadas y donde se evidencian las brechas digitales más profundas.

2. OFERTA

2.1. Conectividad Internacional

Colombia cuenta con 14 sistemas de cables submarinos que facilitan la conectividad internacional, de los cuales 13 tienen punto de amarre en municipios de la Costa Caribe y uno en la Costa del Pacífico¹⁹. Además, existe conexión de fibra óptica terrestre hasta los límites de las fronteras con Venezuela y Ecuador, y por vía fluvial desde Leticia hacia Perú²⁰.

Ilustración 2. Conexión internacional de cables submarinos



Fuente: Telegeography, Copyright © 2023

Si bien existe multiplicidad de rutas internacionales, a nivel intercontinental no existe conexión directa hacia algún punto fuera de América, pues todas las rutas hacia otros continentes pasan por Estados Unidos.

Con respecto a la propiedad de los cables submarinos que llegan a Colombia, varios de los operadores que proveen conectividad de transporte y de última milla dentro del territorio colombiano tienen participación en dichos cables.

2.2. Conectividad Nacional

2.2.1. Troncal Nacional

En Colombia, la conectividad troncal nacional ha avanzado significativamente, llegando al 96% de las cabeceras municipales y al 29% de los centros poblados con fibra óptica. Esto se traduce en una cobertura del 99% de los hogares en cabeceras municipales y el 51% en centros poblados, que en conjunto representan el 80% de los hogares del país²¹. Si a esta cobertura se le suma el proyecto ConectIVIDAD para Cambiar Vidas²², el 98% de los hogares estarán ubicados en municipios y localidades con conectividad a redes de transporte de fibra óptica.

Esta cobertura se logra, en primera instancia, por la red de Azteca Comunicaciones, que atiende 910 municipios, seguido por las redes de Axess Networks, Tigo y Claro, que llegan a 615, 610 y 521 municipios, respectivamente²³. En

¹⁹ Telegeography, Submarine Cable Map. [En línea] Consultado en octubre 2024 en:

<https://www.submarinecablemap.com/country/colombia>

²⁰ <https://www.claro.com.co/institucional/fibra-optica-leticia/>

²¹ CINTEL, Plan Nacional de Conectividad, 2024.

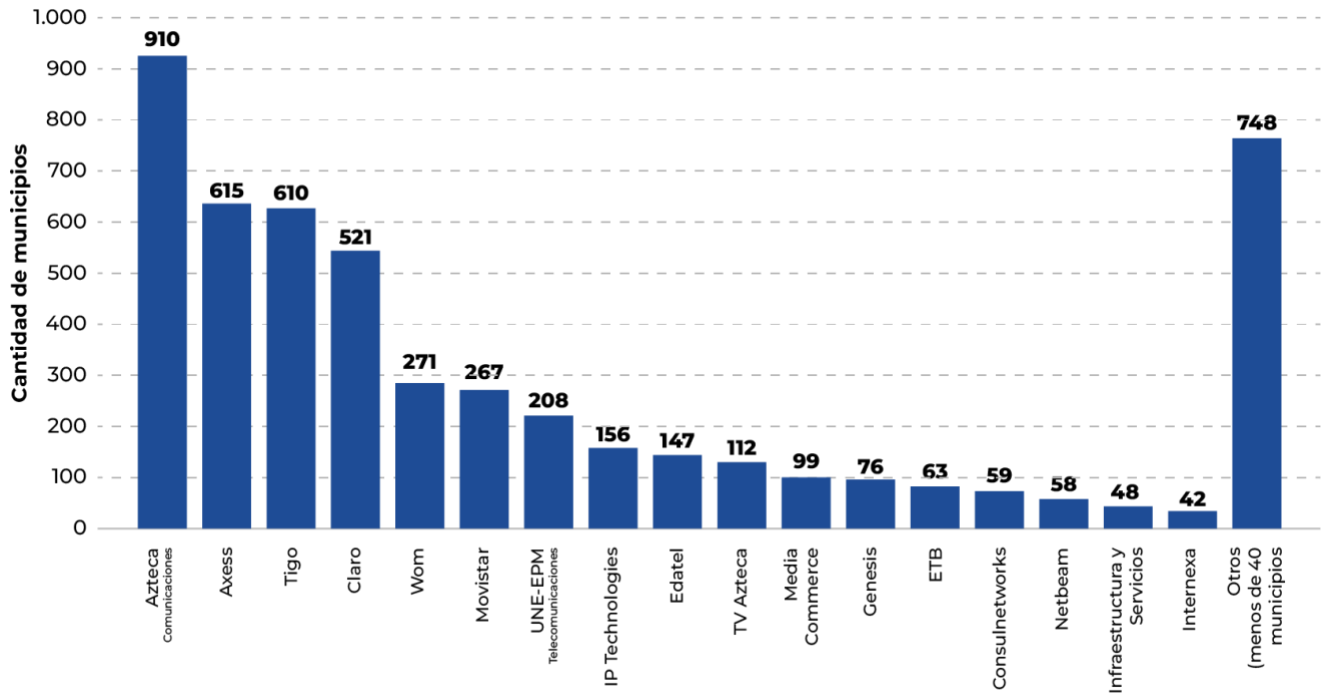
²² MINISTERIO TIC, Conectividad para Cambiar Vidas. Disponible en: <https://mintic.gov.co/micrositios/conectividad-para-cambiar-vidas/835/w3-channel.html>

²³ MINISTERIO TIC, Colombia TIC.

total, Colombia cuenta con 100 proveedores de servicio portador, de los cuales 83 conectan menos de 40 municipios. Por otra parte, se han identificado por lo menos seis cabeceras

municipales diferentes a las atendidas por las redes anteriores, conectadas por medio de redes de fibra óptica no reportadas al Ministerio TIC.

Ilustración 3. Cantidad de municipios cubiertos por cada operador - origen y destino (2022)



Nota: Se presenta Tigo y UNE-EPM Telecomunicaciones de forma independiente.

Fuente: Ministerio TIC - Colombia TIC (Tomado de CINTEL, 2024)

Si bien se observa un amplio despliegue de fibra, 23 cabeceras de municipios y/o áreas no municipalizadas carecen de fibra óptica. De este grupo, tres cabeceras municipales y diez áreas no municipalizadas se conectan por medio de la red de microondas del Plan Nacional de Conectividad de Alta Velocidad - PNCAV. El grupo de localidades restantes, que no cuentan con conexión a redes de transporte nacional, está integrado por los municipios de Providencia, Inírida y Mitú, y por siete áreas no municipalizadas.

Pese a la extensión territorial que han alcanzado las redes de transporte nacional, en la práctica se evidencian vulnerabilidades que afectan de manera importante la

disponibilidad de la conectividad y, por consiguiente, inciden en la calidad de los servicios prestados a los usuarios finales.

En consecuencia, los servicios prestados a los usuarios finales no tienen características y calidad uniformes a lo largo del país, pues existen zonas donde la calidad del servicio prestado a los usuarios finales es deficiente en cuanto a disponibilidad y desempeño, lo cual también es una consecuencia de las bajas capacidades de transporte dispuestas para soportar el tráfico en algunos municipios del país. Como evidencia de esto, en 2023 se registraron más de 13.000 fallas en la red desplegada por el Proyecto Nacional de Fibra

Óptica (PNFO)²⁴, afectando el servicio de internet en 117 municipios disminuyendo su disponibilidad. Estas interrupciones se deben principalmente a problemas de suministro eléctrico y a fallas de la fibra óptica en zonas donde la topología de la red es lineal.

2.2.2. Otras redes de fibra óptica

Además de las redes desplegadas por proveedores del sector TIC, otros sectores económicos poseen redes de fibra óptica que podrían ser aprovechadas para mejorar la conectividad y disponibilidad de los servicios de telecomunicaciones. Entre dichas redes se destacan las pertenecientes al sector eléctrico, sector en el que 45% de las empresas encuestadas por CINTEL (2024) indicaron que poseen redes de fibra óptica propias.

En el ámbito vial, las carreteras modernas están incorporando fibra óptica para soportar sistemas de transporte inteligentes, mejorando la gestión del tráfico, y a la vez creando oportunidades de nuevos flujos de ingresos mediante el arrendamiento de la capacidad excedente.

De manera similar, en los oleoductos del sector energético se ha instalado fibra óptica que podría ser aprovechada para complementar las redes troncales de telecomunicaciones.

2.3. Redes de acceso

2.3.1. Acceso Fijo

A diciembre de 2023, Colombia tenía 17 suscripciones a banda ancha fija por cada 100 habitantes (aproximadamente el 46% de los hogares), de las cuales, aproximadamente el 36,9% se conectaban por fibra óptica, que

equivale a 6,3 conexiones de fibra óptica por cada 100 habitantes²⁵.

Por otra parte, existen aproximadamente 1.053 operadores que reportan suscriptores de acceso fijo a Internet (3T-2023), aunque se estima que podría haber hasta 6.000 proveedores sumando empresas que no reportan suscriptores, pero cuentan con Registro Único TIC y proveedores no registrados. De acuerdo con lo evidenciado en los estudios que dieron origen a este Plan, existe una gran cantidad de prestadores de Internet locales y regionales que no están registrados o que no reportan información.

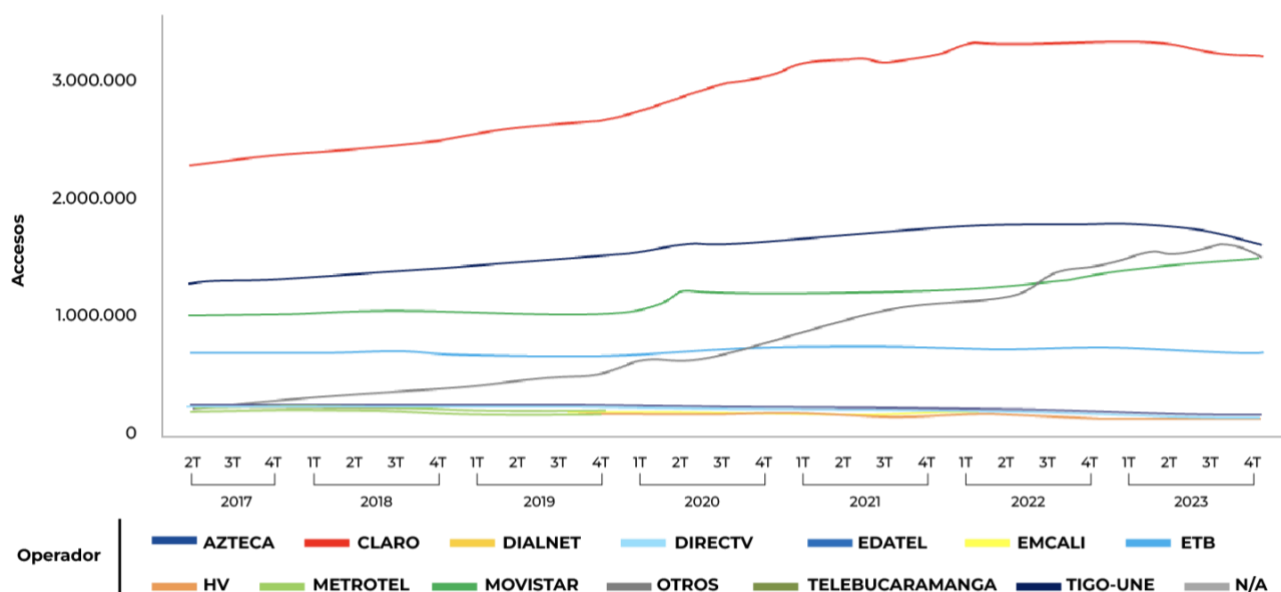
Las empresas que reportan mayor cantidad de accesos fijos activos son Claro, Tigo, Movistar y ETB, las cuales suman el 78% de los accesos, mientras que Hughes lidera en cantidad de municipios cubiertos mediante el uso de tecnología satelital.

En el comportamiento de los accesos a Internet fijo vale la pena destacar la participación de los operadores regionales y locales que han experimentado un crecimiento significativo en los últimos años. Estos operadores atienden especialmente centros poblados y ciudades pequeñas, logrando, en conjunto, ubicarse como la tercera fuerza en cantidad de accesos fijos, después de Claro y muy cerca de Tigo (UNE-EPM). El crecimiento de estos operadores más pequeños se vio impulsado por la pandemia, la cual generó una mayor demanda de servicios de conectividad. Adicionalmente, por su cercanía con las comunidades que atienden, este tipo de operadores se adaptan rápidamente a las necesidades específicas de la población en las regiones donde los operadores de mayor tamaño no tienen presencia.

²⁴ Fuente: Informes interventoría PNFO

²⁵ CRC, Postdata.

Ilustración 4. Evolución de los accesos a internet fijo. Por proveedor 2017-2023



Fuente: Tablero Información Internet Fijo. Postdata – CRC (Tomado de CINTEL, 2024)

Otro hecho relevante es la expansión de redes neutras a través de algunos proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones que han implementado esquemas de provisión de acceso mayorista. Este tipo de redes suponen eficiencias, tanto operativas, como en el uso de la infraestructura de soporte.

La expansión de las redes de fibra óptica ha llevado a esta tecnología a ubicarse como la segunda en participación después de los accesos de cable, lo cual se refleja en la evolución de la velocidad de descarga promedio nacional que a 4T-2023 llegó a 224,2 Mbps, mientras que en 1T-2021 era de 39,6 Mbps²⁶.

Aunque se observa un crecimiento significativo en el despliegue y conexión de suscriptores a través de redes de acceso fijo, se identificó que en algunas regiones del país el despliegue de estas redes, que ya tienen cobertura sobre una cantidad significativa de hogares, no se asocia directamente con la adopción de Internet por parte de la población.

Existen un total de 9,7 millones de hogares no conectados a través de accesos fijos, y una gran porción de estos hogares se encuentran ubicados en cabeceras municipales en las que existen cobertura de redes fijas. Como se verá más adelante, la explicación de este comportamiento es el bajo poder adquisitivo.

2.3.2. Acceso móvil

La cobertura de las tecnologías 2G y 3G en Colombia no presenta diferencias significativas respecto a otros países, aunque en cantidad de estaciones su participación ha venido descendiendo para dar paso a la tecnología 4G, tecnología que el Ministerio TIC estima cubre el 24,3% del territorio, en donde reside el 92,6% de la población.

El cálculo de la cobertura 4G es el resultado de la suma de coberturas de las redes de los cuatro operadores de redes móviles existentes, de manera que la cobertura percibida por los usuarios dependerá de su operador de red y de los acuerdos de roaming nacional que este

²⁶ CRC, Postdata.

haya efectuado, pues existen zonas del país donde los operadores no cuentan con acuerdos de roaming.

Otro factor relevante que afecta la cobertura 4G que percibe el usuario es la calidad de servicio. La calidad se puede ver afectada por múltiples factores tales como la configuración de la red, la cantidad de espectro utilizado, la capacidad disponible, tanto en las estaciones base, como en las redes de backhaul y transporte utilizadas, entre otros factores. De acuerdo con los análisis de la Comisión de Regulación de Comunicaciones (CRC)²⁷, en los últimos años se evidencia una disminución en algunos indicadores de calidad de servicio de datos móviles, afectando la calidad de servicio de Internet móvil. Con base en esta evidencia, la CRC decidió adoptar la Resolución CRC 7363 de 2024, a través de la cual se establecen metas para el mejoramiento de los indicadores más relevantes.

En términos de penetración, al cierre de 2023 Colombia contaba con 86,2 accesos a Internet móvil por cada 100 habitantes, en los que la tecnología 4G aportó 40,4 millones de accesos²⁸.

A la oferta de redes móviles, desde 2024 se sumó la tecnología 5G como resultado de la reciente asignación de espectro en la banda de 3,5 GHz. Las redes 5G se irán desplegando paulatinamente hasta llegar, como mínimo, a todas las capitales de departamento y a todos los municipios de más de 200.000 habitantes. Cabe mencionar que las características de propagación de la banda de 3,5 GHz, que es más alta que todas las bandas utilizadas hasta ahora en el despliegue de redes de acceso móviles, no la hacen propicia para lograr cobertura a grandes distancias, por lo que en los primeros años de despliegue de esta tecnología se logrará un mayor efecto en mejoramiento de la calidad de la comunicación y en el aumento de la capacidad

de las redes, principalmente en zonas de mayor concentración de población y mayor actividad económica, pero no habrá impacto adicional en la cobertura geográfica de las redes. Al igual que con las tecnologías previas, el incremento de la cobertura geográfica de 5G será gradual, y se acelerará cuando se desplieguen redes de esta tecnología en bandas bajas, ya sea por la renovación tecnológica, o por la apertura y asignación de nuevas bandas para 5G. Sin embargo, los beneficios que genera el despliegue de 5G no solo se verán reflejados en conectar a la ciudadanía, sino también proveer soluciones de digitalización para sectores productivos, lo que generará una dinámica de crecimiento económico y social.

Como parte de las acciones implementadas por el Ministerio TIC desde agosto 2022, se tiene un conjunto de decisiones que, de manera coordinada, han promovido un mayor dinamismo y renovación de los servicios móviles. Entre estas acciones se puede mencionar, entre otras:

1. El ajuste de los modelos y la estimación de los valores asociados con los permisos de espectro para redes móviles (Se estima una reducción cercana al 50% de los valores anteriores, en línea con las mejores prácticas internacionales).
2. La adopción de un régimen de indexación de los valores del espectro para reflejar las condiciones actuales del mercado y proyectar valores de espectro a futuro²⁹.
3. La modificación del régimen de garantías asociado con los permisos de uso de espectro, para minimizar los costos asociados a estos mecanismos para los operadores y promover mayor inversión en redes³⁰.
4. La modificación del régimen de obligaciones de hacer y la valoración de las obligaciones para reducir la complejidad en la implementación de los proyectos

²⁷ Comisión de Regulación de Comunicaciones (CRC), Revisión de las herramientas de mejora continua de la calidad de servicios móviles 4G, 2024. [En línea] Disponible en: <https://www.crc.com.gov.co/es/proyectos-regulatorios/2000-38-3-12>

²⁸ CRC, Postdata

²⁹ Resolución MINTIC 3227 de 2023.

³⁰ Resolución MINTIC 4121 de 2023.

que hacen uso de este mecanismo previsto en la ley³¹.

Adicionalmente, en relación con las condiciones de competencia en el mercado móvil, la CRC adoptó mediante la Resolución CRC 7285 de 2024, un conjunto de medidas pro-competencia, encaminadas a contribuir a la mejora de las condiciones de mercado. La CRC continúa analizando la necesidad de implementar medidas adicionales para promover la competencia en el mercado de servicios móviles.

2.3.3. Acceso satelital

Colombia se encuentra dentro de la huella de cobertura de satélites geoestacionarios, así como de constelaciones de satélites de órbita media y de órbita baja, operados por diversas empresas proveedoras de esta infraestructura que ponen a disposición diferentes alternativas de conectividad satelital.

Hispasat, Hughes, Telesat y SES son algunas de las empresas cuyos satélites GEO tienen huella de cobertura sobre Colombia con una combinación de satélites GEO tradicionales y satélites GEO de múltiples haces y alta capacidad (HTS por su sigla en inglés) con los cuales se logra la cobertura del 100% del territorio nacional. Mediante los satélites GEO de alta capacidad estos operadores satelitales ofrecen velocidades de transmisión de datos superiores a las alcanzadas por los satélites GEO tradicionales.

En cuanto a sistemas de órbita media (MEO), se puede citar a SES que cuenta con las constelaciones O3b y O3b mPOWER, constelaciones cuya latencia es aproximadamente un cuarto de la latencia típica de un satélite GEO (del orden de 150 ms en comparación con 600 ms de un satélite GEO) y, en el caso del sistema O3b mPOWER

es posible alcanzar throughput de varios Gbps³².

Así mismo, Colombia está cubierta por constelaciones satelitales de órbita baja (LEO) entre las cuales Starlink ha tenido un mayor reconocimiento durante los últimos años debido a su oferta directa de servicios a usuarios residenciales, mientras que otros operadores, como OneWeb y Telesat Lightspeed, que cuenta con una constelación de 198 satélites³³, han tenido un mayor enfoque hacia clientes corporativos y gubernamentales. Otras empresas han anunciado planes de despliegue de constelaciones de satélites de órbita baja con cobertura global, como es el caso de EchoStar que planea una red de 28 satélites en banda S para 2024³⁴, y de Amazon, cuyo proyecto Kuiper tiene previsto desplegar una constelación de 3.232 satélites a 2026, con el lanzamiento de la oferta comercial a finales de 2024³⁵.

Adicionalmente, debido a la multiplicidad de sistemas satelitales que están entrando al mercado y la dinámica de este mercado de conectividad para banda ancha, muchos de los proveedores satelitales están ofreciendo servicios multiórbita, donde los operadores pueden ofrecer a sus clientes lo mejor de los distintos sistemas disponibles. Las mega constelaciones en LEO o MEO que ofrecen la baja latencia necesaria para integrarse con los sistemas terrestres de manera más efectiva, mientras que los satélites GEO proporcionan más capacidad en una región específica, que una mega constelación de satélites para cubrimiento global³⁶.

Además de la oferta comercial minorista de las empresas operadoras de las diferentes tecnologías satelitales mencionadas, existe también la posibilidad de acceder a capacidad satelital a nivel mayorista o establecer

³¹ Resolución MINTIC 3617 de 2023.

³² Ver <https://www.ses.com/o3b-mpower/power-meo>

³³ Ver <https://www.telesat.com/leo-satellites/>

³⁴ Via satellite (2023), EchoStar Taps Astro Digital to Manufacture Global S-Band Constellation, Febrero, 2023. Consultado en: <https://www.satellitetoday.com/connectivity/2023/02/02/echo-star-taps-astro-digital-to-manufacture-global-s-band-constellation/>

³⁵ Via Satellite (2024), Amazon Pushes the First Full Kuiper Launch to Q4, Junio, 2024. Consultado en: <https://www.satellitetoday.com/connectivity/2024/06/27/amazon-pushes-the-first-full-kuiper-launch-to-q4/>

³⁶ Euroconsult, Multi-orbit Connectivity: Realities & Challenges Beyond the Buzz. Consultado en: <https://www.euroconsult-ec.com/in-the-loop/multi-orbit-connectivity-realities-challenges-beyond-the-buzz/>

convenios de copropiedad sobre satélites cuyo lanzamiento está previsto para un futuro cercano. Bajo estas alternativas es posible agregar demanda de diferentes sectores y lograr así un valor por Mbps de capacidad satelital inferior a los valores de mercado a nivel minorista.

Por otra parte, la sinergia entre las redes móviles terrestres y las redes satelitales está evolucionando hacia las comunicaciones D2D (Direct-to-Device), de tal forma que se utiliza el componente satelital de las IMT para conectar, a través de satélite, los dispositivos de usuario móvil en tierra. Esta tecnología ofrece la posibilidad de conectar usuarios que salen de la zona de cobertura de la red terrestre. De acuerdo con GSMA³⁷, se han realizado pruebas de la tecnología y ya existen alianzas entre múltiples operadores móviles y proveedores satelitales para la puesta en funcionamiento de este tipo de soluciones.

2.3.4. Conclusiones

A pesar de los avances obtenidos en la última década, la red troncal de fibra óptica en Colombia enfrenta desafíos significativos, especialmente en áreas rurales y de difícil acceso. Es crucial optimizar el uso de infraestructuras existentes y hacer más eficiente la provisión de conectividad troncal en todos los rincones del país, para lo cual se deberá promover una modernización y ampliación de las redes existentes en algunas zonas, así como complementar las redes existentes con nuevas soluciones tecnológicas, además de fomentar un enfoque multisectorial para cerrar la brecha digital y mejorar la calidad y disponibilidad de las redes troncales, para que soporten la adopción del servicio de Internet en todo el país.

En Colombia se destaca la expansión y cada vez mayor capilaridad de las redes de acceso de fibra óptica, impulsadas por los proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones, dentro de los cuales se destacan los

operadores locales y regionales que han aportado de manera significativa al despliegue de redes en zonas donde los operadores más grandes no tienen presencia. Sin embargo, a nivel de penetración de conexiones fijas a Internet en hogares persiste una gran disparidad entre regiones, así como entre ciudades principales y zonas apartadas.

En banda ancha móvil, las redes existentes han alcanzado una cobertura del 92,6% de la población con tecnología 4G. Se espera que estas redes continúen expandiéndose en capacidad y cobertura, para lo cual deberá finalizarse la migración tecnológica de las redes móviles de tecnologías anteriores (2G y 3G). Así mismo, a partir de la subasta adelantada en diciembre de 2023, se dio inicio al despliegue de redes 5G, las cuales abrirán oportunidades para ampliar la cantidad de usuarios del Internet móvil, así como soportar aplicaciones en sectores productivos. El Ministerio TIC, en coordinación con la CRC y el apoyo técnico de la ANE, ha adoptado múltiples medidas para promover un mayor despliegue de redes móviles, que provean servicios con calidad adecuada, que lleguen a las zonas donde aún no se cuenta con cobertura móvil, y que operen de forma eficiente para tener una oferta adecuada a las necesidades cambiantes de la población.

Por otra parte, existen alternativas tecnológicas, tales como los sistemas satelitales, para proveer conectividad en zonas apartadas a precios que en el pasado no era viable encontrar en el mercado. El Gobierno y el sector privado deben aprovechar los beneficios que generan estas nuevas soluciones para ampliar el alcance de las redes de comunicaciones a los territorios más apartados del país y así atender las necesidades de conectividad y de acceso a los hogares que aún se encuentran desconectados.

³⁷ GSMA (2024), The Mobile Economy. Descargado de: <https://www.gsma.com/solutions-and-impact/connectivity-for->

[good/mobile-economy/wp-content/uploads/2024/02/260224-The-Mobile-Economy-2024.pdf](https://www.gsma.com/solutions-and-impact/connectivity-for-good/mobile-economy/wp-content/uploads/2024/02/260224-The-Mobile-Economy-2024.pdf)

3. DEMANDA

Desde la perspectiva de la demanda, se adelantó una segmentación inicial de la brecha de conectividad en el país, con el fin de realizar un análisis profundo de las necesidades de esas personas y hogares

desprovistos de acceso a Internet. Con base en esto se identificaron los principales problemas, que comprenden tanto el uso y la apropiación efectiva de las TIC, como la asequibilidad del servicio.

ASPECTOS CLAVE - DEMANDA

DEMANDA - Fortalezas:

- + Durante la pandemia, la apropiación digital de la población en **Colombia dio un salto significativo en usos básicos, intermedios y avanzados del internet y de las TIC**. Para desarrollar el potencial digital y cerrar las brechas digitales, Colombia debe hacer el siguiente salto en apropiación.
- + Hoy el usuario de internet en Colombia tiene un perfil digital más activo, intenso y crítico que hace cinco (5) años. Usa con mayor frecuencia el internet, lo hace desde su dispositivo móvil con mayor independencia, elige compartir su conectividad y busca satisfacer sus intereses personales a través de contenidos y formación virtual.
- + Existen altas expectativas de un uso productivo en los hogares que no tienen internet. En zonas rurales y apartadas sin acceso a internet, los hogares desean conectarse a internet para realizar actividades relacionadas con la formación educativa y la búsqueda de empleo.
- + El 70% de los hogares no conectados que planean conectarse a internet en el futuro, encontraría una oferta disponible para contratar el servicio. El 30% restante probablemente desconoce o no considera viable otro tipo de ofertas como por ejemplo las satelitales.

DEMANDA - Desafíos:

- El 40,5% de los hogares en Colombia aún no tiene internet, y en las zonas rurales o apartadas esta cifra asciende a 71,2%. Más de 9,7 millones de hogares no tiene internet fijo en sus viviendas, de los cuales, el 28% utiliza internet móvil para satisfacer su necesidad de estar conectado.
- La principal razón para no tener internet está relacionada con el costo y la situación económica (59%), seguido de razones relacionadas con la apropiación de la tecnología como la utilidad percibida (20%), el conocimiento y las habilidades (13%). El 13% de los encuestados afirma que no tiene internet por otras razones como la ausencia de cobertura y 5% porque carece de dispositivo para conectarse.

