

RESUMEN EJECUTIVO

CIERRE DE BRECHA
DIGITAL EN EL
DEPARTAMENTO
DEL
AMAZONAS



BANCO MUNDIAL

Copyright © 2023 por Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento /
Banco Mundial Región de América Latina y El Caribe
1818H Street, N.W. Washington D.C. 20433, U.S.A.
www.bancomundial.org/co

Todos los derechos reservados
Primera edición en español: Octubre 2023

El Banco Mundial, no garantiza la exactitud de la información incluida en este reporte y no aceptan responsabilidad alguna por cualquier consecuencia derivada de su uso o interpretación.

Los límites, los colores, las denominaciones y demás información contenida en los mapas de este reporte no presuponen, por parte del Grupo del Banco Mundial, juicio alguno sobre la situación legal de cualquier territorio, ni el reconocimiento o aceptación de dichos límites.

Los resultados, interpretaciones y conclusiones expresadas en este reporte son en su totalidad de los autores y no deben ser atribuidas en forma alguna al Banco Mundial, a sus organizaciones afiliadas, a los miembros de su Directorio Ejecutivo ni a los países que representan.

El material de esta publicación está protegido por el derecho de propiedad intelectual.

Edición: Primera edición
Banco Mundial/Impreso y hecho en Bogotá, Colombia/ 2023
Banco Mundial



Este resumen ejecutivo es parte del informe “Cierre de brecha digital en el departamento del Amazonas” y fue preparado por el equipo de Desarrollo Digital del Banco Mundial, dirigido por Doyle Gallegos y compuesto por Niccolò Comini y Axel Rifon Pérez.

RESUMEN EJECUTIVO

Colombia enfrenta el desafío de avanzar en el acceso universal a internet. Con 17 conexiones a internet fijo por cada 100 habitantes, Colombia se encuentra en la última posición entre los países miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) (OCDE, s. f.). Existe una gran brecha en el acceso entre departamentos, así como entre las áreas rurales y las áreas urbanas en el interior de los departamentos (ver figura E1). Los mayores niveles de brecha digital se encuentran en los departamentos de las regiones de Amazonía y Orinoquía. Los departamentos con mayor nivel de brecha son Vichada con 0,75, Vaupés con 0,70, Guainía con 0,69 y Amazonas con 0,66 (MinTIC, 2022).

Figura E1. Brechas urbano-rural y regionales de conectividad

		 Urbano	 Rural
	Hogares con acceso a internet (1)	67,5 %	32,2 %
	Hogares con internet fijo (1)	52,9 %	12,4 %
	Hogares con computador (1)	41,6 %	8,2 %
	Hogares con velocidad de bajada > a 10 Mbps (2)	57,6 %	17,9 %

Fuentes: (1) DANE (2023); (2) DANE (2022a).

En este informe se presentan los resultados de un estudio que se basa en las prioridades estratégicas del Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026 “Colombia Potencia Mundial de la Vida”, particularmente en la infraestructura digital como habilitador estructural del eje de seguridad humana y justicia social. El objetivo del estudio es identificar una solución técnica, económica y regulatoriamente viable para el cierre de la brecha digital en el departamento del Amazonas. Para ello, el informe presenta los resultados de la encuesta realizada en marzo de 2023 a hogares y empresas en los municipios de Leticia y Puerto Nariño y en las áreas no municipalizadas (ANM) de Tarapacá, La Chorrera, Puerto Arica y Puerto Santander; evalúa el estado actual de la infraestructura digital en el departamento; proporciona un análisis de las soluciones técnicas y regulatoriamente viables, así como el modelo de financiamiento y la estrategia financiera para la implementación de las alternativas tecnológicas priorizadas, y concluye con un conjunto de propuestas de políticas públicas orientadas a facilitar la conectividad de la población desconectada en zonas de difícil acceso, vulnerables y remotas del país. Los diagnósticos, modelos y propuestas se basan en el análisis de datos secundarios, entrevistas, encuestas y grupos focales con actores clave del Gobierno de Colombia y del sector privado.

