

Potencial de la Infraestructura Digital: Oportunidades de Crecimiento y Retos para Reducir brechas de conectividad en Colombia

Editado por:

Julio Romero
 Economista jefe
julio.romero@corfi.com

Autor:

Alejandra Gacha
 Analista de investigaciones
 económicas
Alejandra.Gacha@corfi.com

- El despliegue de la infraestructura digital ha permitido la expansión de la conectividad a internet en todo el mundo, facilitando el desarrollo a través del acceso a servicios esenciales por medio del internet.
- Este sector incluye equipos y tecnologías que permiten la transferencia masiva de datos, en el presente informe nos enfocaremos en cuatro tecnologías de la infraestructura digital: fibra óptica, torres de telecomunicaciones, *data centers* y satélites debido a su rol fundamental en brindar el soporte necesario para el despliegue del internet.
- El uso de las tecnologías digitales en el mundo ha crecido de manera exponencial en los últimos años, superando el crecimiento del PIB mundial (CAGR 8,0% vs CAGR 5,1% entre 2000 y 2022).
- En Colombia se mantiene la tendencia mundial, mientras el PIB en 2023 se ubicó 25,2% por encima de sus niveles de 2014, el sector de telecomunicaciones estuvo 67,5% por encima de su nivel en el mismo periodo.
- El país cuenta con la red de fibra óptica más grande de la región, lo que le ha permitido ampliar el número de conexiones fijas a internet, además, el reciente despliegue de la red 5G dará paso a un mayor número de conexiones móviles a internet, con una mejor calidad en el servicio.
- No obstante, el crecimiento de la infraestructura digital en Colombia ha sido desigual; existen disparidades en el acceso a internet entre las zonas urbanas y rurales, afectadas por factores como la cobertura, la calidad del servicio y la asequibilidad de los hogares.
- Aunque el gobierno ha lanzado estrategias como “Colombia Potencia Digital” para mejorar la conectividad, especialmente en zonas rurales, aún se enfrentan grandes desafíos para cerrar las brechas digitales.
- Se requiere un mayor flujo de inversiones para asegurar que el aprovechamiento de la infraestructura digital en todas las zonas del país, el uso de asociaciones público- privadas (APP) puede ser una buena herramienta para esto ya que, no es rentable para el sector privado entrar a zonas rurales con baja cobertura por los altos costos de penetración.

1. ¿Qué es infraestructura digital?

La infraestructura digital ha ganado relevancia en un contexto de creciente digitalización y uso extendido de tecnologías digitales a nivel global. Esto ha facilitado la expansión de la conectividad a internet y el avance de nuevas tecnologías a su vez que facilita el desarrollo ya que aumenta la productividad, fomenta la innovación y la competitividad y mejora el acceso a servicios esenciales como salud, educación y la banca.

Según la Alianza de Infraestructura Digital Sostenible (2024), se refiere al conjunto de equipos y tecnologías digitales que respaldan las transferencias masivas de datos e información, así como el desarrollo de actividades en internet, abarcando centros de datos, infraestructura de fibra, hardware de servidores, software de infraestructura y sistemas operativos, entre otros.

La CEPAL (2021) amplía esta definición, describiendo la infraestructura digital como los sistemas de hardware, software, instalaciones y componentes de servicio que soportan la entrega de servicios, como los *data centers* y las redes de comunicaciones (enlaces, antenas,

31 de octubre de 2024

entre otros). En Colombia, el Ministerio de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (2024) (MinTic) la define como los elementos físicos que proveen conectividad digital, como redes de fibra óptica nacionales, torres de telefonía celular con sus equipos y antenas, y redes de pares de cobre, coaxiales o de fibra óptica que llegan a hogares o negocios.

Por último, el Foro Económico Mundial (2021) introduce el concepto de "*Infraestructura 4.0*", destacando su importancia en la cuarta revolución industrial y su papel como base del ecosistema digital; un nuevo contexto con impacto económico y social significativo.

En línea con lo anterior, y en un mundo cada vez más dependiente de la tecnología, la infraestructura digital es esencial para los servicios fundamentales que impulsan el desarrollo, como salud, educación y energía, dependientes de conectividad y datos respaldados por esta infraestructura. Este escenario se ve reforzado por el crecimiento exponencial del volumen de datos a nivel mundial: el 90% de todos los datos producidos en la historia han sido generados en los últimos dos años, con una proyección de crecimiento anual del 40%, lo que subraya el papel clave de la infraestructura digital (Naciones Unidas, 2021).

En el contexto colombiano, el uso de la infraestructura digital ha tenido un impacto significativo en aspectos clave para el desarrollo económico y social del país; la expansión de las redes de fibra óptica ha mejorado la conectividad en ciudades y regiones, mientras el desarrollo de una amplia red de telecomunicaciones ha robustecido la calidad de los servicios móviles y de banda ancha en el país. Además, el reciente despliegue de las redes 5G será una pieza clave para la infraestructura digital, avanzando en la modernización del país y mejorando la conectividad.

En este informe analizamos las dinámicas de crecimiento, penetración y uso de las cuatro tecnologías esenciales para el desarrollo digital: fibra óptica, torres de telecomunicaciones, data centers y satélites. Elegimos estas tecnologías por su rol fundamental dentro del sector de telecomunicaciones, al proveer la infraestructura física y de red que permite el desarrollo del "mundo digital".

Fibra óptica

La fibra óptica es una tecnología usada para enviar información mediante señales ópticas a través de ondas de luz (MinTic, s.f). Consiste en cables que contienen fibras ópticas que se asemejan a un conjunto de hilos muy delgados, hechos de vidrio o plástico, a través de las cuales se transportan datos convertidos en luz (Comisión Interoamericana de las telecomunicaciones, 2010). Esta luz se propaga por el cable al reflejarse en las paredes internas de vidrio o plástico, actuando como espejos.

En telecomunicaciones, las fibras ópticas son el medio de transmisión más utilizado debido a su alta capacidad para enviar información en comparación a otras tecnologías como el cable de cobre (Enel X, 2024). Con una sola fibra óptica se pueden transmitir millones de bits por segundo (bps), permitiendo acceso simultáneo a servicios con alta velocidad y calidad. Además, estas fibras pueden transportar señales a distancias de hasta 40 kilómetros, y son inmunes a las interferencias electromagnéticas. Sin embargo, en zonas rurales presentan retos importantes debido a los altos costos de instalación, además, la fibra óptica tiene el

31 de octubre de 2024

riesgo de ser reemplazada en el futuro por el uso de servicios de internet que no necesitan cables, como las conexiones satelitales y por antenas de comunicaciones.

Según MinTic (s.f) existen tres tipos principales de cables de fibra óptica:

1. El cable autosoportado ADSS Diseñado para estructuras aéreas como postes o torres, con características que lo hacen resistente a condiciones ambientales extremas.
2. El cable submarino que es sumergido en el agua y alcanza grandes distancias, se utiliza para conectar continentes.
3. El cable OPGW que es Utilizado por compañías eléctricas para proporcionar comunicaciones a lo largo de rutas de alta tensión.

Estos cables desempeñan un papel crucial en la infraestructura global de comunicaciones, facilitando la conectividad a gran escala y satisfaciendo la creciente demanda de datos en la era digital.

Satélites

Un satélite es un sistema de comunicaciones autónomo que transmite y amplifica señales de telecomunicaciones por radio utilizando un transpondedor¹ entre una fuente y un receptor. Las personas se comunican con un satélite a través de una antena terrestre llamada "estación terrestre", que envía señales de radio al satélite. Este, a su vez, recibe las señales, las amplifica y las retransmite de vuelta a la tierra (*Global satellite Operators Association, 2024*).

Una vez lanzado, el satélite se posiciona en una de varias órbitas predefinidas alrededor de la tierra. Estos satélites se clasifican según la distancia que mantienen respecto a la tierra (*EOS Data analytics, 2023*), que puede variar desde 300 km hasta 35,786 km. Los satélites más cercanos a la tierra tienen una menor área de cobertura, pero experimentan un período de rotación más rápido.

Los servicios que prestan los satélites están principalmente relacionados con actividades de monitoreo y control, rastreo y geolocalización. Sin embargo, en la última década, empresas como *Starlink* han revolucionado el mercado acercando estas tecnologías a servicios de internet para hogares y empresas.

Torres de telecomunicaciones

Las torres de telecomunicaciones son estructuras diseñadas específicamente para albergar antenas y transmisores, permitiendo la emisión y recepción de señales que transportan datos y comunicaciones a largas distancias. Debido a su capacidad de transmisión limitada, es necesario ubicar estas torres a intervalos regulares, adaptándose a las necesidades de población de cada área.

Durante la transmisión, un transmisor envía corriente eléctrica a la antena, que la convierte en ondas electromagnéticas. En el modo de recepción, la antena captura ondas electromagnéticas del entorno y las transforma nuevamente en señales eléctricas interpretadas por el receptor (*Alpha Telecom, 2024*). Estas torres tienen la versatilidad de alojar

¹ Es un aparato que emite una señal en una frecuencia determinada cuando lo estimula otra señal externa apropiada.

