Estrategias para cerrar las brechas digitales en México

Sayuri Adriana Koike Quintanar[1,2]

Centro de Estudios

Enero, 2024

El estudio contiene una integración de los principales hallazgos de los análisis que se han elaborado para el caso de México, en torno a las condiciones y factores que deben atenderse para cerrar las brechas digitales. Además, se estiman varios indicadores de las brechas digitales en México y se calculan los costos que implicaría llevar la banda ancha a localidades sin cobertura móvil garantizada (3G, 4G o 5G) mediante dos modelos, uno satelital y otro utilizando una red inalámbrica. Se realiza una compilación de la experiencia internacional de las estrategias digitales para cerrar las brechas digitales o que buscan la conectividad, la asequibilidad, así como el uso y apropiación digital de los servicios de telecomunicaciones y tecnologías de la información y la comunicación y se propone una estrategia para el caso de México.

[1] La investigación y resultados mostrados en el presente documento son responsabilidad de la autora y no necesariamente reflejan el punto de vista del Instituto Federal de Telecomunicaciones ni de su Centro de Estudios.

[2] Se agradece la colaboración de Luis Adrian Ortega Moctezuma y Uriel Odiel Sandoval Peña en la elaboración de este estudio, así como a la CGPU, CGPE, UCS, UER y UPR por compartirnos diversa información y sus comentarios.

Índice

1. Resumen....4
2. Introducción....5
3. Definiciones sobre brechas digitales....10
4. Revisión sobre las brechas digitales en México....12
4.1. Brecha de conectividad....15
4.1.1 Conectividad....15
4.1.2 Factores que explican la conectividad....18
4.1.3 Acciones para la conectividad....21
4.2. Brecha de asequibilidad....31
4.2.1 Asequibilidad....31
4.2.2 Acciones para la asequibilidad....35
4.3. Brechas de uso y de apropiación....37
4.3.1 Uso y apropiación digital....38
4.3.2 Factores que explican el uso y la apropiación digital....45
4.3.3 Efectos del uso y apropiación digital....47
4.3.4 Acciones para el uso y apropiación digital....49
4.3.5 Facilitadores del uso y apropiación digital....55
4.4. Otras brechas....58
5. Indicadores de brechas digitales....62
5.1. Brecha de conectividad....64
5.2. Brecha de asequibilidad....82
5.3. Brecha de uso y de apropiación....101
5.4. Otras brechas....118
6. Estimación de costos....128
6.1. Caracterización de las localidades....129
6.2. Modelos de costos para conectividad satelital....131
6.3. Modelo de costos para conectividad inalámbrica....137
7. Experiencia nacional e internacional....142

8. Propuesta de estrategia integral 164
9. Conclusiones 177
10. Referencias 184
11. Anexo 194
Anexo 1. Documentos elaborados por las UA del IFT 194
Anexo 2. Otros indicadores 211
Anexo 3. Análisis de Indicadores del Programa de Cobertura Social (PCS) 2022-2023 239
Anexo 4. Costo de despliegue 250
4.1. Línea vista 250
4.2. Estadísticas descriptivas 250
4.3. Lista de concursos abiertos de CFE TEIT 255
4.4. Características técnicas de los equipos inalámbricos 256
4.5. Anualidad inclinada 260
4.6. Costos estimados 262
Anexo 5. Experiencia internacional 289
5.1. América 289
5.2. Europa 335
5.3. Otros países 368
5.4. Organismos internacionales 380
5.5. Otros programas internacionales 385

Estrategias para cerrar las brechas digitales en México

Sayuri Adriana Koike Quintanar[3]

1. Resumen

El estudio contiene una integración de los principales hallazgos de los análisis que se han elaborado para el caso de México en torno a las condiciones y factores que deben atenderse para cerrar las brechas digitales. Además, se estiman varios indicadores de las brechas digitales en México y se calculan los costos que implicaría llevar la banda ancha a localidades sin cobertura móvil garantizada (3G, 4G o 5G) mediante dos modelos, uno satelital y otro utilizando una red inalámbrica. Se realiza una compilación de la experiencia internacional de las estrategias digitales para cerrar las brechas digitales o que buscan la conectividad, la asequibilidad, así como el uso y la apropiación digital de los servicios de telecomunicaciones y tecnologías de la información y la comunicación y se propone una estrategia para el caso de México.

[3] Es doctora en economía aplicada por la Universidad Autónoma de Barcelona, cuenta con una maestría en economía en El Colegio de México y otra en economía aplicada en la Universidad Autónoma de Barcelona. Es economista egresada de la Universidad Nacional Autónoma de México. Laboró en la ahora extinta Comisión Federal de Competencia, como subdirectora. Se desempeñó como directora en la Autoridad Investigadora del IFT y realizó una estancia profesional en la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia de España. Trabajó en la Unidad de Hidrocarburos de la Comisión Reguladora de Energía como directora general adjunta. Actualmente, es investigadora del Centro de Estudios del IFT. Cuenta con una amplia experiencia en las áreas de competencia económica, regulación y microeconometría.

2. Introducción

Las brechas digitales, que abarcan la falta de acceso a internet, de asequibilidad de los servicios y de habilidades digitales, constituyen un desafío significativo para el desarrollo equitativo y la inclusión en la sociedad.

En México, al igual que en numerosos países, estas disparidades pueden agravar las desigualdades preexistentes y restringir el acceso de las personas a oportunidades educativas, económicas y sociales. Abordar las brechas digitales es de vital importancia por diversas razones interconectadas: contribuye a la inclusión social y económica, promueve la equidad mediante la oferta de igualdad de oportunidades, impulsa el desarrollo económico al habilitar la innovación y la participación en la economía digital, mejora la educación y el acceso a la información, fortalece la participación cívica y política, amplía el acceso a servicios de salud y eleva la competitividad global de las naciones. Además, en situaciones de crisis, como pandemias o desastres naturales, la conectividad digital se convierte en un recurso esencial para la comunicación y la resiliencia. En última instancia, cerrar las brechas digitales es esencial para forjar sociedades más justas y avanzadas en la era digital.

El objetivo de este estudio es integrar los principales hallazgos de los análisis que ha elaborado el Instituto Federal de Telecomunicaciones (IFT) a través de sus diferentes Unidades Administrativas (UA) y su Centro de Estudios, así como los análisis realizados por académicos y especialistas para el caso de México, en torno a las condiciones y factores que deben atenderse para cerrar las brechas digitales; realizar un diagnóstico de las brechas digitales presentes en México, y proponer una estrategia integral a partir de la cual el IFT pueda continuar contribuyendo con objetivos medibles y líneas de acción al cierre de las distintas brechas digitales.

Al respecto, la trascendencia de este estudio radica en su capacidad para abordar y analizar las diversas facetas de las brechas digitales en el país, proporcionando una base sólida respaldada por datos concretos para la identificación precisa de los problemas fundamentales. Esto permite a los responsables de la formulación de políticas desarrollar estrategias efectivas destinadas a fomentar la inclusión social y económica, impulsar la competitividad global, promover el desarrollo de habilidades digitales, abordar las disparidades existentes, y aprender de las mejores prácticas internacionales en este campo.

En cuanto a los indicadores de brechas digitales que se presentan en este estudio, estos ofrecen una visión clara y cuantificable de la situación actual del país en términos de conectividad, asequibilidad, uso y apropiación digital, así como las brechas de género y accesibilidad. Estos indicadores desempeñan un papel fundamental al señalar áreas específicas que requieren atención.

Por otro lado, los modelos de costos presentados en el estudio proporcionan una guía esencial para la inversión eficiente en infraestructura en regiones con necesidades particulares. Al evaluar de manera precisa los costos y las opciones de implementación, México puede tomar decisiones

informadas que garanticen que las comunidades marginadas tengan acceso a servicios esenciales, como la educación en línea, la atención médica digital y oportunidades de empleo, promoviendo así un desarrollo equitativo en todo el país.

En este contexto, en la Sección III se definen y describen diversas brechas digitales, que incluyen conectividad, asequibilidad, uso, apropiación, accesibilidad y género.

Para la Sección IV se abordan diversas brechas digitales en México: conectividad, asequibilidad, uso y apropiación digital, así como otras brechas relacionadas, consolidando los análisis y estudios realizados por diversas UA del IFT, así como otros estudios elaborados para el caso de México. En materia de conectividad se reconocen los esfuerzos para identificar áreas sin cobertura, factores explicativos, relación entre conectividad y desarrollo digital, influencias regionales, y competencia en infraestructura. Además, se presenta un panorama de acciones y recomendaciones para mejorar la conectividad, considerando diagnósticos, obstáculos, tecnologías emergentes, regulaciones equitativas, obligaciones de cobertura social, compartición de infraestructura y eliminación de barreras regulatorias.

En relación con la revisión de la brecha de asequibilidad se analizan los precios de internet móvil y fijo, con mejoras en la asequibilidad, especialmente en áreas rurales. A pesar de estos avances, la población mexicana del primer decil de ingreso todavía enfrenta dificultades para acceder a internet. Sin embargo, se destacan algunas acciones que se han empleado o que se podrían emplear en el país como la facilitación de dispositivos asequibles a usuarios con dificultades económicas, tarifas sociales para poblaciones vulnerables y el impulso de redes comunitarias y microempresas de internet. También se considera la instalación de puntos de acceso gratuito en áreas económicamente desfavorecidas.

En el caso de la revisión de la brecha de uso y apropiación digital, se proporciona una visión detallada de las competencias digitales y la adopción de tecnología en México. Se exploran factores que influyen en el uso y la apropiación digital, así como sus efectos, que incluyen el acceso a la información, el desarrollo de habilidades tecnológicas, el emprendimiento, la educación y la salud. Además, se abordan temas relacionados con la seguridad cibernética, la privacidad en línea y la percepción y uso de la inteligencia artificial por parte de los usuarios en el contexto de México.

Asimismo, se revisan los esfuerzos y hallazgos del IFT en relación con otras brechas digitales, como la brecha de género, accesibilidad, generacional, educativa, discapacidad y acceso a contenidos accesibles, así como la brecha en la participación en empleos y estudios tecnológicos, en la que las mujeres tienen una presencia menor.

Por otra parte, en la Sección V el estudio contribuye con la estimación y el análisis de indicadores de brechas digitales desagregados por tipo de localidad, de usuario y tipo de brecha como de conectividad, de asequibilidad, de uso y apropiación, así como las brechas digitales de género y de accesibilidad. Estos indicadores fueron construidos con base en información de diversas fuentes

como la Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares (ENDUTIH), Encuesta Nacional de Ingreso y Gasto de los Hogares (ENIGH), el Censo de Población y Vivienda 2020, entre otras. Para la elaboración de cada indicador, se consideró el número de localidades, la población y los hogares totales por cada entidad federativa desagregando la información por el tipo de brecha que se analiza.

Respecto de la brecha de conectividad, existen 60,325 localidades sin cobertura móvil garantizada (3G, 4G o 5G),[4] en las cuales habitan 4,620,055 personas y 1,114,200 hogares. De esas, se tienen 22,305 localidades sin conectividad de ningún tipo, en las que habitan 514,623 personas y 103,403 hogares; 21,174 localidades únicamente con conectividad móvil no garantizada o con 2G,[5] en las que hay 575,058 personas y 128,629 hogares, y 16,846 localidades que cuentan con conectividad deficiente,[6] en las habitan 3,530,374 personas y 882,168 hogares.[7] Asimismo, se destaca que los estados de Chiapas y Oaxaca presentan el mayor número de habitantes sin conectividad, con cobertura móvil no garantizada (3G, 4G o 5G) o con 2G, con 1,245,762 y 659,460, respectivamente. También existen 50 Áreas Geoestadísticas Básicas (AGEB) que no cuentan con cobertura de internet móvil o fijo, siendo Oaxaca el estado con más AGEB y población que habita en estas AGEB sin conectividad.

También destaca la falta de conectividad de acuerdo con lo que declaran las personas usuarias con base en el ENDUTIH para los años 2021 y 2022, en los que un 1.2% de hogares y un 2.3% de personas declararon no tener internet por falta de conectividad. Además, gran parte de estos hogares y personas se encuentran dentro de localidades con menos de 2,500 habitantes, observando que entre 1 y 1.5 millones de personas no cuentan con conectividad o su conectividad es limitada.

Para el análisis de la brecha de asequibilidad, se utilizan los precios de los servicios de telecomunicaciones y el ingreso de las personas. Se desprende que para los deciles más bajos de ingresos los servicios de telecomunicaciones no son asequibles. Esto debido a que destinan más del 2% de su ingreso a estos servicios. Otro indicador que resulta de este tipo de brecha son que 18.0% de hogares no cuentan con acceso a internet por falta de capacidad económica y se destaca que

[4] De acuerdo con las mejores prácticas, el acceso a los servicios de telecomunicaciones, particularmente la banda ancha debe contar con una calidad mínima. UIT. (2022). Achieving universal and meaningful digital connectivity. Setting a baseline and targets for 2030.
https://www.itu.int/itu-d/meetings/statistics/wp-content/uploads/sites/8/2022/04/UniversalMeaningfulDigitalConnectivityTargets2030_BackgroundPaper.pdf.

[5] Se refiere a localidades que no tienen acceso a internet fijo o de CFE TEIT.

[6] Se refiere a localidades que cuentan con acceso a internet fijo o de CFE TEIT, pero se observa una baja penetración del servicio de acceso a internet, pues la penetración es del 12.7%, de acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2020. En contraste, las 129,107 localidades con conectividad móvil garantizada (3G, 4G o 5G) tienen una penetración del 53.5% de conformidad con el Censo de Población y Vivienda 2020.

[7] Esto considerando como información el Censo de Población y Vivienda 2020, información de CFE TEIT e IFT. Si se considera información de internet fijo del Programa de Cobertura Social 2022-2023, 25,033 localidades sin conectividad de ningún tipo, en las que habitan 1,014,318 personas y 226,908 hogares; 26,238 localidades únicamente con conectividad móvil no garantizada o con 2G, en las que hay 1,554,561 personas y 387,389 hogares, y 9,054 localidades que cuentan con conectividad móvil no garantizada, 2G, fija o de CFE TEIT, es decir cuentan con conectividad deficiente, en las habitan 2,051,176 personas y 499,903 hogares (véase Anexo III).

Chiapas y Oaxaca poseen el porcentaje más alto de hogares sin este servicio por esta razón con 36.7% y 31.9%, respectivamente. Así también, el 2.4% de personas a nivel nacional no cuentan con el servicio de acceso a internet por la misma razón y, para este caso, Puebla y Guerrero tienen los porcentajes más altos de personas sin acceso a internet por esta causa con 5.7% y 5.1%, respectivamente. Adicionalmente en esta brecha, se analiza la falta de acceso a internet por falta de capacidad económica de acuerdo con el tamaño de localidad, en donde las localidades con menos de 2,500 habitantes mantienen el más alto porcentaje de hogares y personas sin este servicio por falta de capacidad económica con 34.4% y 5.6%, respectivamente y, en contraste, las localidades con 100,000 o más habitantes, tienen los más bajos porcentajes con 9.2% de hogares y 1.0% de personas sin este servicio por esta causa. Por su parte, se analiza el porcentaje de hogares y personas que no cuentan con computadora, laptop o tablet, y sin celular, es decir, que no tienen equipamiento de telecomunicaciones, informática y comunicación (TIC) por falta de capacidad económica.

El análisis de la brecha de uso y apropiación desagrega la información con base en lo declarado por los hogares y personas, quienes no tienen internet o no lo usan por falta de conocimiento, así como por la falta del propio equipamiento TIC o porque no lo necesitan. Por otra parte, en este mismo análisis se destaca la información respecto de la medición de las habilidades digitales que la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) define en su metodología: básicas, estándar y avanzadas. De esto se observa que en México un 38.2% de personas no cuenta con competencias digitales, mientras que un 31.3% cuenta con habilidades básicas, un 24.6% con habilidades estándar y un 6.4% cuenta con habilidades avanzadas.

El último análisis que se realiza en esta sección son las brechas de accesibilidad y de género en el que se observan brechas de uso de internet o TIC por discapacidad, conectividad de pueblos indígenas, competencias digitales por grupo de edad para niñas, niños y adolescentes, y personas adultas mayores, o por nivel educativo. Al respecto, a nivel nacional, un 0.9% de personas no usa internet ni dispositivos tecnológicos debido a discapacidades físicas o mentales. Además, se encontraron 13,312 localidades con 469,007 habitantes de habla indígena sin acceso a conectividad móvil o fija. En cuanto a competencias digitales, el 26.4% de niñas, niños y adolescentes, el 73.5% de personas adultas mayores, el 62.9% de personas con educación básica, y el 18.2% con educación superior a básica carecen de ellas. Por último, en la brecha de género, el 39.7% de las mujeres y el 36.6% de los hombres no poseen competencias digitales.

Por otra parte, en la Sección VI se desarrollan dos enfoques para estimar los gastos relacionados con la implementación de banda ancha en regiones sin cobertura móvil garantizada (3G, 4G o 5G). Inicialmente, se lleva a cabo una caracterización de las localidades en cuestión, considerando su ubicación geográfica, proximidad a áreas conectadas y dificultades topográficas. Esto proporciona un panorama objetivo de las áreas que enfrentan mayores desafíos de conectividad, como las regiones del sur de México, como Guerrero, Oaxaca y Chiapas.

La sección presenta dos modelos de costos: el modelo de costos satelital y el modelo de costos inalámbrico. Ambos enfoques ofrecen soluciones de última milla que pueden proporcionar

conectividad confiable y acceso a los beneficios tecnológicos. El modelo de costos satelital se basa en la subcontratación de servicios de banda ancha satelital a empresas especializadas en telecomunicaciones satelitales y en la provisión de servicios de conectividad tipo *backhaul* satelital para estaciones base de telecomunicaciones. La estimación de costos considera datos del mercado obtenidos de concursos recientes realizados por CFE TEIT.

Por otro lado, el modelo de costos para la conectividad inalámbrica utilizando espectro radioeléctrico libre se enfoca en proporcionar servicios de internet en áreas rurales utilizando una red inalámbrica en lugar de cables costosos. Se consideran dos escenarios: conectividad directa a los usuarios y conectividad a través de enlace *backhaul*. Para ambos modelos, los costos varían según el tamaño de la localidad y se presentan en tres niveles: económico, promedio y alto. Estos modelos de costos permiten una evaluación objetiva de costos y la toma de decisiones considerando diferentes escenarios y niveles de inversión.

El primer modelo de costos estima una inversión inicial entre $374.7 millones y $500.2 millones de pesos y un costo total anualizado entre $694.3 millones y $3,250.4 millones de pesos para atender a 49,956 localidades en las que habitan 4 millones de personas. El segundo modelo estima que la inversión inicial para proporcionar conectividad a la totalidad de las viviendas mediante tecnología inalámbrica sería de $3,832.8 millones de pesos, con un costo total anualizado de $991.3 millones de pesos. Esto beneficia al 100% de viviendas en 10,369 localidades, beneficiando a 608 mil personas.

Por otro lado, si se considera como *backhaul* el servicio satelital de órbita terrestre baja combinado con el modelo de costos para conectividad inalámbrica, la inversión inicial sería de $1,643.3 millones de pesos y el costo total anualizado sería de $593.8 millones de pesos en un escenario de bajo costo y para proveer conectividad al 100% de las viviendas habitadas en 54,287 localidades, en las que habitan 4.1 millones de personas.

Para el caso de la sección VII, se recopila la experiencia a nivel nacional e internacional en proyectos, programas y estrategias dirigidos a cerrar las brechas digitales. Los países evaluados abarcan América (Argentina, Canadá, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Estados Unidos, México, Perú, Uruguay), Europa (Alemania, Austria, España, Italia, Reino Unido, Unión Europea) y otros países (Arabia Saudita, Australia, Emiratos Árabes Unidos, Nigeria, Ruanda). También se consideran organismos internacionales como la OEA-CITEL y la UIT.