El departamento del Amazonas, ampliamente cubierto por zonas de reserva ambiental y res-

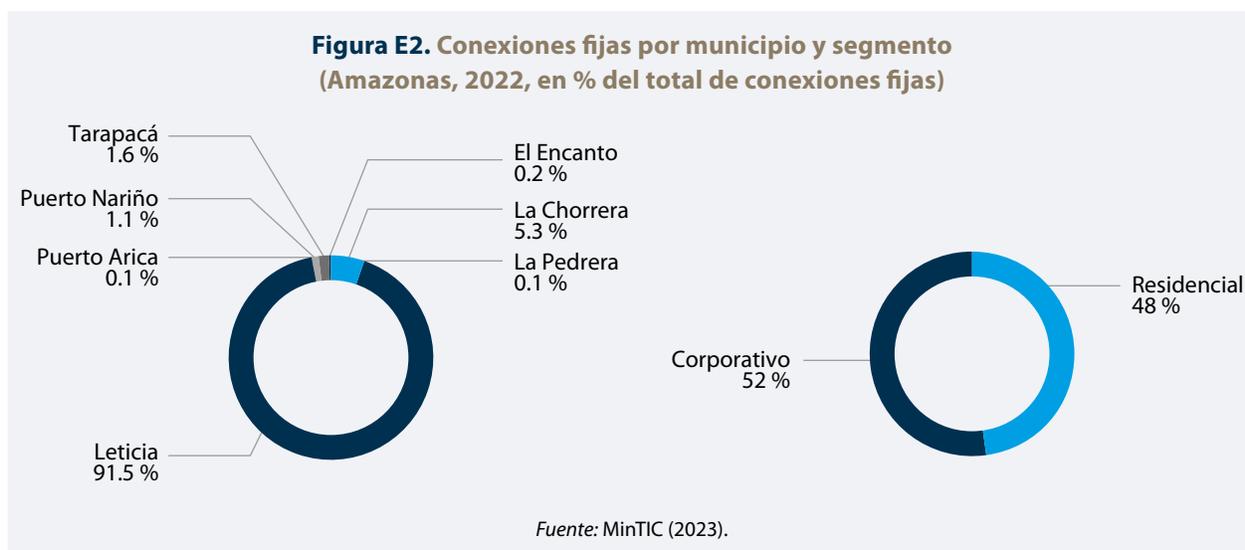
guardos indígenas, se encuentra en el grupo de departamentos con alta brecha de conectividad. Con una población estimada (a 2022) de 82.068 personas (DANE, 2022), el 63 % de los habitantes reside en Leticia, el 13 % en Puerto Nariño y el 24 % restante en las 9 ANM. El 76 % de la población vive en áreas urbanas y el 24 % en áreas rurales. De las 20.290 viviendas existentes, solo el 29 % tiene electricidad (DANE, 2018). En el departamento hay 4 parques naturales nacionales que cubren alrededor de un cuarto del territorio y 26 resguardos indígenas. Amazonas es uno de los departamentos con mayor nivel de pobreza; en el año 2021, la incidencia de pobreza multidimensional era del 25,7 %, alrededor de 10 puntos más alto que el total nacional de 16 % (DANE, 2021). La actividad económica está concentrada en los municipios de Leticia y Puerto Nariño, con un producto interno bruto (PIB) a precios corrientes de USD 235 millones en 2021, lo que corresponde al 0,07 % del PIB del país.

El Gobierno de Colombia ha diseñado programas públicos de conectividad para proveer red de transporte en todo el territorio nacional, incluyendo el departamento del Amazonas, y para llevar acceso a internet a usuarios finales. El Proyecto Nacional de Conectividad de Alta Velocidad (PNCAV) tiene como objetivo llegar, mediante una red de microondas de alta capacidad, a los 2 municipios y a las 9 ANM del departamento del Amazonas. A la fecha de este informe, la red del PNCAV está en operación en los

2 municipios del departamento y en 5 de las 9 ANM. Los proyectos de la Red Nacional de Fibra Óptica y del PNCÁV incluyen en su alcance proveer servicio de acceso a internet a entidades educativas y de gobierno, así como a kioscos y puntos del Plan Vive Digital y a zonas wifi. Para el departamento del Amazonas se provee conexión en 182 puntos localizados en 80 centros poblados del departamento (lo que equivale a aproximadamente el 53 % de localidades del departamento) y en 443 hogares, que representan el 2,1 % del total de viviendas del departamento. Complemento de lo anterior es el proyecto Centros Digitales, que tiene como objetivo la instalación, a más tardar en diciembre de 2023, de 35 centros en el departamento, cuya operación se tiene prevista hasta el año 2032.