- Aunque las tarifas del mercado son bajas, las personas no tienen suficientes ingresos para pagarlas. La sostenibilidad del acceso y el uso del internet es posible si se genera un círculo virtuoso entre la asequibilidad y la apropiación.
- La dificultad de apropiarse del internet está relacionada con tres (3) factores: intereses, motivaciones y sentidos. Poco interés cuando la retribución del uso del internet no genera la rentabilidad social y productividad suficiente. También es motivacional cuando no se encuentra con claridad el potencial de conocimiento, habilidades y capacidades para generar bienestar en el tiempo. Y finalmente, también está relacionada con la carencia de mecanismos autónomos para la creación de contenidos locales y la generación de usos con sentidos de pertenencia.
- El 67% de los hogares sin internet están en cabeceras municipales y el 33,0% restante en centros poblados y rural disperso. El contexto predominante fuera de las cabeceras municipales se caracteriza por la alta dispersión, la baja densidad poblacional y la dificultad de desplazamiento por condiciones geográficas. Estas condiciones obstaculizan la consolidación de mercados competitivos que hagan sostenible la prestación del servicio.
- Los segmentos donde se identifica menor tenencia de dispositivos y terminales para conectarse a internet están en las zonas rurales con baja competencia de mercado de servicios fijos. Al igual que en internet fijo y móvil, la principal razón para no tenerlos es la incapacidad de asignar del ingreso familiar el valor que el mercado oferta por este tipo de dispositivos. Aun así, el 37% de los hogares no conectados considera comprar algún dispositivo antes de contratar el servicio de internet. Proporción que aumenta a 54% en las zonas rurales y dispersas.

Por definición, la Brecha Digital en Colombia es la diferencia socioeconómica entre aquellas comunidades que tienen accesibilidad a las TIC y aquellas que no. También hace referencia a las diferencias que hay entre grupos según su capacidad para utilizar estas tecnologías de forma eficaz. Es decir, diferencias *materiales* (conectividad + dispositivos o terminales) y *no materiales* (apropiación: conocimientos, habilidades, aprovechamiento, intereses, motivaciones y sentidos). La brecha de *acceso material*³⁸ registró un índice a 2022 de 0,489³⁹, es decir, en cinco años (2018-2022), experimentó un decrecimiento nominal de -

20,4%, pues para el inicio del período analizado el índice se ubicaba en 0,614⁴⁰.

Por otro lado, de acuerdo con el DANE en la Encuesta de Calidad de Vida (ECV) de 2023⁴¹, el 63,9% de los hogares en Colombia tienen Internet, ya sea a través de una solución fija o móvil. Conforme los registros de la precitada encuesta, cerca de 4,4 millones de hogares solo cuentan con acceso fijo (38,9%), 3,2 millones solo con acceso móvil (28,1%) y 3,8 millones con ambos (33,1%). En ese sentido, para el año en cuestión, en Colombia existen 9,8 millones hogares sin internet fijo⁴², de los cuales, solo el 28% utiliza internet móvil para

³⁸ De acuerdo con el Índice de Brecha Digital 2022 calculado por el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (Ministerio TIC), la dimensión de acceso material tiene que ver con la disponibilidad de servicios e infraestructura (o canales) necesarios para la conexión, las características del acceso y la disponibilidad de los dispositivos tecnológicos (o terminales) que permiten el acceso. Para más información consultar <<https://colombiatic.mintic.gov.co/679/w3-article-333031.html>>

³⁹ Entre más cercano a 0 quiere decir que existe menos brecha.

⁴⁰ MINISTERIO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES. Índice de Brecha Digital 2022. [En Línea]. Disponible en <<https://colombiatic.mintic.gov.co/679/w3-article-333031.html>>

⁴¹ Información disponible en línea en <<https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/pobreza-y-condiciones-de-vida/calidad-de-vida-ecv>>

⁴² Como parte de los estudios del plan de conectividad se estimó este valor en 9,7 millones para el año 2023. Corresponde a estimación realizada con base en los reportes de los Proveedores de Redes y Servicios de Telecomunicaciones – PRST al Ministerio TIC de acuerdo con la Resolución CRC 6333 de 2021, en las proyecciones de hogares y en el CENSO 2018 realizado por el DANE con información a nivel de las cabeceras municipales, todos los centros poblados y las zonas que pertenecen a la categoría de rural disperso.

satisfacer su necesidad de estar conectado. Y la brecha entre quienes tienen internet en las cabeceras municipales (67%) y en los centros poblados y rural disperso (33%) es de 35p.p.; la cual se amplía en el acceso fijo a internet (41p.p.) y disminuye en el acceso móvil a internet (12p.p.).




A diciembre de 2023 Colombia contaba con 44,9 millones de accesos móviles a internet (2G, 3G y 4G), equivalente a una penetración de 85,9 por cada 100 habitantes en el servicio de internet móvil. Además, si se considera la población mayor de 5 años, la penetración es de 89%. Del total de accesos móviles a internet, el 89,8% corresponden a conexiones en tecnología 4G, 17,9% más que el mismo mes del año inmediatamente anterior, mientras las conexiones en 2G y 3G continúan decreciendo.

De acuerdo con la CRC, el tráfico de internet móvil llegó a 1,16 millones de Terabytes (TB),

una cifra récord que evidencia el aumento en el uso del servicio de 30,6% frente al tercer trimestre del 2022.

A partir de las encuestas realizadas con motivo de la elaboración de este Plan, la principal razón para no tener internet (59%) está relacionada con variables económicas como el costo y la situación económica, seguido de razones relacionadas con la apropiación (20%), específicamente con la utilidad percibida del uso de Internet. En línea con lo anterior, desde la óptica de la no tenencia de terminales para acceder a internet, la principal razón por la que el hogar no tiene computador de escritorio, portátil o tableta es el alto costo (57%), seguido por el bajo interés (28%) y por el desconocimiento para usarlo (12%).

Ilustración 5. Resumen de métricas de la brecha de conectividad desde diferentes perspectivas

ÁMBITO	DEFINICIÓN	BRECHA
 Geográfica	Ubicación: Cabeceras municipales frente a centros poblados y rural disperso	41 p.p. de brecha de conectividad fija entre cabecera municipales y centros poblados y rural disperso . Mientras la penetración del acceso fijo a internet en las cabeceras municipales es el 53%, por fuera de estas es de 12%.
	Tamaño de las ciudades: grandes e intermedias frente a pequeñas y rurales	34 p.p. de brecha de conectividad fija entre cabeceras municipales en ciudades grandes e intermedias frente a las cabeceras municipales en ciudades pequeñas y rurales . Mientras la penetración del acceso fijo a internet del total de las primeras es de 64%, en las segundas es de 30%.
	Densidad poblacional: centros urbanos (densidad mayor a 1.500 habitantes por km2) frente a áreas rurales (alta dispersión)	62 p.p. de brecha de conectividad fija entre los centros urbanos y las zonas rurales menos densamente pobladas . Mientras la penetración del acceso fijo a internet en los centros urbanos es de 65% y en las áreas dispersas es de 3%.
 Desempeño del mercado	Clústeres: Limitado, Bajo, Incipiente y Alto-Moderado. Clasificación municipal creada por la Comisión de Regulación de Comunicaciones (CRC) con técnicas multivariantes para reunir factores (mercado, sociedad y geografía) que pueden incidir en la prestación de estos servicios.	56 p.p. de brecha de conectividad fija entre áreas de alto desempeño y las de limitado desempeño . Mientras la penetración del acceso fijo a internet en el total de municipios de alto y moderado desempeño es de 63%, en los municipios de limitado desempeño es de 6%.
 Asequibilidad	Estratos: 1 y 2 frente a 5 y 6 Dispositivos: tenencia de dispositivos para acceder y usar internet	57 p.p. de brecha de conectividad fija entre los estratos 4,5 y 6 y los estratos 1, 2 y 3 . Mientras la penetración del acceso fijo a internet de los estratos altos es de 98%, en los estratos bajos es de 41%. 33 p.p. de brecha de tenencia de computador, portátil o tableta entre cabecera municipales y centros poblados y rural disperso . Mientras la tenencia de estos dispositivos en las cabeceras municipales es de 41,6%, por fuera de estas es de 8,2%. 8 p.p. de brecha de tenencia de teléfono celular entre cabecera municipales y centros poblados y rural disperso .

Fuente: Varios. CINTEL, Ministerio TIC, DANE - ECV 2022

3.1. Segmentación de la Brecha de Conectividad

Dada la complejidad de la geografía colombiana, sus dinámicas poblaciones y la heterogeneidad de los mercados que atienden la demanda de internet, se elaboró el siguiente

esquema dimensional de segmentación de las brechas de conectividad. Se trata de una cuadrícula de 3x4 construida con los tres (3) niveles del grado de urbanización planteadas por el DANE a través del indicador DEGURBA⁴³ y las cuatro (4) dimensiones de desempeño de los mercados de servicios fijos definidos por la CRC⁴⁴. De esta manera, se obtienen 12

⁴³ DEGURBA (Degree of Urbanisation – Grado de Urbanización) es una metodología armonizada que busca facilitar las comparaciones estadísticas internacionales, a partir de la clasificación de todo el territorio de un país, a través de un continuo urbano-rural. Medida avalada por la Comisión Estadística de las Naciones Unidas, diseñada por la Comisión Europea, junto con la FAO, ONU-Hábitat, OCDE y el Banco Mundial. A. Centros urbanos (agrupaciones de alta densidad): zonas densamente pobladas con densidad mayor a 1.500 habitantes por km2 y población mínima de 50.000 habitantes, B. Agrupaciones urbanas (densidad moderada):

zonas semidensas con densidad superior a 300 habitantes por km2 y población mínima de 5.000 habitantes y C. Áreas rurales (mayoritariamente baja densidad): áreas escasamente pobladas, que no se identifican como centros o agrupaciones urbanas. Consultar https://geoportal.dane.gov.co/descargas/grilla-dane/GrillaDANE_20230801/Grilla_DANE_N6.pdf

⁴⁴ Metodología desarrollada para el análisis de los mercados minoristas de los servicios fijos de telecomunicaciones (Internet fijo, Telefonía fija y Televisión por suscripción). De acuerdo con CRC,

segmentos que capturan diferencias sociodemográficas y de mercado que contribuyen al diseño de acciones precisamente para atender las brechas descritas antes.

A continuación, se presenta la matriz con información de los hogares sin acceso a internet fijo, agregando escuelas con reto a conectar y las posibles Comunidades de Conectividad. Nótese que el total de hogares sin internet es 9,7 millones, este es un valor estimado como base 2023 para el diseño de

este Plan; corresponde a una estimación realizada con base en los reportes de los Proveedores de Redes y Servicios de Telecomunicaciones – PRST – al Ministerio TIC de acuerdo con la Resolución CRC 6333 de 2021, en las proyecciones de hogares y en el CENSO 2018 realizado por el DANE con información a nivel de las cabeceras municipales, todos los centros poblados y el rural disperso. No se descuenta el valor de los hogares con acceso a internet móvil porque se desconoce su ubicación en el territorio nacional a nivel de centros poblados.

Ilustración 6. Brecha de conectividad, población sin cobertura 4G, hogares sin internet fijo, escuelas por conectar y CDC. 2023

Degurba	Clústeres (CRC)								
	C0		C1		C2		C3		
	Alto-Moderado		Incipiente		Bajo		Limitado		
A	3.563	3.201.745	221	117.541	540	70.976	145	21.963	
	200	2.089	11	205	20	318	5	249	
B	72.691	809.005	61.183	1.221.987	77.871	872.588	122.747	274.627	
	161	1.053	399	4.702	388	6.241	261	1.982	
C	192.841	269.738	725.194	758.309	1.379.833	1.392.642	1.249.301	754.616	
	401		2.389	82	6.180	1.449	3.758	1.006	
								Total	
Convenciones	Población sin cobertura 4G		Hogares sin internet				3.886.130	9.765.737	
	Escuelas Reto Para Conectar		Comunidad de Conectividad				14.173	19.376	

Fuente: CINTEL, 2024

De esta tabla se destacan algunos resultados que son relevantes para el planteamiento

esta clasificación de municipios puede servir como insumo, no sólo para tener una caracterización clara de las condiciones de prestación de los servicios fijos, sino también como herramienta de focalización para programas de política pública. Disponible en:

https://www.crcm.gov.co/system/files/Proyectos%20Comentarios/2000-38-3-1/Propuestas/analisis_de_clusterizacion_servicios_fijos.pdf

posterior de las soluciones para atender las problemáticas identificadas. En primer lugar, cerca del 61% de los hogares sin acceso a Internet están ubicados en cabeceras municipales. Se estima que el 97% de estos hogares cuenta con infraestructura de red fija desplegada, sugiriendo que las barreras de demanda, como la asequibilidad y la apropiación digital son más críticas que las de oferta. Algo similar ocurre con los hogares ubicados en centros poblados, que se estimaron en un poco más de 1 millón de hogares. El 47% de estos también tiene cobertura de redes fijas. En los hogares restantes, tanto en cabeceras municipales, como en centros poblados, sería necesario desplegar infraestructura de red de acceso para facilitar la adopción.

Segundo, en áreas menos densas, se observa una correlación significativa entre la ausencia de internet fijo y la insuficiente cobertura de 4G, lo que sugiere deficiencias en el despliegue de infraestructura de red troncal y de acceso en pequeños centros poblados y zonas rurales dispersas por el pequeño número de usuarios.

3.2. Demanda de internet de quienes no tienen internet

Para el diseño de este Plan se desarrolló un estudio cualitativo y cuantitativo en el que se realizaron 4.885 encuestas a personas y hogares para identificar las barreras de la demanda de internet. También se realizaron entrevistas (grupos focales) con hogares sin internet fijo y con proveedores del servicio de internet locales, regionales y con cobertura nacional para comprender las dificultades del despliegue y la creación de nuevos mercados en zonas apartadas históricamente desconectadas.

En concordancia con lo encontrado por el DANE en 2022, y enunciado previamente en este documento, la principal razón en 2024 para no acceder a internet fijo en el hogar es la incapacidad de pagar la tarifa de mercado. Para el 62% de los encuestados la situación económica y el costo son la principal barrera. También hay un porcentaje (33%) que no tiene

internet porque no lo sabe utilizar o porque no lo considera necesario. En las áreas rurales la situación económica y el costo son la principal razón en el 70% de los encuestados.

A pesar de las limitaciones, el 42% de los hogares no conectados reconoce necesitar en el futuro el servicio; de estos el 70% probablemente adquieran el servicio en los próximos 12 meses. Quienes no lo planean así, reconocen que la situación económica (59%) probablemente les siga impidiendo hacerlo, otros esperaran a que las tarifas disminuyan (17%) y otros afirman no tener cobertura (10%); proporción que incrementa hasta 16% en zonas rurales.

Es importante resaltar que el 37% de los hogares no conectados mencionan que deben comprar algún dispositivo antes de contratar el servicio de internet. Esto se ve más marcado en las zonas rurales (54%), y el principal dispositivo que comprarían serían computadores ya sean portátiles o de escritorio.

Los segmentos donde se identifica menor tenencia de dispositivos son en las zonas rurales y clústeres incipientes y limitados, donde nuevamente se identifica la principal razón de no tenencia es la falta de recursos o situación económica y en menor medida considerar que no es una prioridad para ellos.

Hogares no conectados a internet tienen motivaciones para acceder en sus viviendas al servicio fijo para actividades académicas (31%), para entretenimiento (27%), para trabajar (16%) y otros (11%). En línea con lo que se observa en los hogares conectados, se encuentra que quienes no tienen internet en zonas urbanas, las actividades que más realizarían, de contar con el servicio, es comunicarse con amigos o familiares, así como acceder a plataformas de entretenimiento. Mientras que para las zonas rurales la prioridad sería buscar trabajo y trabajar desde la casa. Los hogares rurales también priorizan el estudio y la comunicación.

La disponibilidad a pagar de los hogares no conectados que estarían interesados en conectarse a internet de banda ancha (con

velocidades de descarga mayores a 25Mbps) en el corto plazo, es decir, aquellos con motivaciones, pero con limitaciones de presupuesto, es de COP\$40.648; COP\$42.812 en zonas urbanas y COP\$36.545 en zonas rurales. Se observa con claridad que las diferencias nominales entre límites son de +/- COP\$20.000 en promedio. Es decir, COP\$20.000 menos hace la oferta no creíble y

COP\$20.000 más hace la oferta costosa. Por encima de COP\$130.000 nunca se estaría dispuesto a pagar. Este es un aspecto para considerar, puesto que en las regiones del país más distantes de la red troncal las ofertas superan y hasta triplican este valor.

TENENCIA DE DISPOSITIVOS TERMINALES DE ACCESO A INTERNET

El teléfono móvil (95%), el computador (25%), el televisor (10%) y la tableta (3,5%) son los dispositivos terminales a través de los cuales se hace uso del internet en su orden de prioridad. De acuerdo con el DANE en ECV2022: (i) en el 96,3% de los hogares al menos una persona poseía teléfono celular; 98,1% en las cabeceras y 89,8% en centros poblados y rural disperso. Del total de personas con teléfono móvil, el 87,1% reportaron poseer teléfono celular inteligente (smartphone). (ii) el 13,8% de los hogares tiene computador de escritorio y el 25,8% portátil; el promedio de computadores de escritorio por hogar para el total nacional fue de 0,14. Por otro lado, la razón principal por la que los hogares no tuvieron computador en 2022 fue por su elevado costo con 57,4% para el total nacional, seguido por la falta de interés en adquirirlo con 28,7% y el desconocimiento en el uso con 12,7%. Finalmente (iii), 4,3% de los hogares reportaron tener al menos una tableta.

En el estudio realizado para la estructuración de este Plan, y en línea con lo encontrado por el DANE, el dispositivo terminal masificado en los hogares en Colombia es el teléfono móvil inteligente, incluso con más de 2 dispositivos en promedio por hogar, ambos conectados a internet. A diferencia de lo observado en la ECV2022, la tenencia de televisor inteligente (Smart tv) supera al computador portátil, 49% de los hogares encuestados tiene estos dispositivos y conectados a internet; en zonas urbanas 52% y en zonas rurales 38% y en municipios no PDET 52% y en PDET 32%. El computador portátil con 4% de menos penetración en los hogares que el televisor inteligente, tiene brechas significativas entre los estratos; mientras el 79% de los hogares de estratos altos (4,5 y 6) cuenta con este dispositivo, en el estrato 1 es del 21%.

La principal razón para no tener terminales es la incapacidad de pagar su valor por la situación económica del hogar. Razón que supera el 62% de los hogares rurales y el 74% de los hogares en municipios PDET. De los hogares sin terminales, el 22% planea adquirirlo, de estos 60% afirma compraría un computador portátil y el 19% un computador de escritorio. La mayor parte de las personas invertirían entre 500 mil y 1 millón para la compra de computador portátil o de escritorio. La tercera parte de las personas piensan hacer la compra en los siguientes 6 meses y otra tercera parte no tiene idea de cuando lo podría hacer.

En los hogares sin internet, el 37% menciona que deben comprar algún dispositivo antes de contratar el servicio de internet. Esto se ve más marcado en las zonas rurales (54%), y el principal dispositivo que comprarían serían computadores ya sean portátiles o de escritorio. Los segmentos donde se identifica menor tenencia de dispositivos son en las zonas rurales y clústeres incipiente y limitado, donde nuevamente se identifica la principal razón de no tenencia es nuevamente la falta de recursos o situación económica y en menor medida considerar que no es una prioridad para ellos.

3.3. Uso y Apropiación

De acuerdo con ECV2022 del DANE, el 72,8% de las personas de 5 y más años utilizó internet; 78,9% en las cabeceras y 52,6% en centros poblados y rural disperso. La mayoría lo hace todos los días, pero en zonas rurales y dispersas esta proporción es 25p.p. menos. Mayores niveles de educación explican mayor usabilidad, entre quienes tienen formación superior completa y quienes solo completaron la primaria hay más de 45p.p. de diferencia.

El 95,6% del total usuarios accede a través un teléfono celular, 25,2% desde un computador y 10% se conectó a través de un televisor inteligente. El principal espacio para usar internet es el hogar, el 93% de los usuarios hace uso del internet en la vivienda. El 84,3% del total de usuarios lo utilizaron para redes sociales, 51,9% lo empleó para obtener información y 49,7% para correo y mensajería. Usos con altos impactos productivos como la educación, la banca electrónica, el comercio electrónico y trámites con el gobierno tienen presencia entre el 10 y el 30% en los usuarios.

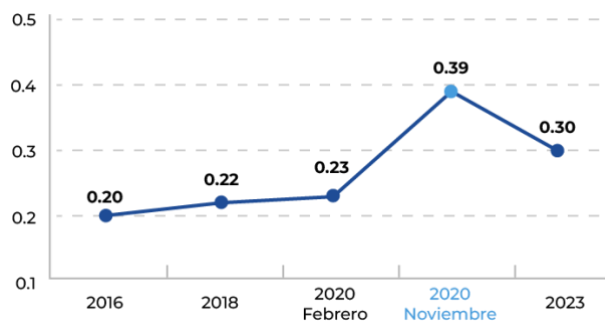
En términos de habilidades, usar procesadores de texto fue la de mayor porcentaje registrado entre los usuarios con 54,7%. Le siguieron, en orden de importancia, la habilidad de enviar correos electrónicos con archivos adjuntos (53,2%) y usar las funciones de copiar y pegar para duplicar o mover información entre documentos, dispositivos o a través de internet (48,7%).

Hoy el usuario de internet en Colombia tiene un perfil⁴⁵ digital más activo, intenso y crítico que hace cinco (5) años. Usa con mayor frecuencia el internet, lo hace desde su dispositivo móvil con mayor independencia y busca satisfacer sus intereses personales e incluso los espirituales a través de contenidos y formación virtual. Prefiere redes de conectividad que le permitan movilizarse sin desconectarse y compartir sus datos. Evalúa con mayor frecuencia las opciones que tiene en internet y las considera para compartir información, al tiempo que asume un rol más responsable con respecto a la seguridad y la

privacidad de sus datos; está más alerta y es menos indiferente frente a las vulnerabilidades derivadas de su consumo digital.

En términos de apropiación, las personas son quienes le dan vida a *la tecnología*. En un indicador⁴⁶ de la capacidad de las personas de cambiar y agilizar sus vidas a través del uso del mundo digital se observa en la Ilustración 7 una tendencia positiva marcada por el impacto de la pandemia en la sociedad. La medición del indicador muestra que antes de la pandemia la apropiación del país venía creciendo lentamente, cerca de una centésima por año. Entre febrero y noviembre de 2020 el indicador creció en 17 centésimas, el equivalente a casi 20 años con la velocidad que traía antes de la pandemia. Después de la pandemia el indicador se redujo nuevamente, pero quedó por encima de lo esperado si se mantenía la tendencia que traía éste antes del 2020.

Ilustración 7. Resultados medición de indicador de Apropiación Digital. Evolución del indicador 2016-2023



Fuente: CNC, 2023

A pesar de lo anterior, la segunda barrera para que los hogares no accedan a internet es la apropiación. El 29% de los hogares sin internet no lo considera necesario, mientras que el 6% reconoce no saber utilizarlo, de acuerdo con los

⁴⁵ CINTEL (2023). Estudio sobre el uso del Internet en Colombia: Perfil del Consumidor Digital 2019 vs 2023. Disponible en: <https://cintel.co/estudio/perfil-del-consumidor-digital-2019/>

⁴⁶ CNC (2023). Apropiación Digital 2023. Disponible en: <https://www.centronacionaldeconsultoria.com/files/ugd/c967c2-00cab63b2c224c9d9e16dd5cddbda022c.pdf>

datos del DANE - ECV2022. En estudio⁴⁷ realizado en 2024 para el diseño de este Plan, con el fin de comprender e identificar las barreras y motivaciones que afectan la demanda de conexión a internet de banda ancha, se encontró que el 20% de las personas sin internet en sus hogares no lo considera necesario y nadie lo utiliza, mientras que el 13% reconoce no saber utilizarlo. En zonas rurales se invierten los porcentajes, 13% no lo cree necesario y el 20% no sabe utilizarlo.

La dificultad de apropiarse del internet está relacionada con tres (3) factores: intereses, motivaciones y sentidos. Poco (i) interés cuando la retribución o compensación a cambio de utilizar el internet no genera la rentabilidad social y productividad económica suficiente. También es (ii) motivacional cuando no se encuentra con claridad el potencial de conocimiento, habilidades y capacidades para generar bienestar en el tiempo. Y, finalmente, también está relacionada con la carencia de mecanismos autónomos para la creación de contenidos locales para la generación de usos con (iii) sentidos de pertenencia.

Así mismo, de acuerdo con los análisis que ha realizado el Ministerio TIC para el Índice de Brecha Digital, los problemas en apropiación pueden deberse a diversos factores sociales, personales o del entorno como: la falta de tiempo, la valoración social desfavorable de las TIC, una percepción de utilidad limitada, tecnofobia, entre otros, asociados con la dimensión de Motivación. La evaluación de esta dimensión aumentó en 0,003 frente al año 2021, alcanzando un valor de 0,064 para el año 2022, sin embargo, en relación con el año 2018 presentó una disminución de 21%⁴⁸.

3.4. Asequibilidad

De acuerdo con la Encuesta Nacional de Presupuestos de los Hogares (ENPH) publicada

por el DANE en 2018 con datos de 2016 y 2017, cada hogar en Colombia tiene en promedio 2 perceptores de ingresos y destinó 3,3% del gasto a bienes y servicios relacionados con la información y las comunicaciones; hogares en cabeceras municipales destinaron el 3,5% mientras que hogares en centros poblados y rural disperso destinaron 1,8%. Sin embargo, el promedio de los ingresos de los deciles 1, 2 y 3 no superaron el millón de pesos, es decir que el presupuesto no fue mayor a COP\$35.000 para todos los bienes y servicios TIC.

La CRC en el documento Promoción de la conectividad a internet fijo en zonas de difícil acceso - Documento de Alternativas Regulatorias⁴⁹, encontró que para el 2021 *“solo el decil del grupo de hogares de mayor ingreso de centros poblados y rurales contaría con los recursos económicos necesarios para acceder a la prestación del servicio de acceso a Internet, es decir que el 90% de los hogares de tales zonas deben realizar un mayor esfuerzo para cubrir el costo del servicio de Internet (el 30% de los hogares deberían destinar entre el 13,3% al 38,6% de sus ingresos para el pago de la conexión a Internet fijo)”*, concluyendo en la identificación de una barrera de asequibilidad para los hogares en estas zonas del país.

Con datos de la ECV2022 del DANE se pudo observar que los hogares en estratos 1 y 2 que accedieron a internet lo hicieron destinando del gasto en promedio COP\$47.000 y COP\$53.000; valores inferiores a la tarifa promedio de una conexión de banda ancha fija dedicada en su momento. Así mismo, los hogares en centros poblados y en el rural disperso debieron pagar más que proporcionalmente por el mismo servicio de acceso a internet.

Desde la perspectiva de las líneas de pobreza monetaria medidas y determinadas por el

⁴⁷ Estudio realizado entre enero y marzo de 2024 a 4.855 personas mayores de 18 años, residentes en hogares no institucionalizados del territorio colombiano. Con margen de error máximo que se espera es del 1,5% para indicadores agregados al total nacional cuando se usa un nivel de confianza del 95%.