31 de octubre de 2024

diversos tipos de antenas, permitiendo la transmisión de señales inalámbricas para telefonía móvil, radio, televisión, entre otros servicios.

El mercado de servicios asociados a estas estructuras responde a la demanda de abastecimiento de señales inalámbricas para la transmisión de datos. Esto incluye la conectividad, expansión y optimización de redes, soluciones de infraestructura para IoT (Internet de las Cosas) y apoyo a iniciativas de ciudades inteligentes. Además, la implementación de la red 5G ha impulsado significativamente este mercado, ya que esta tecnología requiere una mayor densidad de torres para su despliegue efectivo.

Data centers

Los centros de datos o *data centers* son instalaciones físicas especializadas que aseguran la disponibilidad, seguridad y rendimiento de sistemas informáticos esenciales para operaciones empresariales y servicios en línea. Se componen de *racks* de servidores que permiten almacenar información y requieren un alto gasto energético para poder refrigerar los equipos del *data center*. Estos centros deben cumplir con rigurosos estándares en cuanto al suministro de energía, sistemas de refrigeración, conectividad, seguridad, gestión y salas de TI.

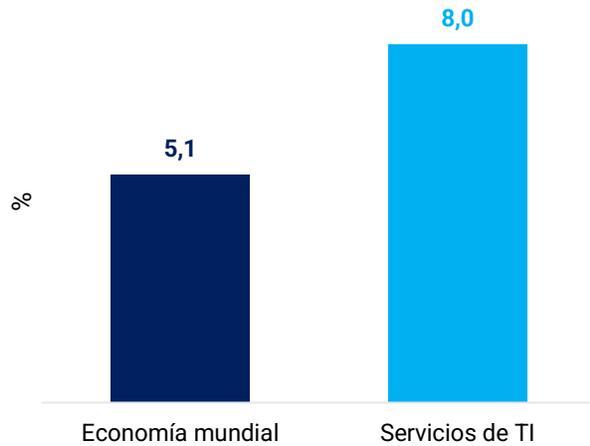
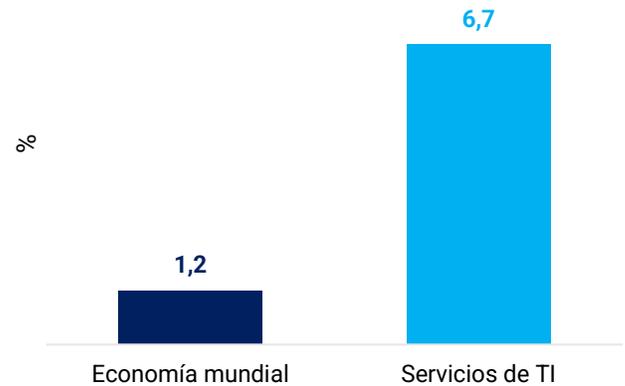
Existen diferentes tipos de data centers que se clasifican según los servicios ofrecidos y las necesidades de los clientes:

- Data centers empresariales: Proporcionan servicios a clientes con requerimientos menores de capacidad energética (entre 50Kw² y 200Kw). Están ubicados dentro de las instalaciones del cliente, quien es responsable del mantenimiento de sus equipos.
- Data centers de colocación: diseñados para empresas que necesitan mayor capacidad energética (entre 200Kw y 1Mw), se basan en la gestión descentralizada, por lo que no se encuentran dentro de las instalaciones del cliente y son administrados por un tercero.
- Data centers hiperescalares: Estos centros están diseñados para proporcionar una capacidad energética escalable, llegando hasta 10Mw. Son instalaciones de gran tamaño que ocupan extensiones significativas de espacio y son utilizados por grandes empresas como Google, Amazon, Apple y Oracle.

2. Tendencias de la infraestructura digital en el mundo

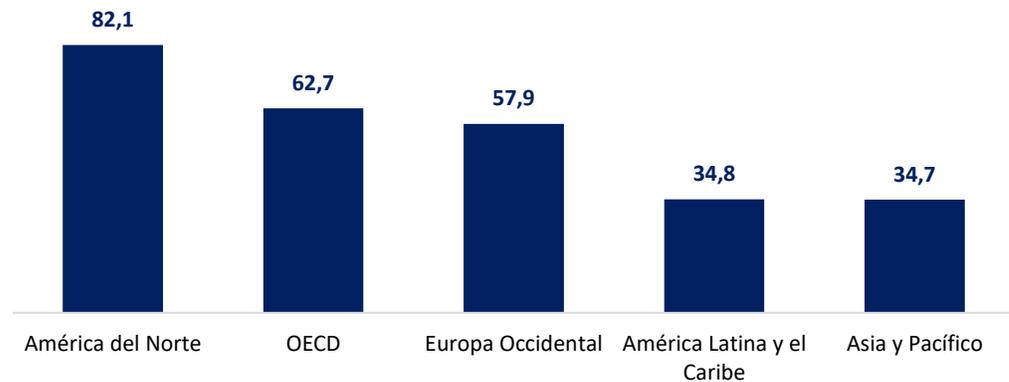
En la actualidad, la infraestructura digital es esencial para el desarrollo de las empresas y la vida cotidiana en todo el mundo, siendo el núcleo de las operaciones comerciales y de servicios. Esto ha permitido un crecimiento exponencial en los últimos años. El sector de servicios de Tecnología e Información (TI) creció dos veces más rápido que la economía mundial entre 2000 y 2022 (Gráfico 1), creando empleos a una tasa seis veces mayor (1,2% economía mundial vs 6,7% servicios de TI) (Gráfico 2). Este crecimiento concentró el 70% del valor agregado en Estados Unidos, China, India, Japón, Alemania y Reino Unido (Banco Mundial, 2024).

² Kilovatio por hora.

Gráfico 1. La economía mundial vs el sector TI. Crecimiento promedio anual 2000-2022 (%)

Gráfico 2. Empleo a nivel mundial y en el sector TI. Crecimiento promedio anual 2000-2022 (%)


Fuente: Banco Mundial (2024).

En línea con lo anterior, el valor agregado del sector de las TIC superó los 6,2 billones de dólares en 2022, representando alrededor del 6% del PIB mundial (Banco Mundial, 2024). En América Latina y el Caribe, la participación de este sector ha ganado importancia en el PIB, alcanzando un 10% en 2022 desde un 5% en 2010. Sin embargo, los avances en el ámbito digital han sido desiguales, exacerbando la brecha entre quienes tienen acceso a lo digital y quienes no lo tienen. Por ello, existe un amplio espacio de mejora para que regiones como América Latina y el Caribe potencien el desarrollo de su infraestructura digital.

Gráfico 3. Índice de infraestructura digital 2021³


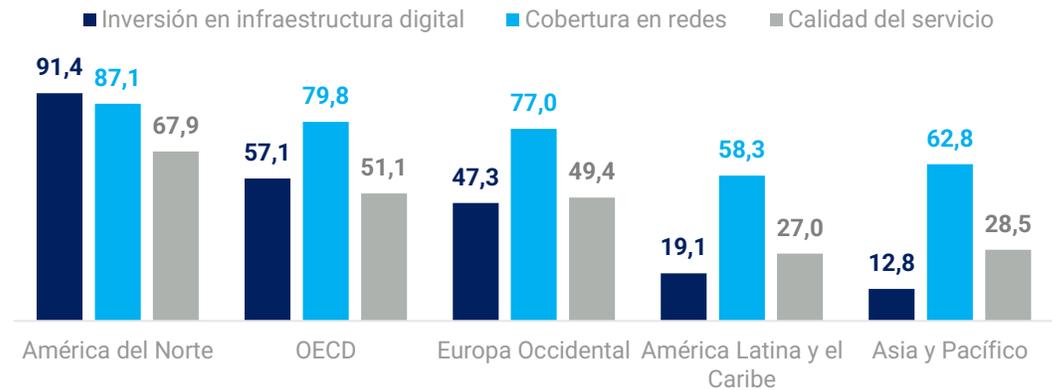
Fuente: Índice de desarrollo del ecosistema digital (2021). Observatorio CAF del ecosistema digital.

En desarrollo de infraestructura digital, América Latina y el Caribe se encuentra muy por debajo del promedio de la OCDE, ubicándose después de América del Norte y Europa Occidental (Gráfico 3). Este rezago se debe a una baja inversión en infraestructura digital, aunque la cobertura del servicio en la región muestra un menor rezago relativo, debido a que se ha

³ El índice de infraestructura digital tiene 3 componentes; inversión en infraestructura digital, cobertura en redes y calidad del servicio.

tendido a priorizar el alcance de una mayor cobertura frente a lograr una mejor calidad en el servicio.