No obstante la implementación de los programas públicos previamente mencionados, si se considera la información reportada por 14 operadores al Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones (MinTIC), en el departamento del Amazonas hay 1.310 conexiones a internet fijo, de

las cuales el 52 % corresponde a usuarios corporativos y el 48% al segmento residencial. Leticia tiene 1.199 conexiones; Puerto Nariño, 15; Tarapacá, 21; La Chorrera, 70; El Encanto, 3; La Pedrera, 1, y Puerto Arica, 1 (MinTIC, 2023) (ver figura E2). En los centros poblados y áreas rurales del departamento, los indicadores de uso de TIC son sustancialmente inferiores al promedio del país. Solo el 25,9 % de las personas utiliza computador; el 31 % usa internet y el 42,5 % usa celular (DANE, 2023). El gasto promedio de un hogar del departamento es de COP 1.105.000, equivalente al 64 % del gasto promedio a nivel nacional. El gasto mensual de los hogares en las cabeceras municipales del departamento del Amazonas es de COP 1.306.000, mientras que en los centros poblados y rural disperso es de COP 852.000 (DANE, 2022a). Si bien el gasto de los hogares del departamento es equivalente al 64 % del gasto de los hogares a nivel nacional, el PIB per cápita departamental de USD 2.923 es equivalente al 47,5 % del PIB per cápita nacional de USD 6.159 (MinCIT con base en DANE, 2022).



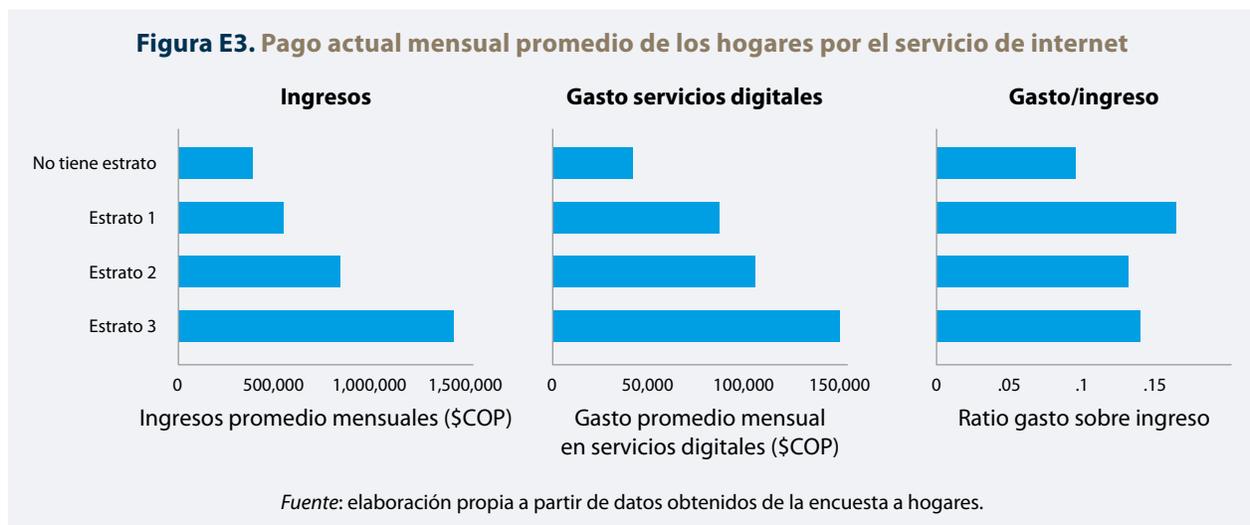
El 50 % de las viviendas del departamento está en localidades cubiertas por redes de transporte terrestre, es decir, el acceso fijo a internet no depende exclusivamente de soluciones satelitales. Sin embargo, solo se reportan conexiones fijas para el 5 % de las viviendas en localidades que tienen cobertura. En el municipio de Leticia y en las

ANM de Tarapacá, La Chorrera, El Encanto y Puerto Arica se reportan 625 conexiones a internet fijo residencial que no son satelitales, principalmente de Andired (MinTIC, 2023). La población de las cabeceras de los municipios y las ANM donde hay cobertura de internet fijo es de 43.353 personas y 11.919 viviendas. De acuerdo con información provista por los provee-

dores del servicio de internet (ISP), se puede concluir que hay un bajo número de conexiones a precios altos y velocidad baja. El 41 % de las conexiones son satelitales y 30% son WiMAX, seguidas por otras tecnologías inalámbricas y XDSL. Skynet ofrece servicio satelital corporativo con velocidad de descarga entre 1 y 30 Mbps, con planes de 5 Mbps a un valor de COP 250.000; Movistar, residencial y corporativo entre 1 y 6 Mbps; Conéctate, residencial y corporativo entre 5 y 50 Mbps con planes que comienzan en COP 135.000. Por su parte, Andired, con una solución inalámbrica de 1 Mbps, cuenta con una tarifa social a bajo costo para hogares de menores ingresos.