Cada acción se agrupó en tres categorías clave que abordan las brechas digitales de manera integral: conectividad, engloba acciones relacionadas con la expansión y mejora de la infraestructura de telecomunicaciones, incluyendo regulación para promover el despliegue de infraestructura, ampliación y mejora de la infraestructura de transporte, acceso en áreas previamente desatendidas, y obligaciones de cobertura y servicio universal. En el caso de asequibilidad, se centra en acciones para hacer que los servicios sean más asequibles, como tarifas sociales, subsidios a la demanda, provisión de puntos de acceso gratuito a internet y equipamiento asequible. Finalmente, en el uso y apropiación, la tercera categoría, abarca acciones dirigidas al desarrollo de habilidades digitales y

programas de inclusión digital, con el objetivo de promover el uso efectivo y significativo de la tecnología en la vida cotidiana y en diversos ámbitos.

Además, se analizan las regulaciones y obligaciones de cobertura en telecomunicaciones, así como las relacionadas con el servicio universal, para asegurar un acceso equitativo a la tecnología y la conectividad.

La Sección VIII retrata una propuesta de estrategia integral y recomendaciones para el cierre de las diferentes brechas digitales considerando la continuidad de diversas acciones que el IFT viene realizando de manera favorable y que pueden fortalecerse a través de una colaboración focalizada; así también nuevas acciones orientadas a reducir las brechas digitales: conectividad, asequibilidad, uso y apropiación, accesibilidad y género.

La elaboración de estas estrategias pretende generar un mapa de ruta y coadyuvar con el Gobierno Federal en el establecimiento de políticas y programas que estén dirigidas e impulsadas a la reducción de la brecha digital desde el punto de vista de la conectividad en promover mecanismos, herramientas, reportes, estudios, lineamientos, incentivos, mesas de trabajo, entre otras, para garantizar un mayor alcance de la conectividad con la infraestructura actual y nueva. En la asequibilidad se pretende analizar, coadyuvar, dialogar y promover medidas para que los servicios de telecomunicaciones estén al alcance de los usuarios finales a menores precios, así como crear nuevas oportunidades de negocio y regulación en materia de competencia económica del sector.

Relacionado con el uso y la apropiación digital, se pretende con las estrategias el diseño, fomento, generación y búsqueda de herramientas para que el uso de internet y las TIC sea mayor, así como crear un espacio de diálogo sobre las ventajas de la digitalización. También se comprende la inclusión digital para generar espacios de capacitación, materiales, talleres, encuestas y reportes que muestren el estado de las brechas de género, nivel educativo o etnia. Paralelamente, se enfatiza en fortalecer la resiliencia y confiabilidad mejorando la ciberseguridad y privacidad mediante colaboraciones activas, evaluaciones continuas de riesgos y campañas informativas. Además, se propone colaborar con entidades internacionales, gubernamentales y locales para impulsar políticas inclusivas y el desarrollo digital. Finalmente, en la Sección IX se ofrecen las conclusiones del estudio.

3. Definiciones sobre brechas digitales

La definición de brecha digital se ha ido ampliando a lo largo del tiempo. En general, dentro de las brechas digitales se identifican principalmente tres:[8]

- Brecha de conectividad.
- Brecha de asequibilidad.

[8] UIT. (2020a). Access for All. https://digitalregulation.org/access-for-all/.

- Brecha de uso.

La brecha de conectividad se refiere al acceso desigual o a la falta de acceso a la infraestructura de telecomunicaciones alámbrica o inalámbrica con cierta calidad (velocidad y latencia), es decir, a la oferta desigual del servicio de acceso a internet de banda ancha.[9] A esta brecha también se le denomina brecha de oferta[10] o brecha de acceso[11,12].

La brecha de asequibilidad hace referencia a la diferencia que existe entre aquellas personas que pueden pagar el servicio de acceso a internet de banda ancha y acceder al equipamiento necesario, y aquellas que no. También se define como la falta de capacidad económica para adquirir este servicio y contar con el equipamiento necesario (como los equipos terminales tales como computadoras, portátiles, teléfonos inteligentes, entre otros).[13]

La brecha de uso se define como las diferencias respecto a las competencias y habilidades digitales de las personas e incluye la poca alfabetización o educación digital o a la falta de conocimiento respecto a las tareas que pueden realizarse a través de internet.[14] Además, está el concepto de brecha de apropiación que abarca las diferencias en cuanto al uso de calidad, provechoso y seguro del internet y de las TIC, es decir, las diferencias respecto a la adopción o la apropiación tecnológica.[15] La brecha de apropiación también se refiere a las diferencias que existen entre las micro, pequeñas, medianas y grandes empresas en cuanto al uso intensivo y la adopción del internet y de las TIC.[16]

Otras brechas digitales abarcan la falta de accesibilidad por parte de ciertos grupos como personas con discapacidad y personas adultas mayores a los servicios de banda ancha,[17] así como brechas digitales por cuestiones demográficas como son la raza, etnia o la pertenencia a comunidades indígenas. A este tipo de brechas se les considera como brechas de accesibilidad. Además, se encuentran las brechas digitales de género, las cuales se refieren a las diferencias que existen entre mujeres y hombres en diversos aspectos de la transformación digital.[18] Las brechas de asequibilidad,

[9] Escobar Briones, R. (2019). Estudio en el contexto internacional sobre la eficacia de los instrumentos de apoyo gubernamental para cerrar la brecha digital. https://centrodeestudios.ift.org.mx/admin/files/estudios/1626657256.pdf
[10] Cave, M., Guerrero, R. y Mariscal, E. (2019). Cerrando la brecha digital en México: Una visión inside-out y outside-in de competencia y regulación. https://ceeg.mx/publicaciones/ESTUDIO_2_2018-Cerrando_la_brecha_digital_en_Mexico-V_Final_2019_02_06.pdf.
[11] Tarín, C., Villar, J., Blázquez, J., Cruz, J. y Tena de la Nuez, A. (2022). La dimensión de género en la transformación digital empresarial de América Latina y el Caribe. http://dx.doi.org/10.18235/0004311.
[12] Márquez, A. M. y Castro, D. (2017). Brecha Digital y Desarrollo Económico: Evidencia Empírica en las Entidades Federativas de México. https://centrodeestudios.ift.org.mx/admin/files/estudios/1626650237.pdf
[13] UIT. (2020a).
[14] Tarín et al. (2022).
[15] Márquez y Castro (2017).
[16] Fontana, S., Bisogni, F., Cavallini, S., Soldi, R. (2022). Territorial foresight study in addressing the digital divide and promoting digital cohesion. https://cor.europa.eu/en/engage/studies/Documents/Territorial%20foresight%20study%20in%20addressing%20the%20digital%20divide%20and%20promoting%20digital%20cohesion/DIGITAL-COHESION.pdf.
[17] UIT. (2020a).
[18] También incluye la brecha denominada de especialización, en la cual existen diferencias en la formación y en el mercado laboral en materias relacionadas con las TIC. Tarín et al. (2022).

de uso, de apropiación, de accesibilidad y de género también se les conoce como brechas de demanda.[19,20]

4. Revisión sobre las brechas digitales en México

Esta sección compila e integra los análisis, reportes, proyectos y estudios que ha elaborado el IFT a través de sus diferentes UA y el Centro de Estudios, así como otros análisis relativos a las brechas digitales en México.

Cabe señalar que, en 2021 y 2023, en los reportes sobre las expectativas en el mercado de los servicios de telecomunicaciones realizados por el IFT, las empresas de telecomunicaciones y otros servicios digitales, así como los expertos del sector de telecomunicaciones encuestados consideraron como reto la brecha digital (de acceso, de uso y de calidad).[21]

Adicionalmente, el IFT ha señalado que la acelerada adopción de los servicios digitales ha intensificado la necesidad de cerrar las brechas digitales de conectividad, de uso y de apropiación.[22] Adicionalmente, el IFT, la SICT[23] y otros expertos en la materia señalan que resolver la brecha de uso es crucial para lograr una verdadera inclusión digital, de hecho se señala la importancia de que la región de América Latina, incluido México, avance en procesos de modernización regulatoria y promueva el diálogo coordinado entre todos los actores del ecosistema digital, públicos y privados.

[19] Cave et al. (2019).

[20] Galperi, H. (2016). La brecha digital en América Latina: evidencia y recomendaciones de política a partir de encuestas de hogares. *Communication Policy Research Latin America*, Volume 10. https://centrodeestudios.ift.org.mx/admin/files/estudios/1626597907.pdf.

[21] Séptimo reto más mencionado dentro de los encuestados en 2021 y décima para 2023. En 2021 se consideraron como retos de corto plazo el despliegue y compartición de infraestructura (36.1%), la cobertura (16.7%), la resiliencia de la red (13.9%), la conectividad rural (13.9%), la política digital (11.1%), la calidad del servicio (5.6%), la brecha digital (5.6%) y el internet público (2.8%). Sin embargo, para 2023, las prioridades y retos cambiaron. Se destacaron la regulación (18.3%), las inversiones (18.3%) y la competencia (10.0%) como desafíos clave en el corto plazo en el sector. Otros retos identificados incluyeron efectos macroeconómicos (6.7%), nuevos servicios (6.7%), costo del espectro (5.0%), calidad de los servicios (5.0%), despliegue y compartición de infraestructura (3.3%), brecha digital (3.3%), falta de política digital (3.3%), temas relacionados a ofertas de referencia (1.7%), costos del servicio (1.7%), conectividad rural (1.7%), cobertura (1.7%) e ingresos (1.7%). Para mayor detalle: IFT. (2021a). Reporte sobre las expectativas en el mercado de los servicios de Telecomunicaciones en México 2021. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/estadisticas/expectativastelecomunicaciones2021.pdf y IFT. (2023a). Reporte sobre las expectativas en el mercado de los servicios de Telecomunicaciones en México 2023. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/estadisticas/expectativastelecomunicaciones2022.pdf.

[22] IFT. (2021b). Pronósticos de los Servicios de Telecomunicaciones. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/estadisticas/pronosticostelecom2021.pdf.

[23] Con la finalidad de identificar las localidades rurales y urbanas que carecen de servicios de telecomunicaciones, para definir las zonas de atención prioritaria que requieren servicios de telecomunicaciones y radiodifusión, principalmente internet de banda ancha y voz, la SICT publicó el Programa de Cobertura Social 2021-2022. Este programa contribuye a reducir los principales efectos de la brecha digital, como la falta de comunicación y el aislamiento que padecen las comunidades rurales con mayor grado de marginación. Tal reducción propiciará la creación de un entorno tecnológico donde el conocimiento y la difusión permitirá a esas comunidades acceder a nuevas formas de desarrollo. Para más información se puede consultar: https://www.gob.mx/sct/prensa/para-reducir-brecha-digital-sict-publica-programa-de-cobertura-social-2021-2022?idiom=es.

Otro aspecto que destacar es la importancia de impulsar políticas de espectro radioeléctrico que prioricen la inclusión e innovación por encima de la visión recaudatoria.[24]

Asimismo, la Asociación Interamericana de Empresas de Telecomunicaciones (ASIET) señala que la implementación de instrumentos alternativos al pago de derechos, como el despliegue de proyectos de infraestructura que permitan ser tomados a cuenta como un porcentaje de estas contribuciones, hasta por un porcentaje del 80 por ciento del pago resultaría en beneficio de los objetivos de conectividad y de la población, principalmente en las zonas no conectadas.[25]

Esto debido a que las brechas digitales son consideradas como un obstáculo para el desarrollo social y económico porque involucra marginación de amplios sectores de la población, pérdida de competitividad de las regiones, empresas y personas no conectadas a internet, reducción de oportunidades para las empresas de elevar su productividad y eficiencia, y desventajas para individuos sin habilidades digitales en el mercado laboral, en el ámbito educativo, entre otros aspectos.[26]

En línea con lo anterior, trabajos empíricos han encontrado una relación negativa y estadísticamente significativa entre las brechas (acceso, uso y apropiación) y las dimensiones del desarrollo humano en educación, salud e ingreso de las entidades federativas de México; siendo las brechas de acceso y de uso las que tienen un mayor impacto negativo sobre el desarrollo económico.[27] Asimismo, la disponibilidad de banda ancha y su crecimiento tienen efectos positivos y estadísticamente significativos sobre el crecimiento del ingreso per cápita, la educación promedio y el porcentaje de población adulta con educación superior a la básica en los municipios de México.[28] En un estudio que compara el acceso a las TIC e internet con el índice de marginación[29] se encuentra una relación positiva entre el índice de marginación y los hogares con acceso a terminales y servicios, es decir, los municipios con menores carencias tienen mayor acceso a terminales y servicios. Además, este mismo estudio encuentra una relación negativa entre el coeficiente de Gini y los hogares con acceso a

[24] GSMA. (2022). La cobertura de redes de banda ancha móvil alcanza al 96% de los latinoamericanos. https://www.gsma.com/latinamerica/es/la-cobertura-de-redes-de-banda-ancha-movil-alcanza-al-96-de-los-latinoamericanos/.

[25] ASIET. (2020). Comentarios en torno al Proyecto de Bases de la Licitación No. IFT-10. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/industria/temasrelevantes/consultaspublicas/documentos/maryleana-mendez-1.pdf.

[26] Márquez, A.M. y Castro, D. (2017). Brecha Digital y Desarrollo Económico: Evidencia Empírica en las Entidades Federativas de México. https://centrodeestudios.ift.org.mx/admin/files/estudios/1626650237.pdf.

[27] Márquez, A.M. y Castro, D. (2017). Brecha Digital y Desarrollo Económico: Evidencia Empírica en las Entidades Federativas de México. https://centrodeestudios.ift.org.mx/admin/files/estudios/1626650237.pdf

[28] Koike, S. (2022a). Comparativo de los indicadores socioeconómicos en los municipios en los que se ha incrementado significativamente la penetración del servicio de acceso a internet de banda ancha de 2015 a 2020. https://centrodeestudios.ift.org.mx/admin/files/indicadores/1666239774.pdf

[29] El índice de marginación es una medida que resume el bienestar social de la población, al considerar las carencias de una población como la falta de acceso a la educación, la residencia en viviendas inadecuadas, la percepción de ingresos monetarios insuficientes y las relacionadas con la residencia en localidades pequeñas. Cabe señalar que un valor alto del índice de marginación indica un mayor bienestar, toda vez que el indicador señala que se tiene una mayor distancia respecto de la peor condición teórica. Esto de acuerdo con la metodología utilizada por el Consejo Nacional de Población (CONAPO).

terminales y servicios, es decir, los municipios con mayor desigualdad económica tienen menor acceso a terminales y servicios.[30]

Las brechas digitales también tienen impactos significativos en el ejercicio de los derechos económicos, sociales y culturales de las poblaciones, sobre todo cuando la falta de acceso equitativo a las TIC crea y acentúa la exclusión y marginación social,[31] lo que genera un círculo vicioso de pobreza, mayor desigualdad y poco acceso a las TIC.[32,33]

Por otro lado, es importante destacar que las distintas brechas digitales se encuentran interrelacionadas, pues la no apropiación o adopción del internet obedece a la falta de conectividad, de asequibilidad y de habilidades digitales.[34,35] Así también, la adopción del internet está influenciada por aspectos como los ingresos, la edad, la educación, el género, la etnia (o raza) y la ubicación geográfica, aspectos que forman parte de las diferentes brechas digitales.[36,37,38]

La literatura sugiere que la brecha digital es mayor para las regiones de bajos ingresos; por ejemplo, en las regiones rurales, donde hay una falta parcial o total de infraestructura digital. Las áreas con mayor urbanización y niveles elevados de ingreso son también las que tienen mayor disponibilidad y uso de las TIC.[39] La profundización de estas diferencias, producto de la brecha digital ha provocado que las personas que viven en zonas urbanas con un mayor grado de desarrollo tengan mejor acceso a las telecomunicaciones con mayor velocidad, dispongan de más proveedores competitivos y accedan a una mayor cantidad de contenidos e información relevante,[40] a su vez esto les ha permitido ser más resilientes y adaptarse más fácilmente a las nuevas formas de trabajar, aprender, producir, entre otras actividades.[41] En contraste, aquellas personas que viven en comunidades rurales de alta

[30] IFT. (2023b). La desigualdad y su impacto en el acceso a las tecnologías de la información. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/desigualdadysuimpactov250523.pdf

[31] Article 19. (2021). Brecha digital, desigualdad y desinformación. La situación de Oaxaca y Chiapas. https://articulo19.org/informe-brecha-digital/.

[32] Cave, M., Guerrero, R. y Mariscal, E. (2019). Cerrando la brecha digital en México: Una visión inside-out y outside-in de competencia y regulación. https://ceeg.mx/publicaciones/ESTUDIO_2_2018-Cerrando_la_brecha_digital_en_Mexico-V_Final_2019_02_06.pdf.

[33] OCDE. (2020a). Perspectivas económicas de América Latina 2020: Transformación digital para una mejor reconstrucción, OECD Publishing, Paris, https://doi.org/10.1787/f2fdced2-es.

[34] Galperi, H. (2016). La brecha digital en América Latina: evidencia y recomendaciones de política a partir de encuestas de hogares. *Communication Policy Research Latin America*, Volume 10. https://centrodeestudios.ift.org.mx/admin/files/estudios/1626597907.pdf.

[35] Toudert, D. (2018). Brecha digital, uso frecuente y aprovechamiento de Internet en México. Convergencia Revista de Ciencias Sociales, 79, pp. 1-27. DOI: 10.29101/crcs.v0i79.10332.

[36] Cave et al. (2019).

[37] Galperi, H. (2016). La brecha digital en América Latina: evidencia y recomendaciones de política a partir de encuestas de hogares. *Communication Policy Research Latin America*, Volume 10. https://centrodeestudios.ift.org.mx/admin/files/estudios/1626597907.pdf.

[38] Katz, R. y Callorda, F. (2018). Accelerating the development of Latin American digital ecosystem and implications for broadband policy. *Telecommunications Policy*, 48, pp. 661-681. DOI: 10.1016/j.telpol.2017.11.002.

[39] Coria, S. y García-García, L. (2022). Digital divide among the States of Mexico: a comparison 2010-2020. DOI: 10.48550/arXiv.2211.00073.

[40] Domínguez, J., Cisneros, E., Suaste, M. y Vázquez, I. (2019). Reducing the Digital Divide in Vulnerable Communities in Southeastern Mexico. Publicaciones, 49(2), pp. 133-149. DOI: 10.30827/publicaciones.v49i2.9305.

[41] OCDE. (2020a).

vulnerabilidad tienen un acceso limitado o nulo a estas tecnologías, lo que limita sus oportunidades y retrasa su incorporación exitosa a la sociedad tecnológica.[42]

4.1 Brecha de conectividad

De acuerdo con la ENDUTIH 2022, el 31.5% de los hogares no cuenta con una conexión a internet fija o móvil. Sin embargo, las razones por las cuales no cuenta con internet son diversas, entre ellas, la falta de conectividad. En México, de acuerdo con esta misma encuesta, el 1.2% de los hogares (459 mil hogares) mencionó que no cuenta con internet debido a la falta de conectividad.

Por su parte, de acuerdo con el Programa de Cobertura Social (PCS) 2022-2023, existen 63,668 localidades no conectadas, en las cuales habitan 5.4 millones de personas (aproximadamente, el 4% de la población) y la mayoría se ubica en localidades rurales.[43]

4.1.1 Conectividad

En materia de brecha de conectividad, el IFT ha realizado diversos diagnósticos que apuntan a que, a pesar del importante avance alcanzado, existen todavía zonas desatendidas en México, es decir, zonas donde los operadores fijos y móviles no cuentan con infraestructura para ofrecer sus servicios.[44] Estos diagnósticos se han hecho a través de mapas de cobertura de la red de acceso de fibra óptica[45], del servicio de banda ancha fija[46] y del servicio móvil[47]. Cabe resaltar que también se ha analizado la cobertura móvil en pueblos indígenas[48] y en zonas agrícolas[49].