Gráfico 4. Componentes del índice de infraestructura digital 2021



Fuente: Índice de desarrollo del ecosistema digital (2021). Observatorio CAF del ecosistema digital.

Entrando a detalle en las cuatro tecnologías de la infraestructura digital que analizamos, la fibra óptica ha ganado importancia en los últimos años por su capacidad de ofrecer mayor velocidad de conexión, aunque con restricciones para implementarse en zonas rurales debido a que los costos de instalación son elevados y necesitan diluirse en un número elevado de usuarios. Entre 2010 y 2019, la banda ancha fija en América Latina y el Caribe creció a una tasa anual promedio del 9%, posicionando a la región como la quinta del mundo en penetración de esta tecnología, después de Norteamérica, Europa, los países de la Comunidad de Estados Independientes y Asia Pacífico (Banco Mundial, 2024). A nivel mundial, entre 2013 y 2018, el mercado de fibra óptica creció a una tasa anual promedio de 15,2% (Statista, 2023).

Actualmente, el crecimiento de los sistemas de fibra óptica responde tanto a la creciente demanda de internet domiciliario de alta velocidad como al reemplazo de redes de cobre existentes. Se proyecta un crecimiento anual compuesto (CAGR) del 9,2% en el mercado global de fibra óptica entre 2024 y 2029 (*Mordor intelligence*, 2023).

El funcionamiento de la fibra óptica requiere el despliegue de cables submarinos y terrestres, que ha estado expandiéndose significativamente. A principios de 2020, había aproximadamente 350 cables submarinos en uso en todo el mundo, conectando casi 100 países y con una longitud total de alrededor de 1,3 millones de kilómetros (CEPAL, 2023). Las principales rutas transoceánicas continúan aumentando su capacidad con enlaces adicionales a islas remotas y conexiones entre la región Asia-Pacífico y América del Norte, abarcando aproximadamente 15.000 kilómetros y aumentando la capacidad transpacífica en un 70%.

De manera complementaria a las conexiones fijas como la fibra óptica, las redes móviles han ganado importancia. Según los operadores de redes móviles, solo el 7% de la población mundial reside en áreas sin acceso a conectividad de datos 3G.

Las torres de telecomunicaciones desempeñan un papel clave en la infraestructura necesaria para el funcionamiento de las redes móviles, ya que permiten generar cobertura de conectividad. El mercado de las torres de telecomunicaciones será impulsado por el dinamismo de las redes 5G, que requieren una mayor densidad de torres por área. Se espera

31 de octubre de 2024

que haya más de 5 mil millones de conexiones 5G a nivel mundial para 2029, contribuyendo con más de 1 billón de dólares al PIB mundial.

En 2021, a nivel global, 162 operadores en 68 países ya habían lanzado servicios 5G, y 435 operadores en 133 países estaban trabajando en sus implementaciones 5G en distintas etapas: pruebas, adquisición de licencias, planes, implementaciones de redes y lanzamientos (The UN agency for digital technologies, 2024). Se estima que para 2030 estas redes agregarán beneficios globales de 1,7 trillones de dólares (PwC, 2024) con más del 85% de este impacto proveniente de aplicaciones en salud, servicios básicos de consumo y multimedia.

Por su parte, en el mercado de data centers, la demanda en los mercados de colocación y procesamiento de datos presenta perspectivas favorables hacia el futuro. Se proyecta un crecimiento anual compuesto del 14,4% entre 2022 y 2029 (*Data bridge market research*, 2021), alcanzando un valor de 437 mil millones de dólares para 2030.

Este crecimiento se sustenta en el aumento de la adopción de dispositivos móviles y servicios en la nube, junto con un aceleramiento en el análisis de *big data* por parte de las empresas como estrategia de transformación digital. El uso creciente de aplicaciones basadas en internet también impulsa el tráfico de datos.

Sin embargo, es importante mencionar que el mercado de los data centers está altamente concentrado en países de ingresos altos, que representan casi tres cuartas partes de los centros de datos conectados en el mundo (Banco Mundial, 2024). Por ejemplo, en Loudoun, Virginia, hay más de 75 data centers que ocupan un millón de metros cuadrados y concentran el 70% del tráfico mundial de la red.

Por último y como complemento a las tecnologías mencionadas, la conectividad satelital se presenta como una alternativa para el 7% de la población que vive en zonas rurales o áreas sin acceso a otras tecnologías de internet. Aunque el uso de satélites para conexión a internet y comunicaciones es reciente, a inicios de 2024 ya había aproximadamente 8.377 satélites activos en órbita alrededor de la Tierra, de los cuales más del 60% se usan para fines de conectividad (*Data center dynamics*, 2024).

Los satélites han ganado importancia en el ámbito de las comunicaciones debido a su capacidad para brindar una cobertura verdaderamente universal, permitiendo servicio en tierra, mar y aire. Se espera un crecimiento anual compuesto del 7% en el mercado de conectividad satelital entre 2022 y 2029, siendo Asia-Pacífico la región de mayor crecimiento (*Mordor intelligence*, 2022).

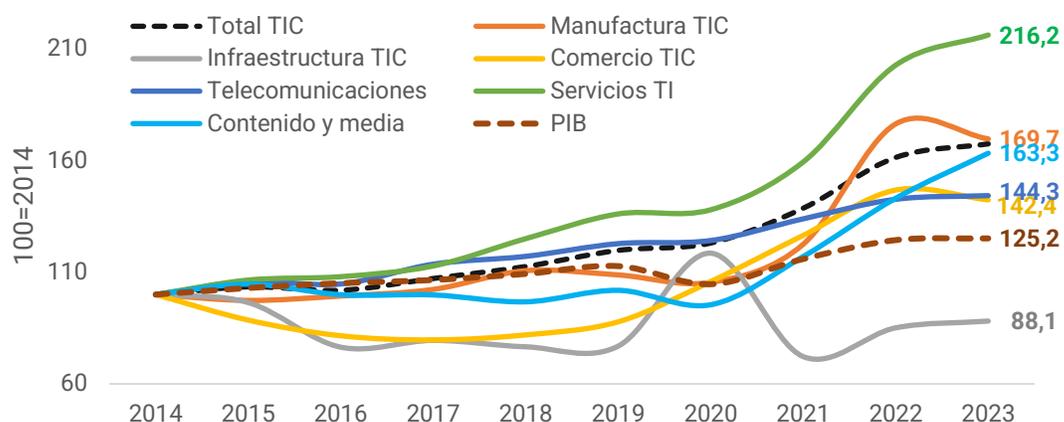
El mercado de satélites de comunicaciones está muy concentrado. *Starlink*, la principal empresa de satélites de telecomunicaciones en el mundo cuenta con más de 6.000 satélites funcionales en órbita, brindando servicios de comunicación e internet en más de 70 países. La empresa planea tener 42,000 satélites en órbita en los próximos años, con el objetivo de ofrecer internet de alta velocidad a nivel global.

En línea con lo anterior, los satélites de *Starlink* representan alrededor del 50% de los satélites en órbita, seguidos por los satélites *OneWeb* del Reino Unido (7%), los satélites del gobierno chino (5%), los del gobierno de Estados Unidos (4%) y los satélites de *Planet Labs Inc* de Estados Unidos (3%) (Oficina de Naciones Unidas para Asuntos del Espacio Exterior, 2024).

3. Infraestructura digital en Colombia: Potencia de crecimiento

La infraestructura digital ha incrementado su relevancia en la economía nacional, creciendo a un promedio anual de 6,0% en los últimos nueve años⁴ y representando el 3,5% del PIB total en 2023. Los servicios TI⁵ y la manufactura TIC⁶ son los sectores con mayor crecimiento dentro de la infraestructura digital, mientras que la infraestructura TIC⁷ ha tenido el menor crecimiento (Gráfico 5). Esto evidencia el buen desempeño del sector de las telecomunicaciones en los últimos años.

Gráfico 5. Crecimiento componentes del sector TIC



Fuente: DANE. Cálculos: Corficolombiana.

En cuanto al desarrollo de la infraestructura digital, Colombia se encuentra por encima del promedio regional y solo por detrás de Chile y Brasil (Gráfico 6). Los retos tanto en Colombia como en la región pasan por mejorar la calidad del servicio y aumentar la inversión en infraestructura, lo cual contribuiría a cerrar las brechas de desarrollo (CAF, 2021). La cobertura de redes está en un nivel medio-alto y es el aspecto mejor posicionado en el índice de infraestructura de los países latinoamericanos.