La encuesta desplegada en el departamento del Amazonas proporciona hallazgos relevantes para el estudio y muestra que Colombia aún tiene un gran desafío en los departamentos con alta brecha de conectividad. El 70 % de los hogares ubicados en áreas urbanas del departamento del Amazonas tiene acceso a internet, mientras que en zonas rurales solo el 17 %. El 44 % de los hogares tiene conexión a inter-

net, sin embargo, solo el 37 % lo ha usado para temas educativos y el 28 % por razones laborales. El 58 % de las empresas tiene acceso a internet, los usos más comunes son gestión bancaria, compra de suministros y consultas de servicio al cliente. De los hogares y de las empresas que carecen de conexión, el 38 % y el 18 %, respectivamente, tienen cobertura. El 18 % de los hogares y el 25 % de las empresas no tiene conexión ni cobertura. El 72 % de los hogares pertenecientes a comunidades indígenas carecen de experiencia con internet, sin embargo, 65 % manifestó estar interesado en recibir capacitaciones. En materia de disposición de pago se encontró que tanto los hogares como las empresas tienen disposición a pagar, en promedio, entre COP 25.000 y COP 50.000 pesos mensuales, lo que representa alrededor del 50 % de lo que hoy en día pagan los hogares y las empresas. Para los hogares pertenecientes al estrato 1, el gasto de internet representa más del 15 % de sus ingresos mensuales promedio, mientras que para los estratos 2 y 3 representa alrededor del 13 % (ver figura E3).



Se consideraron las marcadas limitaciones en infraestructura y conectividad que tiene el departamento del Amazonas para analizar alternativas tecnológicas que abarcan soluciones tanto para el transporte de datos nacional (ver figura E4) y tránsito IP como para redes de dispersión y de última milla. El estudio propone tres escenarios de

despliegue de infraestructura que combinan diferentes alternativas tecnológicas factibles técnicamente: i) despliegue de cabeceras satelitales de alta capacidad y baja latencia; ii) fortalecimiento de la capacidad, disponibilidad y cobertura de la red de microondas existente, complementado con cabeceras satelitales en localidades aisladas; iii) conectividad mediante fibra

óptica subfluvial en ríos de Colombia o mediante conectividad internacional a través de Perú y Brasil (ver figura E5). Estas soluciones toman en consideración la oferta de servicios de conectividad con una mejora en los niveles de disponibilidad del servicio y con velocidades superiores a los 10 Mbps para el segmento

masivo y a 25 Mbps para el sector corporativo. Con estas condiciones técnicas, se podría acceder a aplicaciones y servicios multimedia como conferencias, video *streaming* y juegos interactivos, lo cual facilitaría el desarrollo de soluciones educativas y de aquellas que promueven mejoras en la productividad.

Figura E4. Soluciones analizadas de red de transporte

		Viabilidad técnica?
	Fortalecimiento de la Red de microondas PNCAV	✓
	Fibra subfluvial en ríos del Amazonas (Colombia)	✓
	Conectividad a través de países fronterizos (Brasil y Perú)	✓
	Cabeceras satelitales de alta capacidad LEO (Starlink)	✓
	Cabeceras satelitales de alta capacidad Multiórbita (MEO/GEO)	✓
	Plataformas de gran altitud (HAPS)	✗
	Fibra óptica terrestre	✗
	Enlaces ópticos inalámbricos (FSO)	✗

Nota: En Perú hay presencia del proyecto Grupo Satelital, que cuenta con dos tramos: el primero, en operación entre Yurimaguas e Iquitos. El segundo, en despliegue entre Iquitos y Triple Frontera (Perú, Colombia, Brasil), en fase final de implementación. En Brasil está en desarrollo el proyecto de Infovías: Infovía 02, en construcción, llega a Tabatinga (frontera con Leticia), proyectado para 2024/2025.

Fuente: elaboración propia.