⁴⁸ Ministerio TIC, Índice de Brecha Digital 2022. [En línea], disponible en: <https://colombiatic.mintic.gov.co/679/w3-article-333031.html>

⁴⁹ Disponible en: https://www.crcom.gov.co/system/files/Proyectos%20Comentarios/2000-38-3-7/Propuestas/documento_de_alternativas_regulatorias_promocion_de_la_conectividad_a_internet_fijo_en_zonas_de_dificil_acceso.pdf

DANE⁵⁰, un hogar pobre con 2 perceptores de ingreso podría destinar máximo COP\$15.875 y un hogar vulnerable COP\$31.245 a una conexión de internet de banda ancha para cumplir con el estándar establecido por la UIT (2%). En contraste y teniendo como referencia base el promedio de las tarifas del servicio de internet fijo de banda ancha residencial (COP\$82.520), los hogares pobres tienen que

destinar 5 veces más el parámetro de la UIT, mientras que los hogares vulnerables tendrían que duplicarlo. En ese orden de ideas, la barrera de asequibilidad es un reto significativo para los hogares pobres y vulnerables, fuera de las cabeceras municipales los hogares deben hacer un mayor esfuerzo para mantenerse “bien” conectados.

Ilustración 8. Asequibilidad de banda ancha fija por clases sociales. 2022

Indicador / Clase	Pobre	Vulnerable	Media
Máximo ingreso mensual per cápita por persona 2022	\$ 396.864	\$ 781.120	\$ 4.206.033
Máximo ingreso mensual por hogar* 2022	\$ 793.728	\$ 1.562.240	\$ 8.412.066
Máximo presupuesto* mensual por hogar para en conexión a banda ancha (2%-UIT)	\$ 15.875	\$ 31.245	\$ 168.241
Peso en el gasto (\$82.520) mensual en los ingresos del hogar	10,4%	5,3%	1,0%
% de Población	37%	31%	30%

* Presupuesto por hogar con 2 perceptores de ingresos por hogar (ENPH 2017).

Fuente: CINTEL, 2024. Con base en DANE, Gran Encuesta Integrada de Hogares GEIH 2021-2022

Estudios realizados por la banca multilateral con otros alcances y metodologías sugieren lo mismo. El BID, en el estudio Proyecto banda ancha social y productiva: aprovechamiento y sostenibilidad de la infraestructura, indica que “...el porcentaje que deben invertir para poder tener servicio de internet, sobrepasa la meta

establecida por la ITU... se observa que, para las zonas urbanas del país, en el quintil 1 (menores ingresos) las personas deben destinar el 48,8% de sus ingresos mensuales para el pago del servicio de banda ancha fija...

⁵⁰ Perspectiva que contempla dos factores: (i) evidencia que señala que en estratos 1 y 2 habitan hogares de clase media y alta. En DANE (2022). Análisis de clases sociales en las 23 principales ciudades y áreas metropolitanas de Colombia. 2019 – 2021. Disponible en https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/condiciones_vida/po

[breza/2021/anlisis-clases-sociales-pobreza-monetaria.pdf](#). Y (ii) asignación de posibles incentivos desde la perspectiva de pobreza, vulnerabilidad y enfoques diferenciales.

y el 36% de sus ingresos mensuales para banda ancha móvil”.

Por su parte, CAF, en el estudio Colombia - Conectividad fija nacional con énfasis en solución de banda ancha fija en localidades, cabeceras municipales, zonas rurales y de difícil acceso reconoce que en los departamentos estudiados **“el 57% de los hogares no pueden permitirse un servicio de banda ancha fija”.**

El Banco Mundial, en el estudio Cierre de la brecha digital en el departamento del

Amazonas, reconoce que: *“La brecha de asequibilidad es de un 25 % en las cabeceras y del 50 % en los centros poblados y rural disperso del departamento”.* GSMA⁵¹, por su parte, identifica que *“los primeros dos niveles de población agrupan casi el 75% del total y viven con ingresos mensuales menores a los USD\$200... Todos los departamentos presentan niveles de incidencia superiores al umbral del 2% para poblaciones en niveles (ingresos) 1 a 3”.*

⁵¹ GSMA, Brechas de conectividad en Colombia: un estudio cuantitativo, Noviembre, 2023. [En línea] Disponible en: [https://www.gsma.com/about-us/regions/latin-](https://www.gsma.com/about-us/regions/latin-america/es/gsma_resources/brechas-de-conectividad-en-colombia/)

[america/es/gsma_resources/brechas-de-conectividad-en-colombia/](https://www.gsma.com/about-us/regions/latin-america/es/gsma_resources/brechas-de-conectividad-en-colombia/)

4. POLÍTICA PÚBLICA, NORMATIVIDAD Y REGULACIÓN

4.1. Estado actual y avances

El avance de la conectividad digital en Colombia ha estado habilitado por un conjunto de leyes que conforman el marco legal general aplicable a la provisión de redes y servicios de telecomunicaciones. En primer lugar, la Ley 1341 de 2009, Ley TIC, constituye el marco general para las políticas públicas del sector TIC. Dentro de los principios orientadores están la priorización del acceso y uso de las TIC por parte del Estado y los agentes del sector TIC para producir bienes y servicios, la promoción de la competencia y la inversión, la neutralidad tecnológica y la promoción del acceso a las TIC para la población en condiciones de pobreza y vulnerabilidad en zonas alejadas y rurales. A su vez, dispone que la intervención Estatal puede ser necesaria para garantizar el despliegue y uso de la infraestructura, en particular para las poblaciones en condición de vulnerabilidad y en áreas geográficas de difícil acceso.

Adicionalmente, el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (Ministerio TIC) es la entidad responsable del estudio, revisión e implementación de estrategias orientadas a masificar la conectividad a Internet para el cierre de la brecha digital y el uso de las TIC. La Agencia Nacional del Espectro (ANE) es la entidad

encargada de brindar el soporte técnico para la gestión, planeación, vigilancia y control del espectro radioeléctrico y la Comisión de Regulación de Comunicaciones (CRC) es el ente regulador técnico y de mercado sectorial.

En segundo término, la Ley 1978 de 2019, Ley de modernización del sector TIC y de creación del regulador único del sector, la cual realiza modificaciones a la Ley TIC al añadir como principio orientador el acceso a las TIC y el despliegue de infraestructura, en donde define que la Nación es responsable de que los servicios públicos de comunicaciones sean prestados de manera continua, oportuna y con calidad mediante el despliegue de la infraestructura necesaria. A su vez, promueve la masificación de la conectividad a través de la gestión eficiente del espectro radioeléctrico y con tal propósito incorporó el criterio de maximización del bienestar social para la asignación y renovación del espectro, amplió el plazo de vigencia de los permisos de uso del espectro y fomentó el diseño y ejecución de obligaciones de hacer como forma de pago parcial de la contraprestación económica por el uso del espectro, entre otros.

En tercer lugar, la Ley 2108 de 2021, la cual también modificó la Ley TIC al establecer el acceso a Internet como un servicio público de

telecomunicaciones de carácter esencial que debe ser prestado continua y eficientemente, y con calidad, a toda la población del país, bajo el principio orientador de la universalidad. Para ello, la ley define la obligación para el Ministerio TIC y para la CRC de adoptar medidas diferenciales en zonas de servicio universal.

Por último, se destacan las normas recientes dirigidas a fomentar el despliegue de redes e infraestructura de telecomunicaciones a nivel nacional y, en especial, territorial, a través de la Ley 2416 de 2024 que declaró de utilidad pública e interés social los proyectos y la ejecución de obras requeridas para el estudio, tendido, construcción, instalación, ampliación, modificación, operación y mantenimiento de las redes para la provisión de servicios públicos de telecomunicaciones. Adicionalmente, mediante el Decreto 1031 de 2024 que reglamentó el procedimiento único para el despliegue de las redes e infraestructura de telecomunicaciones.

Por otro lado, se destaca que las Leyes de los planes nacionales de desarrollo de los periodos 2010-2014, 2014-2018, 2018-2022 y 2022-2026 han incorporado diferentes medidas para la promoción del avance de la conectividad digital y el cierre de la brecha digital.

En efecto, las bases de la Ley del PND 2010-2014 señalaron el potencial de las TIC sobre la economía para reducir la brecha digital, fomentar la inclusión social, la productividad, y la innovación, entre otros. Dentro de los proyectos mencionados por las bases del PND están los que buscaban mejorar la infraestructura por medio de redes de fibra óptica y de conectividad internacional, impulsar el acceso universal mediante centros comunitarios, y promover la adopción y apropiación de las TIC en diversos sectores y grupos poblacionales, entre otros.

Por otra parte, la Ley del PND 2014-2018 apoyó el despliegue de infraestructura TIC al establecer que las autoridades determinarán las barreras que restringieran, limitaran o impidieran este despliegue, y procederan a adoptar medidas para eliminarlas.

Adicionalmente, la ley enfatizó la importancia del acceso y el servicio universal de las TIC, en particular quienes viven en zonas rurales y apartadas por medio de, por ejemplo, centros de acceso comunitarios a Internet y de subsidios para la población que cuenta con menos recursos.

A su vez, la Ley del PND 2018-2022 buscó impulsar el crecimiento de las telecomunicaciones, y la promoción del acceso y el servicio universal. Esta mantuvo el énfasis del acceso a Internet de manera pública a poblaciones en condiciones de pobreza, vulnerabilidad y en zonas alejadas, e incluyó artículos con propuestas para incentivar la demanda y la oferta de los servicios TIC mediante diversas iniciativas, y para permitir que el Ministerio TIC y otras entidades asociadas promuevan que las entidades públicas e instituciones educativas financien su acceso a Internet. Además, incorporó obligaciones de hacer en el proceso de asignación del espectro radioeléctrico para mejorar la cobertura, capacidad y calidad del servicio de poblaciones en situaciones de pobreza, vulnerabilidad o en áreas alejadas.

Finalmente, la Ley del PND 2022-2026 resalta el potencial transformador de la conectividad y la transformación digital en términos de generación de oportunidades, igualdad, productividad y riqueza, y determina que el Ministerio TIC establecerá un procedimiento único para el trámite de licencias o permisos a nivel territorial para el despliegue de redes e infraestructura de telecomunicaciones, y de conectar las zonas apartadas y vulnerables por medio de diferentes tecnologías (fibra óptica, radio, satélites, otros) y de la compartición de infraestructura, al igual que adelantar la asignación del espectro a través de esquemas y condiciones que maximicen el bienestar social y la compartición de este recurso. Así mismo, el PND 2022-2026 busca fortalecer a los pequeños prestadores de servicios de telecomunicaciones.

Dentro de las políticas públicas relevantes en materia de promoción de la conectividad digital, se destacan, entre otras, las siguientes:

- a) Documento CONPES 3670 de 2010, lineamientos de política para promover la continuidad de los programas de acceso y servicio universal a las TIC que estaban siendo implementados.
- b) Plan Vive Digital, como plan de tecnología que buscó masificar el acceso a Internet de banda ancha, mediante la superación de barreras sociales y económicas, como el costo del despliegue de infraestructura, para crear empleos y disminuir la pobreza.
- c) Documento CONPES 3769 de 2013 declaró como de “importancia estratégica”, el “Proyecto Nacional de Conectividad de Alta Velocidad – PNCAV” - y el “Proyecto de Acceso Universal a las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en Zonas Rurales y Apartadas – Kioscos Vive Digital”.
- d) Proceso de asignación en 2013 de permisos de uso de espectro radioeléctrico atribuido a servicios móviles e identificado para IMT, de hasta 225 MHz en las bandas AWS y 2500 MHz.
- e) Plan Vive Digital 2 (2014-2015) y el Plan Vive Digital para la gente (2015-2018). El objetivo de estos planes fue disminuir la pobreza, crear empleos, y facilitar mediante la tecnología el desarrollo de soluciones, así como posibilitar el despliegue de infraestructura mediante la reducción de obstáculos normativos e impositivos.
- f) Proyectos de Conexiones digitales (II) y de Zonas de acceso público a Internet inalámbrico (Zonas WiFi).
- g) Plan TIC 2018-2022, definió estrategias para el avance en el cierre de la brecha digital y para preparar al país para la Cuarta Revolución Industrial (4RI) mediante componentes que estuvieron orientados a la masificación de las TIC en la población mediante un entorno normativo, institucional y regulatorio favorable, con énfasis en la conectividad de poblaciones que por aspectos socioeconómicos, geográficos y culturales no contaban con acceso universal.
- h) Plan Nacional de Conectividad Rural, siguiendo lo establecido en el Acuerdo Final para la Terminación del Conflicto y la Construcción de una Paz Estable y Duradera.
- i) Proceso de asignación en 2019 de permisos de uso de espectro radioeléctrico atribuido a servicios móviles e identificado para IMT, entre otras, en la banda de 700 MHz para la promoción de la conectividad en zonas urbanas y con énfasis especial en áreas rurales.
- j) Documento CONPES 3968 de 2019 tuvo por objetivo impulsar la masificación de Internet de una manera asequible, para lo cual denominó como de “Importancia Estratégica” el proyecto de incentivos a la demanda de conectividad a Internet.
- k) Documento CONPES 4001 de 2020 tuvo por objetivo avanzar en la reducción de las brechas digitales en áreas urbanas y rurales, e impulsar la inclusión digital en las áreas rurales. Para esto, declaró como de “Importancia estratégica” el Proyecto Nacional de Acceso Universal a las TIC en Zonas Rurales o Apartadas.
- l) Documento CONPES 4079 de 2022, declaró como de “Importancia estratégica” un conjunto de proyectos de acceso a Internet en los departamentos de Amazonas, Guainía, Vaupés, Vichada, y el archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina.
- m) Documento de política pública para la gestión del espectro radioeléctrico

adoptado por Ministerio TIC para el periodo 2020-2024.

- n) Documentos de política pública relativos al Plan de adopción de la tecnología 5G, así como el Plan de transición a nuevas tecnologías con la finalidad esencial de promover la migración de redes y servicios 2G y 3G hacia tecnologías 4G y superiores.
- o) Proyecto de masificación de conectividad mediante zonas digitales rurales, centros digitales rurales, y espacios dentro de las entidades públicas con acceso a Internet gratuito.
- p) Programa de la masificación de última milla (para el servicio universal).
- q) Políticas públicas y normatividad para la presentación y formulación de planes, programas o proyectos, para la ejecución de las obligaciones de hacer como forma de pago parcial de la contraprestación económica por el otorgamiento o renovación de los permisos para el uso del espectro radioeléctrico.
- r) Proceso de asignación en 2023 de permisos de uso de espectro radioeléctrico atribuido a servicios móviles e identificado para IMT, entre otras, en la banda de 3500 MHz para la adopción de la tecnología 5G en el país.

Finalmente, desde la perspectiva regulatoria, se han generado avances muy relevantes por parte de la Comisión de Regulación de Comunicaciones -CRC- en la promoción de la conectividad en el país, mediante el establecimiento de medidas regulatorias encaminadas a promover la competencia y la inversión en los mercados de redes y telecomunicaciones, tales como la definición del régimen de mercados relevantes y las medidas encaminadas a la promoción de la competencia en los diferentes mercados regulados (en especial el mercado de servicios móviles), la implementación de la portabilidad numérica móvil, la reducción de cargos de

acceso e interconexión de redes, la definición y actualización de las reglas de calidad en la prestación de servicios de telecomunicaciones, el desarrollo del roaming automático nacional y medidas de compartición de infraestructura de telecomunicaciones y de otros servicios para la prestación de servicios de telecomunicaciones, entre otras medidas.

4.2. Oportunidades de reformas normativas y/o de desarrollo de políticas públicas

Con el propósito de potenciar los planes e iniciativas del Plan Nacional de Conectividad, se ha identificado la oportunidad de evaluar el diseño y puesta en marcha de reformas normativas y/o de desarrollo de políticas públicas, que se resumen a continuación:

- a) Definición de un régimen normativo diferencial con enfoque estructural para comunidades organizadas de conectividad y para proveedores del servicio de Internet que tengan menos de 30.000 usuarios, en zonas rurales, apartadas, de difícil acceso, con énfasis en:
 - Realizar análisis costo/beneficio para ampliar el plazo de exención de pago de contraprestación periódica a Ministerio TIC/FUTIC (Hoy aplicable por 5 años desde aprobación del plan de inversiones por MINISTERIO TIC/FUTIC en los términos del artículo 36 de la Ley 1341 de 2009).
 - Realizar análisis costo/beneficio de ampliar el plazo de exención de pago de la contribución a la CRC (Hoy aplicable por 5 años desde la aprobación del plan de inversiones por parte del Ministerio TIC/FUTIC en los términos del artículo 24 de la Ley 1341 de 2009)
 - Posibilidad de asignación de espectro a través de procesos de selección objetiva simplificados.

- Revisión de régimen regulatorio diferencial en materia de calidad.
 - Revisión y ampliación de acceso a recursos del FUTIC.
 - Analizar los topes del número de accesos aplicables para los Proveedores de Internet Comunitario fijo (Comunidades de conectividad).
- b) Revisión del alcance y naturaleza jurídica del FUTIC, así como de sus fuentes de financiación, con el propósito de permitir que el FUTIC se financie con: i) recursos del Presupuesto General de la Nación; ii) recursos provenientes de cooperación internacional; iii) donaciones, iv) recursos que aporten las demás entidades públicas; v) recursos de crédito de banca local o multilateral, vi) cualquier otro recurso de destinación específica dirigido al Fondo vii) sus rendimientos financieros y, viii) demás fuentes que se identifiquen en el análisis mencionado.
- c) En materia de gestión eficiente del espectro radioeléctrico, se identifica:
- Implementación de un observatorio de valoración del espectro radioeléctrico.
 - Evaluar la posibilidad de asignación de espectro radioeléctrico para redes comunitarias.
 - Analizar escenarios de promoción de soluciones eficientes de conectividad satelital para reducir la brecha digital en zonas apartadas, tales como mecanismos de agregación de demanda de capacidad satelital.
- Adoptar las medidas legales que sean necesarias, para promover la implementación de mecanismos flexibles e innovadores de acceso al espectro radioeléctrico (mercados secundarios de espectro).
- d) Promover e implementar medidas legales y reglamentarias que faciliten el despliegue de redes e infraestructura de telecomunicaciones en el territorio nacional, y la implementación y socialización del procedimiento único para el despliegue de redes e infraestructura de telecomunicaciones definido en el Decreto 1031 de 2024 (incluyendo la definición del formulario único de solicitud y la creación y puesta en marcha del portal único de despliegue de infraestructura TIC).
- e) Implementar acciones para promover el desarrollo del ecosistema de Internet en el país a través de: la caracterización de los ISPs existentes en el país, incluyendo aquellos que en la actualidad no están registrados o no reportan información al sistema Colombia TIC, la sensibilización y capacitación a los actores del ecosistema con énfasis en pequeños ISPs y comunidades de conectividad, la generación de información periódica sobre la evolución del ecosistema de Internet en el país, la implementación de un mapa de infraestructura que sirva como soporte para hacer más eficiente el despliegue y la prestación del servicio de Internet, entre otras medidas, que se complementan con los proyectos propuestos en materia de regulación diferenciada y la revisión de la naturaleza del Fondo.

5. PROYECTOS

De acuerdo con lo mencionado en secciones anteriores, la construcción del Plan Integral de Expansión de Conectividad Digital ha sido el resultado del análisis y seguimiento detallado de las condiciones de conectividad en nuestro país, labor que adelanta el Ministerio TIC de manera continua. Específicamente en este Gobierno, el Ministerio TIC ha puesto sus esfuerzos en diseñar iniciativas encaminadas a generar un cambio en relación con su actividad. En línea con el Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026, el Ministerio ha tenido como prioridad resolver las necesidades de conectividad de aquellas regiones y poblaciones que tradicionalmente han estado por fuera de los planes y políticas públicas. Con base en esto, se han formulado una serie de iniciativas que apuntan a cerrar la brecha digital en nuestro país y, en ese sentido, hacen parte de este Plan.

Adicionalmente, para el Ministerio TIC es claro que la promoción del uso de tecnologías emergentes en la actividad económica y social, y la implementación de soluciones como la Inteligencia Artificial que aceleren la digitalización del país, requieren contar con infraestructura y apropiación digitales. En este sentido, se considera la conectividad universal y significativa como herramienta fundamental para el avance de Colombia en este camino.

Para ello, en línea con lo descrito en la sección inicial de contexto, se realizaron diversos estudios específicamente enfocados en identificar las falencias actuales en infraestructura de conectividad, así como explicar las razones por las que una porción de la población colombiana aún no accede a Internet.

Cada uno de estos estudios tuvo en consideración los resultados obtenidos de las políticas públicas de conectividad

implementadas en años anteriores, el estado actual de las redes de telecomunicaciones en el país, las necesidades de conectividad actuales, la evolución del ecosistema de Internet, el desarrollo de la oferta de servicios a nivel local y regional, la persistencia de brechas, las posibles causas de la baja penetración en algunas zonas del país o en algunos grupos de la población, y las razones para la baja apropiación, entre otras consideraciones que fueron descritas previamente.






Por otra parte, los ejercicios de participación abierta adelantados en el marco de estos estudios, tanto con ciudadanos, como con prestadores de servicios de Internet y otros agentes del ecosistema, permitieron identificar las necesidades y las expectativas de la población en relación con el acceso a Internet, las brechas más significativas para la apropiación por parte de la población, así como las posibles soluciones desde el punto de vista de despliegue de nueva infraestructura mediante el aprovechamiento de las dinámicas de mercado, y la posibilidad de impactar de manera positiva la vida de las personas a través de las iniciativas que viene adelantando o puede implementar el Ministerio TIC en los próximos años.

Con base en esto, el equipo del Ministerio TIC identificó y formuló un conjunto de proyectos diseñados para atender integralmente las problemáticas identificadas, tanto en la oferta, como en la demanda, además de acciones específicas desde el punto de vista normativo, de política pública y regulatorio que faciliten un entorno propicio para la mejora de las condiciones de conectividad. Así, en esta sección se describe cada uno de los proyectos actualmente en ejecución, por parte del Ministerio TIC, así como los proyectos que han sido diseñados específicamente para este Plan.

Para ello, se ha considerado un marco temporal de ejecución de 10 años. Algunos de los proyectos descritos en esta sección, y que se encuentran en ejecución, fueron dimensionados y formulados con alcance hasta el año 2026, sin embargo, la tarea de conectar a la población no finaliza con la terminación del período de Gobierno. Es por esto que, para este Plan, se diseñaron proyectos que integran las iniciativas actualmente en ejecución con una visión de largo plazo, que se espera genere continuidad y sostenibilidad en el tiempo.

Tal es el caso, por ejemplo, de los proyectos de fortalecimiento de la red troncal, el proyecto de conectividad en instituciones educativas públicas, o el proyecto de capacidad satelital nacional, entre muchos otros descritos en esta sección. Estos proyectos parten de las lecciones aprendidas en la implementación de este tipo de iniciativas en el pasado, consideran la evaluación de condiciones actuales para promover la adopción y el desarrollo de Internet, y proponen las acciones requeridas en cada caso para dar solución parcial o total a la necesidad de conectividad identificada.

5.1. Proyectos para mejorar la oferta de conectividad

OBJETIVOS:	CARACTERÍSTICAS
 <p>Robustecer la infraestructura pública existente, preparándola para atender la demanda futura de internet</p>	<ul style="list-style-type: none">● Busca fortalecer la infraestructura pública mediante la financiación de despliegue de tramos que cierren anillos o amplíen cobertura y promover el despliegue de redes de acceso en donde sea necesario
 <p>Mejorar la cobertura, calidad y disponibilidad</p>	<ul style="list-style-type: none">● Enfoque regional en cierre de anillos y redundancias para minimizar fallas, y complementar con redes de acceso en municipios donde sea pertinente
 <p>Aportar a la mejora de la asequibilidad para el usuario final</p>	<ul style="list-style-type: none">● Como contraprestación se espera que los costos de internet para el ISP bajen y se acerquen a aquellos de ciudades grandes, lo que redundaría en una reducción en la tarifa al usuario.
 <p>Expandir la cobertura</p>	
 <p>Fortalecer el ecosistema y la economía popular de los ISPs</p>	

La mejor manera de habilitar a los ISP para que ofrezcan conectividad caracterizada por su asequibilidad, velocidad, disponibilidad y calidad es contar con una red troncal que sea estable, accesible, de calidad y que esté preparada para los desafíos que imponen las nuevas aplicaciones y uso de Internet. En este contexto, el Plan considera una serie de proyectos enfocados en reforzar la red troncal del país.

El análisis de los proyectos de red troncal parte de la información disponible con que cuenta el

Ministerio TIC de las redes de transporte nacional, principalmente de la red del PNFO y de los enlaces de microondas que se encuentran en el PNCAV.

Adicionalmente, dado que la oferta de soluciones de acceso en algunas zonas del país puede estar sujeta a la capacidad financiera, técnica y operativa de los ISPs presentes, se ha considerado pertinente implementar proyectos a través de los cuales se provean las condiciones

adecuadas para que estos ISPs desplieguen redes de acceso en fibra y conecten directamente a hogares que pueden estar interesados en acceder a Internet, como un mecanismo para incentivar la oferta. En estos casos, se privilegia el despliegue de redes de fibra óptica al hogar y la conexión de hogares de estratos 1 y 2 para aliviar problemas de asequibilidad, en línea con las evidencias encontradas en la formulación de este Plan.

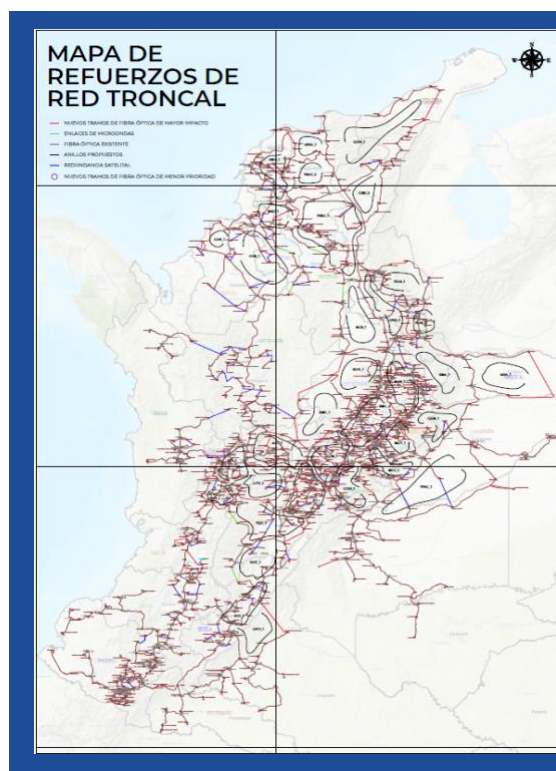
Finalmente, se incluyen proyectos enfocados en proveer soluciones de conectividad de acceso comunitario aplicables a ciertos entornos geográficos o demográficos, soluciones aplicables específicamente a Juntas de Internet – Comunidades de Conectividad (JI-CDC) por sus particularidades de ubicación geográfica y conformación social, así como conectividad a instituciones públicas, incluidas instituciones educativas, centros de salud y otras necesidades de conectividad de entidades públicas a nivel nacional.

5.1.1. Proyecto 1: Cierre de anillos y refuerzos

Período de ejecución: 2025-2033

Objetivo: Mejorar la calidad de la Red Troncal, en cuanto a disponibilidad y capacidad, mediante el cierre de 32 anillos para municipios que se encuentran en extremos de la red del Proyecto Nacional de Fibra Óptica (PNFO), así como reforzar los tramos de red que lo requieren, permitiendo que la red quede apta para afrontar el incremento exponencial de ancho de banda que permita velocidades Giga al hogar.

Ilustración 9. Mapa de Refuerzos de Red Troncal



Fuente: CINTEL, 2024

Alcance: El proyecto incluye la instalación de más de 4.500 Km de fibra óptica.