Además, el IFT ha implementado y propuesto soluciones para incrementar la conectividad en el país. Por ejemplo, en las últimas licitaciones de espectro radioeléctrico se establecieron obligaciones de cobertura, se han realizado estudios para identificar las bandas del espectro radioeléctrico que podrían ser de uso social, se ha buscado simplificar el marco regulatorio y se ha fomentado el arrendamiento de espectro radioeléctrico mediante la emisión de los *Lineamientos generales sobre la autorización de arrendamiento de espectro radioeléctrico*, entre otras acciones. Así también, dentro de las propuestas y recomendaciones del IFT se encuentra incentivar el uso de nuevas tecnologías, evaluar la posibilidad del acceso dinámico y uso compartido, establecer una estrategia

[42] Domínguez, J., Cisneros, E., Suaste, M. y Vázquez, I. (2019). Reducing the Digital Divide in Vulnerable Communities in Southeastern Mexico. Publicaciones, 49(2), pp. 133-149. DOI: 10.30827/publicaciones.v49i2.9305.
[43] Acuerdo por el que se da a conocer el Programa de Cobertura Social 2022-2023 de la Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes, publicado en el DOF el 16 de enero de 2023. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5677161&fecha=16/01/2023#gsc.tab=0.
[44] Para mayor referencia a los documentos ver Anexo.
[45] IFT. (2017). Mapa de red de acceso de fibra óptica. https://despliegueinfra.ift.org.mx/docs/Mapa%20Operadores%20Red%20de%20acceso_0.pdf.
[46] IFT. (2022a). Diagnóstico de cobertura de banda ancha al 4T 2021. https://despliegueinfra.ift.org.mx/estudios.php.
[47] IFT. (2021c). Quién es Quién en la cobertura en México. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/politica-regulatoria/reporteqesq2021t4.pdf.
[48] IFT. (2021d). Cobertura en el servicio móvil en los Pueblos Indígenas con base en información proporcionada por los concesionarios en 2021. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/cobertura_movil_pueblos_indigenas_2021.pdf.
[49] IFT. (2022b). Cobertura del servicio móvil en las zonas agrícolas de México en el año 2021. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/zonasagricolas2022.pdf

de servicio o conectividad universal, eliminar barreras regulatorias, agilizar, reducir y simplificar los procesos relativos a los trámites aplicados al despliegue de infraestructura, entre otras.

A continuación, se enlistan los principales resultados en materia de conectividad de algunos documentos elaborados por el IFT:

- Servicio móvil de internet:
  - Al cuarto trimestre de 2021, 167 municipios y 71,082 localidades no tenían cobertura garantizada 3G y 4G. Por su parte, Telcel es el operador con mayor cobertura garantizada 3G y 4G, cubriendo al 87.1% y 80.5% de la población, respectivamente, y el 24.4% y 9.8% del territorio, respectivamente.[50]
  - Al cuarto trimestre de 2022, el 80% de la población indígena cuenta con cobertura diferenciada del servicio móvil en al menos una tecnología 3G y el 75% en 4G. En 33 de los 66 pueblos indígenas, más del 90% de la población indígena cuentan con cobertura del servicio móvil en al menos una tecnología. Asimismo, el 9.5% de la población en México, es decir, 11,979,483 de personas indígenas, 85% tienen acceso a cobertura móvil en al menos una tecnología.[51,52]
  - En 2021, el 100% de las unidades de producción en agricultura protegida[53] cuenta con cobertura del servicio móvil en al menos una tecnología (3G o 4G) y el 94% de las unidades de producción en agricultura de temporal[54] cuenta con cobertura en al menos una tecnología. Campeche es el estado con mayor número de unidades de producción de agricultura de temporal sin cobertura.[55,56]

[50] IFT. (2021c). Quién es Quién en la cobertura en México. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/politica-regulatoria/reporteqesq2021t4.pdf.
[51] IFT. (2022c). Cobertura en el servicio móvil en los Pueblos Indígenas con base en información proporcionada por los concesionarios en 2022. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/pueblos_indigenas_2022_comp.pdf
[52] Desde 2017, el IFT integra un diagnóstico de cobertura garantizada del servicio móvil en los pueblos indígenas de México, con la finalidad de aportar un insumo para la focalización de acciones orientadas a promover el acceso de los pueblos indígenas a los servicios móviles de telecomunicaciones. La cobertura garantizada se entiende como el área geográfica al interior de la cual cada concesionario garantiza las condiciones de calidad evaluadas para cada uno de los servicios proporcionados, de conformidad con lo establecido en el Plan Técnico Fundamental de Calidad del Servicio Local Móvil.
[53] Aquella que se realiza bajo condiciones en las que el agricultor puede controlar algunos factores del medio ambiente. Con lo cual, minimiza el impacto que los cambios de clima ocasionan a los cultivos. Las estructuras más utilizadas de la agricultura protegida son los invernaderos, malla sombra, túneles altos y bajos.
[54] Se le denomina de esta manera ya que necesita de una extensión mayor tierra para producir una cantidad dada de alimentos, ya que usa los recursos naturales del lugar y en muchas ocasiones no cuenta con agua de un sistema de riego, sino que depende de las lluvias. Este tipo de agricultura frecuentemente es usada por un campesino, que a veces es ayudado por su familia.
[55] IFT. (2022b). Cobertura del servicio móvil en las zonas agrícolas de México en el año 2021. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/zonasagricolas2022.pdf
[56] Desde 2020, el IFT integra un diagnóstico de cobertura garantizada del servicio móvil en zonas agrícolas, con la finalidad de proveer un insumo para la focalización de acciones que permitan el desarrollo e innovación en el sector agrícola mexicano.

- Servicio fijo de internet:
  - Al cuarto trimestre de 2021, del total de 2,462 municipios del país, 1,827 municipios cuentan al menos con registro de accesos de banda ancha, es decir, 635 municipios no registraban operadores con accesos a internet.[57] 836 municipios en los que habitan aproximadamente 5 millones de personas (4% del total de la población) y hay 1.3 millones de hogares (3.6% de los hogares totales) no registraban operadores con red de acceso de fibra óptica[58] y 472 municipios del país no registraban operadores con red de transporte de fibra óptica, la mayor parte de los municipios en esta circunstancia se ubican en el estado de Oaxaca.[59]
  - En 2020, se caracterizaron los municipios de México conforme a un Índice de Desarrollo Digital Municipal (IDDM)[60], obteniéndose 131 municipios con un nivel muy alto de digitalización, 273 alto, 413 medio, 677 bajo y 963 en un nivel muy bajo.[61]
  - Se estimó un Índice Teórico de Infraestructura (ITI)[62], a partir del cual se observa que en los municipios con penetración alta o penetración muy alta del servicio fijo de internet el ITI es cercano o igual a uno. El ITI más alto se encuentra en la región Centro Sur (Ciudad de México, Estado de México y Morelos) y el ITI más bajo se registra en la región Suroeste (Chiapas, Guerrero y Oaxaca).[63]

[57] Cabe señalar que 1,626 municipios registran accesos de banda ancha a través de tecnologías coaxial, DSL y fibra óptica, es decir, 836 municipios no registran accesos a través de dichas tecnologías. IFT. (2022d). Conectividad de banda ancha fija y costeo de redes de fibra óptica a municipal en México. https://despliegueinfra.ift.org.mx/docs/Estudio%20conectividad%20y%20costeo_DGCI_UPR_0_0.pdf.

[58] IFT. (2022d). Conectividad de banda ancha fija y costeo de redes de fibra óptica a municipal en México. https://despliegueinfra.ift.org.mx/docs/Estudio%20conectividad%20y%20costeo_DGCI_UPR_0_0.pdf.

[59] IFT. (2022a). Diagnóstico de cobertura de banda ancha al 4T 2021. https://despliegueinfra.ift.org.mx/estudios.php.

[60] El índice considera entre sus variables la disponibilidad de servicio de acceso a internet de banda ancha fijo; disponibilidad del servicio de televisión y audio restringido terrestre; disponibilidad del servicio de acceso a internet de banda ancha fijo con redes de fibra óptica; penetración de computadoras; penetración del servicio de acceso a internet de banda ancha fijo; penetración del servicio de acceso a internet de banda ancha fijo con redes de fibra óptica; penetración de servicio de acceso a internet de banda ancha fijo con redes de cable; penetración del servicio de televisión y audio restringido terrestre; penetración del servicio de televisión y audio restringido terrestre con redes de fibra óptica y penetración de los servicios Over the Top Audiovisuales. IFT. (2022e). Análisis de competencia en infraestructura para servicios de telecomunicaciones fijos. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/competencia-economica/analisisdecompetenciaeninfraestructuraparaserviciosdetelecomunicacionesfijos.pdf.

[61] IFT. (2022e). Análisis de competencia en infraestructura para servicios de telecomunicaciones fijos. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/competencia-economica/analisisdecompetenciaeninfraestructuraparaserviciosdetelecomunicacionesfijos.pdf.

[62] Este indicador caracteriza a los municipios de acuerdo con la cobertura de la infraestructura existente, utilizando información de las centrales de fibra óptica, las centrales de cobre y la red de transporte y suponiendo que las centrales de fibra óptica tienen un alcance de 20 km de radio, las centrales de cobre de 5 km de radio y la red transporte de fibra ótica tiene un alcance de 2km de ancho. Este indicador toma valores de 0 a 1, indicando el valor 0 que los elementos de infraestructura no proporcionan cobertura a la población, mientras el valor 1 indica que ese municipio tiene cobertura completa de la población de acuerdo con el alcance calculado de cada uno de los elementos de infraestructura registrados. IFT. (2022d). Conectividad de banda ancha fija y costeo de redes de fibra óptica a municipal en México. https://despliegueinfra.ift.org.mx/docs/Estudio%20conectividad%20y%20costeo_DGCI_UPR_0_0.pdf.

[63] Ibidem

Los párrafos anteriores dan cuenta que hay zonas de México que aún permanecen sin cobertura de internet y por ende aproximadamente 4% de la población que carece de conectividad de internet.[64]

4.1.2 Factores que explican la conectividad

Algunos estudios han señalado que la brecha de conectividad, la existencia de un desbalance de acceso entre las comunidades rurales y urbanas o falta de infraestructura por el tamaño y el aislamiento de las localidades se explica principalmente porque a las empresas de telecomunicaciones no les resulta rentable el despliegue de infraestructura para la conectividad a internet fijo o móvil.[65,66] Aunado a ello, en diversos documentos del IFT respecto a los factores que pueden influir en el acceso a internet y su crecimiento en México se han obtenido los hallazgos siguientes:

- Servicio móvil de internet
    - Se encuentra evidencia empírica de la relación positiva de las líneas del servicio móvil de internet y el proceso de competencia y libre concurrencia, la actividad económica y el empaquetamiento con otros servicios de telecomunicaciones, mientras que existe una relación negativa entre las líneas del servicio móvil de internet, el nivel de precios y el régimen fiscal que se aplica a la telefonía móvil (por ejemplo, el Impuesto Especial sobre Producción y Servicios, IEPS).[67,68] El Índice de precios del servicio de telefonía móvil durante el periodo de diciembre de 2020 a marzo de 2022 registró un cambio de apenas 0.11% muy por debajo del valor del índice de precios general (INPC) que registró una tasa de crecimiento promedio de 10%. En este sentido, los precios se han mantenido casi al mismo nivel que en 2020, en línea con lo esperado en las expectativas de las empresas de telecomunicaciones y otros servicios digitales.[69]

[64] ENDUTIH (2021).

[65] El despliegue de infraestructura en áreas remotas, en comparación con áreas urbanas, puede costar el doble, mientras que los ingresos son hasta diez veces más bajos. GSMA (2018). *Cobertura rural: hacia el cierre de la brecha digital.* Londres: GSMA Association.

[66] Article 19 (2021) menciona que la dispersión poblacional de localidades con menos de 5,000 habitantes, la complicada orografía compuesta de terrenos montañosos y de difícil acceso, la lejanía con respecto centros urbanos o áreas provistas de servicios y la autonomía de los gobiernos locales hacen que las zonas rurales y alejadas no sean rentables por los actuales concesionarios de banda ancha fija y móvil. Cave et al. (2019) señalan que las localidades sin cobertura son en su mayoría rurales, con poca población y de bajos ingresos, y se encuentran dispersas; por lo que, dado el alto costo de ampliar las redes de servicio, es probable que los operadores no hayan considerado como rentable la ampliación de la cobertura hacia estas áreas

[67] IFT. (2022f). Pronósticos de los Servicios de Telecomunicaciones. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/estadisticas/pronosticostelecom2021.pdf.

[68] En línea con el régimen fiscal que se aplica al servicio móvil, Cave et al (2019) mencionan que la tributación a la conectividad móvil ha sido un tema controvertido. Asimismo, estos autores señalan que cuando los impuestos elevan los precios se reduce la adopción del internet y las TIC, al mismo tiempo que la economía (que es la base impositiva) crece más lentamente, por lo que la brecha digital podría empeorar, pues serían los hogares más pobres los primeros en ser desprovistos de conectividad.

[69] IFT. (2023c). Pronósticos de los Servicios de Telecomunicaciones 2022: Seguimiento y análisis. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/estadisticas/PronosticosTelecom2022.pdf.

- Dentro de los factores que podrían aumentar los servicios de internet móvil están el despliegue de infraestructura, nuevas ofertas de conectividad móvil, redes y servicios 5G.[70]
- En términos de la infraestructura ya existente, las zonas en las que la ciudad más cercana (cabecera municipal) cuenta con cobertura de redes de banda ancha móvil tienen una probabilidad notablemente mayor a ser cubiertas por servicios de banda ancha móvil que aquellas donde la cabecera más cercana no cuenta con servicio alguno. La probabilidad de que una localidad tenga cobertura de banda ancha móvil se incrementa en 30 puntos porcentuales en las ciudades que cuentan tanto con cobertura móvil 2G como cobertura de banda ancha móvil, comparadas con las localidades que no cuentan con ninguna de estas tecnologías.[71] En otras palabras, los proveedores podrían mostrarse más interesados en ampliar su red de cobertura en aquellas localidades más cercanas a las zonas donde ya cuentan con infraestructura.[72]
- La expansión de una red móvil se puede dar a través de la construcción de más sitios celulares (densificación de la red o despliegue de red), del aumento del espectro disponible para servicios móviles y usando tecnologías más avanzadas con mayor eficiencia espectral. Para el despliegue de infraestructura de nueva tecnología, los operadores de telecomunicaciones móviles utilizan principalmente dos estrategias: i) construir un nodo nuevo con la banda de frecuencia o ii) integrar el espectro en un nodo existente (o reutilizar la infraestructura existente). En México, los operadores utilizan con mayor frecuencia la segunda estrategia (excepto la Red Compartida Mayorista – RCM –) y suelen empezar del centro del país y zonas fronterizas, posteriormente despliegan en las zonas urbanas y de ahí van desplegando hasta cubrir la mayor cantidad de país.[73]
- Otros factores que inciden en la ampliación de las redes móviles son la cantidad de población y los niveles de pobreza. Las probabilidades de que una localidad tenga cobertura de 3G o 4G se incrementan con el número de habitantes y se reduce entre más marginada sea la localidad.[74] De igual forma los hogares en localidades grandes, en comparación con localidades más pequeñas, tienen mayor probabilidad de contar con una conexión a internet, mientras los hogares en estados con mayor marginación tienen menor probabilidad de tener una conexión a internet.[75]

[70] IFT. (2022f). Pronósticos de los Servicios de Telecomunicaciones. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/estadisticas/pronosticostelecom2021.pdf.
[71] Cave, M., Guerrero, R. y Mariscal, E. (2019). Cerrando la brecha digital en México: Una visión inside-out y outside-in de competencia y regulación. https://ceeg.mx/publicaciones/ESTUDIO_2_2018-Cerrando_la_brecha_digital_en_Mexico-V_Final_2019_02_06.pdf.
[72] Ibidem.
[73] Contreras, L.I., Ovando C., Frías, Z. (2022). Descubriendo la infraestructura de la red móvil en México utilizando datos colaborativos. Nova scientia ,14 (28). DOI.ORG/10.21640/ns.v14i28.2954.
[74] Cave, M., Guerrero, R. y Mariscal, E. (2019). Cerrando la brecha digital en México: Una visión inside-out y outside-in de competencia y regulación. https://ceeg.mx/publicaciones/ESTUDIO_2_2018-Cerrando_la_brecha_digital_en_Mexico-V_Final_2019_02_06.pdf.
[75] Rodríguez. J.G. (2019). Adopción de Internet en México: Propuesta de un índice con base en Microdatos. Ensayos Revista de Economía, 38 (2). DOI: 10.29105/ensayos38.2-1.

- Servicio fijo de internet
  - Se muestra empíricamente una relación negativa entre los accesos del servicio fijo de internet y la cantidad de habitantes con carencia por acceso a los servicios básicos en la vivienda, lo que constituye una evidencia clara de la relación entre la marginación y el menor acceso al internet fijo, por lo que la pobreza implica brechas en términos de acceso y uso.[76,77,78]
  - Los factores que podrían aumentar el servicio de internet fijo son el despliegue de infraestructura para el acceso a internet fijo y las tendencias en el consumo de datos de internet fijo.[79,80]
  - Las principales variables que inciden en el despliegue de infraestructura fija son la densidad poblacional, los costos de despliegue asociados a factores orográficos y las barreras normativas. Las que inciden en la demanda de servicios de telecomunicaciones fijas son: ingreso, el nivel educativo, el grado de alfabetización digital y la edad.[81,82,83]
  - Existe mayor presencia de accesos con tecnologías de cable coaxial y fibra óptica en municipios con una mayor cantidad de población.[84]
  - Los operadores que brindan accesos con tecnologías alternas de menor capacidad se encuentran en municipios con menor presencia de accesos para servicios fijos.[85]

[76] IFT. (2021b). Pronósticos de los Servicios de Telecomunicaciones. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/estadisticas/pronosticostelecom2021.pdf.
[77] De los 836 municipios sin accesos de fibra óptica, 525 tiene un grado de marginación alto o muy alto. IFT. (2022d). Conectividad de banda ancha fija y costeo de redes de fibra óptica a municipal en México. https://despliegueinfra.ift.org.mx/docs/Estudio%20conectividad%20y%20costeo_DGCI_UPR_0_0.pdf.
[78] Rodríguez. J.G. (2019). Adopción de Internet en México: Propuesta de un índice con base en Microdatos. Ensayos Revista de Economía, 38 (2). DOI: 10.29105/ensayos38.2-1.
[79] IFT. (2021b). Pronósticos de los Servicios de Telecomunicaciones. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/estadisticas/pronosticostelecom2021.pdf.
[80] De acuerdo con la a Encuesta Nacional sobre Productividad y Competitividad de las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (ENAPROCE, 2018) elaborada por INEGI, el 3.6% de las microempresas y el 5.8% de las pequeñas y medianas empresas (PYMES) no contaban con internet por falta de infraestructura. Reza, I. (2021). Adopción y uso de las TIC en los establecimientos en México. https://centrodeestudios.ift.org.mx/admin/files/estudios/1644611147.pdf.
[81] IFT. (2022e). Análisis de competencia en infraestructura para servicios de telecomunicaciones fijos. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/competencia-economica/analisisdecompetenciaeninfraestructuraparaserviciosdetelecomunicacionesfijos.pdf.
[82] IFT. (2022d). Conectividad de banda ancha fija y costeo de redes de fibra óptica a municipal en México. https://despliegueinfra.ift.org.mx/docs/Estudio%20conectividad%20y%20costeo_DGCI_UPR_0_0.pdf.
[83] De igual forma, Katz y Callorda (2018) indican que la brecha de demanda es el resultado de la combinación de cinco variables estructurales: nivel de ingreso, nivel de escolaridad, edad, etnicidad y género. Por su parte, Cave et al. (2019) señalan que existen varias razones por las cuales una persona optaría por no conectarse a la red, siendo las tres principales: muy bajos ingresos, poca educación digital, o falta de conocimiento respecto a las tareas que pueden realizarse en línea. Adicionalmente, Cave et al. (2019) encuentran que la falta de cobertura es un problema que prevalece en las localidades de menos de 5,000 habitantes, y se exacerba en localidades con altos grados de marginación, así como las localidades aisladas tienen menor probabilidad de contar con cobertura sin importar el grado de marginación.
[84] IFT. (2022d). Conectividad de banda ancha fija y costeo de redes de fibra óptica a municipal en México. https://despliegueinfra.ift.org.mx/docs/Estudio%20conectividad%20y%20costeo_DGCI_UPR_0_0.pdf.
[85] Ibidem

- Los municipios con mayor desarrollo digital presentan una menor proporción de población rural y nivel de marginación, mayores niveles de ingresos y densidad poblacional. Además, los municipios con un muy bajo nivel de digitalización se encuentran rodeados principalmente de municipios con bajo nivel de digitalización y, a su vez, los municipios con un alto nivel de digitalización estarán rodeados principalmente con municipios de altos niveles de digitalización. Los factores más correlacionados con el desarrollo digital son el nivel de ingresos, la educación, la proporción de la población rural, la proporción de población en edad de trabajar y la proporción de población indígena.[86]
- La competencia en términos de infraestructura de telecomunicaciones fijas se relaciona positivamente con un mayor nivel de penetración del servicio fijo de internet. Por su parte, la mayor competencia en infraestructura fija se encuentra en municipios con mayor densidad de población, ingresos y menor proporción de población rural. Además, los municipios con mayor competencia en infraestructuras fijas muestran mayor variedad de ofertas y presentan un mayor dinamismo en el registro de ofertas.[87]

4.1.3 Acciones para la conectividad

El IFT y otros estudios también han detectado acciones que están contribuyendo o podrían contribuir a cerrar la brecha de conectividad, como las siguientes:

- La tecnología móvil puede ser una opción para llevar conectividad de internet en zonas alejadas, dada la dificultad y el costo de desplegar fibra óptica o cable coaxial. Además, el despliegue de redes móviles de nueva generación en México permitirá igualar las velocidades y la estabilidad de transmisión del servicio fijo de acceso a internet (i.e. redes de fibra óptica). Este efecto podría verse reforzado por la dificultad y el costo de desplegar fibra óptica o cable coaxial, en tanto que el acceso móvil es relativamente más fácil de desplegar considerando elementos tales como la Red Compartida, haciendo que, en muchas ocasiones, la tecnología móvil sea la única forma de tener acceso a internet en las regiones más alejadas del país en un entorno donde nuevos oferentes y tecnologías pueden ser una alternativa real para reducir la brecha digital. [88,89]
- Los nuevos oferentes y tecnologías pueden ser una alternativa para reducir la brecha digital, tal es el caso del servicio de internet vía satélite promovido por empresas como Starlink de SpaceX,

[86] Para caracterizar la competencia en términos de infraestructura de telecomunicaciones fijas se generó un Índice de Competencia Municipal (ICM), encontrándose que 1,006 municipios cuentan con un ICM bajo, 406 con ICM medio y 213 con ICM alto. La penetración del servicio fijo de internet es de 16 accesos por cada 100 viviendas municipios con ICM bajo, en comparación con los 81 accesos por cada 100 viviendas en municipios con ICM alto. IFT. (2022e). Análisis de competencia en infraestructura para servicios de telecomunicaciones fijos. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/competencia-economica/analisisdecompetenciaeninfraestructuraparaserviciosdetelecomunicacionesfijos.pdf.