Figura E5. Análisis de los escenarios propuestos

	Alcance	QoS	Riesgo Implem.	Inversión	Sostenibilidad/escalabilidad
1. Solución soportada en cabeceras satelitales					
2. Solución soportada en fortalecimiento de red de microondas + expansión por satélite					
3A. Solución disruptiva (fibra subfluvial a través de ríos colombianos)					
3B. Solución disruptiva (fibra subfluvial del Perú para conectar Leticia y Puerto Nariño)					

Menos favorable      Más favorable

Fuente: elaboración propia.

Bajo el marco jurídico vigente, es viable la implementación de un proyecto orientado al cierre de la brecha digital en el departamento del Amazonas. La ejecución de los escenarios analizados desde el punto de vista técnico es viable bajo el marco legal y regulatorio vigente. Sin embargo, para el desarrollo de la conectividad en las regiones apartadas, rurales o vulnerables de Colombia, se proponen mejoras legales y regulatorias (ver tabla E1) orientadas a:

- Promover la conectividad en zonas rurales o apartadas de los centros urbanos del país mediante el diseño e implementación de un marco regulatorio diferencial.
- Incentivar el despliegue de infraestructura de comunicaciones a partir de la simplificación de los trámites municipales y de consulta pública.
- Articular las políticas públicas con la visión regulatoria de la cadena de valor, facilitando con ello la identificación y corrección de fallas de mercado en el componente portador.

Los tres escenarios viables desde la perspectiva técnica y legal requieren de financiamiento en el rango de USD 96 MM - USD 105 MM para cubrir Capex y Opex a 10 años, esto permitiría brindar cobertura para acceso a Internet al 87% de la población del departamento. Los requerimientos

financieros de los 3 escenarios tienen similar orden de magnitud, la mayor diferencia radica en la composición de Capex y Opex de cada uno. En las soluciones de transporte identificadas, el concepto que demanda mayor requerimiento financiero es el Opex, mientras que en la red de acceso tiene relevancia el Capex. Los resultados del modelamiento son altamente sensibles al costo del transporte (satelital o fibra) y no tienen casi sensibilidad al precio final del servicio vendido ni a la contraprestación por uso del espectro punto a punto (ver figura E6).

A partir de entrevistas llevadas a cabo con los principales actores del mercado y el consiguiente análisis de las potenciales fuentes de financiamiento (ver figura E7), se llegó a la conclusión de que 3 de las 8 categorías de actores identificados están posicionadas para participar en el proyecto: (i) la banca de desarrollo multilateral; (ii) el MinTIC a través del Fondo Único de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (FUTIC); y (iii) microfinancieras que pueden movilizar pequeñas cuantías de recursos para apoyar los requerimientos de los ISP locales (ver figura E8). El Banco Mundial y el FUTIC tienen la capacidad e interés para financiar proyectos de cierre de brecha digital y, en este caso, las inversiones en el departamento del Amazonas y otros con grandes brechas de conectividad (p. ej., transporte y acceso [red mayorista]) podrían considerarse. Por otro lado, Bancóldex

Tabla E1 Propuestas de políticas públicas

Propuestas	Acciones	Entidad	Plazo	Complejidad
Creación de un marco normativo diferencial para las zonas rurales o apartadas de los centros urbanos del país	Establecer un conjunto de normas para establecer zonas geográficas en donde existan niveles diferenciables de calidad, interconexión y/o protección al usuario.	Comisión de Regulación de Comunicaciones	Mediano plazo	●
Simplificación de trámites que exigen los municipios para el despliegue de infraestructura	Simplificar y/o virtualizar los trámites que exigen las entidades municipales para fomentar el despliegue de infraestructura en espacio público, bienes comunales o públicos y uso del mobiliario urbano.	CRC, MinTIC, autoridades locales	Corto plazo, 6 meses	●
	Diseñar un procedimiento ágil y expedito para dar trámite a los procedimientos de determinación de procedencia y consulta previa.	Autoridad Nacional de Consulta Previa, MinTIC	Corto plazo, 10 meses	●
Corrección de fallas de mercado en la cadena de valor que afectan los proyectos de conectividad	Formular acciones regulatorias en el marco del proyecto de la Comisión de Regulación de Comunicaciones (CRC) Análisis de los Mercados de Internet Fijo y su Relación con el Mercado Mayorista Portador para incentivar el desarrollo de redes neutrales, evitar abusos de posición de dominio o desequilibrios competitivos que afecten la viabilidad financiera de los proyectos de conectividad.	CRC	Corto plazo, 10 meses	●

● El color azul representa complejidad baja, significa que no requiere modificaciones legales y puede ser implementada en un tiempo razonable.