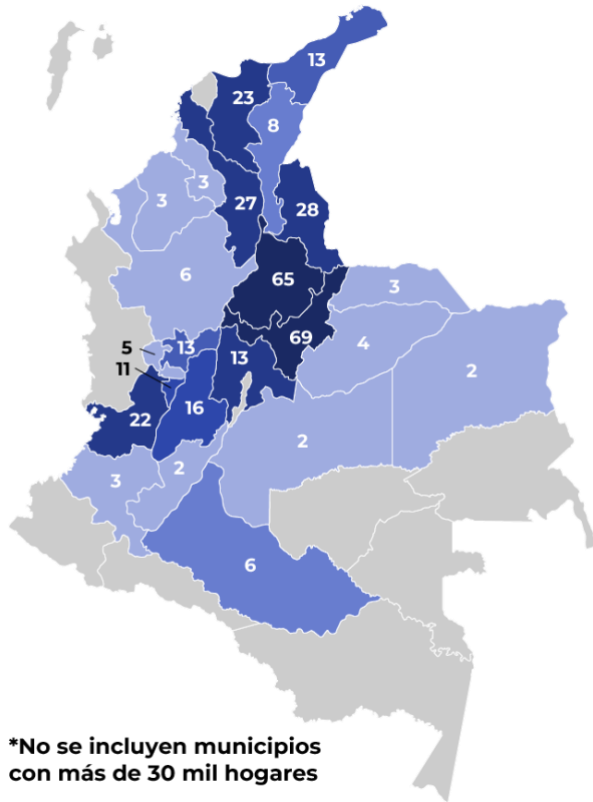
Componente 1: Cierre de 32 anillos⁵² con enfoque regional más un enlace lineal, compuestos por 80 tramos nuevos de fibra óptica y 9 enlaces de microondas terrestres que impactarán a 373 municipios de 22 departamentos los cuales pasarán de tener topología de red lineal a anillada.

Componente 2: Refuerzo troncal de los nuevos anillos. Una vez conformados los anillos regionales planteados anteriormente, se procede con la actualización de los equipos existentes de cada anillo, así como el reemplazo de los tramos de red de fibra óptica que se encuentran en mal estado, para un total de 373

⁵² Estos 32 anillos no incluyen los que se desplieguen en el proyecto ConectVIDA para Cambiar Vidas en los departamentos de la costa pacífica

municipios, con el fin de mejorar la calidad y/o capacidad y preparar la red para velocidades giga de cara al usuario.

Ilustración 10. Municipios impactados - Proyecto Cierre de anillos y refuerzos



5.1.2. Proyecto 2: Troncal Redundancia

Período de ejecución: 2026-2033

Objetivo: Mejorar la calidad de la Red Troncal, en cuanto a disponibilidad y capacidad, mediante la implementación de enlaces de redundancia en 192 municipios que se encuentran en los extremos de la red del Proyecto Nacional de Fibra Óptica (PNFO), mediante la implementación de 101 tramos de fibra óptica, 48 enlaces de radio enlaces terrestres y 43 enlaces satelitales, permitiendo que la red quede apta para afrontar el incremento exponencial de ancho de banda que permita velocidades giga al hogar.

Alcance:

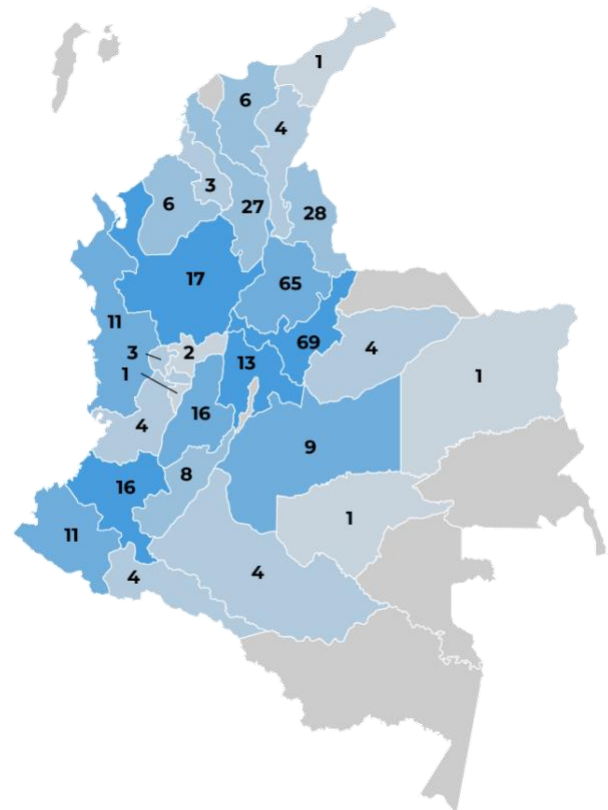
Enlaces en Fibra Óptica: Se identificaron 101 municipios, distribuidos en 22 departamentos, a los cuales se les puede proveer la redundancia mediante enlaces de fibra óptica. En total se desplegarán más de 4.300 km de fibra óptica.

Enlaces microondas terrestres: A 48 municipios, distribuidos en 15 departamentos, se les puede proveer enlaces de microondas, Punto a Punto, como enlace de respaldo.

Enlaces satelitales: 43 municipios distribuidos en 13 departamentos tendrán como enlace de respaldo tecnología satelital.

En total se implementarán 192 enlaces para 192 municipios distribuidos en 26 departamentos.

Ilustración 11. Municipios impactados - Proyecto Troncal redundancias

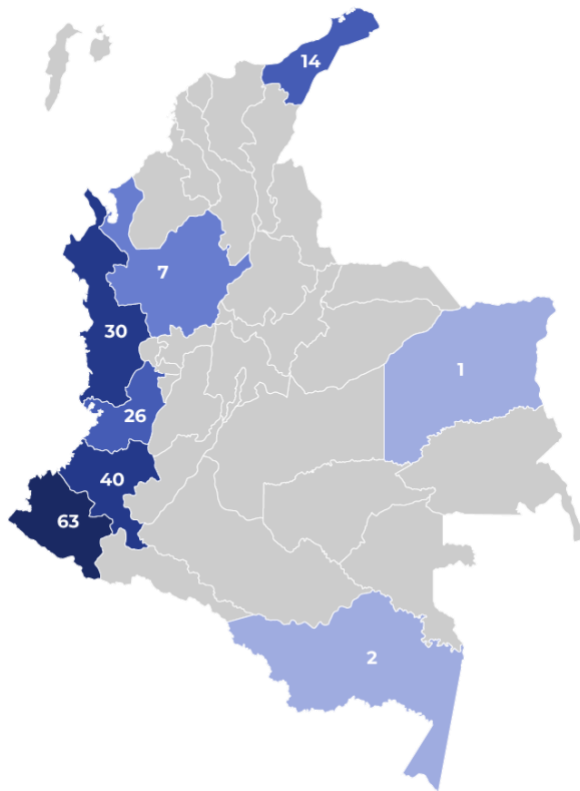


5.1.3. Proyecto 3: ConectiVIDAd para cambiar vidas

Período de ejecución: 2023-2033

Objetivo: Fortalecer y desplegar redes troncales, y desplegar redes de acceso a través de ISPs locales y regionales en 184 municipios, en alianza con el proveedor, InterNexa, con el propósito de mejorar las condiciones de disponibilidad del servicio de telecomunicaciones en los municipios a beneficiar, y proveer conectividad de acceso a Internet a hogares de estratos 1 y 2, así como a Juntas de Internet - Comunidades de Conectividad (JI-CDC) e instituciones educativas públicas.

Ilustración 12. Municipios impactados - Proyecto ConectiVIDA para cambiar vidas



Alcance: El proyecto atenderá las necesidades de conectividad en 184 municipios de los departamentos de Amazonas, Archipiélago de San Andrés y Providencia, Cauca, Chocó, La Guajira, Nariño, Valle del Cauca, Vichada y el Urabá Antioqueño.

La primera etapa se enfoca en fortalecer o complementar la red troncal en los municipios beneficiados. Se tiene previsto desplegar 2.216 km de fibra óptica, 12 enlaces satelitales para 11

municipios de Chocó y 1 para Vigía del Fuerte (Antioquia) y 41 enlaces satelitales para cierre de anillos.

La segunda etapa consiste en la realización de convocatorias en las cuales participarán los ISPs locales y regionales. Estos ISPs estarán a cargo de la provisión de la conectividad a los distintos centros poblados ubicados en los municipios objeto del proyecto, así como del despliegue de soluciones de acceso a Internet para hogares de estratos 1 y 2. Estas soluciones de acceso a Internet se desplegarán en fibra óptica al hogar. Se tiene previsto conectar 396.897 hogares.

5.1.4. Proyecto 4: Líneas de Fomento

Período de ejecución: 2023-2024

Objetivo: Fomento y fortalecimiento de los Proveedores de Servicios de Internet locales que brinden acceso a Internet fijo residencial minorista, con menos de treinta mil (30.000) usuarios reportados en el Sistema de Información Integral del Sector de TIC - Colombia TIC, para conectar 76.425 hogares, priorizando a comunidades y población de menores ingresos, y en donde se presentan mayores retos frente a la asequibilidad del servicio, tomando como fuente de análisis el indicador de penetración a Internet registrado en el boletín trimestral del sector TIC -Colombia TIC-; el índice de brecha digital regional que permite realizar una medición para las regiones de la diferencia socioeconómica entre aquellas que tienen accesibilidad a las TIC y aquellas que no; la presencia de prestadores de Servicios de Internet ISP; la cantidad de habitantes en los territorios según el censo del DANE y donde no se tuviese una oferta complementa con otros proyectos de accesos a hogares por parte del Ministerio de TIC que puedan generar conflicto.

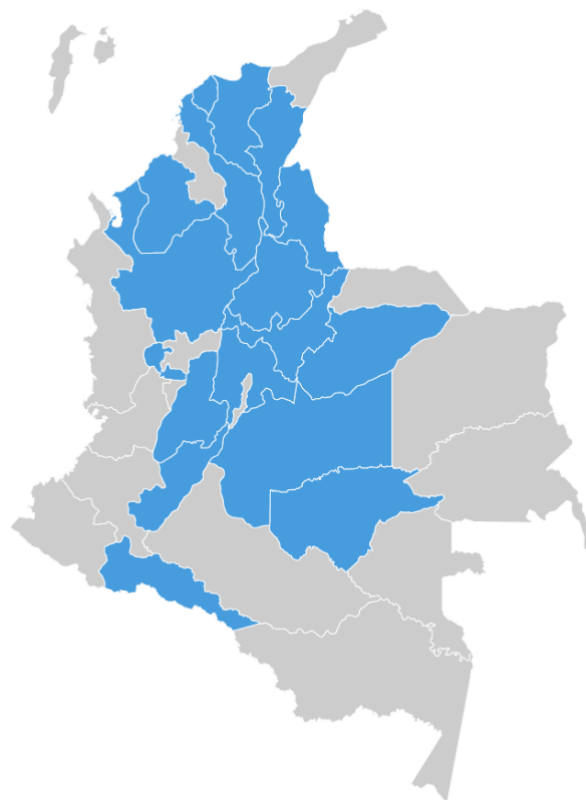
Alcance: La estrategia se materializa por medio de convocatoria(s) para seleccionar a los operadores que cuenten con redes de telecomunicaciones desplegadas en el territorio y que se encarguen de implementar la última milla, financiando primordialmente el CAPEX que garantice el acceso a Internet fijo para los hogares, teniendo en cuenta su clasificación

socioeconómica. Para esto se contempla: (i) hogares de estrato 1 y 2, u (ii) hogares cuyo integrante y responsable del hogar pertenezca al SISBEN grupo A clasificados en alguno de sus 5 subgrupos, (A1 hasta A5) o en el grupo B clasificados en alguno de sus 7 subgrupos, (B1 hasta B7), anteriormente clasificados en SISBEN IV en alguna de las clasificaciones de pobreza.

Los Proveedores de Servicios de Internet ISP están a cargo de la planeación, alistamiento, instalación, puesta en servicio, operación, mantenimiento y soporte a la infraestructura de acceso para prestar el servicio Internet fijo residencial.

Este proyecto ya cuenta con dos fases una que viene desarrollándose desde el año 2023 y otra en lo corrido del año 2024, priorizando los departamentos de Antioquia, Atlántico, Bolívar, Boyacá, Casanare, Cesar, Córdoba, Cundinamarca, Guaviare, Huila, Magdalena, Meta, Norte de Santander, Putumayo, Risaralda, Santander y Tolima.

Ilustración 13. Departamentos impactados - Proyecto Líneas de Fomento



5.1.5. Proyecto 5: Capacidad satelital nacional

PROPUESTA AGREGACIÓN DE DEMANDA SATELITAL

Objetivo: Determinar e implementar una solución eficiente en lo técnico y lo económico, viable jurídicamente, que permita disponer de capacidad satelital agregada que contribuya a soportar, durante un período de referencia de hasta 15 años, la demanda potencial de conectividad a Internet relacionada con programas e iniciativas del sector TIC, así como de otros sectores de la economía nacional, tales como educación y salud.

Alcance: La estrategia involucra que el Gobierno colombiano evalúe diversas opciones e implemente la más eficiente de éstas para la **adquisición y administración de la capacidad satelital, consolidando no solo la demanda de red troncal propuesta en este Plan, sino de entidades estatales de sectores como educación, salud, justicia y defensa que contratan sus capacidades por separado.** A finales de 2023, había cerca de 43 mil sedes educativas públicas, 933 hospitales E.S.E (3.800 sedes), 1.102 alcaldías, 6.668 despachos judiciales y otros espacios donde se proveen servicios del estado. De estas, hay una proporción significativa que se encuentra en zonas dispersas y distantes en contextos geográficos predominantemente rurales; aproximadamente, 35 mil sedes educativas públicas y 450 sedes de salud.

Esto pretende optimizar los recursos y mejorar la capacidad de negociación, evitando las limitaciones y mayores costos derivados de la fragmentación actual en la compra de servicios satelitales. La administración centralizada del ancho de banda facilitaría una distribución eficiente y adaptable a las demandas específicas, alejándose de asignaciones fijas subutilizadas.

Operadores locales, ISP y Comunidades de Conectividad, con apoyo de instaladores regionales, serían responsables de implementar y operar las redes. La propuesta se destaca por ofrecer una amplia cobertura nacional, permitiendo un despliegue rápido y sostenible, con mínima huella ecológica y mejoras en la velocidad de transmisión gracias a la tecnología satelital avanzada. Además, busca ampliar la presencia de ISP en áreas rurales y distribuir contenidos específicos y relevantes, asegurando que información crucial sea accesible en las zonas más remotas. Este Plan integral no solo pretende cerrar la brecha digital, sino también promover la autonomía tecnológica y el desarrollo inclusivo en Colombia.

5.1.6. Proyecto 6: Conectividad en Instituciones Educativas Públicas

Período de ejecución: 2025 - 2029

Objetivo: Garantizar la conectividad en el 100% de las instituciones educativas públicas del país en condiciones de calidad, disponibilidad y velocidad, teniendo en cuenta su ubicación

geográfica, cantidad de matrícula y disponibilidad de energía.

Alcance: De acuerdo con las cifras del Ministerio de Educación Nacional con corte a junio de 2024 el país cuenta con 43.581 instituciones educativas públicas, ubicadas en zona rural y urbana del país y que corresponden a una matrícula de 7.301.543.

Del total de instituciones educativas, solo 30.953 cuentan con conectividad a internet⁵³, ya sea prestada a través de proyectos del Ministerio de

⁵³ La información fue tomada y analizada de la base de datos del Ministerio de Educación con corte a julio de 2024.

Educación (v.g Conexión Total), recursos propios, recursos del sistema general de regalías, o proyectos del Ministerio TIC, entre otras.

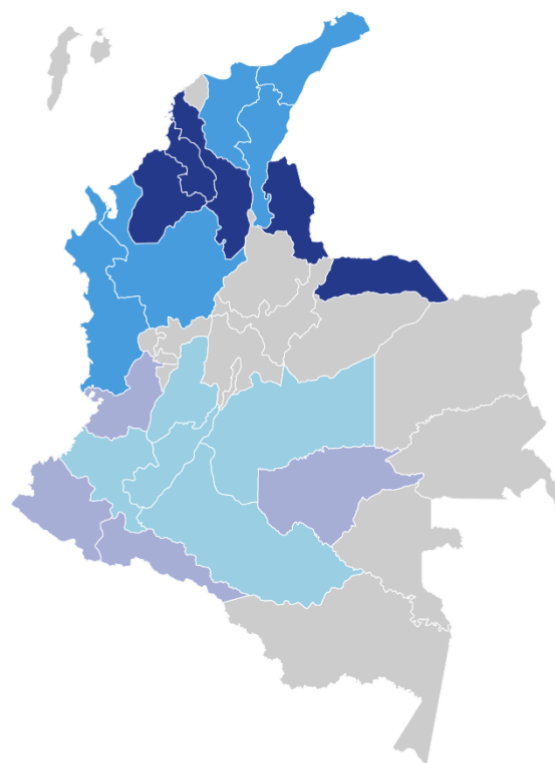
En efecto, el Ministerio TIC a través de los Proyectos de Centros Digitales, Zonas Comunitarias para la Paz y las obligaciones de ampliación de cobertura para Instituciones Educativas está llevando el servicio de conectividad a 16.990 instituciones educativas, lo que representa más del 54% del total de instituciones educativas que cuentan con conectividad a internet.

A través del Proyecto **Zonas comunitarias para la paz**, cuya ejecución se prevé culmine en julio de 2026 tiene por objeto conectar, en alianza con la Agencia para la Renovación del Territorio – ART, 1.262 instituciones educativas públicas y desplegar soluciones de acceso a Internet a través de zonas WIFI, ubicadas en corregimientos, veredas, localidades o comunidades rurales de municipios cobijados por los Programas de Desarrollo con Enfoque Territorial – PDET, beneficiando de esta forma a 162 municipios PDET de 19 departamentos del país con una población estudiantil aproximada de 54.168 estudiantes.

Por su parte, a través del Proyecto **Centros Digitales**, cuya ejecución se prevé culmine en 2032 (para la región A) y 2033 (para la región B) tiene por objeto conectar instituciones educativas públicas y desplegar soluciones de acceso a Internet a través de zonas WIFI. Cerca del 98% de las soluciones de conectividad contempladas a instalar, estarán beneficiando a instituciones educativas rurales oficiales ubicadas principalmente en los centros poblados que previamente contaron con proyectos de acceso universal implementados por este ministerio. El 2% restante fue establecido para la modalidad de casos especiales, en locales independientes de comunidades étnicas, unidades militares, puestos de salud, Espacios Territoriales de Capacitación y Reincorporación, Parques Nacionales Naturales, entre otros, beneficiando con internet gratuito a 14.057 comunidades ubicadas en corregimientos y veredas de los 32 departamentos del país, con

una población de 1.3 millones de estudiantes a nivel nacional.

Ilustración 14. Instituciones educativas públicas impactadas y Zonas de Acceso Comunitario - Proyecto Zonas Comunitarias para la Paz



NORTE A (319)

- La Guajira 17
- Magdalena 26
- Cesar 24
- Antioquia 197
- Chocó 55

SUR A (277)

- Guaviare 2
- Putumayo 60
- Nariño 197
- Valle del Cauca 18

NORTE B (275)

- Bolívar 64
- Sucre 30
- Córdoba 39
- Norte de Santander 108
- Arauca 34

SUR B (309)

- Meta 58
- Caquetá 96
- Cauca 123
- Tolima 24
- Huila 8

Ilustración 15. Instituciones educativas públicas impactadas y Zonas de Acceso Comunitario - Proyecto Centros Digitales – Región A

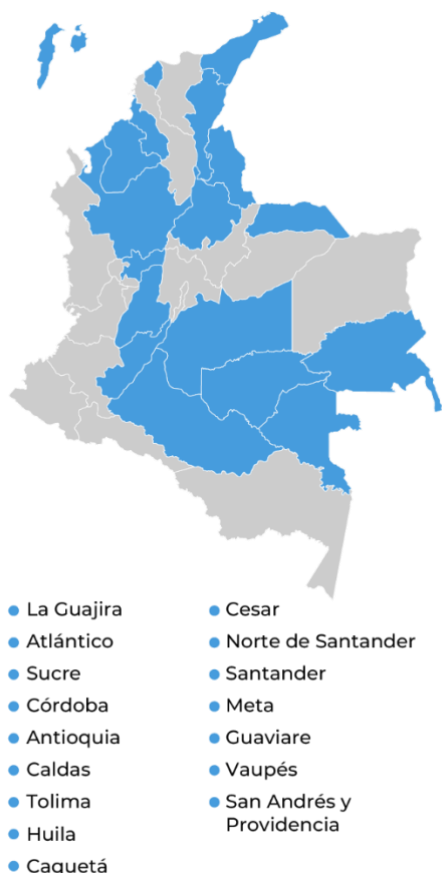
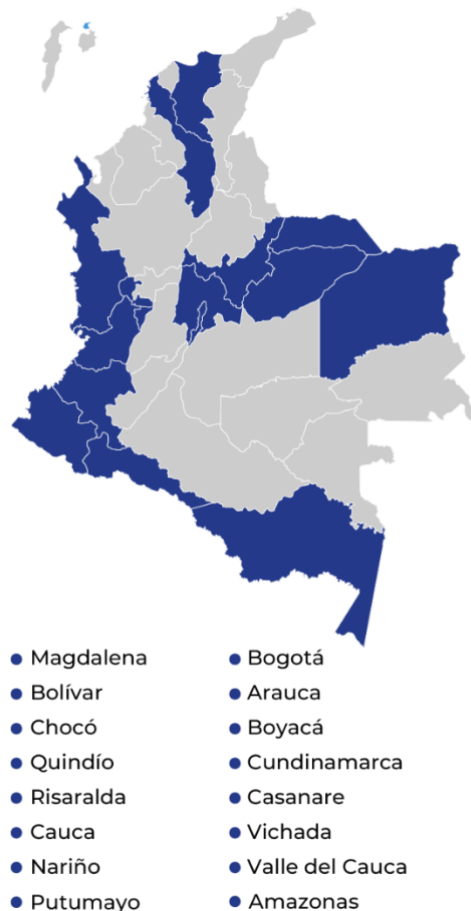


Ilustración 16. Instituciones educativas públicas impactadas y Zonas de Acceso Comunitario - Proyecto Centros Digitales – Región B



Ahora, del total de 43.581 instituciones públicas, 12.628 no cuentan con servicio de conectividad, por lo que es necesario plantear un pacto por la educación digital que involucre diversos agentes activos del nivel nacional y territorial de forma que exista una convergencia de recursos y responsables para lograr conectar el 100% de las instituciones educativas públicas del país.

Así, es necesario involucrar al Ministerio TIC, el Ministerio de Educación Nacional y los entes territoriales a fin de que se creen sinergias y estrategias desde diferentes actores y se focalice la inversión teniendo en cuenta las competencias de cada entidad.

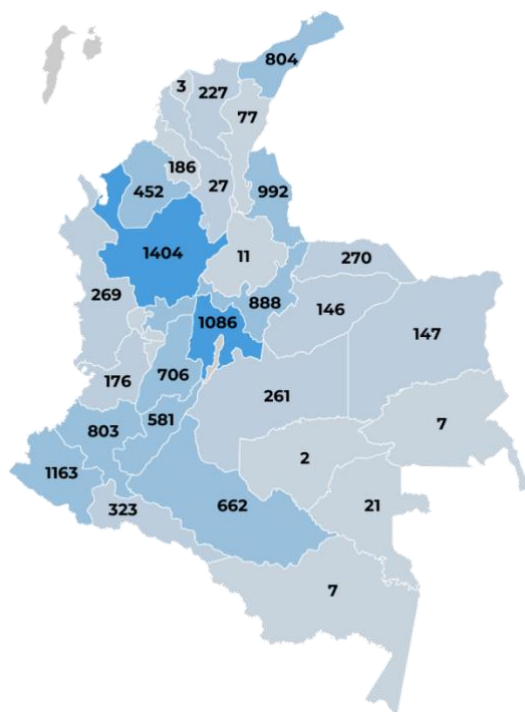
En este sentido, de las 12.628 instituciones educativas, 133 no están ubicadas de manera precisa, o las coordenadas con que se cuenta son erróneas, por lo que por el momento no se tendrán en cuenta en la planteamiento e implementación de este proyecto⁵⁴.

Las 12.495 instituciones educativas restantes (reto de sedes a conectar), se cuenta con información que, aunque presenta inconsistencias, permite plantear y valorar de manera preliminar el presente proyecto.

⁵⁴ En todo caso, en la medida que la información de las 133 instituciones educativas pueda ser verificada las mismas

En efecto, respecto de estas 12.495⁵⁵ instituciones educativas se plantea su conexión a través de radio enlaces, tecnología satelital o de fibra óptica, dependiendo de la distancia de la institución educativa a la cabecera municipal o centro poblado con buena conectividad, con el fin de proveer la solución más costo-eficiente⁵⁶.

Ilustración 15. Instituciones educativas públicas impactadas y zonas de acceso comunitario



Para determinar si un centro poblado o cabecera municipal cuenta con buena conectividad, CINTEL realizó un ejercicio estadístico analizando las mediciones registradas en la plataforma Ookla y que están disponibles para sus usuarios pagos en el portal Speedtest Intelligence⁵⁷, con el fin de determinar si el centro poblado o las zonas de rural disperso cuentan con un nivel de conectividad adecuado. Para esto, se analizaron los registros del servicio de Internet fijo teniendo como variable objetivo la latencia⁵⁸. Esto en la medida de que esta variable refleja la velocidad de respuesta de la red y por lo tanto es un proxy de la experiencia del usuario, así como también del rendimiento de la red, pues es el resultado de la combinación del ancho de banda⁵⁹ y el throughput⁶⁰.

En ese sentido, se consultaron distintas fuentes con el fin de determinar qué nivel latencia podría llegar a ser considerada como un indicador de buena conectividad, no obstante, no se encontró consenso en un número específico. Por ejemplo, en un estudio de la empresa NetForecast⁶¹ en los Estados Unidos, se compararon las latencias de empresas como T-Mobile, Verizon, Starlink, Charter y Comcast, evidenciando que la mediana

⁵⁵ El número de instituciones educativas mencionado puede disminuir derivado de la realización de los estudios de campo y el no cumplimiento de las condiciones de elegibilidad de las instituciones. Por ejemplo, que ya cuenten con conectividad a internet.

⁵⁶ El Ministerio TIC aplicará criterios de priorización para conectar las escuelas de forma progresiva y de acuerdo con la disponibilidad presupuestal del Ministerio. En todo caso, será necesario vincular al Ministerio de Educación quién es el primer llamado a garantizar la conectividad en las instituciones públicas.

⁵⁷ Para más información consultar <https://intelligence.speedtest.net/#login>

⁵⁸ La latencia hace referencia al tiempo que tarda un paquete de datos en viajar desde un dispositivo origen hasta el servidor de destino y regresar. Este indicador se mide en milisegundos (ms). Entre más baja es la latencia, más rápida es la respuesta de la red y por ende mejor es la experiencia del usuario. La anterior definición se obtuvo de los portales: IBM ¿Qué es la latencia? [En Línea]. Disponible en <https://www.ibm.com/mx-es/topics/latency>; AWS ¿Qué es la latencia de red? [En Línea]. Disponible en <https://aws.amazon.com/es/what-is/latency/#:~:text=La%20latencia%20mide%20el%20retraso,que%20>

[unca%20llegaron%20su%20destino.>](https://www.fortinet.com/resources/cyberglossary/latency) & FORTINET. What is latency and how to reduce latency? [En Línea]. Disponible en <https://www.fortinet.com/resources/cyberglossary/latency>

⁵⁹ Hace referencia a la capacidad máxima de una conexión para transferir datos en un período de tiempo determinado. Se mide en bits por segundo (bps). Entre mayor sea el ancho de banda, más datos se pueden transportar en la red. FORTINET. What is latency and how to reduce latency? [En Línea]. Disponible en <https://www.fortinet.com/resources/cyberglossary/latency>

⁶⁰ Se refiere a la cantidad efectiva de datos que se transmiten con éxito a través de una red desde el origen hasta el destino en un tiempo determinado. Se mide en bits por segundo (bps). La diferencia con el ancho de banda es que el throughput mide la cantidad de datos que se pueden transferir bajo condiciones reales, mientras que el ancho de banda es la capacidad máxima teórica de la red. FORTINET. What is latency and how to reduce latency? [En Línea]. Disponible en <https://www.fortinet.com/resources/cyberglossary/latency>

⁶¹ Esta empresa se dedica a medir la experiencia del usuario en el servicio de Internet. Para más información consultar <https://www.netforecast.com/about-netforecast/>

de la latencia con tecnología cable fue de 56,8 ms, con satelital 93,5 ms y con FWA⁶² 5G 81,4 ms⁶³.