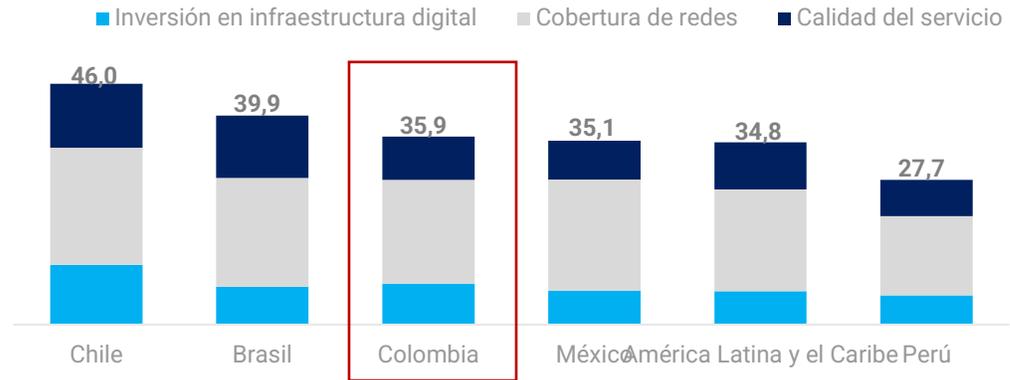
⁴ Cálculos Corficolombiana con base en la cuenta satelital de las Tecnologías de la Información y la Comunicación del DANE.

⁵ Conjunto de empresas dedicadas a la prestación de servicios especializados en el campo de las TIC a la edición de programas informáticos, desarrollo de sistemas de información y servicios de información y consultoría TI.

⁶ Conjunto de establecimientos dedicados a los procesos de fabricación de un bien TIC que permiten la compilación, procesamiento, almacenamiento, transmisión de información como voz, datos, texto, videos e imágenes.

⁷ Representa a todas las empresas que realizan los procesos productivos de construcción en obras de ingeniería civil TIC como: líneas de transmisión de comunicaciones, líneas de larga distancia, líneas urbanas de transmisión de comunicaciones entre otras.

Gráfico 6. Índice de infraestructura digital LAC5



Fuente: CAF.

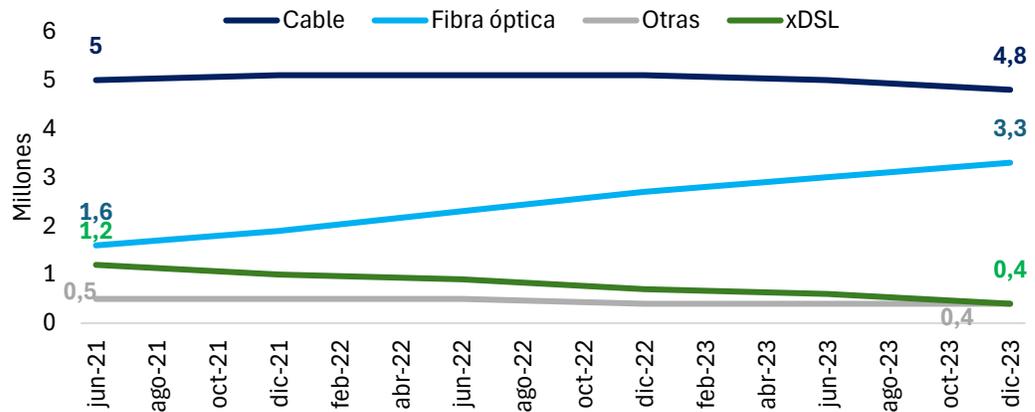
Fibra óptica: Calidad en conexiones fijas para zonas urbanas

En cuanto al uso y calidad de las cuatro tecnologías analizadas de infraestructura digital, Colombia tiene la red de fibra óptica más grande de Latinoamérica, con una extensión de 20.000 kilómetros que llega a 788 municipios en todo el país (MinTic, 2023). Esto representa un avance significativo en términos de conectividad, considerando las dificultades que plantean las condiciones geográficas del país para construir una infraestructura adecuada para este tipo de redes.

En la región, el número de suscriptores de fibra óptica llegó a 57,7 millones en 2022, lo cual representó un crecimiento anual de 25% y una cobertura del 67,7%, evidenciando un gran momento para el sector, que está creciendo significativamente y atrayendo inversiones (Comisión de Regulación de las Comunicaciones, 2024). Colombia, en particular, tuvo un crecimiento anual de suscriptores del 54% en el mismo periodo, posicionándose como uno de los países líderes en el despliegue de fibra óptica en la región.

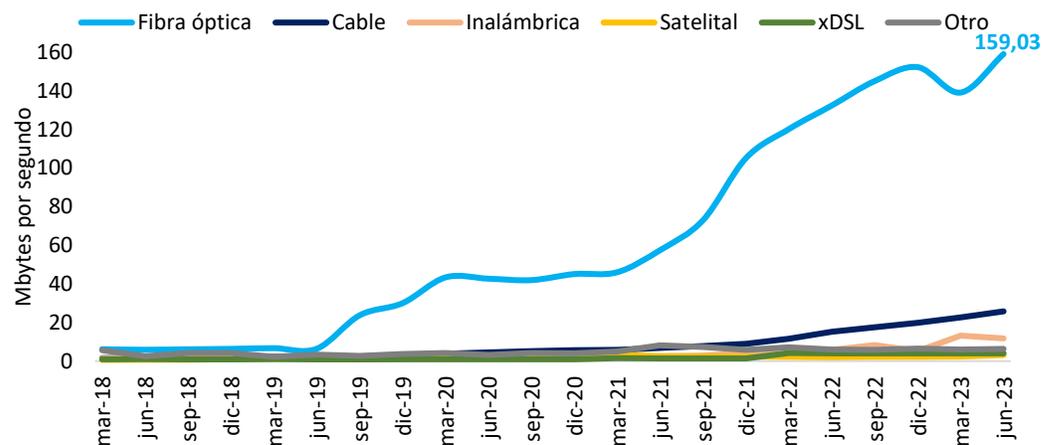
De inicios de 2021 a finales de 2023, los accesos a internet fijo en Colombia por fibra óptica se duplicaron, pasando de 1,5 a 3,1 millones (Comisión de Regulación de las Comunicaciones, 2024). Así, la tecnología de conexión a internet con mayor crecimiento en los últimos años ha sido la fibra óptica, desplazando a tecnologías convencionales como el internet por cable. Al cuarto trimestre de 2023, la fibra óptica representaba el 34,8% de las conexiones fijas a internet en el país. Además, la fibra óptica se ha consolidado como la tecnología de mayor velocidad de carga en el país, ofreciendo el mejor servicio de conexión (Gráfico 8).

31 de octubre de 2024

Gráfico 7. Accesos fijos de internet por tipo de tecnología


Fuente: Comisión de Regulación de las Comunicaciones.

Sin embargo, existe una tendencia a expandir la fibra óptica en zonas densamente pobladas debido al atractivo del modelo de negocio, dejando de lado áreas apartadas y rurales y exacerbando la brecha de conectividad entre zonas rurales y urbanas gracias a que, desplegar infraestructura de fibra en zonas con baja población es muy costoso. Esto explica por qué, aunque el crecimiento de la fibra óptica en Colombia es alto, su cobertura⁸ es una de las menores en la región (31%), ubicándose muy por debajo del promedio regional (60%) según la Fiber Broadband association (2023).

Gráfico 8. Velocidad de carga en conexiones fijas a internet


Fuente: Comisión de Regulación de las Comunicaciones.

⁸ La cobertura se mide como la relación entre el número de hogares que pueden conectarse a una red de fibra óptica porque el área en la que residen se presta el servicio y el total de hogares del país.

Torres de telecomunicaciones: la infraestructura para redes 5G impulsará el sector

Las conexiones móviles en el país han tenido un creciente dinamismo en los últimos años con la masificación de las redes 4G en 2020 y la llegada de las redes 5G a finales de 2023 con la subasta para el uso del espectro en el despliegue de la red 5G. La alianza Movistar-Tigo ganó el primer bloque del espectro, Wom el segundo, Telecall el tercero y Claro el cuarto. Con esta subasta el Gobierno recibió \$1,3 billones de pesos según el MinTic (2024) y se prevé una inversión total de \$28 billones de pesos a lo largo de 10 años.

A corte del tercer trimestre de 2023, Colombia contaba con 21.258 torres instaladas, ubicándose por detrás de Brasil y México (Bancolombia, 2024). Sin embargo, Colombia tiene una mayor densidad de torres que estos dos países, dada su menor extensión territorial.

En este contexto, se espera que el mercado de torres de telecomunicaciones se dinamice debido a que el despliegue de redes 5G requiere una infraestructura de torres situadas a menos de 200 metros, mientras que con la tecnología anterior podían estar separados por una distancia mucho mayor. A marzo de 2024, se habían instalado en Colombia 1.050 antenas 5G, de las cuales 930 pertenecen a Claro y 120 a la alianza Tigo-Movistar (Forbes Colombia, 2024). Además, un millón de clientes postpago de Claro ya cuentan con el servicio de 5G en cinco ciudades⁹ y, 600.000 usuarios de Tigo están conectados a esta red, lo que demuestra el potencial crecimiento del sector en el país.