Fuente: elaboración propia.

Figura E6. Necesidades de financiamiento e impacto en términos de cobertura y acceso

	Valor actual neto de la operación (ie, financiamiento requerido)	3 escenarios resultan en:
1. Satelitales	- USD 104 MM • CAPEX USD 15.2 MM • OPEX USD 90.5 MM	<p>↓</p> <p>• 87% cobertura poblacional</p> <p>• 61% penetración del servicio</p> <p>• Crecimiento de conectados desde 2.5k actual hasta 50k</p>
2. Fortalecer infraestructura exisatente	- USD 97 MM • CAPEX USD 35.5 MM • OPEX USD 63.2 MM	
3. Disruptivo "Fibra Subfluvial desde Perú"	- USD 113 MM • CAPEX USD 13.7 MM • OPEX USD 101.0 MM	

Fuente: elaboración propia.

Figura E7. Resumen de revisión de potenciales actores para el financiamiento

Categoría	Actores	Interés	Financiación	Segmento de mercado
Operadores Móviles de Red	Claro, Movistar, WOM, Tigo	●	●	A
Transporte terrestre	Andired	●	●	T
Transporte satelital	Skynet, SES, Starlink	●	●	T
ISP locales	Conéctate	●	●	A
Microfinancieras	Bancóldex	●	●	A
MinTIC	FUTIC	●	●	T A
Banca desarrollo nacional	Financiera de Desarrollo Nacional	●	●	T A
Banca desarrollo multilateral	Banco Mundial	●	●	T A

● Alto
 ● Medio
 ● Bajo
 T Redes de transporte
 A Redes de acceso

Fuente: elaboración propia.

podría ofrecer micro financiamiento a los ISP locales que se espera prestarán servicios a los usuarios finales (acceso minorista). Los fondos identificados serían suficientes para financiar un proyecto de cierre de brecha digital resultado del estudio.

Si bien Colombia se encuentra entre los países de América Latina y el Caribe que ha avanzado recientemente en su transformación digital, el Gobierno reconoce el desafío de lograr el acceso universal a internet y el potencial de la conectividad para el

desarrollo económico sostenible e incluyente del país. Impulsar el Plan de Conectividad para conectar al 85 % del país es esencial para que Colombia avance en sus principales desafíos de desarrollo como la alta desigualdad, la baja productividad, la diversificación económica limitada y el cambio climático. Las mejoras en el acceso a internet en zonas remotas y vulnerables apoyan la creación de oportunidades económicas, así como una eficiente prestación de servicios públicos y un mayor bienestar de todos los ciudadanos.

Referencias

- Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2018). Censo Nacional de Población y Vivienda 2018. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/censo-nacional-de-poblacion-y-vivenda-2018>
- DANE. (2021). Encuesta de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en Hogares. (ENTIC – Hogares). <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/tecnologia-e-innovacion/tecnologias-de-la-informacion-y-las-comunicaciones-tic/encuesta-de-tecnologias-de-la-informacion-y-las-comunicaciones-en-hogares-entic-hogares>
- DANE. (2022). Encuesta Nacional de Calidad de Vida 2021. DANE. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/salud/calidad-de-vida-ecv/encuesta-nacional-de-calidad-de-vida-ecv-2021>
- DANE. (2023). Encuesta Nacional de Calidad de Vida 2022. DANE. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/salud/calidad-de-vida-ecv/encuesta-nacional-de-calidad-de-vida-ecv-2022>
- Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones (MinTIC). (16 de diciembre de 2021). *Colombia cierra 2021 con 545 municipios 'libres de barreras' para el despliegue de infraestructura de telecomunicaciones*. MinTIC. <https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/Sala-de-prensa/Noticias/196772:Colombia-cierra-2021-con-545-municipios-libres-de-barreras-para-el-despliegue-de-infraestructura-de-telecomunicaciones.%20Enlace%20consultado%20el%2023%20de%20mayo%20de%202023>
- MinTIC. (2023). Boletín trimestral de las TIC. Cifras tercer trimestre de 2022. https://colombiatic.mintic.gov.co/679/articles-274258_archivo_pdf.pdf
- OCDE. (s. f.). OECD Broadband database. Recuperado el 11 de febrero de 2023 de https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=BROADBAND_DB#