[87] Para medir el desarrollo digital de un municipio se utilizó el IDDM. IFT. (2022e). Análisis de competencia en infraestructura para servicios de telecomunicaciones fijos. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/competencia-economica/analisisdecompetenciaeninfraestructuraparaserviciosdetelecomunicacionesfijos.pdf.

[88] Cave et al. (2019) menciona que, para cerrar la brecha digital, el acceso a internet móvil merece tener prioridad en términos de políticas públicas.

[89] IFT. (2021b). Pronósticos de los Servicios de Telecomunicaciones. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/estadisticas/pronosticostelecom2021.pdf.

el proyecto Kuiper de Amazon, GlobalStar e Iridium.[90,91,92,93] Algunas de las bandas de frecuencias asociadas a concesiones o autorizaciones satelitales a través de las cuales se provee comunicación satelital mediante el servicio fijo por satélite son Banda C extendida (3.5GHz/6GHz), Banda C (4 GHz/6 GHz), Banda C AP30B (4GHz/7GHz), Banda Ku AP30B (10, 11GHz/13GHz), Banda Ku extendida (10, 11GHz/ 13, 14GHz), Banda Ku (12GHz/14GHz), Banda Ku AP30 y AP30A (12GHz/ 17GHz) y Banda Ka (10-2 GHz/ 28-30GHz).[94] De acuerdo con información del Banco de Información de Telecomunicaciones (BIT), al primer trimestre de 2022, en México, se ofrecían 56,817 accesos del servicio fijo de internet utilizando la tecnología satelital (0.2% del total de accesos).[95]

- Otra tecnología que aumentará el número de accesos fijos a internet es el Internet Fijo Inalámbrico (FWA, por sus siglas en inglés), esto por la demanda de conectividad de banda ancha por parte de consumidores y empresas, también porque este servicio es visto como una alternativa en comparación con otros servicios fijos como DSL, cable coaxial y fibra óptica.[96] De acuerdo con información del BIT, al tercer trimestre de 2022, en México, se contaban con 933,485 accesos del servicio fijo de internet utilizando tecnología móvil (3.8% del total de accesos).
- La RCM también es vista como una alternativa para disminuir la brecha de conectividad.[97,98,99,100] A junio de 2022, la RCM cubría la mayor parte de las localidades urbanas (54.3%) y llegaba al 24.7% de las localidades rurales (menos de 2,500 habitantes), es decir al 30.6% de la población

[90] IFT. (2021b). Pronósticos de los Servicios de Telecomunicaciones. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/estadisticas/pronosticostelecom2021.pdf.
[91] Otros oferentes de internet satelital se encuentran señalados en Koike, S. (2022b). Análisis de las iniciativas públicas y privadas para proveer servicios de telecomunicaciones y radiodifusión en zonas rurales y/o marginadas. https://centrodeestudios.ift.org.mx/admin/files/estudios/1669919717.pdf.
[92] Article 19 (2021) señala que a este servicio se le conoce como internet por fichas y que los operadores suelen ofertar una amplia cobertura y servicio técnico, pero en la práctica no siempre están en disposición de llegar a las localidades para instalar el equipo necesario (antena de recepción y módems). Además, Article 19 (2021) indicó que el alcance de la señal en el punto de distribución es de menos de 100 metros a la redonda y por tanto los consumidores suelen concentrase cerca de ese punto.
[93] IFT. (2020a). Recomendaciones sobre el uso del espectro radioeléctrico para la provisión de acceso inalámbrico con fines de uso social. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/recomendaciones_uso_espectro_para_acceso_inalambrico_de_uso_social.pdf.
[94] Ibidem.
[95] Cálculos elaborados a partir de información disponible en el BIT: https://bit.ift.org.mx/BitWebApp/descargaDatos.xhtml.
[96] IFT. (2021b). Pronósticos de los Servicios de Telecomunicaciones. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/estadisticas/pronosticostelecom2021.pdf.
[97] Gaspar, B. (2021). Brecha digital en México: Un nuevo rostro de la desigualdad. Revista Ecúmene de Ciencias Sociales, 2(2), pp. 126-143. https://revistas.uaq.mx/index.php/ecumene/article/view/483.
[98] Cave et al. (2019) señalan como beneficios de la RCM que permite ampliar la conectividad por un margen considerable; sacar provecho de las economías de escala en la utilización del espectro y la construcción de redes, las cuales son superiores a aquellas disponibles para los esquemas de redes compartidas tradicionales entre operadores; lograr una adopción acelerada y a nivel nacional de las tecnologías móviles más avanzadas; combatir el poder de mercado del operador móvil preponderante, el cual ha coartado el nivel de inversión y provocando precios más elevados, y establecer una plataforma mayorista compartida, creando así las condiciones para soportar un mayor número de competidores minoristas capaces de innovar dentro del mercado.
[99] IFT. (2022f). Pronósticos de los Servicios de Telecomunicaciones. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/estadisticas/pronosticostelecom2021.pdf.
[100] Koike (2022a).

que habita en estas localidades. Por su parte, la RCM llegaba al 10.6% de localidades con un grado de marginación alto y muy alto, es decir, al 14.5% de la población que habita en localidades con un grado de marginación alto y muy alto.[101] A junio de 2022, de las 121,916 localidades sin internet de acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2020, 27,414 localidades ya cuentan con cobertura, en las que habitan 536,215 personas.[102] A enero de 2023, la RCM conecta a 80,939,542 personas y tiene una cobertura social de 112,152 localidades, de las cuales 99,923 localidades cuentan con menos de 250 habitantes.[103]

- Otra alternativa de acceso a internet son las redes punto a punto, usualmente conocidas como las antenas o los Proveedores de Servicios de Internet Inalámbrico (WISP, por sus siglas en inglés).[104] Estos proveedores suelen hacer uso del espectro libre para ofrecer sus servicios. Algunas bandas que pueden ser empleadas en diversos escenarios para el establecimiento de radioenlaces del servicio fijo son 2400-2483 MHz, 5159-5250 MHz, 5250-5350 MHz, 5725-5850 MHz, 57-64 GHz, 71-76 GHz y 81-86 GHz. Para el caso de provisión por medio de acceso inalámbrico las bandas que pueden emplearse son: 902-928 MHz, 2400-2483.5MHz, 5150-5250 MHz.[105] En 2021, los WISP operan principalmente en zonas rurales sirviendo a 80,000 hogares en México.[106] A febrero de 2023, existían 813 concesionarios WISP o que utilizan espectro radioeléctrico libre.[107]
- Otra forma de llevar los servicios de internet es a través de las redes comunitarias. A marzo de 2023 en México existen cuatro concesiones únicas para ofrecer servicios de telecomunicaciones para uso social[108], una para uso social indígena[109], y otra para uso social comunitario[110]. De estas seis concesiones, actualmente sólo dos son utilizadas para proveer servicios de telecomunicaciones en comunidades rurales. Esto se debe a que las redes comunitarias

[101] La RCM cubre el 54.3% de las localidades urbanas, es decir, el 80.9% de la población que habita en esas localidades, y al 29.9% de las localidades con grado de marginación medio, bajo y muy bajo, es decir el 70.5% de la población que habita en las localidades con grado de marginación medio, bajo y muy bajo (Koike, 2022a).
[102] Información descargada en junio de 2022 de la URL: https://www.altanredes.com/soluciones-a-operadores/nuestra-cobertura/.
[103] Altán Redes. (2023a). Zona de cobertura poblacional. https://www.altanredes.com/soluciones-a-operadores/nuestra-cobertura/.
[104] Artículo 19 (2021) y Koike (2022a).
[105] IFT. (2020a). Recomendaciones sobre el uso del espectro radioeléctrico para la provisión de acceso inalámbrico con fines de uso social. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/recomendaciones_uso_espectro_para_acceso_inalambrico_de_uso_social.pdf.
[106] Katz, R. y Callorda, F. (2021). Estimación del valor económico del uso no licenciado de la banda de 6 GHz en México. http://www.teleadvs.com/wp-content/uploads/Valor-economico-de-6-GHz-en-M%C3%A9xico.pdf.
[107] Información proporcionada por la Unidad de Concesiones y Servicios.
[108] Los concesionarios son Corporación Universitaria para el Desarrollo de Internet, A.C.; Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, A.C. (su concesión venció el 12 de julio de 2022 pero se reporta vigente en el RPC); Centro de Instrumentación y Registro Sísmico, A.C.; Conectividad Rural, A.C. (renunció) y Rurtech, A.C. De estos solo Rurtech, A.C. ofrecen servicios de telecomunicaciones a comunidades rurales de acuerdo con su título de concesión.
[109] El concesionario es Telecomunicaciones Indígenas Comunitarias, A.C.
[110] El concesionario es Comunicación Radiofónica Arkangel Miguel el Patrón, A.C., quien de acuerdo con lo señalado en su título de concesión prestará inicialmente el servicio de radiodifusión sonora en frecuencia modulada. https://rpc.ift.org.mx/vrpc/pdfs/101650_220607211222_1819.pdf.

enfrentan diversos problemas relativos a los recursos humanos y financieros para hacer viable y sostenibles los proyectos.[111]

- Otro aspecto que podría contribuir con el crecimiento del acceso a internet es el Programa de Inversiones de CFE TEIT, el cual contempla, para 2025, habilitar 200 mil puntos de acceso a internet gratuito, brindar servicios de internet a 130 mil localidades, desplegar, iluminar fibra óptica y adecuar infraestructura para generar una gran capacidad de transporte de datos, en el cual se estima una inversión promedio de 11 mil millones de pesos.[112,113] A marzo de 2023, la CFE TEIT ha habilitado 66,099 puntos de acceso a internet público, utilizando tecnología satelital, 4G y ADSL.[114]
- Para el despliegue de la Red Nacional de Transporte de Datos que consiste en la iluminación de los tramos de fibra óptica oscura de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), en los que se contemplan iluminar aproximadamente 21,417 km de fibra oscura y habilitar 167 Hoteles de CFE TEIT.[115,116,117] A junio de 2022, se tiene un avance de 86%, beneficiando a 53,780,680 personas en 25 entidades federativas y 411 municipios y se cuentan con 170 rutas de las 249 planeadas.[118] Adicionalmente, CFE TEIT se encuentra instalando y operando torres para brindar cobertura celular y, a marzo de 2023, se han puesto en operación 352 torres y se están construyendo 3,825 torres a lo largo del país.[119]

Adicionalmente, el IFT ha cuantificado la infraestructura necesaria para ofrecer servicios de banda ancha mediante fibra óptica en todas las regiones del país, y a partir de estos hallazgos estimó que a nivel nacional se necesita una inversión de $216 mil millones de pesos para cubrir los costos relacionados a la infraestructura de la red de acceso de fibra óptica, las centrales, los enlaces locales y entre localidades necesarios para brindar servicios de banda ancha mediante fibra óptica a partir de la cobertura existente en 2021.[120] La región Suroeste (Chiapas, Guerrero y Oaxaca) es la que mayor inversión requiere con 62 mil millones de pesos, siendo el estado de Oaxaca el que más inversión requeriría con 34 mil millones de pesos.[121]

[111] Koike (2022a).
[112] IFT. (2021b). Pronósticos de los Servicios de Telecomunicaciones. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/estadisticas/pronosticostelecom2021.pdf.
[113] Koike, S. (2022a). Comparativo de los indicadores socioeconómicos en los municipios en los que se ha incrementado significativamente la penetración del servicio de acceso a internet de banda ancha de 2015 a 2020. https://centrodeestudios.ift.org.mx/admin/files/indicadores/1666239774.pdf
[114] CFE TEIT (s.f.a). *Despliegue CFE TEIT*. https://mapa.internetparatodos.cfe.mx/. [Última consulta marzo 2023]
[115] IFT. (2021b). Pronósticos de los Servicios de Telecomunicaciones. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/estadisticas/pronosticostelecom2021.pdf.
[116] Koike (2022a).
[117] CFE TEIT (s.f.b) *Despliegue de la Red Nacional de Transporte de Datos*. https://internetparatodos.cfe.mx/que-hacemos/proyectos-y-planeacion.
[118] Cuarto Informe de Gobierno. https://framework-gb.cdn.gob.mx/informe/5b8e7a983a893dfcbd02a8e444abfb45.pdf
[119] CFE TEIT (s.f.c). *Sitios*. https://mapabts.cfeteit.mx/
[120] IFT. (2022d). Conectividad de banda ancha fija y costeo de redes de fibra óptica a municipal en México. https://despliegueinfra.ift.org.mx/docs/Estudio%20conectividad%20y%20costeo_DGCI_UPR_0_0.pdf.
[121] Ibidem.

Por otro lado, el IFT, así como los autores de otros estudios, han propuesto diversas recomendaciones para cerrar esta brecha de conectividad, destacando las siguientes:

- Establecer obligaciones de cobertura social en las licitaciones de espectro radioeléctrico. Un método que ahora es considerado como estándar para insertar objetivos de equidad en procesos de licitación es el ligar una o más licencias de manejo del espectro con un requerimiento de cobertura, condicionando la licencia a que el beneficiario alcance un nivel (o niveles) específico de cobertura de la población o territorio antes de alguna fecha previamente determinada. El gobierno o regulador debe estar seguro de que la inversión y gasto operativo necesarios para proveer la cobertura especificada será, en efecto, desembolsada, por lo que es necesario monitorear la cobertura de los operadores y sancionar a aquellos que fracasen en proveer el servicio.[122] En las últimas Licitaciones IFT-7[123] e IFT-10[124] se incluyeron obligaciones de cobertura geográfica para cubrir localidades entre 1,000 y 5,000 habitantes que no tuvieran servicios móviles (IFT-7 e IFT-10), así como localidades con más de 300 habitantes que no tuvieran servicios de acceso a internet móvil (IFT-10). Sin embargo, los bloques que incluían las obligaciones de cobertura geográfica para cubrir localidades con más de 300 habitantes que no tuvieran servicios de acceso a internet móvil quedaron desiertos. Actualmente solo dos concesionarios (AT&T y Telcel) cuentan con obligaciones de cobertura geográfica para cubrir localidades entre 1,000 y 5,000 habitantes (8,490 localidades). AT&T está obligado a cubrir al menos 200 localidades, mientras Telcel al menos 30 localidades.[125] De estas 8,490 localidades, de acuerdo con el Censo de Población Vivienda 2020, 97 no cuentan con internet y de estas últimas solo 15 se encuentran en las 557 localidades contempladas dentro de las obligaciones de cobertura geográfica. A su vez, AT&T y Telcel pueden coincidir en las mismas localidades.[126]
- Incentivar el uso social del espectro radioeléctrico. Algunas de las bandas de frecuencias para proveer radioenlaces punto a punto o punto a multipunto,[127] que podrían utilizarse a través de una concesión de espectro radioeléctrico para uso social son 4.5GHz, 6GHz y 18GHz.[128] Además,

[122] Cave, M., Guerrero, R. y Mariscal, E. (2019). Cerrando la brecha digital en México: Una visión inside-out y outside-in de competencia y regulación. https://ceeg.mx/publicaciones/ESTUDIO_2_2018-Cerrando_la_brecha_digital_en_Mexico-V_Final_2019_02_06.pdf.

[123] Llevada a cabo en 2018 y resultaron ganadores AT&T y Telefónica (actualmente Telefónica renunció a ese espectro). Para más información se puede consultar: https://www.ift.org.mx/industria/espectro-radioelectrico/telecomunicaciones/2018/licitacion-no-ift-7-servicio-de-acceso-inalambrico.

[124] En 2021 se realizó la Licitación IFT-10 y resultaron ganadores AT&T y Telcel. Para más información se puede consultar: https://www.ift.org.mx/industria/espectro-radioelectrico/telecomunicaciones/2021/licitacion-no-ift-10-servicio-de-acceso-inalambrico.

[125] AT&T deben cumplir con sus obligaciones de cobertura geográfica antes del 22 de septiembre de 2022 y Telcel antes del 22 de noviembre de 2023.

[126] Koike (2022a).

[127] Se refieren a los sistemas inalámbricos capaces de transmitir grandes cantidades de información de un punto determinado a otro sin la necesidad de contar con un medio alámbrico, para conectar a dos ubicaciones considerablemente lejanas. IFT. (2020a). Recomendaciones sobre el uso del espectro radioeléctrico para la provisión de acceso inalámbrico con fines de uso social. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/recomendaciones_uso_espectro_para_acceso_inalambrico_de_uso_social.pdf.

[128] IFT. (2020a). Recomendaciones sobre el uso del espectro radioeléctrico para la provisión de acceso inalámbrico con fines de uso social. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/recomendaciones_uso_espectro_para_acceso_inalambrico_de_uso_social.pdf.

los concesionarios de uso social podrían utilizar radioenlaces del servicio fijo mediante la provisión de capacidad, a través de un acuerdo entre estos concesionarios y los proveedores que cuenten con concesión para estos fines.[129] Las bandas de frecuencias que podrían ser utilizadas bajo esta modalidad son 7GHz, 10GHz, 15GHz, 23GHz y 38GHz.[130] Actualmente, las bandas de 700MHz, 800MHz, 850MHz, AWS (1.7/2.1GHz), PCS (1900 MHz), 2.5 GHz y 3.5 GHz pueden ser utilizadas para proveer servicios comerciales de banda ancha mediante acceso inalámbrico.[131] Cabe precisar que, cualquier interesado en hacer uso de estos segmentos deberá ingresar una solicitud de concesión para usar y aprovechar bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico para uso social ante el Instituto y la determinación de viabilidad del otorgamiento de este tipo de concesión se realiza caso por caso.[132] De acuerdo con el artículo 83 de la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión (LFTR), la concesión para usar, aprovechar o explotar espectro radioeléctrico para uso social se otorga sin pago de contraprestación de manera directa hasta por 15 años y puede ser prorrogada hasta por plazos iguales.