Al cuarto trimestre de 2023, Colombia tenía 45 millones de accesos a internet móvil, lo que representa un crecimiento del 33,1% desde el segundo trimestre de 2021, según el informe trimestral de las Tic del MinTic (2024). Del total de accesos, el 89,8% corresponde a redes 4G, mientras que las redes 2G y 3G han disminuido. Se espera que la red 5G tenga un ritmo de crecimiento superior al de las redes 4G.

Data centers: ventajas competitivas por explotar

En cuanto a la tecnología de *data centers*, Colombia cuenta con zonas geográficas con temperatura relativamente constante todo el año, lo cual permite tener eficiencias en el consumo de energía de los *data center* y genera ahorros importantes en sus costos de operación. Frente a países como Brasil y México, Colombia tiene una menor incidencia de desastres naturales, lo que se traduce en riesgos más bajos para el despliegue de la infraestructura de un data center.

A nivel regional, se espera que el mercado de data centers en Latinoamérica tenga un crecimiento anual compuesto del 5,6% hasta 2025, impulsado principalmente por el desarrollo de nueva infraestructura TI como servidores y almacenamiento (*Arizton research*, 2023). El principal reto del sector será la adopción de soluciones para optimizar el consumo energético de los data centers. Gartner (2018) estimó que entre 2015 y 2018, el mercado de *data centers* en Colombia presentó un crecimiento anual promedio del 7,3%.

⁹ Barranquilla, Bogotá, Bucaramanga, Cali y Cartagena. Se espera llegar a 14 ciudades a final de 2024.

31 de octubre de 2024

Aunque actualmente hay más de 20 *data centers* en Colombia (Procolombia, 2023), ubicados principalmente en Bogotá, Cali y Medellín, la industria está en una fase inicial en comparación con el mercado más desarrollado de *data centers* de Brasil, Chile y México.

Satélites

El mercado de satélites en el mundo está altamente concentrado, sin evidencias de un desarrollo significativo en Colombia. El país cuenta con dos satélites en órbita: Libertad 1, lanzado en 2007 por la universidad Sergio Arboleda, y Chiribiquete de la Fuerza Aérea Colombiana, lanzado en 2023 (Oficina de Naciones Unidas para Asuntos del Espacio Exterior, 2024), de los cuales ninguno de ellos presta servicios de comunicación en el país.

Para la operación de conexiones satelitales en el país, la resolución 376 de 2022 del MinTic establece los requisitos y trámites para el otorgamiento de permisos para el uso del espectro radioeléctrico asociado a los servicios de radiocomunicaciones por satélite en Colombia¹⁰.

Estas conexiones se utilizan principalmente en zonas rurales o áreas con baja densidad poblacional. En el cuarto trimestre de 2023 se registraron menos de 400,000 accesos en todo el país. Además, el servicio de internet satelital en Colombia tiene una baja calidad; la velocidad de descarga en segmentos residenciales durante el periodo analizado fue de 19,6 megabytes por segundo, mientras que el promedio de velocidad de descarga residencial en el país fue de 164,5 megabytes por segundo (Comisión de Regulación de las Comunicaciones, 2024). Esto confirma que las brechas de conectividad en el país están no tanto en la cobertura sino en la calidad del servicio, especialmente en zonas rurales con conexión satelital, donde la velocidad de descarga es muy baja.

4. Brechas de conectividad digital en Colombia y la región

El correcto aprovechamiento de las tecnologías mencionadas requiere cumplir con objetivos de cobertura en redes móviles y fijas de internet, y al mismo tiempo tener una buena calidad en el servicio. El acceso a internet desde el hogar permite mejorar la calidad de vida de las personas a través del acceso a un amplio conjunto de servicios disponibles en la red, como salud y educación.

Es habitual que las personas con menores ingresos o que viven en zonas rurales tengan menor acceso y/o calidad en los servicios de internet, lo cual exacerba las brechas de desigualdad en la conectividad digital. Un ejemplo de esto es la educación durante la pandemia de COVID-19: las personas que tuvieron acceso a internet pudieron continuar adecuadamente su formación, mientras que aquellos sin acceso o con una red deficiente vieron profundizadas las desigualdades en la educación debido a la falta de conexión digital.

Según la CEPAL (2022), en 2022 las personas sin acceso a internet en zonas rurales de América Latina representaron el 64,2%, cifra que se acentúa según el nivel de ingresos, alcanzando el 78,6% en el primer quintil de ingresos. En el otro extremo están las personas del quintil más alto de ingresos en zonas urbanas, en donde tan solo el 12,2% no tenía acceso a internet. Lo anterior evidencia las brechas de conectividad entre zonas urbanas y rurales y su relación con el nivel de ingreso.

¹⁰ El uso del espectro radioeléctrico da lugar a una contraprestación económica a favor del fondo único de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

La asequibilidad del servicio explica buena parte de las brechas de conectividad, en la medida que la falta de recursos económicos es el primer motivo por el que las familias latinoamericanas deciden no acceder al internet (CEPAL, 2022). El proyecto de la Cepal “Mesoamérica digital” establece como meta a 2025 que los servicios de banda ancha sean asequibles en los países en desarrollo teniendo un costo inferior al 2% del ingreso nacional bruto mensual per cápita. Sin embargo, dentro de los cinco países de la región analizados ninguno cumple este objetivo; Colombia, en particular, tiene costos de acceso que representan el doble de la meta.

Gráfico 9. Acceso a internet rural y urbano por quintil de ingreso en Latinoamérica

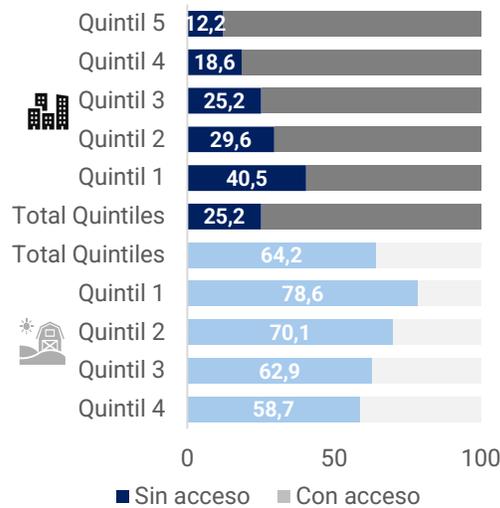
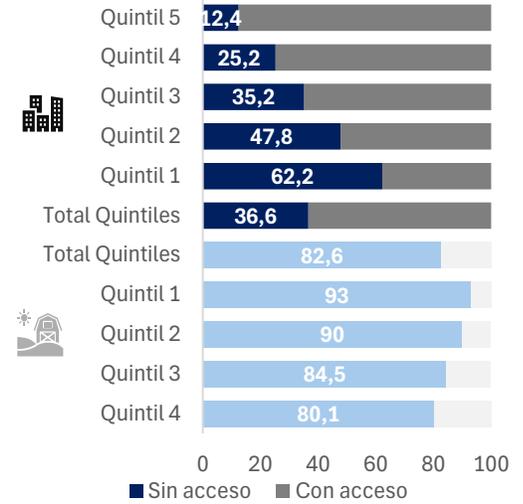
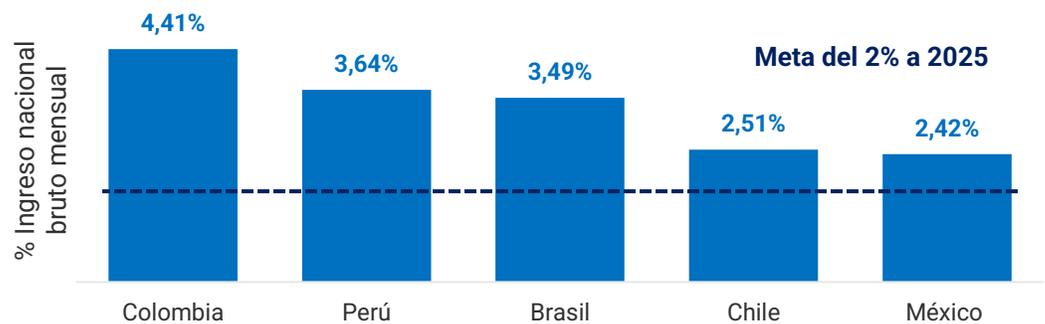


Gráfico 10. Acceso a internet rural y urbano por quintil de ingreso en Colombia



Fuente: CEPAL.