Por su parte, la empresa AT&T reportó en su página web que la latencia para tecnología híbrida cobre-fibra óptica se encuentra dentro del rango 26 ms-49 ms, fibra óptica entre 5 ms-20 ms, mientras que FWA tanto en 4G como 5G entre 23 ms y 52 ms⁶⁴. Vale la pena aclarar, que al menos en Estados Unidos, el servicio de Internet fijo a través de fibra óptica suele tener la mejor percepción en términos de capacidad y fiabilidad, por lo que la latencia suele ser de las más bajas en comparación con otras tecnologías de acceso, ofreciendo latencias promedio entre 1 ms y 30 ms, dependiendo claro está, de la zona geográfica, el operador y la hora de conexión, entre otros aspectos⁶⁵.

Así entonces, tras los análisis estadísticos realizados por CINTEL en donde se probaron distintos puntos de corte de la latencia y teniendo en cuenta la diversidad geográfica del análisis, así como los valores de referencia anteriormente expuestos, se decidió establecer como punto de corte el propuesto por CINTEL que consiste en una latencia menor a 30 ms para clasificar un área determinada como zona de “buena conectividad”.

Así las cosas, determinados los centros poblados o caberas municipales con buena conectividad se calculó el más cercano a cada una de las instituciones educativas a fin establecer la tecnología con la que debería ser conectada; ello, pues la distancia se constituye como un factor determinante en términos de eficiencia del gasto (tratándose del despliegue de fibra óptica) y en términos técnicos en cuanto alcance en distancia de la tecnología a implementar (tratándose de radioenlaces, teniendo en cuenta que las tecnologías de radio tiene un alcance de 10kms); siendo la tecnología satelital la más indicada en términos técnicos y de eficiencia del gasto cuando se supera el alcance de 10 kms.

Así, si la distancia de la institución educativa a la cabecera municipal o centro poblado es superior a 10kms la tecnología a implementar corresponderá a la satelital. Si la distancia está entre 1 y hasta 10kms la tecnología a implementar corresponderá a radio enlaces. Si la distancia es hasta de 1km corresponderá a fibra óptica. A continuación, se presentan los resultados cuantitativos por tecnología para las 12.495 instituciones educativas que no cuentan con conectividad:

Tipo de Tecnología	Cantidad de instituciones educativas
Satelital	4.362
Microondas	6.584
Fibra Óptica	1.549

Adicionalmente, a partir de la experiencia del Ministerio TIC en la conexión de instituciones educativas públicas a través de otros proyectos, se ha identificado como mejor práctica: (i) el establecimiento de dos puntos de acceso, uno para atender las necesidades de conectividad de la comunidad educativa, y otro punto que sirva de zona de acceso comunitario a Internet para beneficiar a la población ubicada en cercanías; y, (ii) la velocidad de carga y descarga Mbps determinada por la cantidad de matrícula de cada institución educativa.

Ahora bien, teniendo en cuenta la distancia de la institución educativa a la cabecera municipal o centro poblado con buena conectividad, la dificultad de acceso y la tecnología a implementar, el MINISTERIO TIC valoró el costo aproximado de implementación del proyecto para cada una de las 12.495 instituciones educativas.

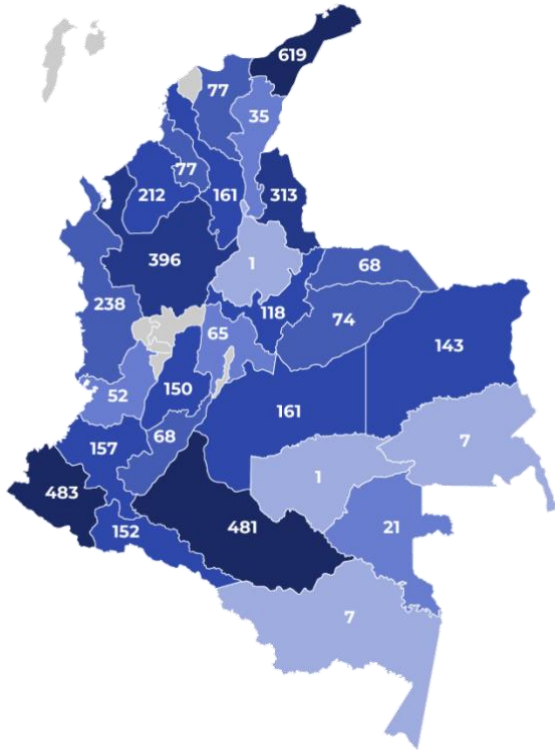
⁶² Hace referencia a al acceso fijo inalámbrico o Fixed Wireless Access en inglés.

⁶³ LACY, Andy., WETZEL, Rebecca., REYNOLDS, Michael., & SEVCIK, Peter. 5G Fixed Wireless vs LEO vs Cable Home Internet Performance Comparison. NetForecast. [En Línea]. Disponible en <chrome-extension://efaidnbnmnnibpcajpcgclcfndmkaj/https://www.netforecast.com/wp-content/uploads/FixedWireless_LEO_CableComparisonReport_NFR5148-1.pdf>

⁶⁴ AT&T. Broadband Information: Performance Characteristics. [En Línea]. Disponible en <https://about.att.com/sites/broadband/performance>

⁶⁵ BEAUGEZ, Jim. Fixed Wireless vs fiber internet: A head-to-head matchup. C-SPIRE. [En Línea]. Disponible en <https://blog.cspire.com/home-fiber-tv-phone/fixed-wireless-vs-fiber-internet-a-head-to-head-matchup>

Ilustración 166. Instituciones educativas públicas a impactar a través de la implementación de internet con tecnología satelital



Por lo anterior, este MINISTERIO además de los proyectos de conectividad a instituciones educativas que se encuentran en ejecución plantea conectar el 100% de las instituciones educativas cuya tecnología asociada corresponde a la satelital, lo que corresponde a 4.362 instituciones, es decir, aproximadamente el 35% del total de las instituciones educativas que se tiene como reto de sedes a conectar; lo anterior, por considerar que corresponden a las instituciones educativas más alejadas y con menores posibilidades de ser conectadas a través de otros proyectos. A partir de la estimación de los costos para conectar cada una de las instituciones educativas se evidenció que la implementación del Proyecto para las 4.362 instituciones educativas a conectar con tecnología satelital supone una inversión cercana a 900 mil millones de pesos.

Adicionalmente, una de las variables más importantes a tener en cuenta para este proyecto es la sostenibilidad en el tiempo de la provisión de la conectividad. Para ello, se ha considerado que el MINISTERIO TIC provea los recursos necesarios para soportar la conectividad por un período de dos (2) años para cada institución educativa. Una vez finalizado este plazo, la responsabilidad de cubrir los costos asociados con la conectividad corresponderá al Ministerio de Educación Nacional o los entes territoriales.

Para el porcentaje restante de instituciones educativas de reto a conectar se deberá promover su conexión a través de programas del Ministerio de Educación Nacional, los entes territoriales o incluso a través del apoyo de organismos de cooperación internacional o de entes privados, por ejemplo, a través del uso del mecanismo de obras por impuestos.

Adicionalmente, dado que como parte de este Plan se está considerando la implementación de un proyecto de agregación de demanda satelital para usos públicos, las instituciones educativas cuya caracterización conlleve a determinar que deben ser conectadas mediante tecnología satelital serán incluidas como parte de dicho proyecto (una vez se encuentre vigente), con los beneficios de reducción en costos y gestión unificada que allí se buscan.

Por otro lado, teniendo en cuenta que algunas de las soluciones de conectividad que se encuentran vigentes tienen fechas de vencimiento en próximos años, como parte de este proyecto se considerará proveer la continuidad en la conectividad de las escuelas conectadas en la actualidad, por lo que se estima que habrá necesidad de integrar instituciones educativas de forma progresiva durante el período de ejecución.

Por último, uno de los factores que limitan o incrementan los costos de conectar instituciones educativas es la disponibilidad de energía eléctrica. Como parte de esta iniciativa, y con base en la experiencia en los proyectos implementados por MINISTERIO TIC, se promoverá la adopción de estrategias

alternativas de provisión de energía eléctrica a las instituciones educativas públicas por parte del Ministerio de Educación Nacional con el apoyo del Ministerio de Minas y Energía.

5.1.7. *Proyecto 7: Obras por impuestos*

Período de ejecución: 2024-2033

Objetivo: Desarrollar proyectos de inversión para el Sector TIC, para llevar conectividad a los departamentos y municipios PDET y ZOMAC, a través del mecanismo de pago del impuesto sobre la renta por parte de los contribuyentes.

Alcance: La Ley 1819 de 2016 establece el mecanismo de pago del impuesto sobre la renta, a través de la modalidad de obras por impuestos. La ley permite a los contribuyentes deducir del impuesto sobre la renta el valor de las inversiones realizadas en proyectos de interés social, siempre y cuando se lleven a cabo por medio de convenios suscritos con entidades públicas. En el marco de lo descrito, podrá existir participación de los entes territoriales beneficiarios de los proyectos de inversión social para el sector TIC. Conforme lo establece el artículo 800-1 del Estatuto Tributario, quien se encargará de dar una aprobación inicial de los proyectos será la Agencia de Renovación Territorial – ART, quien tiene como función articular y coordinar la intervención integral de los sectores públicos, privados, comunitarios, académico para la transformación de los territorios PDET y ZOMAC.

Los cronogramas de implementación serán definidos en el marco de cada uno de los proyectos presentados por parte de los contribuyentes, tomando las indicaciones establecidas en el Manual de Operativo 2.0 Obras por Impuestos.

Obras por Impuestos en el Departamento de La Guajira

El pasado 19 de julio de 2024, el Ministerio TIC suscribió el Convenio de Obras por Impuesto con el Grupo de Energía de Bogotá y los Municipios de Maicao y Riohacha del departamento de la Guajira, para la implementación del proyecto de inversión denominado “Implementación de Internet de acceso público en los municipios de Maicao y Riohacha, del departamento de la Guajira, a través del mecanismo de obras por impuestos artículo 800-1 estatuto tributario” a través del cual se pretende llevar acceso público a internet a 62 puntos distribuidos entre los municipios de Riohacha y Maicao del departamento de la Guajira, por medio de la infraestructura con la que cuenta el Grupo de Energía de Bogotá desplegada para el mencionado departamento.

5.1.8. *Proyecto 8: Proyectos de cofinanciación con entes territoriales*

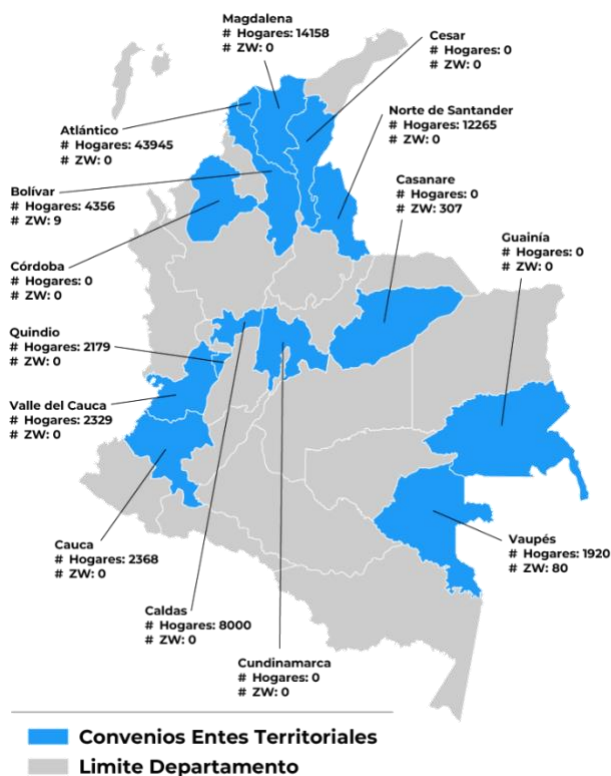
Período de ejecución: 2024 - 2026

Objetivo: A través de alianzas entre el Ministerio TIC y entes territoriales del orden departamental se aunaron esfuerzos técnicos, administrativos, financieros y jurídicos para la implementación y ejecución de proyectos de Conectividad en municipios con una penetración a Internet⁶⁶ inferior al 12%, con el fin de cerrar la brecha digital, promover la masificación del acceso a Internet y fortalecer el uso y apropiación de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, en los departamentos de Bolívar, Magdalena, Caldas, Vaupés, Valle del Cauca, Casanare, Atlántico, Quindío, Cauca, Norte de Santander, Córdoba y Cundinamarca, o cualquier ente territorial que manifieste su interés de colaborar con el MINTIC

⁶⁶ Según información reportada en el boletín trimestral de las TIC primer semestre de 2024 - <https://colombiatic.mintic.gov.co/679/w3-article-276966.html>

en la implementación de proyectos bajo este esquema.

Ilustración 17. Departamentos Impactados en los Proyectos de cofinanciación con entes territoriales



Alcance: A través de convenios interadministrativos con las Gobernaciones de Bolívar, Magdalena, Caldas, Vaupés, Valle del Cauca, Casanare, Atlántico, Quindío, Cauca, Norte de Santander, Córdoba y Cundinamarca, se llevará conectividad de banda ancha⁶⁷ a 92 mil hogares teniendo en cuenta su clasificación socioeconómica. Para esto, se contemplan hogares de estrato 1 y 2, así como la prestación del servicio de internet gratuito en más de 500 zonas wifi. En este momento el Ministerio TIC se encuentra formalizando acuerdos adicionales con los departamentos de Cesar y Guainía, los cuales se espera inicien ejecución en 2025.

5.1.9. Proyecto 9: Centros Potencia y la red nacional de inclusión digital

Período de ejecución: 2024 - 2033

Objetivo: Diseñar y construir la red nacional de inclusión digital donde se logre la apropiación y uso de tecnologías emergentes y se fomente la producción y uso de la Inteligencia Artificial en todo el territorio colombiano. En este sentido se propone la construcción y dotación mobiliario y tecnológico de una red de Centros Potencia, los cuales complementan los Centros País de Inteligencia Artificial que permiten construir la infraestructura para la red nacional de inclusión digital. Esta red tiene la finalidad de contribuir con la reducción de la brecha digital y promover el desarrollo digital, social y económico del país, mediante la implementación de soluciones de acceso comunitario a las TIC y la Inteligencia Artificial.

La construcción y dotación de los Centros Potencia en Colombia responde a la necesidad de impulsar el desarrollo tecnológico y la inclusión digital en el país. Los centros están diseñados para acercar las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), las tecnologías emergentes y la inteligencia artificial (IA) a las comunidades locales, potenciando su uso y apropiación de manera efectiva. Al integrar los Centros Potencia con los centros País de IA en los centros, se facilita el acceso a servicios, y se promueve la inclusión digital, empoderando a las comunidades para participar activamente en su propio desarrollo.

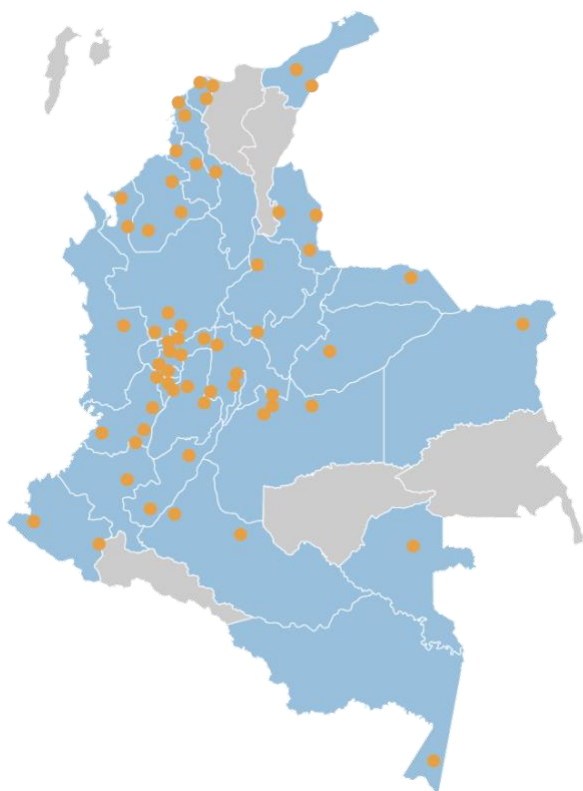
Alcance: construcción y dotación tecnológica de 142 Centros Potencia en el territorio Nacional para contribuir significativamente a la reducción de la brecha digital, fomentar el desarrollo del ecosistema y aumentar la conectividad en las regiones del país. Este esfuerzo busca integrar el acceso a la tecnología con el fomento del desarrollo digital, social y económico de las comunidades beneficiadas.

⁶⁷ De conformidad con lo establecido por la CRC (Comisión de Regulación de Comunicaciones) RESOLUCIÓN No. 6890 DE 2022

Para alcanzar estos objetivos, se incluye un proceso integral que abarca el diseño, la planificación, la construcción y dotación de una infraestructura física destinada a proporcionar acceso comunitario a las TIC y la IA. Una integración de cada Centro Potencia con la red de creación de tecnologías emergentes, potenciando las vocaciones productivas de las regiones y generando oportunidades de desarrollo digital de las comunidades.

Esta infraestructura está diseñada para proporcionar un entorno óptimo para el acceso y uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y la Inteligencia Artificial (IA), beneficiando a las comunidades locales.

Ilustración 18. Departamentos impactados - Proyecto Centros Potencia a 2026



5.1.10. Proyecto 10: Juntas de Internet – Comunidades de Conectividad (JI-CDC)

Período de ejecución: 2024-2033

Objetivo: Proveer soluciones de conectividad para Juntas de Internet – Comunidades de Conectividad (JI-CDC) a través del apoyo de ISPs regionales, proveedores de conectividad satelital y organizaciones no gubernamentales, y proveer capacitación y entrenamiento a los miembros de la JI-CDC en aspectos técnicos, regulatorios, financieros y administrativos, así como en apropiación, para gestionar la provisión del servicio de Internet y conectar a los miembros de la Comunidad Organizada.

Alcance: La promoción de las Juntas de Internet – Comunidades de Conectividad requiere de dos enfoques complementarios. El primero de ellos, relacionado con la infraestructura necesaria para conectar las comunidades, incluye la provisión de conectividad a precios asequibles y la implementación de soluciones técnicas administradas por la comunidad para conectar a Internet a los miembros de la comunidad organizada. El segundo componente considera los aspectos de apropiación por parte de la comunidad, tanto de la solución de conectividad provista por su misma JI-CDC y el desarrollo de capacidades de gestión interna en dimensiones tales como normativa, regulatoria, financiera, administrativa y técnica, como de apropiación de la solución tecnológica, y del acceso y uso de Internet por parte de los miembros de la comunidad. El objetivo es que las JI-CDC operen y mantengan los servicios como un ISP con vocación de permanencia en el tiempo.

El proyecto, en su componente de apropiación, está siendo adelantado por la Oficina de Fomento Regional del MinTIC, y tiene el objetivo de proveer “Formación integral en módulos técnicos, administrativos, financieros y de apropiación de tecnología, además en fundamentación en temas regulatorios del sector de telecomunicaciones aplicable en Colombia” para las comunidades organizadas que decidan convertirse en JI-CDC.

Para el despliegue de las redes que atenderán a las JI-CDC, se ha considerado una combinación de tecnologías que puedan ser adaptadas a las particularidades de cada una de las JI-CDC. A partir de la caracterización preliminar de cada

una de estas Juntas de Internet y la selección de las que serán beneficiarias del proyecto, se adelantarán estudios de sitio para determinar la solución tecnológica más adecuada y definir los cronogramas de implementación y puesta en funcionamiento de las soluciones, así como el alcance del acompañamiento con programas de apropiación.

El modelo que se ha propuesto para la implementación de las soluciones de conectividad está basado en el siguiente esquema.

Ilustración 19. Esquema de implementación - Proyecto JI-CDC



La red troncal y de transporte se apalancará en la infraestructura existente en el país, así como los despliegues adicionales de infraestructura de la red troncal que están previstos en los proyectos de fortalecimiento de esta red que hacen parte del Plan. Se hará uso de fibra óptica, radioenlaces, redes punto-punto y enlaces satelitales para proveer la conectividad a cada una de las JI-CDC que sean seleccionadas. La red de transporte requerida para llevar la conectividad a los sitios donde están ubicadas las comunidades se realizará a través de los ISP que tengan presencia local o regional, o a través de proveedores de conectividad satelital. En este sentido, los ISPs y proveedores de conectividad satelital se convierten en aliados para la implementación del proyecto.

Por otra parte, la red de acceso incluye la instalación de una cabecera de la Junta de Internet desde la cual se realizará la gestión y operación de los servicios de la comunidad, y el despliegue de la red de acceso para conectar a cada uno de los hogares que hacen parte de la comunidad organizada a través de tecnología FTTH o redes punto-multipunto.

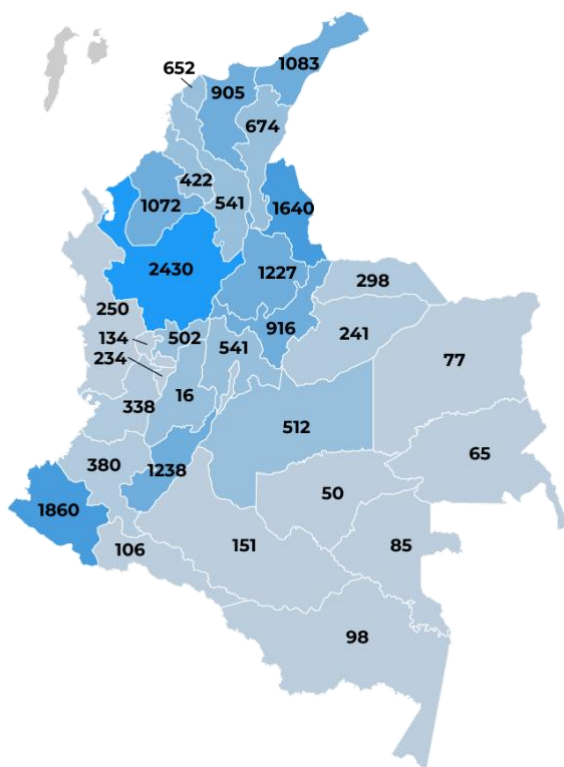
Adicionalmente, con el fin de facilitar la sostenibilidad de la solución provista en el tiempo, se ha previsto cubrir los costos de la conectividad a Internet durante el primer año de operación. En este lapso se debe trabajar conjuntamente con los miembros de la JI-CDC para lograr la apropiación de la solución tecnológica, con el fin de que, al finalizar este período, la JI-CDC continúe operando la red y se haga cargo de los costos asociados con la conectividad provista por PRSTs y de los costos básicos de operación y mantenimiento de la cabecera y la red de acceso.

Para implementar este proyecto se propone adelantar convocatorias de PRSTs, incluyendo PRSTs de alcance nacional, ISPs regionales y proveedores de conectividad satelital y, en caso de considerarse viable, convocatorias de comunidades organizadas que se hayan constituido en JI-CDC. A través de estas convocatorias se otorgarán los recursos para el despliegue de la infraestructura necesaria para conectar la red de la JI-CDC, y se proveerán las conexiones de la red de acceso a los hogares miembros de la comunidad en las condiciones descritas.

Durante 2024 se han identificado cerca de 20.000 comunidades organizadas que tienen interés en convertirse en JI-CDC, y se han caracterizado más de 4.000 de estas Juntas de Internet. Adicionalmente, se están implementando múltiples proyectos de conectividad destinados a comunidades organizadas bajo el esquema descrito, uno de ellos en el marco del proyecto ConectiVIDA para Cambiar Vidas, y cuatro proyectos más en alianza con las gobernaciones de Boyacá, Caldas, Cauca y La Guajira.

Estos proyectos servirán como pilotos para ampliar el alcance del proyecto dentro del marco de este Plan. La focalización y destinación de los recursos para la implementación de este proyecto se definirá para privilegiar aquellas comunidades con condiciones más difíciles para el acceso a Internet. Se tiene la meta de conectar 10.000 comunidades durante el período de ejecución del Plan.

Ilustración 20. Potencial de JI-CDC por departamento



5.1.11. Proyecto 11: Despliegue de red TDT de la TV pública




Período de ejecución: 2024-2026

Objetivo: Beneficiar a la población colombiana, brindando acceso al servicio de televisión abierta radiodifundida en tecnología de televisión digital terrestre (TDT), a través de la implementación de estaciones de operación nacional y regional, como parte de la migración digital, alcanzando una cobertura poblacional del 97,4%, según predicciones teóricas.

Alcance: El proyecto comprende el despliegue de infraestructura que se ubicará en cada sitio en donde se implementen las 176 estaciones de radiodifusión de televisión abierta. Cada estación de radiodifusión tendrá: a. Un sistema de transmisión basado en el estándar DVB-T2, conformado por transmisores, filtros, combinadores de canal, sistema de antenas, recepción satelital, b. Acometidas eléctricas BT/MT, c. Torre auto soportada, y d. Caseta o shelter para alojar los equipos.

RTVC, como ejecutora de los recursos y responsable del cumplimiento de las metas de cobertura, determina en cada vigencia las estaciones a implementar siguiendo los lineamientos que sobre Cese Analógico determine el Ministerio TIC, empezando en el año 2024 y terminando en el año 2026, con la siguiente evolución: 63 estaciones en 2024, 90 estaciones en el año 2025, y 23 estaciones en el año 2026.

5.2. Proyectos para impactar la demanda

OBJETIVOS:	CARACTERÍSTICAS
 <p>Atender las brechas de asequibilidad del servicio</p>	<ul style="list-style-type: none">● Enfoque en hogares con problemas de asequibilidad que se encuentran en zonas con redes desplegadas, que tengan ciertas características socioeconómicas y cumplan con unas horas mínimas de capacitación en los usos diarios de Internet.
 <p>Promover apropiación en los hogares</p>	<ul style="list-style-type: none">● El bono tiene un efecto directo sobre el gasto de los beneficiados, pero a su vez sobre el flujo de caja de los proveedores lo cual contribuye al sostenimiento de las redes.
 <p>Disminución de la brecha digital</p>	<ul style="list-style-type: none">● Proyectos de apropiación y desarrollo de habilidades digitales en línea con la oferta de apropiación con que cuenta el MINISTERIO TIC

El Plan Integral de Expansión de Conectividad Digital se ha diseñado para cerrar la brecha digital y conectar millones de hogares, atacando las problemáticas identificadas y apalancándose en las fortalezas que surgieron como parte del diagnóstico en términos de infraestructura y adopción del Internet. De acuerdo con el diagnóstico de la demanda, los dos aspectos más relevantes a considerar son la brecha de asequibilidad y la necesidad de apropiación de la tecnología por parte de los hogares, que limitan su interés o su capacidad para conectarse a Internet.