- Fomentar el arrendamiento de espectro radioeléctrico. El arrendamiento de espectro radioeléctrico es una opción disponible en el país, ya que permite a un concesionario conferir temporalmente el derecho de uso, aprovechamiento y/o explotación del espectro radioeléctrico a otro usuario sin necesidad de cambiar de titularidad de concesión, lo cual permite flexibilidad, agilidad y dinamismo en la gestión del espectro radioeléctrico y fomenta que el espectro no permanezca ocioso o subutilizado.[133] Esto es posible a través de los *Lineamientos generales sobre la autorización de arrendamiento de espectro radioeléctrico*.[134,135]

- Incentivar el uso de nuevas tecnologías. Los HAPS o estaciones situadas en el aire a una altura entre 20 y 50 Km de la tierra son una solución tecnológica que podría brindar servicios de banda ancha en zonas de difícil acceso.[136] Estos sistemas pueden brindar una cobertura de alrededor de 25 km en puntos particulares de la tierra para posteriormente distribuir la comunicación a los usuarios finales, ya sea por medios cableados o inalámbricos.[137] Los satélites pequeños de órbita

[129] Ibidem.
[130] Ibidem.
[131] Se refiere al servicio de enlaces inalámbricos bidireccionales entre una red pública de telecomunicaciones y el usuario final, para la transmisión de signos, señales, escritos, imágenes, voz, sonidos o información de cualquier naturaleza, en donde el punto de conexión del usuario final puede ser fijo o móvil. Las capacidades de este servicio se encuentran destinadas a aplicaciones multimedia, transmisión de datos de alta capacidad, voz, entre otras. IFT. (2020a). Recomendaciones sobre el uso del espectro radioeléctrico para la provisión de acceso inalámbrico con fines de uso social. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/recomendaciones_uso_espectro_para_acceso_inalambrico_de_uso_social.pdf.
[132] IFT. (2020a). Recomendaciones sobre el uso del espectro radioeléctrico para la provisión de acceso inalámbrico con fines de uso social. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/recomendaciones_uso_espectro_para_acceso_inalambrico_de_uso_social.pdf.
[133] Ibidem.
[134] Ibidem.
[135] Se pueden realizar webinars o cápsulas informativas en diversos medios con lenguaje sencillo y ciudadano explicando cómo podrían arrendar este espectro radioeléctrico, así como diseñar mecanismos para que los operadores con concesiones de espectro radioeléctrico tengan incentivos para arrendar su espectro radioeléctrico (Koike, 2022b).
[136] IFT. (2020a). Recomendaciones sobre el uso del espectro radioeléctrico para la provisión de acceso inalámbrico con fines de uso social. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/recomendaciones_uso_espectro_para_acceso_inalambrico_de_uso_social.pdf.
[137] Ibidem.

terrestre baja son otra alternativa para proveer conectividad de banda ancha.[138,139] . El uso de las redes privadas 5G para brindar cobertura en lugares remotos y desatendidos.[140] Los espacios en blanco de televisión (TVWS, por sus siglas en inglés) son segmentos del espectro radioeléctrico que no están siendo utilizados por un concesionario y comúnmente están destinados para la televisión radiodifundida.[141,142] El acceso dinámico del espectro radioeléctrico posibilita el uso de los TVWS.[143,144] Así también, los TVWS se pueden aprovechar para brindar servicios de banda ancha a través de dispositivos de baja potencia y su aplicación se considera viable en zonas rurales, pues la demanda de espectro radioeléctrico es menor, en comparación con los centros urbanos.[145] Es importante mantener una regulación equilibrada y flexible en la cual se permita la continua innovación tecnológica, la correcta operación de las tecnologías de acceso dinámico y uso compartido del espectro con otras tecnologías y que se garantice la compatibilidad electromagnética entre los usuarios del espectro radioeléctrico.[146] Por otra parte, si bien es recomendable identificar los mecanismos para habilitar el uso compartido y acceso dinámico del espectro radioeléctrico como un principio general de gestión del espectro radioeléctrico, es indispensable que esto se acompañe, según se requiera, de adecuaciones al Cuadro Nacional de Atribución de Frecuencias (CNAF), para habilitar nuevos servicios o establecer en lo posible excepciones respecto al alcance de las atribuciones establecidas en éste. Así también, se requiere de la emisión o modificación de disposiciones administrativas de carácter general, tales como lineamientos, reglas o disposiciones técnicas. Estas normativas se encargarán de detallar métodos, procedimientos, estándares, parámetros de operación y calidad (en su caso), así como limitaciones, excepciones y otros detalles técnico-regulatorios con el propósito de garantizar la convivencia sin interferencias perjudiciales en las bandas de frecuencias y servicios. Así, el Instituto regulará y habilitará el uso compartido y acceso dinámico del espectro radioeléctrico. La formulación de estas regulaciones dependerá en gran medida de la banda de frecuencias, los servicios involucrados y las tecnologías o estándares que se pretendan introducir.[147]

[138] Ibidem.
[139] Se puede fomentar el uso de tecnologías de bajo costo y de código abierto (Koike, 2022b).
[140] Cárdenas, C. A. (2022) Despliegue de Redes Privadas 5G. https://comite5g.ift.org.mx/vendor/descarga_archivo.php?id_archivo=22456.
[141] Cuevas J. (2017). Estimación del ancho de banda disponible en México haciendo uso de los TVWS. en: https://centrodeestudios.ift.org.mx/admin/files/articulos/1626567782.pdf.
[142] IFT. (2020a). Recomendaciones sobre el uso del espectro radioeléctrico para la provisión de acceso inalámbrico con fines de uso social. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/recomendaciones_uso_espectro_para_acceso_inalambrico_de_uso_social.pdf.
[143] Cuevas (2017).
[144] IFT. (2020a). Recomendaciones sobre el uso del espectro radioeléctrico para la provisión de acceso inalámbrico con fines de uso social. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/recomendaciones_uso_espectro_para_acceso_inalambrico_de_uso_social.pdf.
[145] Camacho, R. (2018). Experiencia internacional reciente en la utilización de licitaciones de espectro y otros criterios para su asignación". https://centrodeestudios.ift.org.mx/admin/files/estudios/1626654476.pdf.
[146] IFT. (2017). Tecnologías de Acceso Dinámico y Uso Compartido del Espectro. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/espectro-radioelectrico/tecnologiasdeaccesodinamicoyusocompartidodelespectro_0.pdf.
[147] IFT. (2023d). Análisis en materia de Acceso dinámico y uso compartido del espectro y las alternativas regulatorias para su habilitación.

- Diseñar planes estratégicos para la adopción de las tecnologías de acceso dinámico y uso compartido y que se coordine con la industria y la academia la realización de pruebas piloto necesarias para la evaluación operativa de las mismas.[148]
- Evaluar la posibilidad de habilitar dentro del CNAF, la operación de las tecnologías de acceso dinámico y uso compartido del espectro radioeléctrico.[149]
- Buscar que los concesionarios de uso público colaboren para habilitar la compartición del espectro radioeléctrico, puesto que muchos de estos concesionarios operan en bandas de frecuencias óptimas para el servicio móvil.[150]
- Continuar explorando la posibilidad de ampliar las bandas de acceso libre para reducir la brecha digital.[151] Por ejemplo, evaluar la designación de la banda de 6GHz para uso libre como mecanismo para reducir la brecha digital y aumentar la capacidad y velocidad de descarga en los puntos de acceso en los sectores más vulnerables de la población urbana y zonas rurales, ya que de acuerdo con algunos estudios podría tener un impacto estimado entre el 2021 y el 2030 en México por casi $4.6 mil millones de dólares.[152] 20.2% de los que contratan el servicio móvil, en modalidad de prepago se conectan a internet por medio del Wi-Fi y 17% de los que contratan el servicio móvil en modalidad de pospago se conectan a internet por medio del Wi-Fi.[153] Así también, el desarrollo y masificación de las tecnologías inalámbricas como Wi-Fi contribuye a disminuir costos. Por ejemplo, los puntos de acceso Wi-Fi operando en bandas no licenciadas permite a los operadores móviles completar su infraestructura y reducir la inversión en capital, así como desarrollar nuevos modelos de negocio. Las tecnologías que operan en espectro radioeléctrico libre pueden ayudar a resolver la falta de cobertura y reducir la brecha digital. Por ejemplo, desarrollos tecnológicos como el acceso dinámico al espectro radioeléctrico y las técnicas de geolocalización han mejorado la calidad del servicio gracias a las tecnologías que dependen de espectro radioeléctrico no licenciado que han extendido la cobertura geográfica de la norma 802.11 y proporcionado acceso a un costo reducido en zonas rurales.[154]

https://www.ift.org.mx/sites/default/files/analisis_en_materia_de_acceso_dinamico_y_uso_compartido_del_espectro_radioelectrico.pdf

[148] Ibidem.

[149] IFT. (2017). Tecnologías de Acceso Dinámico y Uso Compartido del Espectro. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/espectro-radioelectrico/tecnologiasdeaccesodinamicoyusocompartidodelespectro_0.pdf.

[150] Ibidem.

[151] Esto incluye explorar la posibilidad de establecer para ciertas bandas en zonas determinadas que sean de acceso libre, cuidando en todo momento que no generen interferencias a las bandas licenciadas.

[152] Katz, R. y Callorda, F. (2021). Estimación del valor económico del uso no licenciado de la banda de 6 GHz en México. http://www.teleadvs.com/wp-content/uploads/Valor-economico-de-6-GHz-en-M%C3%A9xico.pdf.

[153] IFT. (2022g). Tercera Encuesta 2022. Usuarios de Servicios de Telecomunicaciones. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/3erencuesta2022.pdf.

[154] Katz, R. y Callorda, F. (2021). Estimación del valor económico del uso no licenciado de la banda de 6 GHz en México. http://www.teleadvs.com/wp-content/uploads/Valor-economico-de-6-GHz-en-M%C3%A9xico.pdf.

- Evaluar la posibilidad de establecer una estrategia de servicio o conectividad universal. La Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes (SICT)[155] y el IFT podrían analizar conjuntamente las opciones y alternativas para atender la brecha de cobertura en áreas rurales e incorporarlas en una nueva Estrategia de Servicio Universal, lo cual requerirá de una evaluación detallada de la viabilidad legal y presupuestaria de esta iniciativa.[156] Cabe menciona que, los marcos de servicio universal también pueden promover otros objetivos específicos al proporcionar servicios a grupos destinatarios, como los hogares de bajos ingresos o las personas con discapacidad.[157]
- Explorar la posibilidad y viabilidad de brindar apoyo financiero por parte del gobierno, a través de subsidios e incentivos fiscales,[158,159] así como de la creación de un Fondo de acceso y servicio universal, o de la implementación de asociaciones público-privadas APP para el despliegue de redes de telecomunicaciones.[160] Por ejemplo, un incentivo que se podría implementar es la acreditación de las inversiones para conectividad social en zonas no cubiertas, contra el pago anual de derechos.[161,162,163]
- Promover la inversión pública. En México, se han promovido cuatro empresas estatales con objetivos que contribuyen a la conectividad universal, como Telecomm, CFE-Telecom, SatMex y

[155] Actualmente, la SICT cuenta con proyectos y programas para promover la cobertura universa y la penetración de los servicios de internet como el PCS. Por su parte, el Programa Sectorial de Comunicaciones y Transporte 2020-2024 establece en su objetivo prioritario 3 "*promover la cobertura, el acceso y el uso de servicios postales, de telecomunicaciones y radiodifusión, en condiciones que resulten alcanzables para la población, con énfasis en grupos prioritarios y en situaciones de vulnerabilidad, para fortalecer la inclusión digital y el desarrollo tecnológico*". Para más información se puede consultar: https://coberturauniversal.gob.mx/#:~:text=De%20acuerdo%20al%20signo%20de,ofrecer%20igualdad%20de%20oportunidades%20ª y https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/565614/Programa_Sectorial_de_Comunicaciones_y_Transportes_2020-2024.pdf.

[156] Grupo del Banco Mundial. (2019). Mexico Policy Notes. https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/31989?locale-attribute=es. Cabe señalar que esta es una propuesta realizada por el Grupo del Banco Mundial que requiere de un análisis más detallado para ver si es legal y presupuestalmente factible en México.

[157] Ibidem.

[158] Gaspar, B. (2021). Brecha digital en México: Un nuevo rostro de la desigualdad. Revista Ecúmene de Ciencias Sociales, 2(2), pp. 126-143. https://revistas.uaq.mx/index.php/ecumene/article/view/483.

[159] Se puede subsidiar la construcción de redes en distintas ubicaciones. Cave, M., Guerrero, R. y Mariscal, E. (2019). Cerrando la brecha digital en México: Una visión inside-out y outside-in de competencia y regulación. https://ceeg.mx/publicaciones/ESTUDIO_2_2018-Cerrando_la_brecha_digital_en_Mexico-V_Final_2019_02_06.pdf.

[160] Koike (2022a).

[161] IFT. (2021e). Efectos y Alternativas de la Iniciativa de Reforma a la Ley Federal de Derechos para 2021 en Materia de Espectro Radioeléctrico. http://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/espectro-radioelectrico/efectosyalternativasdelainiciativadereformaalaleyfederaldederechospara2021enmateriadeespectroradioel_0.pdf.

[162] Otro ejemplo es establecer en la Ley Federal de Derechos descuentos si el operador ofrece servicios en las Zonas de Atención Prioritaria o rurales, la obtención del descuento podría estar sujeta a previa verificación por parte del IFT (Koike, 2022b).

[163] También se pueden otorgar incentivos a los operadores existentes para que utilicen los servicios de la RCM para llevar servicios minoristas a localidades desatendidas como la reducción al IEPS o a los cobros anuales por derechos de uso del espectro radioeléctrico, condicionado al uso de la RCM y a cubrir un porcentaje determinado de la población (Cave et al., 2019). Otra ventaja que señalan Cave et al. (2019) es que se evitaría la duplicación de redes, se lograría la ampliación de la RCM y sería liberarían recursos para incrementar la cobertura.

recientemente CFE TEIT,[164] también se encuentran las Asociaciones Público- Privadas (APP) como la RCM con objetivos de cobertura social. Una ventaja de la inversión pública es que puede ser más eficiente que la del sector privado porque los gobiernos, en particular, los municipales, tienen acceso a todos los derechos de paso necesarios y porque los gobiernos locales pueden facilitar la inversión.[165] La elección y diseño de los mecanismos de acción gubernamental para impulsar el aumento de la cobertura requiere de consideraciones en cinco ámbitos de la política pública: i) definir la población objetivo; ii) definir las fuentes para fondear, en su caso, las acciones púbicas y determinar el costo del proyecto; iii) elegir uno o diversos instrumentos de apoyo público; iv) establecer una tecnología y topología de la red, y v) diseñar un medio de asignación de los recursos cuando participan agentes privados.[166]

- Fomentar la compartición de infraestructura pasiva.[167] Los costos de las obras civiles (conductos, postes, incluyendo la obtención de derechos de paso, entre otros) se encuentran entre las mayores barreras de entrada de la inversión de los operadores de telecomunicaciones.[168] En este sentido, los gobiernos deberían tomar medidas para mejorar el acceso a la infraestructura pasiva, la coordinación de las obras civiles, y garantizar que el acceso a los derechos de vía sea justo y no discriminatorio como una forma efectiva de fomentar la inversión y la competencia.[169] Por su parte, el IFT fomenta el acceso y uso compartido de la infraestructura a través de los *Lineamientos para el Despliegue, Acceso y Uso Compartido de Infraestructura de Telecomunicaciones y Radiodifusión,*[170] y se crea el Sistema Nacional de Información de Infraestructura (SNII), el cual se espera sea habilitado en 2023.[171]
- Eliminar barreras regulatorias y agilizar, reducir y simplificar los procesos relativos a los trámites aplicados al despliegue de infraestructura.[172,173,174]

En resumen, si bien se han realizado acciones y recomendaciones para cerrar la brecha de conectividad, aún hay zonas del país donde los servicios de banda ancha no llegan y por lo tanto el **4% de la población permanece sin conectividad por falta de cobertura de los servicios**. Por lo que,

[164] Escobar Briones (2019).
[165] Ibidem.
[166] Ibidem.
[167] Grupo del Banco Mundial. (2019). Mexico Policy Notes. https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/31989?locale-attribute=es.
[168] Escobar Briones (2019).
[169] Ibidem.
[170] Acuerdo mediante el cual el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones emite los Lineamientos para el Despliegue, Acceso y Uso Compartido de Infraestructura de Telecomunicaciones y Radiodifusión, publicado en el DOF el 15 de enero de 2020. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5583940&fecha=15/01/2020#gsc.tab=0.
[171] IFT. (2023e). Programa Anual de Trabajo 2023. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/pat_2023.pdf.
[172] Gaspar, B. (2021). Brecha digital en México: Un nuevo rostro de la desigualdad. Revista Ecúmene de Ciencias Sociales, 2(2), pp. 126-143. https://revistas.uaq.mx/index.php/ecumene/article/view/483.
[173] Cave, M., Guerrero, R. y Mariscal, E. (2019). Cerrando la brecha digital en México: Una visión inside-out y outside-in de competencia y regulación. https://ceeg.mx/publicaciones/ESTUDIO_2_2018-Cerrando_la_brecha_digital_en_Mexico-V_Final_2019_02_06.pdf.
[174] Se pueden Implementar las recomendaciones emitidas por la Comisión Nacional de Mejora Regulatoria (CONAMER) en el documento titulado "Despliegue de infraestructura pasiva de telecomunicaciones, disponible en: https://www.gob.mx/conamer/documentos/infraestructura-pasiva-de-telecomunicaciones. Koike (2022b).

resulta importante implementar diferentes acciones y, en su caso, continuar con las acciones realizadas para reducir la brecha de conectividad, como las que se proponen en la Sección VIII.

4.2 Brecha de asequibilidad

La asequibilidad depende del precio de los servicios de telecomunicaciones, el ingreso y de otras prioridades de gasto que compiten.[175] En México, los precios de los servicios móviles (telefonía, internet y mensajes cortos) y de los paquetes de servicios fijos (incluyen internet, televisión de paga y telefonía en el hogar) continúan a la baja, con una disminución anual de 8.64% y 7.81% respectivamente, en la segunda quincena de febrero de 2023.[176]

Si bien los precios podrían ser un obstáculo para el uso de los servicios de telecomunicaciones y las TIC, la asequibilidad o la factibilidad para adquirir un servicio, en relación con los ingresos de los consumidores es lo importante.[177] Al respecto, la segunda meta de la Comisión de la Banda Ancha para el Desarrollo Sostenible señala que "*en 2025, los servicios de banda ancha básicos deben ser asequibles en los en países en desarrollo, representando al menos el 2% de la renta nacional bruta mensual per cápita* [por 2 GB de datos móviles en banda ancha]".[178] En 2021, México ha logrado cumplir esta meta, en términos del 2% del PIB mensual per cápita por 2 GB de datos móviles en banda ancha, pues este porcentaje es del 1.39%.[179]

No obstante, de acuerdo con la ENDUTIH 2021, el 20% de los hogares, 7 millones de hogares, en el país, mencionó que no contaba con conexión a internet por falta de asequibilidad de los servicios y el 3.4% de las personas de 6 años y más, 4 millones de personas, señaló que no usaba el internet por falta de recursos económicos. Por su parte, la ENDUTIH 2022, muestra que **el 18% de los hogares, 6.8 millones de hogares y el 2.4% de las personas, 2.9 millones de personas, declaró no disponer de conexión a internet por falta de recursos económicos. De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2020, el 68.1% de los hogares, 2.5 millones de hogares, en el primer decil de ingreso no cuenta con internet**.

4.2.1 Asequibilidad

En lo que respecta a la asequibilidad de los servicios, un informe del IFT encuentra que el crecimiento experimentado en el servicio de internet móvil se debe, entre otras cosas, a las circunstancias siguientes:[180]

[175] UIT. (2021a). Asequibilidad. https://www.itu.int/es/mediacentre/backgrounders/Pages/affordability.aspx.
[176] IFT. (2023). Los precios de los servicios de telecomunicaciones siguen a la baja, mientras el PIB de este sector aumenta. (Comunicado 27/2023) 13 de marzo. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/comunicacion-y-medios/comunicados-ift/comunicado27ift_2.pdf.
[177] UIT. (2021a).
[178] Comisión de la Banda Ancha para el Desarrollo Sostenible (s.f.) Metas para 2025: Conectar a la otra mitad. https://www.broadbandcommission.org/Documents/Translated%20Documents/Targets/Targets2025%20Spanish.pdf
[179] UIT (2021) ICT Price Baskets (IPB) https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Dashboards/Pages/IPB.aspx.
[180] IFT. (2021b). Pronósticos de los Servicios de Telecomunicaciones. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/estadisticas/pronosticostelecom2021.pdf.