Gráfico 11. Costos de conectividad fija como porcentaje del INB mensual per cápita 2020



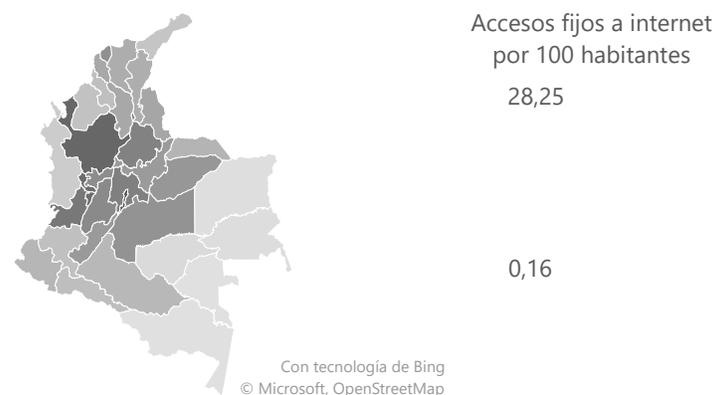
Fuente: Unión internacional de telecomunicaciones.

31 de octubre de 2024

Hay tres tipos de brechas de conectividad: 1. Cobertura, la cual se intensifica en zonas rurales y/o con una densidad poblacional baja; 2. De uso, consiste en la disparidad de la calidad del servicio según zona de residencia o nivel de ingresos; y 3) De asequibilidad, la cual consiste en hogares que podrían adquirir el servicio, pero no lo hacen por falta de capacidad de pago (Banco mundial, 2024).

Colombia tiene una brecha alta en cobertura. Al cierre de 2023, el 28,7% de los habitantes en Bogotá contaban con un acceso fijo a internet, mientras que en 15 departamentos la cifra no llega al 10%, siendo Vaupés, Vichada y Guainía los casos más críticos, lo cual refleja las disparidades entre regiones. En cuanto accesos a internet móvil la situación es mejor, pues la cobertura asciende a 86,2%, pero aun así está por debajo del objetivo del proyecto “Mesoamérica 2025” de alcanzar una cobertura del 95% de las redes 4G y del 45% con redes 5G.

Gráfico 12. Accesos fijos a internet por cada 100 habitantes por departamento 4T23

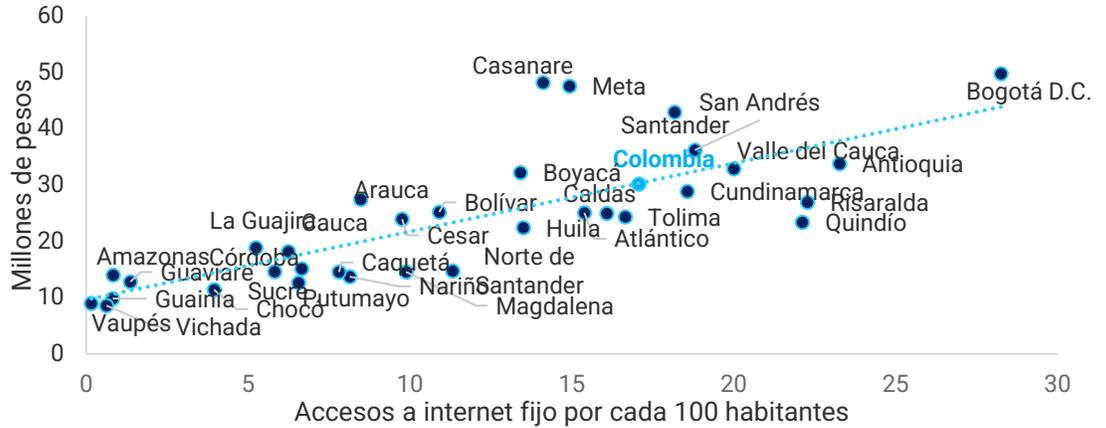


Fuente: Ministerio de las Tecnologías de la información y las comunicaciones.

Adicionalmente, la cobertura de las regiones está altamente correlacionada con los ingresos, por lo cual los departamentos de mayor PIB per cápita tienen la cobertura más alta, profundizando la desigualdad entre regiones. Esto va en línea con la brecha de asequibilidad, pues hay hogares que no pueden acceder al servicio de internet debido a su baja capacidad adquisitiva.

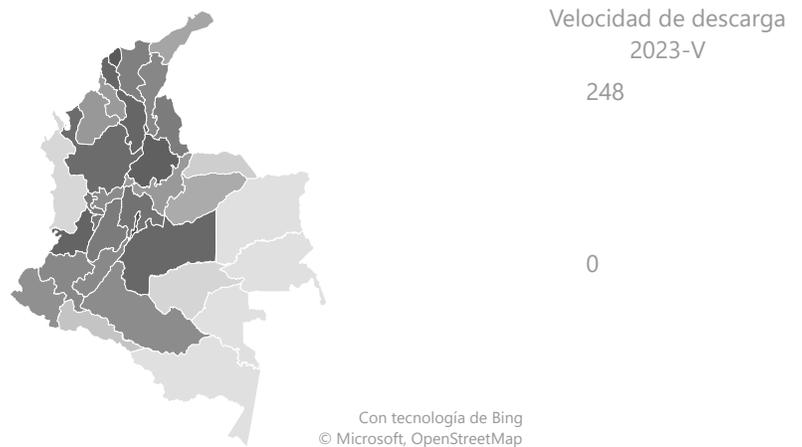
Colombia también cuenta con una brecha alta de uso, pues el servicio de internet tiene velocidades de descarga muy dispares según la región en la que se presta el servicio; mientras ocho departamentos no alcanzan una velocidad promedio de 50 megabytes por segundo, seis departamentos superan los 200 megabytes por segundo, encabezado por Bogotá, Atlántico y Santander. Esto pone en evidencia que, aunque se mejore la cobertura, siguen existiendo retos en la calidad del servicio para avanzar en reducir las brechas de conectividad del país.

Gráfico 13. PIB per cápita departamental vs cobertura de internet fijo en 2023



Fuente: Ministerio de las Tecnologías de la información y las comunicaciones. DANE. Cálculos: Corfi colombiana.

Gráfico 14. Velocidad de descarga promedio en accesos fijos a internet por departamento 4T23



Fuente: Ministerio de las Tecnologías de la información y las comunicaciones.

Finalmente, Colombia tiene una brecha alta de suscriptores debido principalmente a la baja capacidad de pago de las personas (*GMSA Intelligence, 2023*). Los costos de conectividad a internet fijo son, en promedio, el 4,41% del ingreso nacional bruto mensual, dificultando su asequibilidad para muchos hogares, más del doble de la meta de 2% que indica la CEPAL. Además, la falta de habilidades digitales básicas también genera barreras para el acceso al internet; en Colombia solo el 34,7% de los adultos tienen habilidades tecnológicas básicas (Consejo Privado de Competitividad, 2023).

5. Avances y desafíos de conectividad en Colombia

En materia de política pública, en 2023 el Ministerio de las Tecnologías de la Información y la Comunicación lanzó “*Colombia Potencia Digital*” con una inversión de \$2 billones de pesos prevista para realizarse entre 2024 y 2026. La estrategia se basa en tres ejes: 1) Acelerar la conectividad y potenciar el talento humano para aprovecharla; 2) Desarrollar capacidades técnicas y construir rutas hacia la productividad; y 3) Convertir a Colombia en una potencia digital. El eje de conectividad busca acelerar la conectividad con estrategias como centros digitales con acceso las 24 horas a internet en los 32 departamentos.

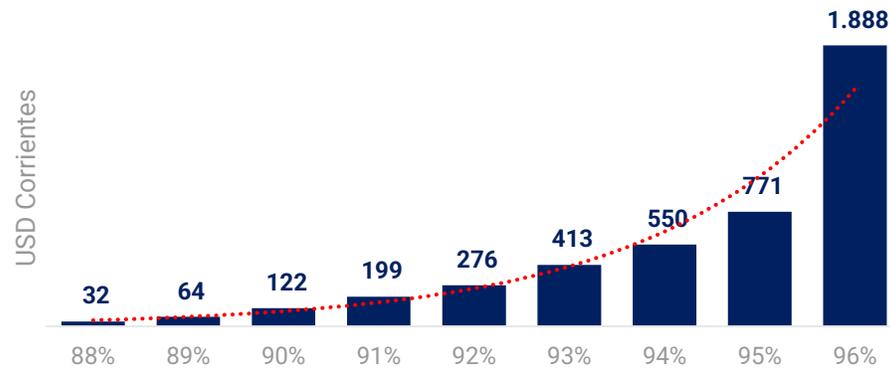
Adicionalmente, el gobierno estableció una estrategia nacional digital en Colombia para 2023-2026, cuyo objetivo es desplegar redes troncales y de última milla para internet a través de mecanismos de coinversión¹¹ o Asociaciones Público-Privadas (APP). También busca establecer condiciones diferenciadas en el despliegue de infraestructura para zonas rurales.

Para cerrar la brecha urbano-rural, el gobierno propone instalar soluciones de comunicaciones costo-eficientes en zonas rurales, como satélites. Además, planea avanzar en la alfabetización y apropiación digital a través de estrategias de formación en el uso, apropiación e incorporación de las TIC. Dado que las brechas digitales en el país tienen varias dimensiones, se necesitan estrategias adicionales que mejoren la eficacia de la política pública, lo cual requiere necesariamente de coordinación con el sector privado.