Uno de los proyectos que se considera clave para el cierre de estas brechas es la iniciativa de Conexión para el Cambio, que toma como insumo las lecciones aprendidas en otros proyectos que ha implementado el Ministerio TIC a través de mecanismos de incentivos a la demanda, cuyo objetivo ha sido resolver la brecha de asequibilidad identificada y que, de acuerdo con el diagnóstico, es la principal barrera en el acceso a Internet en el país.

Como complemento, se cuenta con una serie de proyectos que promueven, en primer lugar, mayor apropiación a través de iniciativas de

educación digital enfocadas en diversos grupos de la población. Asimismo, se ha considerado pertinente acelerar la evolución de la industria digital mediante la promoción de ecosistemas de innovación que provean soluciones digitales para impactar la actividad en sectores productivos. Estos proyectos surgen como una respuesta a las problemáticas identificadas por el Viceministerio de Transformación Digital.

Con base en esto, en esta sección se describen los proyectos que hacen parte del Plan que atacan directamente las dimensiones de asequibilidad y apropiación.

5.2.1. Proyecto 12: Conexión para el Cambio: Bonos de Internet como instrumento de transformación social

Período de ejecución: 2025-2033⁶⁸

Objetivo: Contribuir a que los hogares que hoy no se encuentran conectados a Internet fijo superen la principal barrera que tienen para hacerlo que es la falta de recursos. Este programa busca aportar un porcentaje del valor de la tarifa del servicio de Internet fijo para que los hogares que no lo tengan lo puedan adquirir.

De esta manera, el programa *Conexión para el Cambio* rompe el círculo vicioso de pobreza que impide el acceso a Internet y, por lo tanto, limita el goce de las externalidades positivas que la conectividad genera para mejorar las condiciones socioeconómicas de los hogares.

Alcance: Buena parte de la literatura especializada sobre los efectos de la conectividad en la economía en general ha encontrado que el acceso a Internet mejora la disponibilidad de recursos educativos y la información del mercado laboral, e incluso algunos ejercicios empíricos han logrado demostrar que el acceso a Internet contribuye a reducir la desigualdad en la medida en que provee un canal de información a la población que se encuentra en zonas de difícil acceso⁶⁹.

Para el caso colombiano, el Departamento Nacional de Planeación (DNP) encontró que incrementos de 50 puntos porcentuales en la

penetración de Internet para los quintiles de ingresos 1 y 2⁷⁰, pueden generar reducciones en el índice de desigualdad de ingresos (medido a través del coeficiente de GINI) entre 0,30% y 1,26% respectivamente⁷¹. Así mismo, el DNP encontró que un incremento en un megabit por segundo (Mbps) en la velocidad de descarga puede generar aumentos en el PIB per cápita de hasta 1,6%⁷².

En lo que respecta a los efectos de la conectividad en la pobreza, algunos trabajos empíricos han podido aportar a la discusión evidencia sobre el efecto negativo que tiene el acceso a Internet sobre los niveles de pobreza. Por ejemplo, Afzal et al⁷³, encontraron que en países de bajos ingresos la penetración de Internet tiene mayores efectos en reducir la pobreza⁷⁴ que en países de altos ingresos.

Un estudio sobre los efectos del uso de internet en el ingreso de los hogares en las zonas rurales de Ghana, encontró que el uso de Internet derivó en un aumento cercano al 15,5% de los ingresos de los hogares, en buena medida gracias a que mejoró el acceso a los mercados comerciales, permitió tener acceso a mayor información sobre el mercado laboral y técnicas agrícolas, así como también facilitó el acceso al sistema financiero reduciendo los costos de transacción para acceder a crédito o recibir remesas⁷⁵.

Algo similar encontraron los autores que estudiaron el efecto de Internet en los niveles de pobreza en las zonas rurales de China, México y Ecuador. En lo que respecta a China, los autores encontraron que el uso de Internet redujo en

⁶⁸ Su continuidad en el tiempo dependerá no solamente de los recursos disponibles sino también del resultado de la evaluación de impacto que se le deberá realizar a cada cohorte de beneficiados. Así mismo, se esperaría que, de continuar con el programa, la base de hogares elegibles sea cada vez menor. En principio, la primera cohorte iniciaría en agosto del año 2026 y terminaría en julio de 2028.

⁶⁹ GARCÍA, Antonio, GABARRÓ, Pau ping e IGLESIAS, Enrique. Bonos digitales: novedosa fuente de financiamiento para la infraestructura de telecomunicaciones. Banco Interamericano De Desarrollo (BID). 2022. [En Línea]. Disponible en <<https://publications.iadb.org/es/publications/spanish/viewer/Bonos-digitales-novedosa-fuente-de-financiamiento-para-la-infraestructura-de-telecomunicaciones.pdf>>

⁷⁰ La población con ingresos más bajos.

⁷¹ DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN (DNP). Aproximación al impacto de las TIC en la desigualdad de ingresos en Colombia. 2018. [En Línea]. Disponible en <<https://www.dnp.gov.co/CDT/Prensa/Aproximacion-impacto-TIC.pdf>>

⁷² DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN (DNP). Impacto económico del servicio de Internet Banda Ancha. 2018. [En Línea]. Disponible en <<https://www.dnp.gov.co/CDT/Prensa/Impacto%20econ%C3%B3mico%20del%20servicio%20de%20Internet%20Banda%20Ancha.pdf>>

⁷³ AFZAL, Ayesha, FIRDOSI, Saba., WAQAR, Ayma., & AWAI, Minahil. The Influence of Internet Penetration on Poverty and Income Inequality. Sage Open. 2022. [En Línea]. Disponible en <<https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/21582440221116104>>

⁷⁴ Media como el porcentaje de la población que vive por debajo de la línea de pobreza.

⁷⁵ AGBENYO, Wonder., JIANG, Yuansheng, SIAW, Anthony., & TWUMASI, Martinson. The Impact of Internet Use on Income: The Case of Rural Ghana. Sustainability 12, no. 8 (2020). [En Línea]. Disponible en <<https://www.mdpi.com/2071-1050/12/8/3255>>

12,2% la probabilidad de caer en pobreza relativa con respecto a aquellos hogares que no usaron Internet⁷⁶. Por su parte, el estudio sobre la ruralidad mexicana encontró que tener acceso a Internet tiene efectos negativos sobre la probabilidad de caer en pobreza ya se esta medida en factores multidimensionales⁷⁷ o a nivel de ingresos⁷⁸.

En Ecuador en cambio, el estudio se centró más en el efecto de la conectividad sobre los ingresos laborales y la tasa de empleo. Por ejemplo, con respecto al primer indicador, la investigación encontró que la disponibilidad de banda ancha está asociada a aumentos entre el 14% y el 21% de los ingresos laborales en comparación con la situación en donde no existiera la posibilidad de acceder a conectividad⁷⁹. De igual manera, los autores también encontraron que tener acceso a conectividad incrementa entre 3% y 5% la empleabilidad⁸⁰.

La mayoría de los estudios precitados concuerdan en que los mecanismos a través de los cuales el Internet impacta los niveles de pobreza son⁸¹: i) canales de información⁸²; ii)

capital humano⁸³; iii) capital social⁸⁴; y iv) cambio institucional⁸⁵.

Sin embargo, tal como se señaló en el capítulo 3 del presente documento y se ilustró a través del Índice de Brecha Digital (IBD) del MinTIC, el acceso a Internet involucra diferentes fases entre las que se encuentran *Actitud y Motivación*⁸⁶, *Acceso Material*⁸⁷, *Habilidades y Uso*⁸⁸⁸⁹. En ese sentido, para generar un impacto positivo y duradero en el largo plazo, la intervención de política pública se debe centrar en programas que involucren las cuatro fases de manera simultánea, pues de esta manera se crea un círculo virtuoso que permite que los efectos positivos del acceso a Internet no solo se materialicen, sino que perduren en el tiempo⁹⁰.

Así entonces, estas cuatro fases anteriormente mencionadas son las que convergen para habilitar lo que se conoce como *conectividad con propósito* o *conectividad significativa* (en inglés, *Meaningful Connectivity*), que no es otra cosa que contar con un nivel de acceso que permita la participación de los usuarios en la sociedad digital de manera que el uso de Internet impulse el desarrollo social y económico de la comunidad⁹¹. En ese sentido, la

⁷⁶ HUILONG, Xie., JIASHU, Zhang., & JINGWEN, Shao. Difference in the influence of internet use on the relative poverty among farmers with different income structures. *Economic Analysis and Policy*, 78, 561-570. 2023. [En Línea]. Disponible en <<https://www.sciencedirect.com.ezproxy.uniandes.edu.co/science/article/pii/S0313592623000425>>

⁷⁷ Por lo general los países suelen utilizar el Índice de Pobreza Multidimensional que agrupa indicadores de privación en áreas como educación, trabajo, salud y condiciones de vivienda y servicios públicos, entre otros.

⁷⁸ GARCÍA-MORA, Fernando & MORA-RIVERA, Jorge. Exploring the impacts of Internet access on poverty: A regional analysis of rural Mexico. *New media & society*, 25(1), 26-49. 2023. [En Línea]. Disponible en <<https://journals-sagepub-com.ezproxy.uniandes.edu.co/doi/full/10.1177/14614448211000650>>

⁷⁹ GALPERIN, Hernan., KATZ, Raul., & VALENCIA, Ramiro. The impact of broadband on poverty reduction in rural Ecuador. *Telematics and Informatics*, 75, 101905. 2022. [En Línea]. Disponible en <<https://www.sciencedirect-com.ezproxy.uniandes.edu.co/science/article/pii/S0736585322001381>>

⁸⁰ Ibidem.

⁸¹ HUILONG, Xie., JIASHU, Zhang., & JINGWEN, Shao. Op., cit., & GALPERIN, Hernan & VIECENS, M. Fernanda. Connected for Development? Theory and evidence about the impact of Internet technologies on poverty alleviation. *Development Policy Review*, 35(3), 315-336. 2017. [En Línea]. Disponible en <<https://onlinelibrary-wiley-com.ezproxy.uniandes.edu.co/doi/full/10.1111/dpr.12210>>

⁸² Hace referencia a la posibilidad que brinda Internet de intercambiar información de mercado y reducir asimetrías de información entre los diferentes agentes contribuyendo optimizar las transacciones y mejorar la asignación de recursos.

⁸³ El acceso a Internet facilita la capacitación mejorando las oportunidades educativas y las competencias digitales,

incrementando de esta manera el potencial de ingresos de los hogares.

⁸⁴ El uso de Internet tiene un efecto positivo en el relacionamiento social, lo que mejora significativamente el acceso a oportunidades económicas y contribuye a reducir la pobreza.

⁸⁵ La difusión de Internet fomenta la participación política y la transparencia facilitando la redición de cuentas, lo que se traduce en una mejor gobernanza por parte de la sociedad civil, fortaleciendo el poder ciudadano.

⁸⁶ Hace referencia a la disposición de los individuos a usar Internet. Incluye factores como el interés por el Internet y la relevancia que le dan a su uso.

⁸⁷ Tiene que ver con el acceso físico a los elementos que permiten la conectividad, es decir, los terminales (teléfono inteligente, tabletas o computadores) y la conexión a Internet.

⁸⁸ En lo que tiene que ver con habilidades, estas hacen referencia a aquellas que permiten el uso eficaz de Internet, ya sea de programación, ofimáticas o conocimientos básicos de búsqueda o uso de aplicaciones útiles para la vida diaria. En cuanto al uso, hace referencia a la frecuencia con la que las personas acceden a Internet y con qué fines.

⁸⁹ BOERKAMP, L. G., VAN DEURSEN, A. J., VAN DER ZEEUW, A., & VAN DER GRAAF, S. Exploring barriers to and outcomes of internet appropriation among households living in poverty: A systematic literature review. 2024. *SAGE Open*. [En Línea]. Disponible en <<https://journals-sagepub-com.ezproxy.uniandes.edu.co/doi/full/10.1177/21582440241233047>>

⁹⁰ Ibidem.

⁹¹ BRAZILIAN NETWORK INFORMATION CENTER (NIC). *Meaningful Connectivity: Measurement proposals and the portrait of the population in Brazil*. 2024. [En Línea]. Disponible en

Conectividad con propósito se logra cuando se alinean los tres habilitadores principales: i) Disponibilidad y calidad de las redes; ii) Asequibilidad del servicio y los terminales; y iii) Habilidades digitales para el disfrute del Internet de manera eficaz y segura⁹². En consecuencia, el DNP en su diseño de políticas para la inclusión digital en el país, determinó que la Canasta Básica TIC (CBT) se compone de tres dimensiones: a) Conexión a Internet; b) Acceso a dispositivos de conexión; y c) Desarrollo de habilidades digitales⁹³.

Por tal motivo, el Ministerio a lo largo de los años ha implementado programas enfocados en desarrollar esto tres habilitadores, con el fin de lograr la inclusión digital de los y las colombianas. No obstante, tal como se mencionó anteriormente, es necesario que dichos habilitadores se activen al mismo tiempo para generar un ciclo virtuoso que garantice la *Conectividad con Propósito* que a su vez aumenta la probabilidad de perpetuar en el tiempo los efectos positivos del acceso y uso de Internet.

En ese sentido, el Plan de Conectividad del que trata el presente documento parte del reconocimiento de la existencia de diversos ISPs (pequeños, medianos y grandes), quienes tienen redes desplegadas en gran parte del territorio nacional, incluidas ciudades pequeñas y centros poblados, y que han empleado distintas tecnologías, ofreciendo las mejores tarifas posibles con base en sus costos. A su vez, tal como se ha expuesto en apartes anteriores, el Plan contiene una serie de estrategias enfocadas en desarrollar redes troncales neutras en donde no hay, fortalecerlas en donde se necesita, desplegar o fortalecer redes de última milla y empoderar a las comunidades para que de manera organizada satisfagan la necesidad de conectividad en donde el mercado no tiene los incentivos suficientes para hacerlo.

Sin embargo, tal como se mencionó en el Capítulo 3, la principal razón para no tener Internet (59%) está relacionada con variables económicas como el costo y la situación de pobreza de los hogares. De hecho, a la misma conclusión llega el DNP cuando analiza la Encuesta de Calidad de Vida (ECV) del DANE del año 2022, pues de acuerdo con dicha encuesta la principal razón para no acceder a Internet (48%) fue el costo de este, lo que evidencia que existe un problema de asequibilidad.

Este problema se puede mitigar a través de medidas directas e indirectas. El primer tipo tiene que ver con los esfuerzos por robustecer las redes troncales, de tal manera que los costos de transporte disminuyan y esto se vea reflejado en la tarifa al usuario final. Así mismo, la regulación juega un papel fundamental pues en el mercado portador existen fallas de mercado⁹⁴ que impiden que exista una asignación eficiente de recursos, lo que puede redundar en mayores costos financieros y de transacción, afectando de manera negativa la tarifa que paga el usuario. De igual manera, programas de fortalecimiento a la infraestructura de los ISP, como también del ecosistema de Internet (proliferación de Puntos de Intercambio de Tráfico – IXP – e incentivos para la instalación de redes de distribución de contenido – CDN), pueden generar disminución en la tarifa final.

Por otro lado, están las medidas directas que tienen que ver con los incentivos a la demanda, en donde el principal objetivo es superar la barrera de asequibilidad. Barrea que por demás es más difícil de eliminar cuanto más inmerso en la pobreza se encuentre el hogar. Por ejemplo, el DNP analizando el uso y la demanda de Internet por deciles de ingreso, encontró como era de esperarse, que existe una correlación muy marcada entre la demanda de Internet, la cantidad de usos de este y el nivel de ingresos del hogar, es decir, los hogares con menores

<<https://cetic.br/es/publicacao/meaningful-connectivity-measurement-proposals-and-the-portrait-of-the-population-in-brazil/>>

⁹² Ibidem.

⁹³ DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN (DNP). Definición de una Canasta Básica TIC para la Inclusión Digital de los hogares en Colombia. 2024. [En Línea]. Disponible en <chrome-

extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Desarrollo%20Digital/Publicaciones/Canasta_BasicaTIC_para_la_inclusion_digital_de_hogares_Colombia.pdf>

⁹⁴ La Comisión de Regulación de Comunicaciones (CRC) mediante la Resolución CRC 7156 de 2023 declaró 170 mercados relevantes del servicio Portador como susceptibles de regulación ex – ante.

ingresos son los que no tienen acceso a Internet y aquellos que lo tienen los que menos usos experimentan⁹⁵. Esto en la medida en que los hogares experimentan privaciones que retrasan el acceso de Internet al hogar. Por ejemplo, en Colombia aún hay hogares que no tienen acceso a acueducto, alcantarillado, manejo de residuos, energía eléctrica y servicios de salud, solo por mencionar algunos.

Así entonces, no solo es que los hogares tengan necesidades básicas más urgentes que atender, sino que además el hecho de que existan estas privaciones afecta negativamente los beneficios que trae la conectividad. El acceso a Internet si bien es una herramienta para salir de la pobreza, su efecto solo se amplifica cuando otras herramientas de ayuda social están siendo implementadas al tiempo⁹⁶. En esa medida el problema de asequibilidad no puede ser visto solo como un objetivo de la cartera de conectividad, sino que, por el contrario, debe tener una visión integral para que sea incluido dentro de programas de asistencia social, haciendo parte de la oferta institucional del Estado en su lucha contra la pobreza y la desigualdad.

Actualmente en el país, la privación del servicio de conectividad no hace parte de ningún indicador de pobreza. Ni siquiera después de la Ley 2108 de 2021 que estableció el acceso a Internet como un servicio público de telecomunicaciones de carácter esencial. Por ejemplo, el Índice de Pobreza Multidimensional (IPM) que integra 15 indicadores, en ninguno se evalúa si el hogar tiene o no acceso a Internet. Lo mismo pasa en el Registro Social de Hogares (RSH)⁹⁷, sistema de información para la focalización, el diseño de las políticas públicas y el seguimiento de las condiciones de vida de los hogares, el cual cuanta con más de cuarenta (40) variables, pero ninguna relacionada con el acceso del hogar a Internet. Vale la pena mencionar que actualmente el DNP se encuentra en la

elaboración de una metodología con el fin de calcular un Índice de Pobre Digital (IPD) el cual permitirá “(...) contar con una herramienta para entender y medir la pobreza digital en los hogares del país, integrar los asuntos digitales en las discusiones sobre pobreza y desarrollo social, y orientar el diseño e implementación de política pública que permita incluir a los hogares y personas en el ecosistema digital⁹⁸”.

Dicho lo anterior, el Ministerio en este Plan de Conectividad propone la implementación del proyecto *Conexión para el Cambio* que busca asignar bonos de acceso a Internet a los hogares que se encuentren en la base de SISBEN IV, que cumplan con ciertas características socioeconómicas y que estén localizados en cabeceras municipales o centros poblados que cuenten con infraestructura ya desplegada por los ISPs, endonde la principal razón para no conectarse sea la carencia de recursos. Es importante tener en cuenta que para que este programa tenga el impacto deseado la focalización es determinante. Esto en la medida en que los bonos no cubren el valor total del servicio sino una fracción de este, por lo que delimitar correctamente la población objetivo contribuirá en parte a que una vez el programa se termine el hogar continúe con la conexión a Internet.

El objetivo primordial es establecer un bono cuyo valor sea suficiente para ampliar el mercado de acceso a internet (aumentar el número de hogares conectados) en localidades con características adecuadas para maximizar la cantidad de nuevos hogares conectados. De igual manera, en la estructuración del proyecto se analizará la pertinencia y posibilidad desde el punto de vista fiscal de incluir dentro del

⁹⁵ DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN (DNP). Definición de una Canasta Básica TIC para la Inclusión Digital de los hogares en Colombia. 2024. Op., cit.

⁹⁶ GARCÍA-MORA, Fernando & MORA-RIVERA, Jorge. Exploring the impacts of Internet access on poverty: A regional analysis of rural Mexico. Op., cit.

⁹⁷ Para más información consultar: <<https://registrosocial.dnp.gov.co/>>

⁹⁸ DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN (DNP). Definición de una Canasta Básica TIC para la Inclusión Digital de los hogares en Colombia. 2024. Op., cit.

incentivo a la demanda la adquisición⁹⁹ de un terminal y un programa básico de apropiación¹⁰⁰.

En virtud de lo anterior, de acuerdo con la Ilustración 6 del presente documento, para el año 2023, existían 9.765.737 hogares sin el servicio de Internet fijo, es decir, aproximadamente el 54,8%¹⁰¹ de los hogares totales. De estos, el 60,73¹⁰²% se ubicaba en cabeceras municipales, el 11,10% en centros poblados y el 28,17% restantes en zonas rurales dispersas. Así entonces, para poder diseñar un programa adecuado que permita contribuir a la conexión de estos hogares, se debe tener en cuenta que tipo de solución requiere, es decir, si se debe desplegar o fortalecer la red troncal, desplegar red de última milla, empoderar a los ISPs¹⁰³ presentes, impulsar soluciones de conectividad a través de juntas de Internet, una mezcla de todas las anteriores o si por el contrario se requiere implementar choques a la demanda directamente.

En consecuencia, CINTEL realizó un ejercicio estadístico analizando las mediciones registradas en la plataforma Ookla y que están disponibles para sus usuarios pagos en el portal Speedtest Intelligence¹⁰⁴, con el fin de

determinar si el centro poblado o las zonas de rural disperso cuentan con un nivel de conectividad adecuado. Para esto, se analizaron los registros del servicio de Internet fijo teniendo como variable objetivo la latencia¹⁰⁵. Esto en la medida de que esta variable refleja la velocidad de respuesta de la red y por lo tanto es un proxy de la experiencia del usuario, así como también del rendimiento de la red, pues es el resultado de la combinación del ancho de banda¹⁰⁶ y el throughput¹⁰⁷¹⁰⁸.

En ese sentido, se consultaron distintas fuentes con el fin de determinar qué nivel latencia podría llegar a ser considerada como un indicador de buena conectividad, no obstante, no se encontró consenso en un número específico. Por ejemplo, en un estudio de la empresa NetForecast¹⁰⁹ en los Estados Unidos, se compararon las latencias de empresas como T-Mobile, Verizon, Starlink, Charter y Comcast, evidenciando que la mediana de la latencia con tecnología cable fue de 56,8 ms, con satelital 93,5 ms y con FWA¹¹⁰ 5G 81,4 ms¹¹¹.

Por su parte, la empresa AT&T reportó en su página web que la latencia para tecnología híbrida cobre-fibra óptica se encuentra dentro

⁹⁹ Aunque el Ministerio se encuentra aún en la estructuración del proyecto, este no se encuentra limitado a la entrega de un terminal, sino que puede ser un programa de financiación.

¹⁰⁰ Aunque el Ministerio se encuentra aún en la estructuración del proyecto, el programa de apropiación deberá, en caso de así decidirse, enfocarse en los usos básicos y seguros de aplicaciones útiles para la vida diaria.

¹⁰¹ Al respecto, es importante mencionar que las estimaciones realizadas por CINTEL utilizando el CENSO 2018, las proyecciones de población del DANE y el comportamiento de los accesos de Internet fijo-registrados en Colombia TIC, permitieron por primera vez llegar al nivel de granularidad de centro poblado, lo que favorece la planeación de la política pública. Así mismo, dichas estimaciones guardan coherencia con lo calculado a través de otras fuentes. Por ejemplo, de acuerdo con el reporte de Colombia TIC, para el año 2023 había 8.203.041 millones de accesos fijos residenciales lo que equivale a una penetración de 46,03%. Una cifra muy cercana a la estimada por CINTEL, pues de acuerdo con sus cálculos en el año 2023, la penetración de Internet fijo fue de 45,20%, es decir, menos de un punto porcentual de diferencia con respecto al registro oficial.

¹⁰² En Colombia, de acuerdo con la división político-administrativa del DANE, existen 7.793 centros poblados, de los cuales 1.104 (14,17%) son cabeceras municipales.

¹⁰³ Proveedores del servicio de Internet (Internet Service Provider-ISP).

¹⁰⁴ Para más información consultar <<https://intelligence.speedtest.net/#login>>

¹⁰⁵ La latencia hace referencia al tiempo que tarda un paquete de datos en viajar desde un dispositivo origen hasta el servidor de destino y regresar. Este indicador se mide en milisegundos (ms). Entre más baja es la latencia, más rápida es la respuesta de la red y por ende mejor es la experiencia del usuario. La anterior definición se obtuvo de los portales: IBM ¿Qué es la latencia? [En Línea]. Disponible en <<https://www.ibm.com/mx-es/topics/latency>>; AWS ¿Qué es la latencia de red? [En Línea]. Disponible en

<[https://www.fortinet.com/resources/cyberglossary/latency](https://aws.amazon.com/es/what-is/latency/#:~:text=La%20latencia%20mide%20el%20retraso,que%20nunca%20llegaron%20su%20destino.> & FORTINET. What is latency and how to reduce latency? [En Línea]. Disponible en <

¹⁰⁶ Hace referencia a la capacidad máxima de una conexión para transferir datos en un período de tiempo determinado. Se mide en bits por segundo (bps). Entre mayor sea el ancho de banda, más datos se pueden transportar en la red. FORTINET. What is latency and how to reduce latency? [En Línea]. Disponible en <<https://www.fortinet.com/resources/cyberglossary/latency>>

¹⁰⁷ Se refiere a la cantidad efectiva de datos que se transmiten con éxito a través de una red desde el origen hasta el destino en un tiempo determinado. Se mide en bits por segundo (bps). La diferencia con el ancho de banda es que el throughput mide la cantidad de datos que se pueden transferir bajo condiciones reales, mientras que el ancho de banda es la capacidad máxima teórica de la red. FORTINET. What is latency and how to reduce latency? [En Línea]. Disponible en <<https://www.fortinet.com/resources/cyberglossary/latency>>

¹⁰⁸ FORTINET. What is latency and how to reduce latency? [En Línea]. Disponible en <<https://www.fortinet.com/resources/cyberglossary/latency>>

¹⁰⁹ Esta empresa se dedica a medir la experiencia del usuario en el servicio de Internet. Para más información consultar <<https://www.netforecast.com/about-netforecast/>>

¹¹⁰ Hace referencia a al acceso fijo inalámbrico o Fixed Wireless Access en inglés.

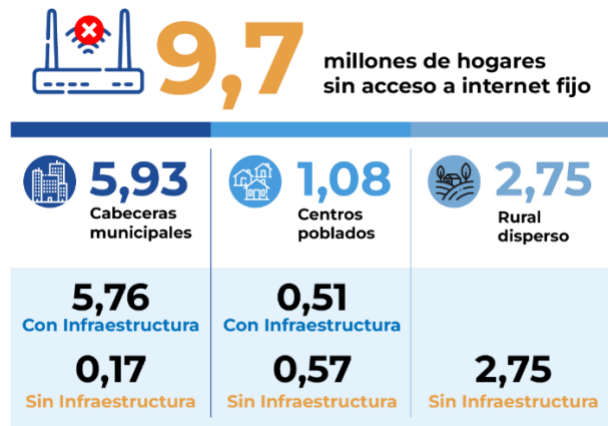
¹¹¹ LACY, Andy., WETZEL, Rebecca., REYNOLDS, Michael., & SEVCIK, Peter. 5G Fixed Wireless vs LEO vs Cable Home Internet Performance Comparison. NetForecast. [En Línea]. Disponible en <chrome-extension://efaidnbmninnibpcjpcglclefindmkaj/https://www.netforecast.com/wp-content/uploads/FixedWireless_LEO_CableComparisonReport_NFR5148-1.pdf>

del rango 26 ms-49 ms, fibra óptica entre 5 ms-20 ms, mientras que FWA tanto en 4G como 5G entre 23 ms y 52 ms¹¹². Vale la pena aclarar, que al menos en Estados Unidos, el servicio de Internet fijo a través de fibra óptica suele tener la mejor percepción en términos de capacidad y fiabilidad, por lo que la latencia suele ser de las más bajas en comparación con otras tecnologías de acceso, ofreciendo latencias promedio entre 1 ms y 30 ms, dependiendo claro está, de la zona geográfica, el operador y la hora de conexión, entre otros aspectos¹¹³.