- El índice de precios de los servicios de telecomunicaciones continúa descendiendo.[181]
    - Cambios en la oferta de MB incluidos en el servicio. De acuerdo con el Reporte de Información Comparable de Planes y Tarifas de Servicios de Telecomunicaciones Móviles de 2019 y 2021, se identifica una reducción promedio de 27.25% en los precios de los planes más económicos durante 2020 manteniendo la cantidad de MB incluidos.[182] Además, las ofertas de los operadores incluyen un mayor número de MB para navegación y una canasta de MB para uso de redes sociales. En las ofertas de pospago, para el segundo trimestre de 2022, existían ofertas que incluían desde 1,024 MB hasta los 102,400 MB, incluso algunos operadores cuentan con planes con MB ilimitados con un rango de precios que varía entre los $100 a $1,399 pesos. En prepago, de 2020 a 2022 se ha observado un aumento en la cantidad de MB en todos los montos de recarga, donde destaca el crecimiento en el monto de $200 pesos, que pasó de 2,240 MB en 2020 a 8,997 MB para 2022, lo que se traduce en un incremento del 269%.[183]

Los estudios realizados por el IFT muestran que la población de bajos recursos (nivel socioeconómico DE) contrata en su mayoría servicios de prepago (91.2% de los encuestados con ese nivel).[184] En el Reporte de Información Comparable de Planes y Tarifas de Servicios de Telecomunicaciones Móviles 2023 y la última Encuesta Trimestral a Usuarios de Telecomunicaciones señala específicamente lo siguiente:

- El 80.7% de los encuestados contrata el servicio móvil en modalidad de prepago y el 16.3% en modalidad de pospago. De los que contratan en modalidad de prepago, el 83.5% tiene acceso a internet y redes sociales, mientras los que contratan en modalidad de pospago, el 95.4% tiene acceso a internet y redes sociales. El 26.0% de los que contratan la modalidad de prepago conocen la cantidad de datos móviles incluidos, y al 69.0% le incluyen hasta 1 GB. Por su parte, el 48.1% de los que contratan la modalidad de pospago conocen la cantidad de datos móviles incluidos, y al 61.2% le incluyen más de 3 GB.[185]
- El 91.2% de los encuestados con nivel socioeconómico más bajo (DE)[186] contrata el servicio móvil en modalidad de prepago y el 7.0% en modalidad de pospago. De los que contratan en modalidad

[181] Ibidem.
[182] Ibidem.
[183] IFT. (2023c). Pronósticos de los Servicios de Telecomunicaciones 2022: Seguimiento y análisis. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/estadisticas/PronosticosTelecom2022.pdf.
[184] La Asociación Mexicana de Agencias de Inteligencia de Mercado y Opinión clasifica en 4 niveles socioeconómicos: ABC+, CC-, D+ y DE. El DE está conformado por un jefe de hogar con estudios hasta primaria o menor, solo unos cuantos hogares tienen internet fijo y principalmente el gasto es destinado a alimentación, asimismo, es el nivel en el que se observa menor proporción dedicada a la educación.
[185] IFT. (2022g). Tercera Encuesta 2022. Usuarios de Servicios de Telecomunicaciones. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/3erencuesta2022.pdf.
[186] La Asociación Mexicana de Agencias de Inteligencia de Mercado y Opinión clasifica en 4 niveles socioeconómicos: ABC+, CC-, D+ y DE. El DE está conformado por un jefe de hogar con estudios hasta primaria o menor, solo unos cuantos hogares tienen internet fijo y principalmente el gasto es destinado a alimentación, asimismo, es el nivel en el que se observa menor

de prepago con nivel socioeconómico más bajo, el 61.5% tiene acceso a internet y redes sociales, mientras los que contratan en modalidad de pospago con nivel socioeconómico más bajo, el 72.0% tiene acceso a internet y redes sociales. El 22.1% de los que contratan la modalidad de prepago con nivel socioeconómico más bajo conocen la cantidad de datos móviles incluidos, y al 84.0% le incluyen hasta 1 GB. Por su parte, el 19.8% de los que contratan la modalidad de pospago con nivel socioeconómico más bajo conocen la cantidad de datos móviles incluidos, y al 78.3% le incluyen más de 3 GB.[187]

- De los que contratan el servicio móvil en modalidad de prepago con nivel socioeconómico más bajo, el 77.4% realiza recargas entre $31 a $100 pesos, el 12.9% de $101 a $200 pesos y el 9.1% de $10 a $30 pesos; el 29.2% recarga cada 15 días, el 26.5% cada semana, el 21.8% mensualmente, y el 12.7% de 20 a 28 días.[188]
- De los que contratan el servicio móvil en modalidad de pospago con nivel socioeconómico más bajo, el 40.3% paga hasta $199 pesos, el 37.4% entre $200 a $400 pesos mensuales y el 17.3% de $401 a $700 pesos.[189]
- La renta mensual de los 49 planes de pospago analizados en el reporte oscila entre $140 y $1,499 pesos. El 53% de los planes de pospago se encuentran en el perfil básico con una renta mensual que oscila entre $140 y $399 pesos.[190]
- La cantidad de MB incluidos en los planes de pospago oscila entre 1,536 MB y MB ilimitados. El 27% de estos planes ofertaba más de 3,072 MB y hasta 8,192 MB, mientras que el 33% ofertaba hasta 3,072 MB y el 41% más de 8,192 MB.[191]
- Se analizaron 50 esquemas de prepago, clasificándose en dos estos esquemas, aquellos que a partir de un cierto monto de recarga incluyen una canasta de servicios (minutos, voz, SMS, MB y/o MB para uso de redes sociales) sujeto su consumo a una vigencia y aquellos de consumo bajo demanda. El 76% de los esquemas analizados se encuentran en el primer esquema y el monto de recarga ofertado oscila entre $10 y $3,399 pesos, mientras el 24% está dentro del segundo esquema y el monto de recarga ofertado va de $5 a $1000 pesos.[192]

proporción dedicada a la educación. El 37.8% de los hogares se encuentran en el nivel socioeconómico DE. Para más información se puede consultar sobre los niveles socioeconómicos se puede consultar: https://www.amai.org/NSE/ y https://www.amai.org/NSE/index.php?queVeo=NSE2020.

[187] IFT. (2022g). Tercera Encuesta 2022. Usuarios de Servicios de Telecomunicaciones. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/3erencuesta2022.pdf.

[188] Ibidem.

[189] Ibidem.

[190] IFT. (2023g). Reporte de Información Comparable de Planes y Tarifas de Servicios de Telecomunicaciones Móviles 2023 https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/reportemovil2023.pdf.

[191] Ibidem.

[192] Ibidem.

- De los que contratan el servicio móvil en modalidad de prepago, el 69.0% realiza recargas entre $31 a $100 pesos, el 19.9% de $101 a $200 pesos y el 8.3% de $10 a $30 pesos; el 29.4% recarga mensualmente, el 27.8% cada 15 días, el 19.7% cada semana y el 13.5% de 20 a 28 días.[193]
- De los que contratan el servicio móvil en modalidad de pospago, el 48.3% paga entre $200 a $400 pesos mensuales, el 27.2% de $401 a $700 pesos y el 13.4% hasta $199 pesos.[194]

Otro estudio del IFT señala que los percentiles de ingreso más bajos poseen una cantidad de celulares menor a los que poseen los percentiles más ricos.

Ahora bien, dentro de las circunstancias que motivan el crecimiento del servicio de internet fijo se encuentran que los precios de contratación del servicio por empaquetamiento han disminuido. [195] El Índice de Precios de Paquetes de Internet, Telefonía y Televisión de Paga registró una disminución del 7.7% en el periodo de diciembre de 2020 a marzo de 2022, lo que puede estar favoreciendo la contratación de este y de otros servicios empaquetados.[196]

Además, el internet satelital, denominado en algunos casos internet de ficha, ofertado por proveedores locales quienes redirigen la señal hacia las comunidades, vendían las fichas entre los $5 y $10 pesos por hora de conexión.[197] En este sentido, algunos operadores satelitales y WISP tienen ofertas asequibles para las poblaciones rurales y/o marginadas.[198]

Los Reportes de Planes y Tarifas de los Servicios de Telecomunicaciones Fijas de 2022 y la última Encuesta Trimestral a Usuarios de Telecomunicaciones indican lo siguiente:

- El 43.3% de los encuestados realiza un pago mensual por el servicio de internet fijo, empaquetado o no, de $301 a $500 pesos y el 10.2% paga hasta $300 pesos. Y un 34.4% lo contrata sin empaquetar. Además, el 22.8% de los encuestados señaló como principal razón para elegir su actual proveedor de internet fijo fue por la accesibilidad en el precio o por considerarlo económico. Un 57.6% conoce su velocidad contratada y de estos el 82.8% contrata 20 Mbps o más.[199]
- El 42.7% de los encuestados con nivel socioeconómico más bajo (DE) contrata el internet fijo sin empaquetar, el 27.6% lo contrata en modalidad doble play, internet fijo y televisión de paga y el 14.1% en modalidad doble play, internet y telefonía fijas. El 38.8% de los encuestados con nivel socioeconómico más bajo conoce la velocidad contratada y de estos el 61.0% contrata 20 Mbps

[193] IFT. (2022g). Tercera Encuesta 2022. Usuarios de Servicios de Telecomunicaciones. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/3erencuesta2022.pdf.
[194] Ibidem.
[195] IFT. (2022f). Pronósticos de los Servicios de Telecomunicaciones. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/estadisticas/pronosticostelecom2021.pdf.
[196] IFT. (2023c). Pronósticos de los Servicios de Telecomunicaciones 2022: Seguimiento y análisis. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/estadisticas/PronosticosTelecom2022.pdf.
[197] Article 19. (2021).
[198] Para más información sobre algunas de las tarifas se puede consultar Koike (2022b).
[199] IFT. (2022g). Tercera Encuesta 2022. Usuarios de Servicios de Telecomunicaciones. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/3erencuesta2022.pdf.

o más y el 38.9% entre 10 y 19 Mbps. El 36.9% de los encuestados con nivel socioeconómico más bajo, paga hasta $300 pesos y 34.8% entre $301 y $500 pesos.[200]

- Dentro de los 50 planes de internet analizados en modalidad single play, la renta mensual más económica fue de $169 pesos (3 Mbps)[201] y representa el 5% del ingreso promedio mensual de un hogar en el primer decil de ingreso.[202] De los 56 planes analizados en la modalidad doble play (internet fijo y telefonía fija) la renta más económica fue de $239 pesos (3 Mbps)[203] y representa el 7.2% del ingreso promedio mensual de un hogar en el primer decil de ingreso. De los 9 planes analizados en la modalidad doble play (internet fijo y televisión de paga), la renta mensual mínima era $425 pesos (5 Mbps)[204] y representa el 13% del ingreso promedio mensual de un hogar en el primer decil de ingreso. De 50 planes analizados en modalidad triple play (internet fijo, telefonía fija y televisión de paga) cuya renta mensual mínima fue de $420 pesos (20 Mbps)[205] y representa el 13% del ingreso promedio mensual de un hogar en el primer decil de ingreso.

Si bien, México ha logrado cumplir la meta de asequibilidad de la Comisión de la Banda Ancha para el Desarrollo Sostenible, en términos del 2% del PIB mensual per cápita por 2 GB de datos móviles en banda ancha,[206] 6.8 millones (18.0%) de hogares, en el país, mencionó que no contaba con conexión a internet por falta de asequibilidad de los servicios y 2.9 millones (2.4%) de personas de 6 años o más señaló que no usaba el internet por falta de recursos económicos, de acuerdo con la ENDUTIH 2022. Además, 2.5 millones (68.1%) de hogares, en el primer decil de ingreso no cuenta con internet, de acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2020. Adicionalmente, en la sección V, se presentarán más indicadores sobre la brecha de asequibilidad en México.

4.2.2 Acciones para la asequibilidad

Actualmente, los precios de los servicios móviles (telefonía, internet y mensajes cortos) y de los paquetes de servicios fijos (internet televisión de paga y telefonía en el hogar) continúan a la baja, con una disminución anual de 8.64% y 7.81% respectivamente, en la segunda quincena de febrero de 2023, de acuerdo con información del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).[207] Sin embargo, una de las principales razones para no disponer de conexión a internet se debe a la falta

[200] Ibidem.
[201] IFT. (2022h). Reporte de Información Comparable de Planes y Tarifas de Servicios Fijos (Single Play) 2022. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/singleplay2022.pdf.
[202] De acuerdo con la Encuesta Nacional de Ingreso y Gasto de los Hogares (ENIGH) 2020, el ingreso corriente total promedio trimestral del primer decil de ingreso es $9,938 pesos. Para más información sobre el ingreso por decil, se puede consultar: https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2021/EstSociodemo/enigh2020.pdf.
[203] IFT. (2022i). Reporte de Información Comparable de Planes y Tarifas de Servicios Fijos (Doble y Triple Play) 2022. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/dobleytripleplay2022.pdf
[204] Ibidem.
[205] IFT. (2022i). Reporte de Información Comparable de Planes y Tarifas de Servicios Fijos (Doble y Triple Play) 2022. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/dobleytripleplay2022.pdf.
[206] UIT. (2021b). ICT Price Baskets (IPB). https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Dashboards/Pages/IPB.aspx.
[207] IFT. (2023). Los precios de los servicios de telecomunicaciones siguen a la baja, mientras el PIB de este sector aumenta. (Comunicado 27/2023) 13 de marzo. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/comunicacion-y-medios/comunicados-ift/comunicado27ift_2.pdf.

de recursos económicos.[208,209] En este sentido, es probable que en México los deciles más bajos de la población no adquieren servicios de internet de banda ancha móvil y en caso de contar con un teléfono móvil, su uso es únicamente para hacer y recibir llamadas o mensajes de texto.[210]

Ante esta situación, el Zero-rating (o tarifa cero) podría ofrecer una opción para la reducción de la brecha digital, ya que permite el acceso a determinados contenidos y aplicaciones de forma gratuita, y de acuerdo con un estudio empírico es un determinante estadísticamente significativo de la penetración de banda ancha móvil, esto controlando por factores como el ingreso per cápita, la densidad poblacional, la competencia entre tecnologías y la educación.[211] No obstante, el Zero-rating puede considerarse como una forma de discriminación de precios que opera a favor de los clientes con mayor sensibilidad a los precios, probablemente menos adinerados.[212] Además, existe la idea de que el Zero-rating va en contra del principio del acceso igualitario al internet y puede llegar a restringir la pluralidad y la innovación.[213] Por tanto, en un análisis de los efectos del Zero-rating sobre la competencia y el bienestar arroja beneficios en el corto plazo para los consumidores, así como posibles perjuicios a raíz de la posibilidad de incrementar la posición dominante tanto de los operadores de redes como de los mercados de contenido.[214]

Por otro lado, para disminuir la brecha de asequibilidad se podrían realizar las siguientes acciones:

- Dialogar con instituciones públicas, Organizaciones no gubernamentales (ONG), operadores de telecomunicaciones y proveedores de dispositivos para generar incentivos o mecanismos para el otorgamiento de dispositivos asequibles o de forma gratuita para usuarios elegibles cuyas condiciones socioeconómicas sean desfavorables;[215] de esta manera se garantizaría el acceso a internet por medio de esos dispositivos.[216,217]

[208] Gaspar, B. (2021). Brecha digital en México: Un nuevo rostro de la desigualdad. Revista Ecúmene de Ciencias Sociales, 2(2), pp. 126-143. https://revistas.uaq.mx/index.php/ecumene/article/view/483.

[209] De acuerdo con la ENAPROCE 2018I, el 4.0% de las microempresas y el 12.0% de las PYMES no cuenta con servicio de internet por falta de recursos económicos, así como el 13.6% de las microempresas y el 16.6% de las PYMES no cuentan con equipo de cómputo por falta de recursos económicos. Así también, de acuerdo con la misma encuesta, el 8.0% de las microempresas y el 7.7% de las PYMES señalan como razones por las cuales no crecen el costo de las telecomunicaciones. Reza, I. (2021). Adopción y uso de las TIC en los establecimientos en México. https://centrodeestudios.ift.org.mx/admin/files/estudios/1644611147.pdf.

[210] Cave et al. (2019).

[211] Saenz-de-Miera, B. (2016). Efecto del Zero-Rating sobre la Penetración de la Banda Ancha Móvil en México. *Communication Policy Research Latin America*, Volume 10. https://centrodeestudios.ift.org.mx/admin/files/estudios/1626597907.pdf.

[212] Cave et al. (2019).

[213] Ibidem.

[214] Ibidem.

[215] Se pueden seleccionar grupos de población, como son: estudiantes o docentes en escuelas públicas y en zonas marginadas; personal médico en instituciones públicas; personas adultas mayores; personas que habitan en localidades rurales y marginadas. De igual forma, el gobierno, a través de la Secretaría del Bienestar, puede levantar un padrón de personas vulnerables.

[216] Koike, S. (2023). Análisis de las acciones emprendidas por las autoridades regulatorias de los sectores de telecomunicaciones y radiodifusión frente al COVID-19. https://centrodeestudios.ift.org.mx/admin/files/estudios/1678478678.pdf.

[217] Se pueden otorgar subsidios a la compra de servicios de conectividad y contenido por parte de individuos o grupos (Cave et al., 2019).

- Dialogar con instituciones públicas,[218] ONG y operadores de telecomunicaciones para generar incentivos o mecanismos para que otorguen tarifas sociales dirigidas a la población en condiciones desfavorables o vulnerables y puedan adquirir los servicios de telecomunicaciones, principalmente los servicios de banda ancha fija o móvil.[219]
- El Instituto, dentro de sus atribuciones y competencias, puede dialogar y cooperar con distintas empresas, instituciones públicas, ONG y operadores de telecomunicaciones, en la difusión de los beneficios y de los términos y condiciones de esos beneficios, que decidan otorgar las empresas, instituciones públicas, ONG y operadores de telecomunicaciones.[220]
- Promover las redes que proveen servicio de acceso de internet de forma asequible como las redes comunitarias (como la desplegada por Telecomunicaciones Indígenas Comunitarias, A.C.-Rhizomática) o las microempresas o WISP.
- Promover puntos de acceso de internet gratuito en localidades sin capacidad económica o con población vulnerable.

4.3 Brechas de uso y de apropiación

Para las actividades basadas en computadoras, la UIT define tres niveles de competencias digitales:

- **Competencias digitales básicas**: copiar y mover archivos o carpetas; usar herramientas de copiar y pegar para mover o duplicar información dentro de un documento; enviar correos electrónicos y transferir archivos entre la computadora y otros dispositivos.
- **Competencias digitales estándar**: usar fórmulas básicas en hojas de cálculo; conectar e instalar nuevos dispositivos; crear presentaciones electrónicas; y encontrar bajar, instalar software.
- **Competencias digitales avanzadas**: programar en lenguaje especializado.[221]

Utilizando la definición de competencias digitales de la UIT y de acuerdo con la ENDUTIH 2021, se observa que el 35.2% de las personas de no cuenta con competencias digitales, el 31.3% tiene competencias digitales básicas, el 24.4% tiene competencias digitales estándar y el 6.2% competencias digitales avanzadas.[222] La ENDUITIH 2022 muestra que **el 38.2% de las personas no cuenta con competencias digitales, el 31.3% tiene competencias digitales básicas, el 24.6% tiene competencias digitales estándar y el 6.4% competencias digitales avanzadas**.

[218] Por ejemplo, la Secretaría del Bienestar, la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP), la Secretaría de Educación Pública (SEP), la SICT, PROMTEL y CFE TEIT.
[219] Koike (2023).
[220] Ibidem.
[221] UIT. (2021c). Digital trends in the Americas region 2021. https://www.itu.int/dms_pub/itu-d/opb/ind/D-IND-DIG_TRENDS_AMS.01-2021-PDF-E.pdf.
[222] Ibidem.