Respecto a la cobertura, hay dos principales impedimentos para aumentar el alcance de internet y llegar a más regiones. El primero es que la mayoría de las zonas no conectadas actualmente presentan condiciones geográficas complejas para desplegar la infraestructura necesaria. El segundo es que son zonas con baja densidad poblacional (*GMSA Intelligence*, 2023), por lo cual, aunque haya una infraestructura de red adecuada, la cantidad de personas conectadas será baja en comparación con los centros urbanos. Estos dos elementos hacen que no sea rentable para el sector privado invertir en infraestructura digital en las zonas no conectadas, ya que las condiciones geográficas aumentan el costo de despliegue y el retorno es mínimo debido a la baja densidad poblacional.

El factor de asequibilidad también dificulta el aumento de la cobertura en zonas rurales o apartadas, ya que, si los hogares no tienen la capacidad de pago para adquirir servicios de internet, no será económicamente viable para el sector privado invertir en el despliegue de la infraestructura digital. Además, incrementar la cobertura más allá del 95% tiene costos marginales altamente crecientes (*GMSA Intelligence*, 2023).

¹¹ Por ejemplo, redes neutras en la que la infraestructura es compartida por varios operadores.

Gráfico 15. Costo total en el valor presente neto por nueva persona cubierta


Fuente: GMSA.

Por lo anterior, en materia de política pública surgen dos desafíos importantes: i) desplegar la infraestructura digital en las zonas donde no es rentable para los privados llegar, y ii) generar incentivos para la inversión privada en infraestructura digital. Esto se logrará mediante grandes inversiones en infraestructura digital e introduciendo nuevas regulaciones que establezcan incentivos y definan los roles de los agentes. La CEPAL (2021) menciona que, las Asociaciones Público-Privadas (APP) pueden jugar un rol clave para llevar conectividad a zonas rurales, afrontando retos a nivel regulatorio, financiero y fiscal.

5. Conclusiones

La infraestructura digital tiene un rol clave en la economía al potenciar el crecimiento en un contexto de creciente digitalización, y facilitar el desarrollo al permitir el acceso a servicios públicos como salud y educación. En los últimos años, el sector ha experimentado un crecimiento superior al de la economía en el agregado, debido al aumento del uso de internet y dispositivos electrónicos en todas las esferas de la vida diaria.

En Colombia, el sector ha experimentado un crecimiento notable en los últimos años, destacándose por tener el mayor despliegue de fibra óptica en la región, lo que ha mejorado la conectividad principalmente en las zonas urbanas. Además, el país ha avanzado en la instalación de torres de telecomunicaciones en un contexto en donde el despliegue de las redes 5G transformará las conexiones móviles del país en los próximos años.

El despliegue de las redes 5G que inició este año en Colombia, requiere una infraestructura de torres más densa que las redes anteriores, lo que representa una oportunidad de crecimiento para el sector de telecomunicaciones. Además, con el despliegue de las redes 5G en el país se espera que la conectividad móvil y la calidad de los servicios mejoren considerablemente. No obstante, el reto para Colombia es asegurar que esta nueva tecnología no aumente las brechas digitales existentes entre las áreas urbanas y rurales. Esto debido a que el despliegue de redes 5G en zonas rurales sigue siendo un desafío debido a los altos costos y a la baja rentabilidad para las empresas privadas.

En cuanto a los *data centers*, Colombia tiene un gran potencial para convertirse en un centro regional de almacenamiento y procesamiento de datos, gracias a sus condiciones geográficas y climáticas favorables. Sin embargo, aunque el país ha avanzado en la instalación de *data*

31 de octubre de 2024

centers, todavía se encuentra en una fase inicial en comparación con otros países de la región como Brasil y Chile. El principal reto para Colombia es adoptar soluciones que optimicen el consumo energético en estos centros, lo que ayudaría a reducir los costos operativos y atraer más inversiones en este sector clave para el futuro digital del país.

Si bien, el panorama de la infraestructura digital en el país es positivo, el crecimiento de esta ha sido desigual, dejando atrás a muchas áreas rurales y apartadas donde los costos de implementación son altos y la densidad poblacional es baja. Esto ha generado una disparidad en el acceso a internet entre las zonas urbanas y rurales, así como entre los hogares de diferentes niveles de ingresos.

En particular, Colombia enfrenta brechas de conectividad en materia de cobertura, uso y asequibilidad, especialmente en hogares de bajos ingresos y en zonas rurales o apartadas. El desafío de Colombia es reducir estas brechas, ya que los costos y dificultades logísticas de desplegar infraestructura digital en esas áreas hace que no sea financieramente viable para el sector privado suministrar estos servicios. Por ello, el Estado debe ser el principal agente en la reducción de estas brechas mediante la implementación de infraestructura digital, fomentando las Asociaciones Público-Privadas (APP) y la inversión en el sector.

6. Referencias

- Alianza para la infraestructura digital sostenible. Tomado de <https://sdialliance.org/dictionary/digital-infrastructure/>
- AlphaTelecom (2024). Antenas de telecomunicaciones: ¿Cómo funcionan?
- Aritzon research (2023). *Latin America data center market 2024 – 2029*.
- Bancolombia (2024). Avances en la instalación de torres de telecomunicaciones en Colombia.
- Banco Mundial (2024). El desarrollo digital.
- Banco Mundial (2024). La digitalización mundial en 10 gráficos. Tomado de <https://www.bancomundial.org/es/news/immersive-story/2024/03/05/global-digitalization-in-10-charts>
- CAF (2021). Infraestructuras digitales para reactivar América Latina.
- CEPAL (2021). ¿Es la infraestructura digital existente una limitación para la recuperación? Boletín 390.
- CEPAL (2023). Avances, cambios y visión futura de la infraestructura digital de cara a la recuperación de América Latina y el Caribe post COVID-19
- Comisión de Regulación de las Comunicaciones (2024). Tomado de <https://www.postdata.gov.co/dataflash/data-flash-2023-024-internet-fijo>
- Comisión Interamericana de Telecomunicaciones. Organización de los Estados americanos (2010) La fibra óptica.
- *Data Bridge Market Research* (2021). Mercado global de soluciones para centros de datos: tendencias de la industria y pronóstico hasta 2028.
- *Data center dynamics* (2024) El lejano mundo del IoT conectado por satélite.
- Enel X. Red de fibra óptica. <https://corporate.enelx.com/es/question-and-answers/advantages-of-fiber-optic>
- EOS Data analytics (2023). Tipos de satélites: Sus órbitas y funciones.
- *Fiber Broadband association* (2023). *Latam chapter*.
- Forbes Colombia (2024). Tomado de <https://forbes.co/2024/03/08/tecnologia/mas-de-1-6-millones-de-colombianos-han-estrenado-5g-indican-operadores-moviles>
- *Gartner* (2018). *Data center networking*.
- *Global Satellite Operators Association. The fundamentals of satellite*. <https://gsoasatellite.com/topics/the-fundamentals-of-satellite/>
- GSMA Intelligence (2023). "Brechas de conectividad en Colombia: un estudio cuantitativo".
- Ministerio de las Tecnologías de la información y las comunicaciones. Tomado de <https://mintic.gov.co/portal/vivedigital/612/w3-propertyvalue-630.html>
- Informe nacional de competitividad 2021-2022. (2023). Consejo Privado de Competitividad
- *World Economic Forum* (2021). *Infraestructura 4,0: Achieving better outcomes with technology and systems thinking*.
- Ministerio de las Tecnologías de la información y las comunicaciones. ABC de la fibra óptica. Tomado de <https://mintic.gov.co/portal/vivedigital/612/w3-article-5342.html>

31 de octubre de 2024

- Ministerio de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (2024). Tomado de <https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/Sala-de-prensa/Noticias/333419:5G-es-una-realidad-para-el-pais-Ministro-Mauricio-Lizcano>
- Ministerio de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (2024). Boletín trimestral de las TIC- Cuarto trimestre de 2023.
- Mordor intelligence (2022). Análisis del tamaño y participación del mercado de satélites pequeños, tendencias y pronósticos de crecimiento hasta 2029.
- Mordor intelligence. (2023). Tamaño del mercado de cables de fibra óptica y análisis de participación, tendencias de crecimiento y pronósticos (2024-2029).
- Naciones Unidas (2021). Macrodatos para el desarrollo sostenible.
- Portal de desigualdades en América Latina CEPAL (2022). Tomado de <https://statistics.cepal.org/portal/inequalities/housing-and-basic-services.html?lang=es&indicator=4623#:~:text=Comportamiento%20regional%20del%20indicador,quintil%20de%20ingreso%20son%20grandes>.
- Procolombia (2024). <https://investincolombia.com.co/es/sectores/tecnologia-de-la-informacion-e-industrias-creativas/centros-de-datos#:~:text=En%20Colombia%20se%20han%20realizado,de%20importantes%20empresas%20como%20IBM>.
- Statista (2023). Continúa el mercado de fibra óptica en el mundo.
- *The UN agency for digital technologies (2024). Measuring digital development Index.*
- PwC. Impacto económico del 5G. <https://www.pwc.es/es/telecomunicaciones/impacto-economico-5g.html>
- United Nations Office for outer space affairs (2024). Tomado de https://www.unoosa.org/oosa/osoindex/search-nq.jsp?lf_id=