Así entonces, tras los análisis estadísticos realizados por CINTEL en donde se probaron distintos puntos de corte de la latencia y teniendo en cuenta la diversidad geográfica del análisis, así como los valores de referencia anteriormente expuestos, se decidió establecer como punto de corte el propuesto por CINTEL que consiste en una latencia menor a 30 ms para clasificar un área determinada como zona de “buena conectividad”.

En virtud de lo anterior, al filtrar por las zonas que en teoría ya cuentan con redes desplegadas, el total de hogares sin conectividad se reduce a 6.271.385, de los cuales 5.756.751 están en cabeceras municipales y 514.634 en centros poblados, tal como se muestra en la Ilustración 21. Esto quiere decir que los 3,49 millones de hogares restantes que se encuentran en zonas con niveles de servicio inferiores no pueden ser parte del programa *Conexión para el Cambio* ya que requieren otro tipo de proyectos como por ejemplo el fortalecimiento de una red troncal o el despliegue de redes robustas de última milla.

Ilustración 21. Distribución de hogares sin conectividad por evaluación de infraestructura



Fuente: Elaboración propia, con información CINTEL 2024.

Ahora bien, con el fin de determinar un valor de referencia para el bono de Internet, CINTEL estableció unas categorías las cuales dependía de la disponibilidad a pagar por el servicio de Internet de los individuos con una representatividad a nivel de clúster de la CRC¹¹⁴, un factor multiplicador en función de la distancia a infraestructura troncal y la densidad poblacional en el área, así como también el número de hogares a instalar como parte de un dimensionamiento teórico de una red local. Esto permitió calcular el valor presente neto de la oferta del servicio a nivel de centro poblado y la brecha de esta con la disponibilidad a pagar de los individuos generando así una estimación del valor del bono para cada centro poblado.

Por otro lado, teniendo en cuenta que los recursos son limitados y que se debe salvaguardar la eficiencia de la inversión pública, se calculó un indicador de costo-efectividad que permitiera determinar cuáles centros poblados contribuían en mayor medida a la meta de conectar más hogares a un menor costo relativo. En ese sentido, se aplicó la siguiente fórmula:

¹¹² AT&T. Broadband Information: Performance Characteristics. [En Línea]. Disponible en <<https://about.att.com/sites/broadband/performance>>

¹¹³ BEAUGEZ, Jim. Fixed Wireless vs fiber internet: A head-to-head matchup. C-SPIRE. [En Línea]. Disponible en

<<https://blog.cspire.com/home-fiber-tv-phone/fixed-wireless-vs-fiber-internet-a-head-to-head-matchup>>

¹¹⁴ Esto se obtuvo de las 4.885 encuestas realizadas en campo como parte del trabajo de CINTEL y que fueron elaboradas por el Centro Nacional de Consultoría (CNC).

$$CE = \frac{B_i * CB_i}{\frac{B_i}{\sum_{i=1}^n B_i}} \quad [1]$$

Donde:

i: es el índice que representa cada centro poblado, $i = 1, 2, \dots, n$.

n: es el número total de centros poblados.

B_i^{115} : es el total de bonos a entregar por centro poblado i .

CB_i^{116} : es el valor del bono por hogar en el centro poblado i .

$\sum_{i=1}^n B_i$: es la suma de los bonos entregados en todos los centros poblados.

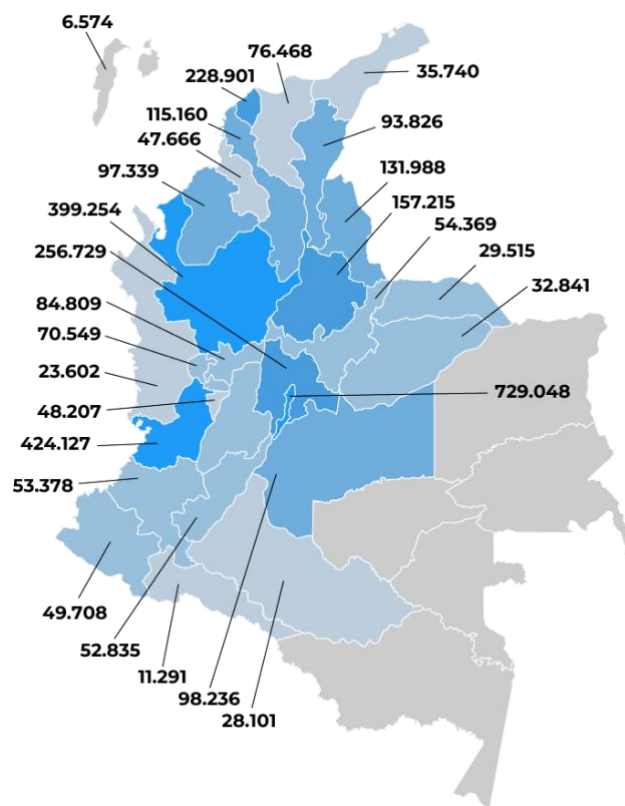
Del indicador anterior, se obtuvieron 3 clasificaciones: alto, medio y bajo. Cuando el costo-efectividad de un centro poblado es bajo, significa que ese centro poblado está conectando hogares a un bajo costo relativo y su contribución a la meta global es efectiva. Por su parte, cuando el costo-efectividad es alto, quiere decir que conectar hogares en ese centro poblado es más costoso en términos de la contribución a la meta global. Así entonces, para la estimación inicial del programa *Conexión para el Cambio*, se tuvieron en cuenta solo los centros poblados que registraron un indicador costo-efectividad catalogado como *bajo*, lo cual derivó en 493 centros poblados elegibles con aproximadamente 5,04 millones de hogares sin acceso a Internet fijo, lo que equivale a cerca de 4,02 millones de bonos por asignar.

Posteriormente, se dividieron los 493 centros poblados en deciles en función de su tasa de penetración de línea base, esto con el ánimo de analizar las características de dichos centros poblados y poder determinar cuáles deberían ser parte de la población objetivo del programa. En consecuencia, para los primeros tres deciles, que tenían la tasa de penetración más baja y por ende la tasa de contribución¹¹⁷ de los bonos más alta, se decidió no tenerlos en cuenta, toda vez que el hecho de que aún el servicio de Internet fijo sea

tan incipiente puede deberse a problemas estructurales¹¹⁸ que se escapan del alcance del programa afectando, de incluirlos, la efectividad de este.

Así mismo, teniendo en cuenta la tasa de penetración base, la tasa de contribución de los bonos, un análisis de imágenes satelitales y la clasificación de segundo nivel de DEGURBA usada por el DANE, se descartaron algunos centros poblados, dejando un total de 259 centros poblados elegibles con un total de 3.514.369¹¹⁹ de bonos. En la Ilustración 22 se muestran el número de bonos máximo a asignar por departamento.

Ilustración 22. Distribución regional de bonos a otorgar



¹¹⁵ Se calcula teniendo en cuenta el número de hogares sin Internet fijo, un porcentaje de hogares que por una u otra razón no se quieren conectar y un margen de error al tratarse de una estimación.

¹¹⁶ Se obtiene del modelo financiero descrito en esta sección. Varía dependiendo del centro poblado y oscila entre \$20.000 y \$60.000 a precios corrientes de 2023.

¹¹⁷ Es la relación entre el número de bonos estimado para un centro poblado determinado y el total de hogares en ese centro poblado.

¹¹⁸ Algunos de estos problemas pueden ser los costos elevados para desplegar la red por dispersión de la población o por la difícil topografía, o la ausencia de otros servicios públicos esenciales como el agua o la energía eléctrica, sin mencionar condiciones socioeconómicas complejas que afectan negativamente la demanda del servicio.

¹¹⁹ Esto es una estimación inicial que en la estructuración oficial del proyecto puede variar.

Fuente: Elaboración propia con información CINTEL 2024.

Es importante tener en cuenta que, el valor del bono busca minimizar, en la mayor cantidad de localidades posible, efectos negativos, como:

- a) Desconexión de los usuarios cuando se acaba el incentivo.
- b) Afectación del mercado local de internet de la localidad por migración de usuarios a ISP entrantes con tarifas muy bajas temporales.

Este incentivo, financiado por el Fondo Único de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, podría complementarse con aportes de diferentes Ministerios o entidades, enfocándose en sectores específicos como la educación y la agricultura, para maximizar el impacto social y económico del programa. Así mismo, tal como se mencionó anteriormente, se espera que en un futuro cercano desde el punto de vista nacional la administración y focalización del incentivo recaiga en el Departamento Administrativo para la Prosperidad Social (DPS), aprovechando estructuras existentes como el Sistema de Transferencias y programas de Renta

Ciudadana y Renta Joven, así como mecanismos de priorización actuales y futuros basados en criterios socioeconómicos. De igual manera, desde el punto de vista local, se espera que también las secretarías de Gestión e Inclusión Social de los municipios y departamentos integren este tipo de programas en su oferta institucional.

Finalmente, se deberá realizar una evaluación periódica del impacto del programa por cohorte y realizar los ajustes en las condiciones del bono y su valor para los diferentes tipos de localidad.

Costo del proyecto

Con base en las características de tiempo y valor de los bonos, a continuación, se presenta el costo estimado para los incentivos a la demanda hasta el año 2027 en valor presente (VP) del año 2023.

Se reitera la importancia de evaluar la evolución de las ofertas comerciales en los mercados, al aumentar el número de hogares con acceso a internet. Con el aumento del mercado es de esperar que los costos del servicio bajen y eso podría indicar la necesidad de ajustar las características de los bonos.

Ilustración 23. Costo estimado proyectos de acceso hasta 2027

**COSTO PROYECTOS
DE ACCESO
CON INCENTIVO
A LA DEMANDA**

Total incentivo
\$ 1.686.897,12
TOTAL BONOS

(Millones de COP\$ VP → valores corrientes 2023)

Fuente: Elaboración propia con información CINTEL 2024.

Consideraciones de sostenibilidad Proyecto Bonos

El bono de conectividad persigue dos objetivos fundamentales: conectar hogares y buscar que estos se mantengan conectados una vez finalice

el programa. Inicialmente entregando un auxilio a los hogares para que paguen la tarifa y, posteriormente, una vez finalizada la entrega de los bonos, se busca que al haber incentivado el mercado las tarifas tiendan a disminuir.

El objetivo final es crear un mercado estable que beneficie tanto a los hogares como a la economía popular de los ISP. Esto permitirá fortalecer la inclusión digital y la sana competencia dentro del sector.

En mercados con un número limitado de suscriptores, garantizar la sostenibilidad del servicio a un precio asequible es más complejo. Los ISP deben cubrir sus costos de operación, y los suscriptores son la fuente de esos recursos. Si los ingresos no alcanzan para cubrir los costos, la oferta de servicio se ve amenazada.

El bono de conectividad hace el servicio más accesible para los hogares, lo que se traduce en un aumento esperado de las suscripciones. Con un mayor número de suscriptores a un precio “real” de mercado, los ISP pueden amortizar su inversión de forma más rápida. Esta situación permitiría un aumento de mercado en busca de un ciclo virtuoso hacia una mayor conectividad de hogares y mayor apropiación, contribuyendo a la reducción de la brecha digital.

De comprobarse fácticamente que este programa genera los beneficios esperados con base en lo observado en el comportamiento de la primera cohorte de receptores, este mecanismo podría ser implementado en más localidades donde se esté mejorando la infraestructura de última milla. En ese sentido, es importante que se evalúe periódicamente el impacto del programa para realizar ajustes o mejoras de ser necesario. Por lo que se deberá considerar la posibilidad de ajustar las condiciones de entrega, el valor del bono y las localidades donde se entrega en función de los resultados obtenidos en pro de lograr los objetivos planteados.

Finalmente, como se mencionó anteriormente, un factor fundamental en la sostenibilidad de los beneficios del programa es la apropiación que se logre de Internet en los hogares. En esa medida el acompañamiento y guía de los hogares por parte del Ministerio o la entidad que esté implementando el programa permitirá no solo que se rompan mitos con respecto al Internet, sino que además cambie su percepción y por lo tanto su uso y frecuencia.

5.2.2. Proyecto 13: Apoyo a población vulnerable para acceder a la TDT

Período de ejecución: 2024-2026

Objetivo: Beneficiar a los hogares económicamente vulnerables que utilizan la señal radiodifundida como único medio de acceso al servicio de televisión mediante la entrega e instalación de la solución de recepción TDT, así como la capacitación en su uso y aprovechamiento.

Alcance: El apoyo a la población de menores recursos o que estén en condición de vulnerabilidad económica está orientado a solucionar el acceso a la TDT en hogares que utilizan la televisión radiodifundida en tecnología analógica como único medio para acceder a los contenidos e información que entregan los canales que operan en territorio colombiano y que no tienen los medios económicos para hacer la migración tecnológica. Este apoyo consiste en la instalación de un Kit TDT conformado por un decodificador TDT, una antena UHF de instalación interna, el cable coaxial y los accesorios para su normal funcionamiento, como lo son el control interno, cables de conexión audio video, cable HDMI, entre otros.

La implementación del apoyo a la población en el 2024 se orientó a las regiones Sur y Norte del país, mediante la asignación de recursos del FUTIC por valor de \$19.000 millones, con los cuales se beneficiarán por lo menos 44.123 hogares, 34.960 de la Región Norte y 9.162 de la Región Sur.

5.2.3. Proyecto 14: Ecosistemas de Innovación

Período de ejecución: 2024-2026

Objetivo: Fortalecer los ecosistemas de innovación digital del país incrementando la oferta tecnológica de los territorios con el propósito de aumentar la productividad de estos. En este sentido, se pretende fortalecer la Industria Digital colombiana para que atienda las necesidades de adopción tecnológica de los diferentes sectores productivos a través de los

siguientes detonantes: Emprendimiento Digital, Sofisticación de Soluciones Tecnológicas, Internacionalización, Integración Regional y Colombia 4.0.

Alcance: La implementación se ha considerado a partir de 5 detonantes.

1. Emprendimiento digital: fortalecimiento de ecosistemas de emprendimiento e innovación digital de cada región del país, a través del desarrollo y/o consolidación de capacidades y articulación entre los diversos actores del ecosistema. Además, se pretende impulsar el crecimiento de los emprendedores de la Industria digital, mediante el fortalecimiento de la propuesta de valor y el equipo emprendedor.
2. Sofisticación de Soluciones Tecnológicas: implementación de soluciones basadas en tecnologías emergentes desarrolladas por empresas de la industria digital nacional que resuelvan retos, necesidades u oportunidades de mejora en los diferentes sectores económicos y territorios del país.
3. Internacionalización: apoyo al proceso de internacionalización en las empresas de la industria digital colombiana para llegar a nuevos mercados e incrementar exportaciones, a través de procesos de motivación, formación y adecuación de oferta exportable; promoción comercial y, atracción de inversión.
4. Integración Regional: promoción de la creación, fortalecimiento, consolidación y/o sostenibilidad de los ecosistemas de innovación digital a nivel departamental.
5. Encuentro de los Ecosistemas Digitales Colombia 4.0: encuentro de los ecosistemas digitales que reúne a todos los actores que los componen con el fin de dinamizar la economía digital del país.

Con base en esto, el impacto esperado del proyecto será: brindar asistencia técnica a 300 equipos emprendedores y empresas de negocios digitales en el desarrollo de su producto digital, modelo de negocio y expansión a mercados, dependiendo del estado de su estado

de madurez; impactar 7.000 ciudadanos con herramientas para el emprendimiento digital a partir de la ideación; sofisticación de 40 soluciones tecnológicas desarrolladas por empresas de la Industria Digital implementadas en diferentes sectores económicos y 6.000 ciudadanos beneficiados con talleres especializados en tecnologías emergentes; beneficiar 250 empresas de la industria nacional en proceso de internacionalización; apoyar el fortalecimiento de 33 ecosistemas de innovación digital y sensibilizar 3.000 ciudadanos a lo largo del territorio nacional; y realizar un (1) encuentro de los ecosistemas de innovación digital.

5.2.4. Proyecto 15: Educación digital

Este proyecto se ejecutará a través de tres iniciativas que apuntan a diferentes objetivos de apropiación.

AvanzaTEC+

Período de ejecución: 2024

Objetivo: Aportar al cierre de brecha de talento digital mediante la formación y certificación en habilidades digitales con la industria de mínimo 42.568 personas profesionales mayores de 18 años ubicados en cualquier región del país.

Alcance: Es una estrategia que busca democratizar la formación en competencias TI y que abarca una amplia oferta para todo tipo de público, desde aquel que apenas desea ingresar en áreas TI hasta aquel con experiencia y habilidades digitales. El portafolio de cursos que ofrece el Ministerio TIC ha sido diseñado y será certificado por destacadas empresas del sector de tecnología. Alianza con 13 organizaciones líderes del ecosistema y la industria digital (Cisco, IBM, Microsoft, Oracle, Huawei, Fortinet, el Tecnológico de Monterrey, Google, Egg, Ericsson, IT Colombia, Rappi y Cambridge), quienes han diseñado cursos que generan una oferta académica acorde con las demandas del mercado laboral, enfocada en fortalecer competencias técnicas y blandas de los profesionales del país. Estos programas abordan temáticas como analítica de datos, ciberseguridad, bases de datos, inteligencia artificial, Internet de las cosas, ciencia de datos,

lenguajes de programación, servicios de nube, entre otros.

Para hacer más sencillo el acceso a estas ofertas, el Ministerio TIC desarrolló un portal web que consolida todos los cursos virtuales que componen AvanzaTEC+, donde se habilitaron más de 200.000 cupos entre todos los cursos. El portal es: www.avanzatec.gov.co

SENATEC

Período de ejecución: 2024-2026

Objetivo: Abordar la brecha existente en la capacitación de ciudadanos en habilidades digitales, en el contexto de la cuarta revolución industrial, con el fin de mejorar sus posibilidades de empleabilidad y fortalecer la industria digital en Colombia. Las necesidades identificadas incluyen la falta de formación adecuada en tecnologías de la información (TI) y la necesidad de alinear la educación con las demandas del mercado laboral.

Alcance:

1. Formación de técnicos en articulación con la educación media: Se busca capacitar a aproximadamente 68.000 estudiantes, lo que contribuirá a cerrar la brecha de habilidades digitales y a preparar a los jóvenes para el mercado laboral.
2. Actualización curricular y virtualización de programas: Esta línea se enfoca en adaptar los contenidos educativos a las demandas actuales del sector TIC, asegurando que los programas sean pertinentes y de calidad. La virtualización permitirá un mayor acceso a la educación, especialmente en áreas rurales y de difícil acceso.
3. Fortalecimiento de capacidades de formadores: Se pretende enriquecer la formación de los instructores del SENA, lo que a su vez mejorará la calidad de la educación técnica ofrecida. Esto es crucial para formar a más colombianos en habilidades digitales y contribuir a la meta de un millón de personas capacitadas en este ámbito.

En conjunto, estas líneas estratégicas buscan no solo mejorar la educación técnica en Colombia, sino también fomentar un ecosistema educativo que responda a las necesidades del mercado laboral y potencie el desarrollo económico del país.

Talento Tech

Período de ejecución: 2024-2026

Objetivo: Implementar procesos de generación de habilidades digitales bajo la modalidad de bootcamps con destino a la totalidad de la población beneficiaria vinculada a la zona geográfica adjudicada, dando cumplimiento a los lineamientos pedagógicos establecidos por el Ministerio TIC

Alcance: A través de la implementación de bootcamps, abordar las desigualdades en la adquisición de habilidades digitales en Colombia. Los bootcamps, tendrán una duración de 159 horas de formación en las siguientes temáticas priorizadas:

1. Programación
2. Inteligencia Artificial
3. Análisis de Datos
4. BlockChain
5. Arquitectura en la nube
6. Ciberseguridad

Se tiene la meta general de Formación de 94.696 jóvenes y adultos durante un horizonte de tres vigencias: 2024, 2025 y 2026. Para cumplir la meta de formación se realizó distribución regional que permita adaptar las iniciativas de bootcamps a las particularidades y demandas específicas de cada área geográfica, lo anterior dado que las diferencias en la disponibilidad de recursos, infraestructura tecnológica y oportunidades laborales varían significativamente de una región a otra. Al considerar la implementación de bootcamps en múltiples modalidades, incluyendo presencial y virtuales, se busca abordar las diversidades contextuales y preferencias de aprendizaje de manera efectiva de los participantes.

5.3. Proyectos de tipo normativo, de política pública y regulación

Además de implementar proyectos para el despliegue de infraestructura y la apropiación del Internet por parte de la población, es responsabilidad del Ministerio TIC adoptar las medidas necesarias para generar un entorno propicio para la inversión y la evolución del sector de TIC.

Esto requiere del trabajo coordinado del Ministerio, la Agencia Nacional del Espectro y la Comisión de Regulación de Comunicaciones, quienes conjuntamente deben implementar las acciones de política pública, ajuste normativo o regulación, encaminados a promover condiciones propicias para que todos los agentes del mercado cuenten con las herramientas para aportar al cierre de la brecha digital.

Para esto, se ha considerado un conjunto de proyectos que atienden, por ejemplo, las necesidades identificadas con los grupos de interés para simplificar el marco normativo y regulatorio en consideración de las diferencias que existen entre los diversos proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones, así como las particularidades de la provisión de los servicios de Internet en las diferentes regiones del país. También se concluyó sobre la necesidad de implementar acciones específicas para promover el ecosistema de Internet en el país, y las dinámicas de este servicio, a través de acciones que, inicialmente, estarán enfocadas en proveer un

conocimiento mucho más detallado del ecosistema a nivel nacional y regional, y una oferta de información pública que se espera facilite la interacción de todos los actores allí presentes.

Asimismo, se plantea la necesidad de facilitar la conectividad en todas las regiones del país a través de soluciones inalámbricas, en las que el espectro radioeléctrico constituye un insumo indispensable en la implementación del Plan.

Para tener infraestructura y servicios de calidad se requiere desplegar redes y hacer un seguimiento a las condiciones de prestación de los servicios de comunicaciones. De allí que se haya considerado iniciativas de tipo normativo y regulatorio para garantizar las condiciones adecuadas para que los usuarios tengan una oferta amplia de opciones para acceder a Internet.

Y, finalmente, uno de los aspectos que se evidenció de forma clara en la estructuración de este Plan es la necesidad de ajustar las condiciones de financiamiento de los proyectos promovidos desde el Ministerio TIC para atender los retos de conectividad. La industria ha cambiado significativamente en los últimos años, de forma tal que las herramientas y mecanismos de inversión pública también se deben ajustar a esa realidad.

5.3.1. Proyecto 16: Régimen normativo, de política pública y regulatorio diferencial

Período de ejecución: 2024-2026

Objetivo: Definición de un régimen normativo diferencial con enfoque estructural para comunidades organizadas de conectividad y para proveedores del servicio de Internet que tengan menos de 30.000 usuarios, en zonas rurales, apartadas, de difícil acceso.

Alcance:

OPORTUNIDAD DE REFORMAS NORMATIVAS Y/O DE DESARROLLO DE POLÍTICAS PÚBLICAS	OBJETIVO	MECANISMO
<p>Realizar análisis costo/beneficio para ampliar el plazo de exención de pago de la contraprestación periódica a Ministerio TIC/FUTIC (Hoy aplicable por 5 años desde aprobación del plan de inversiones por MINTIC/FUTIC en los términos del artículo 36 de la Ley 1341 de 2009)</p>	<p>-Analizar y caracterizar a los PRST por parte de la CRC y el Ministerio TIC, con el fin de evaluar el límite legal de accesos para aplicar medidas diferenciales como esta - El análisis debe evaluar la posibilidad de que la medida sea aplicable de forma indefinida, a cambio del cumplimiento de obligaciones que se traduzcan en mayor conectividad para superar la brecha digital, sin que conlleve la inclusión de un plan de inversión, y para el caso de PRST comunitarios en que el servicio sea efectivamente comunitario y sin ánimo de lucro</p>	<p>Los análisis que se realicen llevan a modificar el artículo 36 de la Ley 1341 de 2009, así como la reglamentación vigente en la materia</p>
<p>Realizar análisis costo/beneficio de ampliar plazo exención de pago de la contribución a la CRC (Hoy aplicable por 5 años desde aprobación del plan de inversiones por el Ministerio TIC/FUTIC en los términos del artículo 24 de la Ley 1341 de 2009)</p>	<p>-Analizar y caracterizar a los PRST por parte de la CRC y el Ministerio TIC, con el fin de evaluar el límite legal de accesos para aplicar medidas diferenciales como esta - El análisis debe evaluar la posibilidad de que la medida sea aplicable de forma indefinida, a cambio del cumplimiento de obligaciones que se traduzcan en mayor conectividad para superar la brecha digital, pero sin la inclusión de un plan de inversión, y para el caso de PRST comunitarios en que el servicio sea efectivamente comunitario y sin ánimo de lucro</p>	<p>Los análisis que se realicen llevan a modificar el artículo 24 de la Ley 1341 de 2009</p>
<p>Posibilidad de asignación de espectro a través de procesos de selección objetiva simplificados.</p>	<p>-Identificar por parte de la ANE y el Ministerio TIC, bandas susceptibles de ser asignadas a PRST y revisar esquemas de asignación simplificados mediante procesos de selección objetiva. -El Ministerio TIC deberá reglamentar los procedimientos, incluyendo reglas de desempate en caso de que se presente.</p>	<p>Modificación del Decreto 1078 de 2015 y las resoluciones vigentes en la materia</p>
<p>Revisión de régimen regulatorio diferencial en materia de calidad.</p>	<p>-Analizar y caracterizar a los PRST por parte del Ministerio TIC y la CRC, con el fin de que la CRC pueda evaluar medidas regulatorias diferenciales que les sean aplicables en materia de calidad</p>	<p>Los análisis que se hagan pueden llevar a la expedición o modificación de regulación por parte de la CRC</p>
<p>Revisión y ampliación de acceso a recursos del FUTIC</p>	<p>Revisar la posibilidad de ampliar el acceso a recursos del FUTIC, no solo previendo la función de financiación para el fomento y fortalecimiento, sino también revisando los recursos a destinarse para convocatorias dirigidas exclusivamente a los sujetos a los que se les aplica el régimen diferencial.</p>	<p>Los análisis que se realicen llevan a modificar el artículo 35 de la Ley 1341 de 2009</p>
<p>Analizar los topes del número de accesos aplicables para los Proveedores de Internet Comunitario fijo (Comunidades de conectividad).</p>	<p>-Revisar el análisis de caracterización realizado por el Ministerio TIC para las comunidades de conectividad, durante la expedición del Decreto 1079 de 2023. Lo anterior con el fin de evaluar la posibilidad de modificar el párrafo del artículo 2.2.26.2.2. y el artículo 2.2.26.2.9. del Decreto 1078 de 2015 (Adicionado por el Decreto 1079 de 2023), para modificar el tope de accesos establecido para estos agentes.</p>	<p>Modificación del Decreto 1079 de 2023</p>

5.3.2. Proyecto 17: Modernización del FUTIC

Período de ejecución: 2024-2025

Objetivo: Revisar el alcance y naturaleza jurídica del FUTIC, así como de sus fuentes de financiación, con el propósito de permitir que el FUTIC pueda ser un banco de segundo piso y se financie con: i) recursos del Presupuesto General de la Nación; ii) recursos provenientes de cooperación internacional; iii) donaciones, iv) recursos que aporten las demás entidades públicas; v) cualquier otro recurso de destinación específica dirigido al Fondo y vi) sus rendimientos financieros y demás fuentes que se identifiquen en el análisis mencionado.