De acuerdo con la ENDUTIH 2021 el 10.7% de los hogares (3.9 millones de hogares) mencionaron que no tienen una conexión a internet porque no les interesa, no lo necesitan, no saben usarlo o desconocen su utilidad y el 16.9% de las personas de 6 años o más (19.8 millones de personas) no usan el internet porque no saben utilizarlo, no les interesa o no lo necesitan. Asimismo, la ENDUTIH 2022 muestra que **el 11.2% de los hogares (4.1 millones de hogares) han mencionado que no tienen conexión a internet debido a que no les interesa o no lo necesita, no saben usarlo, o desconocen su utilidad y el 15.6% de las personas de 6 años o más (18.4 millones de personas) no usan el internet debido a que no saben utilizarlo, o no les interesa o no lo necesitan**.

4.3.1 Uso y apropiación digital

Respecto al uso y la apropiación por parte de las personas, se observa lo siguiente:

- De acuerdo con la ENDUTIH 2021, el 4.3% de las personas de 6 años y más usa el teléfono móvil convencional; 73.2%, el teléfono móvil inteligente; 72.3%, el internet y 35.7% la computadora.[223,224]
- El uso de smartphones para más actividades. Entre 2019 y 2020 aumentó 20.6% el uso de llamadas o videollamadas a través de plataformas digitales (Skype, Whatsapp, Facetime, etc.), y de compras en internet (9.9%).[225]
- El número de actividades por internet se ha ido incrementando. De 2019 a 2020, se incrementó el porcentaje de usuarios de videollamadas de 60% a 75.7%; las transacciones bancarias pasaron de 20.8% a 29.9%; las compras por internet aumentaron de 21.8% a 28.6%, el porcentaje que utiliza el internet fijo para la escuela pasó de 20.4% al 38.4% y para el trabajo de 17.4% a 20.6%.[226] Los usuarios de internet que utilizan redes sociales pasaron de 75.8% a 89.8% entre 2016 y 2021, lo que representa un crecimiento del 60% en 6 años, mientras que, la penetración de los servicios Over the Top (OTT) de video ha pasado de 17.50% en 2016 a 82.71% en 2021.[227]
- La ENDUTIH 2021 muestra que el 66.8% de las personas de 6 años y más usa las redes sociales, el 34.1% consume contenidos de paga por internet, el 48.9% consume contenidos gratuitos por internet, el 22.7% realiza compras en línea, el 8.5% realiza ventas por internet, el 59.2% se capacita por internet, y el 19.3% de las personas de 15 años y más realizan operaciones bancarias en línea y el 19.6% busca empleo por internet.[228] Utilizando estos datos, el IFT estimó que, a nivel

[223] IFT. (2022j). Nota técnica: Estimación de probabilidades de uso de las TIC y actividades por Internet en México. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/estadisticas/notatecnicacalculadora2022.pdf

[224] Para el caso de la ENDUTIH 2022, los resultados se muestran de la siguiente manera: el 5.4% de las personas de 6 años y más usa el teléfono móvil convencional; 79.2%, el teléfono móvil inteligente; 78.6%, el internet y 36.9% la computadora.

[225] IFT. (2022f). Pronósticos de los Servicios de Telecomunicaciones. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/estadisticas/pronosticostelecom2021.pdf.

[226] IFT. (2021f). Contratación y patrones de consumo de los usuarios de Servicios de Telecomunicaciones Fijas antes y durante la pandemia ocasionada por la COVID-19. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/patronesdeconsumodurantelapandemia.pdf.

[227] IFT. (2022k). Comportamiento de los indicadores de mercado y la economía digital 2022. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/transparencia/Cindicadores2022.pdf.

[228] IFT. (2022k). Comportamiento de los indicadores de mercado y la economía digital 2022. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/transparencia/Cindicadores2022.pdf.

nacional, las actividades en internet con mayor probabilidad de ser realizadas eran el uso de redes sociales y la capacitación o educación, y las que tenían menor probabilidad fueron las ventas y las operaciones bancarias.[229]

- En 2021, el 20.5% de los usuarios de internet fijo realizaba compras en línea, pero el 32.9% mencionó que empezó a comprar en línea en la contingencia sanitaria de COVID-19.[230,231] El 17% de los usuarios de internet fijo mencionó que utiliza la banca en línea y el 34.7% de los usuarios mencionó que durante la contingencia utilizó más la banca en línea.[232] El 65.6% de los usuarios de internet fijo mencionó que realiza videollamadas a través de internet y el 37.2% de los usuarios mencionó que empezó a realizar videollamadas en la contingencia.[233] El 88.8% de los usuarios de telefonía móvil mencionó que utiliza las redes sociales y el 37.4% de los usuarios mencionó que durante la contingencia utilizó más sus redes sociales.[234] El 28.7% de los usuarios de internet fijo mencionó acceder a servicios de salud internet, principalmente para comprar medicamento y sacar citas para acudir al centro de salud. Sin embargo, la mayoría indica no haber utilizado servicios de salud en línea y, a pesar de que ven muchas ventajas a estos servicios, no creen que esto sea una alternativa a la consulta presencial.[235] El 25.2% de los usuarios de internet fijo

[229] Otras actividades en internet analizadas fueron consumo de contenidos gratuitos por internet, consumo de contenidos de paga por internet, compras por internet y búsqueda de empleo por internet. IFT. (2022j). Nota técnica: Estimación de probabilidades de uso de las TIC y actividades por Internet en México. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/estadisticas/notatecnicacalculadora2022.pdf

[230] El 37.4% de las mujeres y 29.3% de los hombres mencionó que empezó a realizar compras en línea en la contingencia. La desagregación por edad de los usuarios que empezaron a realizar compras en línea en la contingencia es 18 a 26 años (32.6%); 27 a 41 años (33.3%); 42 a 56 años (35%) 57 y más años (29.2%). IFT. (2021g). Adopción, uso y satisfacción de las aplicaciones y herramientas digitales para compras y banca en línea, videollamadas, redes sociales, salud y trámites gubernamentales en tiempos de COVID-19. http://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/aplicacionesyherramientasdigitalesentiemposdecovid19.pdf.

[231] Toudert (2018) encuentra que en el contexto de los usuarios frecuentes de internet lo que más pesa en el aprovechamiento de internet son las compras y pago en línea.

[232] El 30.5% de las mujeres y 19.4% de los hombres mencionó que empezó a utilizar la banca en línea en la contingencia. La desagregación por edad de este indicador muestra es de 18 a 26 años (32.8%); 27 a 41 años (38.7%); 42 a 56 años (41.6%); 57 y más años (13.8%). IFT. (2021g). Adopción, uso y satisfacción de las aplicaciones y herramientas digitales para compras y banca en línea, videollamadas, redes sociales, salud y trámites gubernamentales en tiempos de COVID-19. http://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/aplicacionesyherramientasdigitalesentiemposdecovid19.pdf.

[233] El 42.4% de las mujeres y el 31.3% de los hombres mencionó que empezó a realizar videollamadas en la contingencia. El porcentaje de usuarios por edad de este indicador se desagrega de la siguiente forma: 18 a 26 años (42.2%); 27 a 41 años (41%); 42 a 56 años (33.2%); 57 y más años (27%). IFT. (2021g). Adopción, uso y satisfacción de las aplicaciones y herramientas digitales para compras y banca en línea, videollamadas, redes sociales, salud y trámites gubernamentales en tiempos de COVID-19. http://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/aplicacionesyherramientasdigitalesentiemposdecovid19.pdf.

[234] El 41.3% de las mujeres y el 33% para los hombres mencionó que durante la contingencia utiliza más sus redes sociales; esta mención representó el. En el caso de la desagregación por edad de los usuarios que empezaron a realizar video llamadas en la contingencia fue 18 a 26 años (42.2%); 27 a 41 años (41%); 42 a 56 años (33.2%); 57 y más años (27%) IFT. (2021g). Adopción, uso y satisfacción de las aplicaciones y herramientas digitales para compras y banca en línea, videollamadas, redes sociales, salud y trámites gubernamentales en tiempos de COVID-19. http://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/aplicacionesyherramientasdigitalesentiemposdecovid19.pdf.

[235] IFT. (2021g). Adopción, uso y satisfacción de las aplicaciones y herramientas digitales para compras y banca en línea, videollamadas, redes sociales, salud y trámites gubernamentales en tiempos de COVID-19. http://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/aplicacionesyherramientasdigitalesentiemposdecovid19.pdf.

mencionó que realiza trámites de gobierno por internet. Los trámites que realizaron en las plataformas de gobierno son el trámite de INE, licencia de conducir, pasaporte, renovación de becas y solicitudes de apoyo económico, entre otros. Asimismo, la mayoría considera que volvería a usar las plataformas digitales de gobierno.[236]

Si bien se observa un aumento en el uso y apropiación del internet y las TIC por parte de las personas, aún hay personas que no cuentan con internet o equipamiento TIC porque no saben usarlos, no les interesa o no lo necesitan.

En cuanto al uso y adopción de las TIC por parte de las empresas, se observa lo siguiente:

- Respecto al uso de las TIC, de acuerdo con la Cuarta Encuesta 2022 de Usuarios de Servicios de Telecomunicaciones (micro, pequeñas y medianas empresas), el 79.9% de las microempresas y las pequeñas y medianas empresas (PYMES) mencionaron contratar el servicio de internet fijo y 83.1% mencionó que es muy importante contar con este servicio. Además, el 76.8% mencionaron que cuentan con página de internet con dominio empresarial y/o redes sociales, el 44.4% con banca en línea, el 39.8% con el servicio de nube, el 39.9% con correo electrónico con dominio empresarial y el 18.8% con una aplicación móvil. El 89.9% de las microempresas y PYMES utiliza los teléfonos móviles inteligentes, el 50.2% computadoras de escritorio, el 37.4% laptop, el 49.7% terminal punto de venta fija por celular (clip) o tableta, el 6.2% radio localizadores, el 24.4% servidores de almacenamiento, el 29.5% teléfonos móviles convencionales y el 13.9% tabletas.[237]

Dentro de las actividades por internet, en la Cuarta Encuesta 2022 de Usuarios de Servicios de Telecomunicaciones (micro, pequeñas y medianas empresas) muestra que el 74.3% vendieron servicios o productos en línea, el 70.3% compraron insumos y mercancías en línea, el 74% utilizaron el internet fijo para la atención al cliente, el 51.7% para la búsqueda de proveedores, el 29.4% para la capacitación del personal, el 32.9% para el reclutamiento de personal. Para la facturación electrónica entre el 53.4% y el 81.3%, así como para gestiones gubernamentales entre el 51.9% y el 76.3% como trámites, solicitud de información y pago de impuestos. Por su parte, las principales operaciones que realizaron las microempresas y PYMES a través de banca en línea son transacciones bancarias (80.3%), pago a proveedores (59.1%) y pago de servicios (38.3%).[238]

[236] IFT. (2021g). Adopción, uso y satisfacción de las aplicaciones y herramientas digitales para compras y banca en línea, videollamadas, redes sociales, salud y trámites gubernamentales en tiempos de COVID-19. http://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/aplicacionesyherramientasdigitalesentiemposdecovid19.pdf.
[237] IFT. (2022L). Cuarta Encuesta 2022 de Usuarios de Servicios de Telecomunicaciones (micro, pequeñas y medianas empresas). https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/4taencuesta2022.pdf.
[238] Ibidem.

- El uso y adopción de las TIC aumenta en la medida en la que aumenta el tamaño de la empresa.[239,240] Para las microempresas, el sector con mayor adopción es el de los servicios financieros y de seguros, mientras que, para las PYMES, es el sector de la construcción, y para las grandes empresas, es el de servicios de alojamiento y de preparación de alimentos.[241]
- Las PYMES han implementado cambios tecnológicos para atender temas como: trabajo remoto (49%), reinvención del negocio (42%), y adopción de tecnologías (28%).[242,243]
- De acuerdo con datos del Informe Madurez Digital en México 2020-2021, durante 2020, 7 de cada 10 ventas de PYMES se hicieron en línea. Asimismo, el 80% de los usuarios de internet compró en línea al menos una vez y el comercio electrónico registró un crecimiento del 81% con relación al 2019.[244,245] Durante 2020 las organizaciones confirmaron la eficiencia del teletrabajo y reconocieron un cambio en las prácticas laborales que podría tener consecuencias como la generación de puestos de trabajo remotos definitivos. Además, se encontró que la adopción del teletrabajo fue más rápida en organizaciones que contaban con la estructura de cómputo, almacenamiento y telecomunicaciones para que el personal trabaje desde casa.[246,247]
- El uso de código QR ha cobrado relevancia en los últimos años y se han implementado en diferentes sectores como el de productos y servicios, el financiero y, recientemente, en el rastreo de contagios de COVID-19 por parte del Gobierno de la Ciudad de México.[248]
- De acuerdo con el proyecto Big Data para la medición de la Economía Digital desarrollado por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), en la economía de internet en México, el 77.2% de las empresas utilizan sus sitios web con fines informativos y publicitarios, mientras que el 21.8% ofrece bienes y servicios en línea. Las plataformas de pagos electrónicos representan el 45.7% de los medios de pago en transacciones en línea, seguidas por las tarjetas bancarias con el 30.7%. Estas empresas, que constituyen el 7.3% del total de establecimientos, contribuyen con el 41.1% del personal ocupado y generan el 57.6% de los ingresos en el país. En

[239] Se construyó un índice de adopción de las TIC por tamaño de empresa y sector. Las grandes empresas tuvieron, en promedio, un índice de adopción de las TIC de 47.6, seguido de las PYMES con 40 y las microempresas con 19.37. Reza, I. (2021). Adopción y uso de las TIC en los establecimientos en México. https://centrodeestudios.ift.org.mx/admin/files/estudios/1644611147.pdf.

[240] IFT. (2021h). Tercera Encuesta 2021 de Usuarios de Servicios de Telecomunicaciones, Micro, Pequeñas y Medianas Empresas. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/tercerencuesta2021mipymes.pdf.

[241] Reza I. (2021). Adopción y uso de las TIC en los establecimientos en México. https://centrodeestudios.ift.org.mx/admin/files/estudios/1644611147.pdf.

[242] IFT. (2022f). Pronósticos de los Servicios de Telecomunicaciones. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/estadisticas/pronosticostelecom2021.pdf.

[243] Microsoft (2021), PyMEs mexicanas: 83% realizaron un cambio en su negocio debido al COVID-19. https://news.microsoft.com/es-xl/pymes-mexicanas-83-realizaron-un-cambio-en-su-negocio-debido-al-covid-19/

[244] IFT. (2022f). Pronósticos de los Servicios de Telecomunicaciones. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/estadisticas/pronosticostelecom2021.pdf.

[245] Needed. (2021). Informe Madurez Digital en México 2020-2021. https://needed.education/informe-madurez-2021/

[246] IFT. (2022f). Pronósticos de los Servicios de Telecomunicaciones. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/estadisticas/pronosticostelecom2021.pdf.

[247] Needed (2021), Informe Madurez Digital en México 2020-2021. https://needed.education/informe-madurez-2021/

[248] IFT. (2022f). Pronósticos de los Servicios de Telecomunicaciones. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/estadisticas/pronosticostelecom2021.pdf.

septiembre de 2020, se detectaron cerca de 975,000 páginas web con dominio mexicano (.mx), donde el 23.5% presentó una alta frecuencia de actualización. Las empresas medianas tienen una mayor participación en internet en comparación con las empresas jóvenes y maduras en todas las categorías analizadas. El comercio al por menor ocupa el 18.4% del sector de actividad, seguido por el sector manufacturero con el 13.5% y el comercio al por mayor con el 11.8%. Las empresas con presencia en internet generan el 57.6% de los ingresos y el 58.3% del Valor Agregado Censal Bruto (VACB), a pesar de representar solo el 7.3% de los establecimientos en el país.[249]

Para el sector público en México, la cantidad de usuarios de internet que interactuaron con sitios o plataformas de gobierno se ha incrementado gradualmente, pasando de 20.8% al 42.3% en el periodo comprendido entre 2015 y 2021. De las diversas actividades online que realizan los usuarios respecto a los servicios gubernamentales; los trámites y la descarga de formatos de gobierno son las más comunes.[250,251]

El uso y la adopción de las TIC por parte del gobierno también implica el desarrollo de aplicaciones o plataformas digitales que benefician diversas actividades económicas. Por ejemplo, en septiembre de 2019, el Banco de México desarrolló la plataforma CoDi®,[252] para facilitar transacciones de pago y cobro a través de transferencias electrónicas, la cual ha tenido un crecimiento exponencial, tanto en su número de usuarios como en el número de transacciones realizadas. Al segundo trimestre de 2022, la plataforma cuenta con un total de 678,486 operaciones realizadas, lo que representa un incremento del 11.76% respecto al mismo trimestre de 2021. En cuanto a los montos de operación, a junio de 2022 se han registrado 576.49 millones de pesos, una diferencia de 137.55 millones de pesos respecto al mismo periodo en 2021, lo que significa un incremento del 31.34%.[253,254,255] Agro Oferta es una plataforma digital desarrollada por el Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP) de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural que tiene como fin promover un comercio directo entre productores y compradores, permite la consulta interactiva sobre las características, la disponibilidad y los precios de los productos agropecuarios y pesqueros en el país.[256] En 2021, de acuerdo con información de la aplicación móvil "Agro Oferta", la plataforma

[249] INEGI (2023). Los negocios en la economía de internet. https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2023/especiales/negeint_23.pdf

[250] IFT. (2022k). Comportamiento de los indicadores de mercado y la economía digital 2022. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/transparencia/Cindicadores2022.pdf.

[251] ENDUTIH 2021.

[252] Esta plataforma utiliza la tecnología de los códigos QR y NFC y se creó para facilitar las transacciones de pago y cobro a través de transferencias electrónicas, utilizando los teléfonos celulares, de forma rápida, segura y eficiente. Para más información se puede consultar: https://www.banxico.org.mx/sistemas-de-pago/codi-cobro-digital-banco-me.html.

[253] Banco de México. (2019). CoDi®: la nueva forma de pagar en México. https://www.banxico.org.mx/sistemas-de-pago/codi-cobro-digital-banco-me.html.

[254] IFT. (2021b). Pronósticos de los Servicios de Telecomunicaciones. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/estadisticas/pronosticostelecom2021.pdf.

[255] IFT. (2020b). Comportamiento de los Indicadores de Mercado y la Economía Digital 2020. http://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/transparencia/Cindicadores2020.pdf.

[256] Para más información se puede consultar: https://agrooferta.gob.mx/e-commerce/ y https://www.gob.mx/agricultura/edomex/articulos/agro-oferta-una-plataforma-digital-de-consulta-interactiva-hecha-para-localizar-de-forma-directa-productos-agricolas-pecuarios-o-pesqueros?idiom=es.

cuenta con 1,835 usuarios registrados, de los cuales la mayor parte se encuentran concentrados en los estados de México, Michoacán y Quintana Roo. En 2 de los 32 estados, más del 90% de los usuarios han demandado un producto agrícola a través de la aplicación "Agro Oferta". En 6 de los 32 estados, más del 60% de los usuarios han ofertado un producto agrícola dentro de la aplicación móvil "Agro Oferta".[257]

En relación con la aplicación de las tecnologías en el sector de la salud, también conocida como e-salud,[258] en algunas instituciones de salud se cuenta con sistemas de trámites en línea y cita médica, se está desarrollando e implementando la cartilla de vacunación electrónica a través de la Fundación Carlos Slim,[259] se cuenta con diversas normas en materia de información digital en salud,[260] así como repositorios digitales con información científica[261]. Adicionalmente, se han desarrollado diversos portales web y aplicaciones como, por ejemplo, IMSS Digital[262] y AsISSSTE INFARTO.[263,264] Por su parte, el Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud (CENETEC) en 2021 reportó 8,102,465 acciones de telesalud que incluyen asesoría médica, seguimiento, monitoreo, triage o filtro, pase de visita, interpretación diagnóstica, promoción y prevención a la salud, interconsulta y consulta, todas a distancia.[265]

[257] IFT. (2022b). Cobertura del servicio móvil en las zonas agrícolas de México en el año 2021. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/zonasagricolas2022.pdf

[258] El término e-salud fue adoptado por la Organización Panamericana de la Salud (OPS) y la Organización Mundial de la Salud, a partir de los principios de la Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información, celebrada en 2003 en Ginebra, Suiza y se refiere el apoyo que la utilización costo eficaz y segura de las TIC ofrece a la salud y a los ámbitos relacionados con ella, con inclusión de los servicios de atención de salud, la vigilancia y la documentación sanitarias, así como la educación, los conocimientos y las investigaciones en materia de salud. La definición también incorpora el término m-salud o salud móvil a la práctica de la medicina y la salud pública soportada por dispositivos móviles como teléfonos móviles, dispositivos de monitorización de pacientes, asistentes personales digitales y otros dispositivos inalámbricos. Es otras palabras, la m-salud se considera parte de la e-salud. UIT. (2018). Estudio sobre TIC y salud pública en América Latina: la perspectiva de e-salud y m-salud. https://www.itu.int/pub/D-STR-E_HEALTH.13-2018.