31 de octubre de 2024

Equipo de investigaciones económicas

César Pabón Camacho

Director Ejecutivo de Investigaciones Económicas

(+57-601) 3538787 Ext. 70009

cesar.pabon@corfi.com

Macroeconomía y Mercados

Julio César Romero

Economista Jefe

(+57-601) 3538787 Ext. 70231

julio.romero@corfi.com

Gabriela Bautista

Analista Contexto Externo

(+57-601) 3538787 Ext. 70496

gabriela.bautista@corfi.com

Mateo Pardo

Analista economías Centroamérica

(+57-601) 3538787 Ext. 69628

mateo.pardo@corfi.com

Felipe Espitia

Analista Senior Renta Fija

(+57-601) 3538787 Ext. 70495

felipe.espitia@corfi.com

Alejandra Gacha

Analista economías Sudamérica

(+57-601) 3538787 Ext. 69964

alejandra.gacha@corfi.com

Manuel Bernal

Estudiante en práctica

(+57-601) 3538787 Ext. 70495

Manuel.bernal@corfi.com

Análisis Financiero

Andrés Duarte

Director de Análisis financiero

(+57-601) 3538787 Ext. 70007

andres.duarte@corfi.com

Jaime Cárdenas

Analista de análisis financiero

(+57-601) 3538787 Ext. 69798

jaime.cardenas@corfi.com

Daniel Monroy

Analista de análisis financiero

(+57-601) 3538787 Ext. 69798

danielf.monroy@corfi.com

Análisis Sectorial y Sostenibilidad

Fabián Osorio

Director de Sectores y Sostenibilidad

(+57-601) 3538787 Ext. 69973

crsthian.osorio@corfi.com

Andrés Gallego

Analista de Sectores y Sostenibilidad

(+57-601) 3538787 Ext. 69973

andres.gallego@corfi.com

Nicolas Cruz Walteros

Analista de Sectores y Sostenibilidad

(+57-601) 3538787 Ext. 69973

nicolas.cruz@corfi.com

Dino Francisco Córdoba

Analista de Sectores y Sostenibilidad

(+57-601) 3538787 Ext. 70495

dino.cordoba@corfi.com

31 de octubre de 2024

ADVERTENCIA

El presente informe fue elaborado por el área de Investigaciones Económicas de Corficolombiana S.A. ("Corficolombiana") y el área de Análisis y Estrategia de Casa de Bolsa S.A. Comisionista de Bolsa ("Casa de Bolsa"). Este informe y todo el material que incluye, no fue preparado para una presentación o publicación a terceros, ni para cumplir requerimiento legal alguno, incluyendo las disposiciones del mercado de valores.

La información contenida en este informe está dirigida únicamente al destinatario de la misma y es para su uso exclusivo. Si el lector de este mensaje no es el destinatario del mismo, se le notifica que cualquier copia o distribución que se haga de éste se encuentra totalmente prohibida. Si usted ha recibido esta comunicación por error, por favor notifique inmediatamente al remitente.

La información contenida en el presente documento es informativa e ilustrativa. Corficolombiana y Casa de Bolsa no son proveedores oficiales de precios y no extienden ninguna garantía explícita o implícita con respecto a la exactitud, calidad, confiabilidad, veracidad, integridad de la información presentada, de modo que Corficolombiana y Casa de Bolsa no asumen responsabilidad alguna por los eventuales errores contenidos en ella. Las estimaciones y cálculos son meramente indicativos y están basados en asunciones, o en condiciones del mercado, que pueden variar sin aviso previo.

LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN EL PRESENTE DOCUMENTO FUE PREPARADA SIN CONSIDERAR LOS OBJETIVOS DE LOS INVERSIONISTAS, SU SITUACIÓN FINANCIERA O NECESIDADES INDIVIDUALES, POR CONSIGUIENTE, NINGUNA PARTE DE LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN EL PRESENTE DOCUMENTO PUEDE SER CONSIDERADA COMO UNA ASESORÍA, RECOMENDACIÓN PROFESIONAL PARA REALIZAR INVERSIONES EN LOS TÉRMINOS DEL ARTÍCULO 2.40.1.1.2 DEL DECRETO 2555 DE 2010 O LAS NORMAS QUE LO MODIFIQUEN, SUSTITUYAN O COMPLEMENTEN, U OPINIÓN ACERCA DE INVERSIONES, LA COMPRA O VENTA DE INSTRUMENTOS FINANCIEROS O LA CONFIRMACIÓN PARA CUALQUIER TRANSACCIÓN. LA REFERENCIA A UN DETERMINADO VALOR NO CONSTITUYE CERTIFICACIÓN SOBRE SU BONDAD O SOLVENCIA DEL EMISOR, NI GARANTÍA DE SU RENTABILIDAD. POR LO ANTERIOR, LA DECISIÓN DE INVERTIR EN LOS ACTIVOS O ESTRATEGIAS AQUÍ SEÑALADOS CONSTITUIRÁ UNA DECISIÓN INDEPENDIENTE DE LOS POTENCIALES INVERSIONISTAS, BASADA EN SUS PROPIOS ANÁLISIS, INVESTIGACIONES, EXÁMENES, INSPECCIONES, ESTUDIOS Y EVALUACIONES.

El presente informe no representa una oferta ni solicitud de compra o venta de ningún valor y/o instrumento financiero y tampoco es un compromiso por parte de Corficolombiana y/o Casa de Bolsa de entrar en cualquier tipo de transacción.

Corficolombiana y Casa de Bolsa no asumen responsabilidad alguna frente a terceros por los perjuicios originados en la difusión o el uso de la información contenida en el presente documento.

Certificación del analista

EL(LOS) ANALISTA(S) QUE PARTICIPÓ(ARON) EN LA ELABORACIÓN DE ESTE INFORME CERTIFICA(N) QUE LAS OPINIONES EXPRESADAS REFLEJAN SU OPINIÓN PERSONAL Y SE HACEN CON BASE EN UN ANÁLISIS TÉCNICO Y FUNDAMENTAL DE LA INFORMACIÓN RECOPIADA, Y SE ENCUENTRA(N) LIBRE DE INFLUENCIAS EXTERNAS. EL(LOS) ANALISTA(S) TAMBIÉN CERTIFICA(N) QUE NINGUNA PARTE DE SU COMPENSACIÓN ES, HA SIDO O SERÁ DIRECTA O INDIRECTAMENTE RELACIONADA CON UNA RECOMENDACIÓN U OPINIÓN ESPECÍFICA PRESENTADA EN ESTE INFORME.

Información de interés

Algún o algunos miembros del equipo que participó en la realización de este informe posee(n) inversiones en alguno de los emisores sobre los que está efectuando el análisis presentado en este informe, en consecuencia, el posible conflicto de interés que podría presentarse se administrará conforme las disposiciones contenidas en el Código de Ética aplicable.

CORFICOLOMBIANA Y CASA DE BOLSA O ALGUNA DE SUS FILIALES HA TENIDO, TIENE O POSIBLEMENTE TENDRÁ INVERSIONES EN ACTIVOS EMITIDOS POR ALGUNO DE LOS EMISORES MENCIONADOS EN ESTE INFORME, SU MATRIZ O SUS FILIALES, DE IGUAL FORMA, ES POSIBLE QUE SUS FUNCIONARIOS HAYAN PARTICIPADO, PARTICIPEN O PARTICIPARÁN EN LA JUNTA DIRECTIVA DE TALES EMISORES.

Las acciones de Corficolombiana se encuentran inscritas en el RNVE y cotizan en la Bolsa de Valores de Colombia, por lo tanto, algunos de los emisores a los que se hace referencia en este informe han, son o podrían ser accionistas de Corficolombiana. Corficolombiana hace parte del programa de creadores de mercado del Ministerio de Hacienda y Crédito Público, razón por la cual mantiene inversiones en títulos de deuda pública, de igual forma, Casa de Bolsa mantiene este tipo de inversiones dentro de su portafolio.

ALGUNO DE LOS EMISORES MENCIONADOS EN ESTE INFORME, SU MATRIZ O ALGUNA DE SUS FILIALES HAN SIDO, SON O POSIBLEMENTE SERÁN CLIENTES DE CORFICOLOMBIANA, CASA DE BOLSA, O ALGUNA DE SUS FILIALES.

Corficolombiana y Casa de Bolsa son empresas controladas directa o indirectamente por Grupo Aval Acciones y Valores S.A.