Alcance:

Oportunidad de reformas normativas y/o de desarrollo de políticas públicas	Objetivo	Mecanismo
Revisar el alcance y naturaleza jurídica del FUTIC, así como sus fuentes de financiación.	Permitir que el FUTIC pueda contar con fuentes diversas de financiación y convertirse en un banco de segundo piso.	Posible ley que modifique la Ley 1341 de 2009 respecto a la naturaleza jurídica del FUTIC. Posible Ley que permita la destinación específica de recursos por inversión social

5.3.3. Proyecto 18: Gestión eficiente del espectro para la Conectividad

Período de ejecución: 2024-2033

Objetivo: Promover e implementar medidas conducentes a la gestión eficiente del espectro radioeléctrico para promover soluciones de conectividad

Alcance:

Oportunidad de reformas normativas y/o de desarrollo de políticas públicas	Objetivo	Mecanismo
Implementación de un observatorio de valoración del espectro radioeléctrico	Hacer un seguimiento más detallado al comportamiento de los precios de espectro a nivel internacional, que sea insumo para la estimación de los valores asociados a los permisos de uso de espectro, con un enfoque de maximización del bienestar social	Posible reglamentación del Ministerio TIC o la ANE mediante la cual se crea y pone en marcha el observatorio.
Evaluar la posibilidad de asignación de espectro radioeléctrico para redes comunitarias e ISP	Identificar bandas de espectro susceptibles de ser asignadas a redes comunitarias e ISP Evaluar la posibilidad de emitir la normatividad necesaria para que estos agentes puedan acceder al recurso escaso, bajo esquemas simplificados	
Analizar escenarios de promoción de soluciones eficientes de conectividad satelital para reducir la brecha digital en zonas apartadas, tales como mecanismos de agregación de demanda de capacidad satelital.	Definir mecanismos y soluciones de conectividad satelital y actualizar, de ser necesario, el régimen satelital para promover una mayor oferta de diferentes soluciones satelitales de conectividad a través de diversas modalidades de prestación del servicio	

Adoptar las medidas legales necesarias para promover la implementación de mecanismos flexibles e innovadores de acceso al espectro radioeléctrico (mercados secundarios de espectro)

Implementar en forma integral los mercados secundarios de espectro radioeléctrico, en línea con las mejores prácticas internacionales.

Los análisis que se realicen llevan a modificar el artículo 11 de la Ley 1341 de 2009.

5.3.4. Proyecto 19: Promover despliegue de Infraestructura

Período de ejecución: 2024-2026

Objetivo: Promover e implementar medidas legales y reglamentarias que faciliten el despliegue de redes e infraestructura de telecomunicaciones en el territorio nacional.

Alcance:

Oportunidad de reformas normativas y/o de desarrollo de políticas públicas	Objetivo	Mecanismo
Promover e implementar medidas legales y reglamentarias que faciliten el despliegue de redes e infraestructura de telecomunicaciones en el territorio nacional	Promover la implementación de medidas legales y reglamentarias que faciliten el despliegue de redes e infraestructura de telecomunicaciones en el territorio nacional tales como aquellas que implementen la declaración de utilidad pública e interés social del tendido, construcción, instalación, ampliación, modificación, operación y mantenimiento de las redes para la provisión de servicios públicos de telecomunicaciones; e implementar el procedimiento único para el despliegue de redes e infraestructura de telecomunicaciones	<p>Ley que declare la utilidad pública e interés social del tendido, construcción, instalación, ampliación, modificación, operación y mantenimiento de las redes para la provisión de servicios públicos de telecomunicaciones.</p> <p>Implementar y socializar el Decreto que reglamentó el procedimiento único para el despliegue de redes e infraestructura de telecomunicaciones en el territorio nacional de que trata el artículo 193 de la Ley 1753 de 2015, modificado por el artículo 147 de la Ley 2294 de 2023, incluyendo la definición del formulario único y del portal único de despliegue de infraestructura TIC.</p>

5.3.5. Proyecto 20: Promover Desarrollo del Ecosistema de Internet

Período de ejecución: 2024-2033

Objetivo: Promover el Desarrollo del Ecosistema de Internet

Alcance:

Oportunidad de reformas normativas y/o de desarrollo de políticas públicas	Objetivo	Mecanismo
Caracterización de los ISP	Conocer con mayor detalle la presencia y operación de ISPs locales y regionales, y entender las dinámicas de industria que afectan a estos actores que son uno de los caminos más eficientes para el cierre de la brecha digital en las regiones	Definir y consolidar información requerida para dicha caracterización y mecanismos de colaboración y coordinación
Sensibilización y capacitación de actores del ecosistema	Proveer a los actores del ecosistema con información relevante sobre aspectos administrativos, regulatorios, técnicos, financieros y laborales que soporten la operación y faciliten dinámicas de colaboración	Definir e implementar una oferta de contenidos relevantes para actores del ecosistema, con especial énfasis en los pequeños proveedores de acceso a Internet y con el apoyo de otros agentes del ecosistema

Sistema de Información de gestión de ISP	Centralizar y consolidar información relevante para fortalecer el relacionamiento con los ISPs existentes en el país, para lograr un mayor impacto en las medidas de promoción del ecosistema	Implementar un sistema de información que tenga en cuenta las particularidades de los ISPs locales y regionales y que se actualice periódicamente
Caracterización del ecosistema	Generar información periódica y actualizada sobre la evolución del ecosistema de Internet en el país lo que implica que los datos ya recopilados y almacenados a través de Colombia TIC deban complementarse con aquellos que se consideren relevantes para proveer información más adecuada a las necesidades de los diversos tipos de actores del ecosistema de Internet	Recopilar datos e información para generar y publicar anualmente un reporte del estado de evolución del ecosistema de Internet en el país, en el que se provea información relevante a los agentes de la industria sobre el comportamiento de las variables evaluadas
Mapa de Infraestructura	Proveer acceso abierto a información relacionada con la oferta de infraestructura activa y pasiva de red, con el fin de que todos los actores del ecosistema de Internet tengan un repositorio para acceder a datos relevantes para sus actividades	Implementación y publicación de un mapa de infraestructura y servicios mayoristas en conjunto entre la CRC y el Ministerio TIC

5.3.6. Proyecto 21: CMIC – Centro de Monitoreo e Inspección de los Servicios de Comunicaciones

Período de ejecución: 2024 - 2033

Objetivo: Fortalecer la vigilancia, inspección y control en el sector TIC, con una orientación preventiva y con enfoque de riesgo, integrando tecnologías de la información dentro de un proceso sistemático y constante de recolección, procesamiento y análisis de datos, que permitan alertar situaciones que amenacen el cumplimiento de las obligaciones a las que están sujetos los Proveedores de Redes y Servicios de Telecomunicaciones y Operadores Postales y, en consecuencia, la calidad y continuidad de los servicios prestados a los usuarios.

Alcance: Desarrollar y poner en funcionamiento una herramienta que permita hacer el análisis de la información de cobertura y calidad de los servicios de comunicaciones a través de una plataforma en la nube que posibilite el cargue automático de los datos y el cruce de la información, involucrando procesos tales como: (i) ETL (extracción, transformación y carga de datos), (ii) almacenamiento de datos, (iii) visualización de datos en tiempo casi real mediante tableros de control, (iv) presentación en forma georreferenciada mediante el uso de mapas, (v) la aplicación de modelos de aprendizaje automático (Machine Learning), (vi) la integración de APIs, (vii) el establecimiento de un sistema de alarmas y de seguridad informática, con el fin de optimizar el proceso de vigilancia e inspección de los servicios de comunicaciones y, (viii) el uso de modelos avanzados de inteligencia artificial.

Oportunidad de reformas normativas y/o de desarrollo de políticas públicas	Objetivo	Mecanismo
Actualizar y formalizar el Modelo de Vigilancia, Inspección y Control de MinTIC	Publicar el Modelo de Vigilancia, Inspección y Control de MinTIC a través del cual la DVIC verifica el cumplimiento de las obligaciones legales, reglamentarias y regulatorias que deben cumplir los proveedores de redes y servicios de comunicaciones y los operadores postales. Esto con el fin de divulgar la metodología con base en la cual es vigilado y controlado el Sector TIC, para garantizar la transparencia, la imparcialidad y objetividad del proceso.	Acto Administrativo expedido por MinTIC

Expedir y actualizar periódicamente, de ser necesario, el acto administrativo a través del cual se establecen los mecanismos de entrega, reporte o acceso a la información que están obligados a entregar los vigilados a MinTIC para el ejercicio de sus funciones de vigilancia y control del sector TIC	Asegurar que los proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones cuenten con un canal eficiente y seguro para la entrega de la información requerida en la verificación de sus obligaciones.	Acto Administrativo expedido por MinTIC
Depuración de la base datos de proveedores de servicios de comunicaciones u operadores postales inscritos en Registro TIC	Limitar el número de vigilados con el fin de enfocar los esfuerzos de vigilancia y control en los proveedores de servicios de comunicaciones u operadores postales que realmente prestan servicios o tienen intención de prestarlos.	Revisión y modificación legal y/o reglamentaria
Revisión y depuración de los Formatos que deben diligenciar los operadores a través de Hecca (Propuesta de Formato Único)	Organizar y actualizar los formatos que deben diligenciar los proveedores de servicios de comunicaciones u operadores postales a través de Hecca, con el fin de contar con información útil que permita realizar una vigilancia más eficiente.	Acto Administrativo expedido por MinTIC
Seguimiento y articulación con la Comisión de Regulación de Comunicaciones frente a indicadores de calidad de los servicios de comunicaciones	Mantener la articulación constante con la CRC, con el fin de informar sobre el comportamiento en el cumplimiento de los indicadores de calidad y actualizar los mecanismos de vigilancia establecidos en esta,	Modificación regulatoria
Modificación a la Ley 1369 de 2009	Revisar la Ley 1369 de 2009 con el fin de modificarla conforme a la realidad en la prestación actual del servicio postal y el régimen sancionatorio allí incluido.	Modificación legal
Modificación de los indicadores regulatorios de calidad del servicio de televisión	Revisar los indicadores de calidad del servicio de televisión, frente a su pertinencia y exigencia.	Modificación regulatoria
Establecer hoja de vida de cada Proveedor de Servicios de Telecomunicaciones u Operador Postal	Poder contar con una hoja de vida de cada proveedor de servicio de telecomunicaciones u operadores postales, con el fin de poder encontrar en un solo documento los datos y el historial del vigilado.	Acto Administrativo expedido por MinTIC
Fijar lineamientos frente a la vigilancia y el control de los prestadores comunitarios.	Revisar si se requiere un régimen diferencial para los prestadores comunitarios.	Modificación regulatoria

5.4. Costo de ejecución de los proyectos

El costo total de los proyectos que hacen parte del Plan Integral de Expansión de Conectividad Digital asciende a 17,6 billones de pesos, distribuidos como se indica en la **Ilustración 24**.

Se espera que como parte de este plan se inviertan cerca de \$13,8 billones para mejorar la

infraestructura y ampliar la cobertura de redes, mientras que se ha estimado un monto de cerca de \$1,3 billones para proveer conectividad a escuelas y proveer el servicio de acceso a Internet por dos años en cada una de ellas, de acuerdo con la descripción de los proyectos mencionados previamente.

Estos valores se han estimado con base en el diseño inicial de las soluciones técnicas

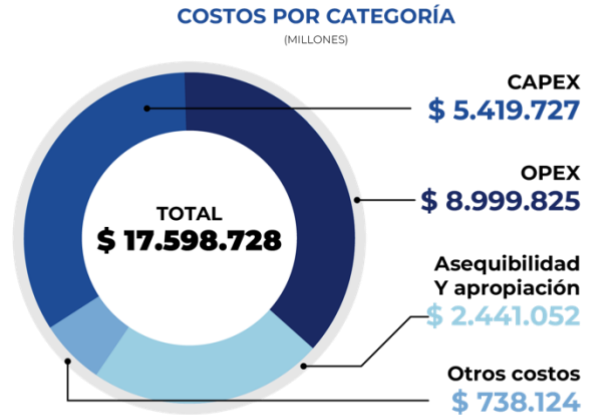
requeridas para cada proyecto que se documentan en las fichas de proyecto que hacen parte del Plan, y que se publicarán como anexos al presente documento. En cada uno de los proyectos formulados se prevé la necesidad de realizar estudios de ingeniería detallada durante la etapa de planeación. A partir de estos estudios detallados se estimarán los costos específicos de implementación en el momento de ejecutar cada proyecto.

Ilustración 24. Costo de los proyectos del Plan por tipo de proyecto



En cuanto a la distribución de los costos por categorías, en la **Ilustración 25** se observa que la inversión directa en infraestructura (Capex) es cercana a los \$5,4 billones.

Ilustración 25. Costos totales distribuidos por categoría de costos



Por otra parte, como se ha mencionado a lo largo de este documento, varios de los proyectos incluyen el pago de gastos operativos de operación y mantenimiento (Opex) por un valor estimado total de \$9 billones. El Opex estimado para la implementación del Plan Integral de Expansión de Conectividad Digital, en general, está asociado con los valores requeridos para cubrir los pagos recurrentes para la provisión del servicio, con el fin de generar continuidad en la provisión de las soluciones desplegadas y, con ello, promover la sostenibilidad de las soluciones en el tiempo. Sin embargo, al complementarlo con iniciativas de apropiación a la población, las comunidades organizadas, y los mismos ISPs locales y regionales, se estima que el cubrimiento de estos costos, en general, será por un tiempo limitado, mientras se obtienen las condiciones para que usuarios, instituciones públicas e ISPs se apropien de las soluciones de conectividad provistas con motivo de este Plan. En el caso de instituciones educativas, por ejemplo, se indica en la descripción de proyecto que se mantendrá la provisión de la conectividad y el servicio a cada institución por dos años después de la puesta en operación. En este sentido, la mayor parte del presupuesto del Plan estará destinado al despliegue de infraestructura de conectividad, extendiendo el alcance de la infraestructura disponible para conectar a los colombianos, y promover la sostenibilidad en el tiempo a través del cubrimiento de los gastos asociados con la

conectividad por períodos fijos durante los cuales se trabajará en promover la apropiación.

El rubro de asequibilidad y apropiación agrupa los valores otorgados a los hogares beneficiados con los bonos de acceso a Internet, así como los gastos asociados con los proyectos de apropiación descritos previamente. Se estima que los costos asociados con esta dimensión del Plan ascienden a \$2,4 billones.

A su vez, el rubro de Otros costos incluye aspectos como el costo de las interventorías para verificar la adecuada ejecución de los proyectos,

acompañamiento, capacitaciones, asistencias técnicas, gestión de proyectos, entre otros costos similares requeridos para la adecuada implementación de los proyectos que hacen parte del Plan.

Finalmente, en relación con los proyectos que buscan implementar iniciativas de política pública, normatividad y regulación, se estima que se ejecutarán con recursos internos del Ministerio TIC, la ANE y la CRC, por lo que no se han incluido de forma específica en los costos presentados en esta sección.

6. GLOSARIO DE TÉRMINOS Y SIGLAS

ANE	Agencia Nacional del Espectro
CDN	Redes de Distribución de Contenidos
CONPES	Consejo Nacional de Política Económica y Social
CRC	Comisión de Regulación de Comunicaciones
DNP	Departamento Nacional de Planeación
FUTIC	Fondo Único de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones
FWA	Acceso Fijo Inalámbrico (por su sigla en inglés)
IEP	Instituciones Educativas Públicas
IMT	Telecomunicaciones Móviles Internacionales (por su sigla en inglés)
IXP	Puntos de Intercambio de Internet (por su sigla en inglés)
JI-CDC	Juntas de Internet – Comunidades de Conectividad
Ministerio TIC	Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos
PDET	Programa de Desarrollo con Enfoque Territorial
PNCAV	Proyecto Nacional de Conectividad de Alta Velocidad
PNFO	Proyecto Nacional de Fibra Óptica
PND	Plan Nacional de Desarrollo
PRST	Proveedores de Redes y Servicios de Telecomunicaciones
Sisbén	Sistema de Identificación de Potenciales Beneficiarios de Programas Sociales
TIC	Tecnologías de la Información y las Comunicaciones
UIT	Unión Internacional de Telecomunicaciones

REFERENCIAS

AFZAL, Ayesha., FIRDOUSI, Saba., WAQAR, Ayma., & AWAIS, Minahil. The Influence of Internet Penetration on Poverty and Income Inequality. Sage Open. 2022. [En Línea]. Disponible en <https://journals-sagepub-com.ezproxy.uniandes.edu.co/doi/full/10.1177/21582440221116104>

AGBENYO, Wonder., JIANG, Yuansheng., SIAW, Anthony., & TWUMASI, Martinson. The Impact of Internet Use on Income: The Case of Rural Ghana. Sustainability 12, no. 8 (2020). [En Línea]. Disponible en <https://www.mdpi.com/2071-1050/12/8/3255>

BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO (BID) / KORDA-INNODEP Consortium. Plan de conectividad digital para la transformación social y productiva de Colombia. 2023

BANCO MUNDIAL. Cierre de brecha digital en el departamento del Amazonas. Octubre, 2023. [En línea]. Disponible en: <https://documentos.bancomundial.org/es/publication/documents-reports/documentdetail/099507509282332734/idu0ce839d000e6c004d0c09cdb0a83b7b0d036e>

BEAUGEZ, Jim. Fixed Wireless vs fiber internet: A head-to-head matchup. C-SPIRE. [En Línea]. Disponible en <https://blog.cspire.com/home-fiber-tv-phone/fixed-wireless-vs-fiber-internet-a-head-to-head-matchup>

BOERKAMP, L. G., VAN DEURSEN, A. J., VAN DER ZEEUW, A., & VAN DER GRAAF, S. Exploring barriers to and outcomes of internet appropriation among households living in poverty: A systematic literature review. 2024. SAGE Open. [En Línea]. Disponible en <https://journals-sagepub-com.ezproxy.uniandes.edu.co/doi/full/10.1177/21582440241233047>

BRAZILIAN NETWORK INFORMATION CENTER (NIC). Meaningful Connectivity: Measurement proposals and the portrait of the population in Brazil. 2024. [En Línea]. Disponible en <https://cetic.br/es/publicacao/meaningful-connectivity-measurement-proposals-and-the-portrait-of-the-population-in-brazil/>

CAF / Deloitte. Conectividad fija nacional con énfasis en solución de banda ancha fija en localidades, cabeceras municipales, zonas rurales y de difícil acceso. 2023.

CINTEL. Plan Nacional de Conectividad. 2024.

CINTEL. Diagnóstico y formulación de alternativas por componente. 2024.

CINTEL. Propuesta de proyectos y las fuentes y usos (CAPEX & OPEX). 2024.

CINTEL (2023). Estudio sobre el uso del Internet en Colombia: Perfil del Consumidor Digital 2019 vs 2023. Disponible en: <https://cintel.co/estudio/perfil-del-consumidor-digital-2019/>

CNC (2023). Apropiación Digital 2023. Disponible en: https://www.centronacionaldeconsultoria.com/_files/ugd/c967c2_00cab63b2c224c9d9e16dd5cdbda022c.pdf

COMISIÓN DE REGULACIÓN DE COMUNICACIONES. Postdata. [En línea]. Disponible en: <https://www.postdata.gov.co/>

COMISIÓN DE REGULACIÓN DE COMUNICACIONES. Esquemas técnicos que promueven la conectividad. 2023. [En línea]. Disponible en: <https://www.crcom.gov.co/system/files/Biblioteca%20Virtual/Esquemas%20Técnicos%20de%20Conectividad/Esquemas-Tecnicos-de-Conectividad.pdf>

COMISIÓN DE REGULACIÓN DE COMUNICACIONES. Análisis de componentes principales y de Clúster de municipios para servicios fijos. 2022. [En línea]. Disponible en: https://www.crcom.gov.co/system/files/Proyectos%20Comentarios/2000-38-3-1/Propuestas/analisis_de_clusterizacion_servicios_fijos.pdf

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (DANE). Implementación de la grilla como marco de soporte al proceso estadístico. Julio, 2023, [En línea]. Disponible en: https://geoportal.dane.gov.co/descargas/grilla-dane/GrillaDANE_20230801/Grilla_DANE_N6.pdf

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (DANE). Análisis de clases sociales en las 23 principales ciudades y áreas metropolitanas de Colombia, 2019 – 2021. 2022. Disponible en: https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/condiciones_vida/pobreza/2021/anlisis-clases-sociales-pobreza-monetaria.pdf

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (DANE). Encuesta nacional de calidad de vida (ECV). [En línea]. Disponible en: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/pobreza-y-condiciones-de-vida/calidad-de-vida-ecv>

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (DANE). Indicadores básicos de tenencia y uso de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones – TIC en hogares y personas de 5 y más años de edad. 2023. [En línea]. Disponible en: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/tecnologia-e-innovacion/tecnologias-de-la-informacion-y-las-comunicaciones-tic/indicadores-basicos-de-tic-en-hogares>

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN (DNP). Plan Nacional de Desarrollo: 2022-2026. [En Línea]. Disponible en <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Prensa/Publicaciones/plan-nacional-de-desarrollo-2022-2026-colombia-potencia-mundial-de-la-vida.pdf>

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN (DNP). Bases Plan Nacional de Desarrollo: 2022-2026. [En Línea]. Disponible en <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/portaIDNP/PND-2023/2023-05-04-bases-plan-nacional-de-inversiones-2022-2026.pdf>

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN (DNP), Estrategia Nacional Digital 2023-2026, 2023. [En línea]. Disponible en: https://www.dnp.gov.co/LaEntidad/_subdireccion-general-prospectiva-desarrollo-nacional/direccion-desarrollo-digital/Paginas/estrategia-nacional-digital-de-colombia.aspx

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN (DNP). Aproximación al impacto de las TIC en la desigualdad de ingresos en Colombia. 2018. [En Línea]. Disponible en <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Prensa/Aproximacion-impacto-TIC.pdf>

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN (DNP). Impacto económico del servicio de Internet Banda Ancha. 2018. [En Línea]. Disponible en <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Prensa/Impacto%20econ%C3%B3mico%20del%20Servicio%20de%20Internet%20Banda%20Ancha.pdf>

GARCÍA, Antonio, GABARRÓ, Pau Puig e IGLESIAS, Enrique. Bonos digitales: novedosa fuente de financiamiento para la infraestructura de telecomunicaciones. Banco Interamericano De Desarrollo

(BID). 2022. [En Línea]. Disponible en <https://publications.iadb.org/es/publications/spanish/viewer/Bonos-digitales-novedosa-fuente-de-financiamiento-para-la-infraestructura-de-telecomunicaciones.pdf>

GARCÍA-MORA, Fernando & MORA-RIVERA, Jorge. Exploring the impacts of Internet access on poverty: A regional analysis of rural Mexico. *New media & society*, 25(1), 26-49. 2023. [En Línea]. Disponible en <https://journals-sagepub-com.ezproxy.uniandes.edu.co/doi/full/10.1177/14614448211000650>

GSMA. Brechas de conectividad en Colombia: un estudio cuantitativo. Hoja de ruta para el cumplimiento de los compromisos de conectividad. 2023. [En línea]. Disponible en: https://www.gsma.com/about-us/regions/latin-america/wp-content/uploads/2023/11/Brechas-de-colombia_V6-comprimido-FINAL.pdf

HUILONG, Xie., JIASHU, Zhang., & JINGWEN, Shao. Difference in the influence of internet use on the relative poverty among farmers with different income structures. *Economic Analysis and Policy*, 78, 561-570. 2023. [En Línea]. Disponible en <https://www-sciencedirect-com.ezproxy.uniandes.edu.co/science/article/pii/S0313592623000425>

HUILONG, Xie., JIASHU, Zhang., & JINGWEN, Shao. Op., cit., & GALPERIN, Hernan & VIECENS, M. Fernanda. Connected for Development? Theory and evidence about the impact of Internet technologies on poverty alleviation. *Development Policy Review*, 35(3), 315-336. 2017. [En Línea]. Disponible en <https://onlinelibrary-wiley-com.ezproxy.uniandes.edu.co/doi/full/10.1111/dpr.12210>

LACY, Andy., WETZEL, Rebecca., REYNOLDS, Michael., & SEVCIK, Peter. 5G Fixed Wireless vs LEO vs Cable Home Internet Performance Comparison. *NetForecast*. [En Línea]. Disponible en: https://www.netforecast.com/wp-content/uploads/FixedWireless_LEO_CableComparisonReport_NFR5148-1.pdf

MINISTERIO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES, Informes interventoría PNFO.

MINISTERIO DE TECNOLOGIAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES. Índice de Brecha Digital 2022. [En Línea]. Disponible en <https://colombiatic.mintic.gov.co/679/w3-article-333031.html>

MINISTERIO DE TECNOLOGIAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES. Colombia TIC. Disponible en: <https://colombiatic.mintic.gov.co/679/w3-channel.html>

MINISTERIO DE TECNOLOGIAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES. Juntas de Internet – Comunidades de Conectividad. [En línea]. Disponible en: <https://mintic.gov.co/micrositios/comunidades-conectividad/846/w3-channel.html#intro>

MINISTERIO DE TECNOLOGIAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES. Proyecto Nacional de Fibra Óptica. 2023. [En línea]. Disponible en: <https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/Iniciativas/Sector-TIC/125120:Proyecto-Nacional-de-Fibra-Optica>

MINISTERIO DE TECNOLOGIAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES. Proyecto Nacional de Conectividad Alta Velocidad. 2021. [En línea]. Disponible en: <https://mintic.gov.co/portal/inicio/Atencion-y-Servicio-a-la-Ciudadania/Preguntas-frecuentes/52063:Proyecto-Nacional-de-Conectividad-Alta-Velocidad>

NACIONES UNIDAS (ONU). Achieving universal and meaningful digital connectivity in the decade of action, Aspirational targets for 2030. [En Línea]. Disponible en

https://www.un.org/techenvoy/sites/www.un.org.techenvoy/files/general/Universal_Connectivity_Summary_PDF.pdf

NACIONES UNIDAS (ONU). Roadmap for Digital Cooperation, Junio 2020. [En Línea]. Disponible en <https://www.un.org/en/content/digital-cooperation-roadmap/>

NACIONES UNIDAS (ONU). Achieving Universal Connectivity, The way forward: Summary. [En Línea]. Disponible

en https://www.un.org/techenvoy/sites/www.un.org.techenvoy/files/general/Universal_Connectivity_Summary_PDF.pdf

OOKLA. Speed Test Intelligence.

TELEGEOGRAPHY, Submarine Cable Map. [En línea] Consultado en octubre 2024 en: <https://www.submarinecablemap.com/country/colombia>

UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES (UIT). About UMC. [En Línea]. Disponible en <https://www.itu.int/itu-d/sites/projectumc/home/aboutumc/>

UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES (UIT). Colombia: Universal and Meaningful Connectivity. [En Línea]. Disponible en <https://datahub.itu.int/dashboards/umc/?e=COL>



TIC



Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones

Edificio Murillo Toro Cra. 8a entre calles 12A y 12B Bogotá,
Colombia - Código Postal 111711

Teléfono Conmutador: +57(601) 344 34 60

Línea Gratuita: 01-800-0914014

Línea Anticorrupción: 01-800-0912667

Correo Institucional: minticresponde@mintic.gov.co

Horario de Atención Presencial:

Lunes a viernes de 8:30 a.m. - 4:00 p.m. - Jornada Continua

www.mintic.gov.co

 [ministerio_tic](https://www.instagram.com/ministerio_tic)  [@ministerio_tic](https://twitter.com/@ministerio_tic)  [@ministerio_tic](https://www.youtube.com/@ministerio_tic)
 [@Ministerio_TIC](https://www.facebook.com/Ministerio_TIC)  [@ministeriotic](https://www.youtube.com/@ministeriotic)  +573212173083