[259] Fundación Carlos Slim (s.f.) ¿Qué es la Cartilla Digital de Vacunación? https://www.vacunalos.net/cartilla-digital-vacunacion.

[260] Por ejemplo, están la NOM-024-SSA-2012, NOM-035-SSA3-2012 y NOM-017-SSA2-2012.

[261] Por ejemplo, está el Consorcio Nacional de Recursos de Información Científica y Tecnológica (CONRICyT). Para más información se puede consultar: https://www.conricyt.mx/acerca-del-consorcio/conocenos.

[262] Esta aplicación contiene los trámites y servicios con mayor demanda: Ubicación de Inmuebles, Localización de Clínicas por Código Postal, Alta y Cambio de NSS, Alta y Cambio de Clínica, Consulta de Vigencia de Derechos, Agenda de Citas Médicas, Información de Salud. Para más información se puede consultar: https://play.google.com/store/apps/details?id=st.android.imsspublico&hl=es_MX&gl=US

[263] El Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE) lanzó AsISSSTE INFARTO, el cual es un servicio de ayuda, eficiente la atención y la administración de terapia tromboembolítica a los usuarios ante la posible presencia de un infarto al miocardio, a través de una app que tiene una cobertura de 30 km a la redonda, partiendo del punto de geolocalización del dispositivo móvil (celular), actualmente se maneja en los hospitales regionales y generales del ISSSTE en la zona metropolitana y la Ciudad de México. Para más información se puede consultar: http://www.conamed.gob.mx/gobmx/boletin/pdf/boletin26/Besp26_21.pdf y https://www.gob.mx/issste/prensa/con-asisssste-infarto-disminuye-mortalidad-por-problemas-cardiovasculares#:~:text=Asissste%20Infarto%20funciona%20en%20hospitales,hemodinamia%20en%2060%20o%2090.

1.1.1.1 [264] Diaz de León, C. (2020). Las TIC en el sector público del Sistema de Salud de México: Avances y Oportunidades. *Acta Universitaria*, 30. DOI:10.15174/au.2020.2650

[265] CENETEC (2022) Reporte Anual de Telesalud 2021. https://cenetec-difusion.com/observatoriotelesalud/wp-content/uploads/2022/07/ReporteAnual2022_V3.pdf

Respecto a la adopción de las nuevas tecnologías en México se observa lo siguiente:

- El número de suscripciones máquina a máquina que permite el desarrollo del Internet de las Cosas (IoT por sus siglas en inglés) ha crecido considerablemente, pasando de 1.6 millones de suscriptores en 2015 a 3.1 millones de suscripciones a junio de 2022, lo que implicó que en 7 años este tipo de suscripciones aumentaran un 93.7%.[266,267]
- De acuerdo con la Cuarta Encuesta 2021 Usuarios de Servicios de Telecomunicaciones, el 80.9% de los usuarios de internet fijo cuentan con un televisor conectado a internet; el 29.9% tienen el refrigerador conectado a internet; 28.1%, las consolas de videojuego, y el 25.9%, la lavadora.[268]
- En 2023, la tasa de adopción de IPv6 en todos sus dispositivos fue de 46.5%, mientras que la de adopción a nivel mundial presentó una adopción promedio de 38.7%.[269,270,271]
- En cómputo en la nube (Cloud Computing) a pesar de mostrar un crecimiento de 8.9 millones de usuarios en 5 años, al pasar de 15.6% en 2017 a 22.5% en 2021, su adopción crece, aunque su uso generalizado no se ha intensificado, tampoco se ha implementado alguna política específica que tenga como fin fomentar su desarrollo y adopción.[272] Al respecto, la Hoja de Ruta del Instituto propone una política de Cloud-First que requiere que las agencias gubernamentales utilicen los servicios comerciales en la nube como el habilitador principal para la modernización.[273]
- Se ha logrado un crecimiento en la adopción de herramientas como el cómputo distribuido o computación en la nube, Big Data y análisis de datos, y en servicios de telecomunicaciones móviles y plataformas digitales con niveles de penetración superiores al 50% del total de las empresas. En contraste, la categoría que resultó con menor adopción fue la utilización de robots con un 23% del total de empresas.[274,275]

[266] IFT. (2020b). Comportamiento de los indicadores de mercado y la economía digital 2020. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/transparencia/Cindicadores2020.pdf.
[267] OCDE. (2022). Mobile Broadband – M2M subscriptions. https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=ICT_HH2#.
[268] IFT. (2021i). Cuarta Encuesta Usuarios de Servicios de Telecomunicaciones. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/4taencuesta2021.pdf
[269] IFT. (2020b). Comportamiento de los indicadores de mercado y la economía digital 2020. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/transparencia/Cindicadores2020.pdf.
[270] LANICLabs. (2023). IPv6 - Country Specific: MX. https://stats.labs.lacnic.net/API/IPv6/CREATEGRAPHIPv6WITHCONTROLS/MX
[271] Google. (2023). Google IPv6. https://www.google.com/intl/en/ipv6/statistics.html#tab=ipv6-adoption.
[272] IFT. (2022k). Comportamiento de los indicadores de mercado y la economía digital 2022. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/transparencia/Cindicadores2022.pdf.
[273] IFT. (2020b). Comportamiento de los indicadores de mercado y la economía digital 2020. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/transparencia/Cindicadores2020.pdf.
[274] IFT. (2022f). Pronósticos de los Servicios de Telecomunicaciones. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/estadisticas/pronosticostelecom2021.pdf.
[275] BID. (2021). América Latina en movimiento. Competencias y Habilidades para la Cuarta Revolución Industrial en el contexto de Pandemia. https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/America-Latina-en-movimiento-Competencias-y-habilidades-para-la-Cuarta-Revolucion-Industrial-en-el-contexto-de-pandemia.pdf.

4.3.2 Factores que explican el uso y la apropiación digital

Sin embargo, existen factores que obstaculizan la utilización, la adaptación y la difusión de las TIC en México como son la desigualdad social en términos de ingreso y educación.[276,277] La baja penetración del internet de banda ancha en determinadas zonas del país, particularmente las zonas marginadas, pobres y rurales, influye en bajos niveles en el uso y adopción del internet y las TIC.[278,279] La falta de equipamiento TIC en los hogares disminuye la probabilidad de uso del internet.[280] Así también, la falta de equipamiento e infraestructura tecnológica y el difícil acceso a las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje por parte de docentes y alumnos en las escuelas dificulta la reducción de las brechas digitales.[281,282] En promedio, el 58% de los jóvenes de 15 años de la región de América Latina asistían a escuelas cuyos directores consideraban que el cuerpo docente tenía los conocimientos técnicos y pedagógicos necesarios para integrar los dispositivos digitales en la programación.[283] Además existen significativas diferencias en términos de capacidad de enseñanza digital de los centros con ventajas socioeconómicas y de los que están en entornos desfavorecidos.[284]Incluso el uso frecuente del internet no parece traducirse en todos los casos en habilidades de uso y aprovechamiento de la red.[285] Por ejemplo, las personas con un nivel educativo bajo, quienes además se caracterizan, en su mayoría, por un nivel socioeconómico bajo, suelen usar el internet de manera superficial por periodos largos durante su tiempo libre, en comparación con los usuarios más educados y de estatus socioeconómico alto, quienes usan el internet de forma más productiva al ocupar internet en actividades que permiten incrementar su capital.[286] Otro aspecto que parece incidir en la variación de los usos es la limitación de las diferentes plataformas tecnológicas utilizadas para ingresar a la red; comparado con la utilización de computadoras, se observa que los móviles inteligentes reducen el acceso a actividades online benéficas.[287] En este sentido, las características socioeconómicas de los

[276] Arellano, M. (2020). Las brechas digitales en México: un balance pertinente. El Trimestre Económico, 87(346), pp. 367-402. DOI: 10.20430/ete.v87i346.974.
[277] Rodríguez. J.G. (2019). Adopción de Internet en México: Propuesta de un índice con base en Microdatos. Ensayos Revista de Economía, 38 (2). DOI: 10.29105/ensayos38.2-1.
[278] Cave, M., Guerrero, R. y Mariscal, E. (2019). Cerrando la brecha digital en México: Una visión inside-out y outside-in de competencia y regulación. https://ceeg.mx/publicaciones/ESTUDIO_2_2018-Cerrando_la_brecha_digital_en_Mexico-V_Final_2019_02_06.pdf.
[279] Toudert, D. (2018). Brecha digital, uso frecuente y aprovechamiento de Internet en México. Convergencia Revista de Ciencias Sociales, (79), pp. 1-27. DOI: 10.29101/crcs.v0i79.10332.
[280] Rodríguez. J.G. (2019). Adopción de Internet en México: Propuesta de un índice con base en Microdatos. Ensayos Revista de Economía, 38 (2). DOI: 10.29105/ensayos38.2-1.
[281] Romualdo, L. (2022). La brecha digital en la educación pública rural de Oaxaca. Ciencia Latina Revista Multidisciplinar, 6(4), pp. 2402-2431. DOI: 10.37811/cl_rcm.v6i4.2765.
[282] Lloyd, M. (2020). Desigualdades educativas y la brecha digital en tiempos de COVID-19. En H. Casanova Cardiel (Coord.), Educación y pandemia: una visión académica. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación.
[283] OCDE. (2020a). Perspectivas económicas de América Latina 2020: Transformación digital para una mejor reconstrucción, OECD Publishing, Paris, https://doi.org/10.1787/f2fdced2-es.
[284] Ibidem.
[285] Toudert, D. (2018). Brecha digital, uso frecuente y aprovechamiento de Internet en México. Convergencia Revista de Ciencias Sociales, (79), pp. 1-27. DOI: 10.29101/crcs.v0i79.10332.
[286] Ibidem.
[287] Ibidem.

usuarios y las plataformas tecnológicas elegidas (computadoras vs teléfonos inteligentes) para acceder a la red son los principales determinantes para el uso provechoso del internet y las TIC.[288]

En línea con lo anterior, el IFT con datos del ENDUTIH 2021, analizó los efectos que tienen las características sociodemográficas de la población sobre la probabilidad de uso de las TIC[289] y la realización de determinadas actividades en internet y encontró lo siguiente:

- El nivel educativo y el estrato socioeconómico son las características sociodemográficas con mayor impacto en el uso y adopción de las TIC. En este sentido, el rezago educativo se traduce en un menor uso y adopción de las TIC. Asimismo, entre más bajo el estrato socioeconómico menor será el uso y la adopción de las TIC. Esto es relevante, toda vez que el 29.3% de la población con 6 años o más cuenta con la primaria como máximo nivel de estudios y el 71.1% de la población nacional pertenece al estrato socioeconómico bajo y medio bajo.[290]
- Sobre la ocupación, el ser estudiante tiene un impacto mayor en la probabilidad de utilizar el internet y la computadora, así como realizar las siguientes actividades en internet: redes sociales, capacitarse o educarse en línea, y consumir contenidos audiovisuales de paga o gratuitos. Mientras que la población que trabaja tiene mayor probabilidad de utilizar teléfono celular inteligente y tiene el mayor impacto en la probabilidad de realizar operaciones bancarias por internet, así como de hacer compras y ventas en línea. Mientras, las personas que no trabajan o se dedican al hogar tienen menor probabilidad de uso y adopción de las TIC.[291]

Por su parte, la adopción de las TIC en sector privado mexicano se puede explicar por diferentes causas: la localización y especialización de los estados según los sectores productivos, infraestructura o personal cualificado; pero uno de los factores más importantes es que sus clientes realicen compras a través de internet.[292]

Adicionalmente, es probable que algunas personas y empresas no utilicen el servicio de internet ni dispongan de equipo de cómputo por falta de conocimiento sobre su utilidad o desconocimiento.[293,294] Por ejemplo, la percepción y conocimiento de las nuevas tecnologías en México indica que, de acuerdo con la Cuarta Encuesta 2021 Usuarios de Servicios de Telecomunicaciones, el 8.7% de los usuarios de internet fijo y el 11.9% de los usuarios de telefonía

[288] Ibidem.
[289] En el documento se analizó el uso de internet, teléfono móvil convencional, teléfono móvil inteligente, computadora, televisión abierta y la radio.
[290] IFT. (2022j). Nota técnica: Estimación de probabilidades de uso de las TIC y actividades por Internet en México. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/estadisticas/notatecnicacalculadora2022.pdf.
[291] Ibidem.
[292] Reza I. (2021). Adopción y uso de las TIC en los establecimientos en México. https://centrodeestudios.ift.org.mx/admin/files/estudios/1644611147.pdf.
[293] De acuerdo con la ENAPROCE 2018, el 69.9% de las microempresas y el 10.7% de las PYMES no cuentan con servicio de internet porque no saben usarlo, el 16.8% de las microempresas y el 87.9% porque no lo necesitan y el 15% de las microempresas y el 6.7% de las PYMES porque no saben su utilidad. Asimismo, el 56.2% de las microempresas y el 62.2% de las PYMES no cuenta con equipo de cómputo porque no lo necesitan, 18.3% de las microempresas y 10.7% de las PYMES porque no saben usarlo,
[294] De acuerdo con la EDUTIH 2021,

móvil sabe o ha escuchado algo sobre el IoT.[295] Otro reporte del IFT señala que el 30.3% de los usuarios de internet fijo mencionaron saber o haber escuchado algo referente a la Inteligencia Artificial.[296]

En lo que respecta al sector salud, se observa que los últimos años la telemedicina se ha rezagado. De acuerdo con la UIT, la falta de financiamiento (para infraestructura y equipamiento) es un factor que puede poner en entredicho la continuidad y el crecimiento de los programas estatales de telemedicina.[297] De igual forma, resulta indispensable el apoyo y la coordinación a nivel central para que los programas estatales de telemedicina existan y se mantengan.[298] Además, tanto los pacientes como el personal médico enfrentan barreras para el uso y adopción de las TIC o la e-salud que deben mitigarse.[299,300]

4.3.3 Efectos del uso y apropiación digital

Las brechas digitales de uso y apropiación afectan el acceso oportuno, eficaz y eficiente a la información actualizada; limitan el nivel cognitivo que provee el desarrollo de las aptitudes para el manejo de las TIC; repercuten en la capacidad emprendedora, que hace falta para la mejora de la calidad de vida en las zonas rurales, y limitan el desarrollo de habilidades y aptitudes, lo que disminuye la posibilidad de tener un trabajo mejor remunerado.[301] La falta de preparación puede ampliar las diferencias socioeconómicas en materia de educación.

Por otro lado, la facilidad de acceso, uso y desarrollo de las TIC promueve un cambio en las habilidades digitales y de comunicación de la sociedad, al mismo tiempo que modifica las actitudes e interacciones personales en cuanto a formas de ver el entorno, la forma de pensar y socializar.[302]

El uso de herramientas digitales está ligado a la obtención de mejores resultados académicos. Los alumnos que obtienen mejores puntuaciones en el Programa de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA) habían comenzado a usar dispositivos digitales a una edad más temprana. La digitalización en la última

[295] IFT. (2021i) Cuarta Encuesta Usuarios de Servicios de Telecomunicaciones. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/4taencuesta2021.pdf

[296] IFT. (2021j). Conocimiento, Percepción y uso de la inteligencia artificial por los usuarios de internet fijo y/o móvil. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/estudioia2021.pdf.

[297] UIT. (2018). Estudio sobre TIC y salud pública en América Latina: la perspectiva de e-salud y m-salud. https://www.itu.int/pub/D-STR-E_HEALTH.13-2018.

[298] Ibidem.

[299] Por ejemplo, un estudio realizado en México en una unidad médica en Reynosa Tamaulipas revela que las principales barreras para el uso y adopción de las TIC son falta de conocimiento, costos, disponibilidad y acceso a las TIC. Vázquez-Martínez, V.H. y Ortega-Padrón, M. (2016). Uso de las tecnologías de la información y la comunicación en médicos de atención primaria. *Atención Familiar*, 23(1). DOI: 10.1016/S1405-8871(16)30072-4

[300] López, M. (2021) El Futuro de la salud está en el mayor uso de las tecnologías digitales. Boletín UNAM-DGCS-316. https://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2021_316.html.

[301] Romualdo, L. (2022). La brecha digital en la educación pública rural de Oaxaca. Ciencia Latina Revista Multidisciplinar, 6(4), pp. 2402-2431. DOI: 10.37811/cl_rcm.v6i4.2765.

[302] Romualdo, L. (2022). La brecha digital en la educación pública rural de Oaxaca. Ciencia Latina Revista Multidisciplinar, 6(4), pp. 2402-2431. DOI: 10.37811/cl_rcm.v6i4.2765.

década ha influido en la forma como los estudiantes aprenden, hacen los deberes, interactúan con sus compañeros y pasan el tiempo libre.[303]

En el ámbito de la salud, el uso y apropiación de las TIC hace posible que la población no atendida en zonas remotas y con escasos recursos reciba servicios médicos, y que estos servicios sean más eficientes.[304] Gracias a la teleconsulta, los pacientes pueden evitar tiempos de espera de 1 a 3 meses para ser atendidos en lapsos de 1 a 2 semanas. Esto además de evitar el costo y el tiempo del traslado a la zona metropolitana.[305] Además, la telemedicina favorece la ampliación de la cobertura en materia de salud.[306]

La Organización Mundial de la Salud (OMS) observó que el historial médico electrónico, la telesalud y telemedicina, el eLearning (ciberaprendizaje), la educación continua en TIC y la normalización e interoperabilidad podían rendir beneficios en materia de innovación, en el ámbito sociosanitario y en la economía de cualquier país.[307]

Para el sector público, la apropiación tecnológica permitirá que los servicios públicos sean más eficaces y receptivos, se reduzca la duplicidad de esfuerzos, que exista interoperabilidad entre los servicios de información y los datos gubernamentales, y que se mejore su divulgación y acceso para incrementar el compromiso estatal.[308,309] Así también, el uso y la adopción de las TIC contribuyen a que los gobiernos reduzcan costos a la vez que mantienen o incluso mejoran sus servicios.[310]

El gobierno digital utiliza la tecnología para permitir servicios públicos abiertos, orientados al usuario, proactivos e inclusivos; rediseñar los procesos gubernamentales; y tomar decisiones basadas en los datos. El uso estratégico de las tecnologías en el sector público también permite el surgimiento del gobierno como plataforma y facilita una mayor integración de los servicios, pero también una colaboración e intercambio más profundos dentro y fuera del sector público, desde procesos innovadores de puesta en marcha de las TIC, hasta datos gubernamentales abiertos y crowdsourcing de conocimiento colectivo.[311]

[303] OCDE. (2020a). Perspectivas económicas de América Latina 2020: Transformación digital para una mejor reconstrucción, OECD Publishing, Paris, https://doi.org/10.1787/f2fdced2-es.
[304] UIT. (2018). Estudio sobre TIC y salud pública en América Latina: la perspectiva de e-salud y m-salud. https://www.itu.int/pub/D-STR-E_HEALTH.13-2018.
[305] Ibidem.
[306] Ibidem.
[307] Ibidem.
[308] OCDE. (2016). Políticas de banda ancha para América Latina y el Caribe. Un manual para la economía digital. https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/9789264259027-15-es.pdf?expires=1614713476&id=id&accname=-guest&checksum=AAE3626ACD9E6B19389D98C13AEBB30B90.
[309] IFT. (2020b). Comportamiento de los indicadores de mercado y la economía digital 2020. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/transparencia/Cindicadores2020.pdf.
[310] Ibidem.
[311] OCDE. (2020b). Digital Government in Mexico: Sustainable and Inclusive Transformation, OECD Digital Government Studies, OECD Publishing, Paris, https://doi.org/10.1787/6db24495-en.

Todas estas características dan como resultado una formulación de políticas más sólida, impulsada por el usuario, proactiva y efectiva, y acuerdos y soluciones de prestación de servicios. El gobierno digital se ha convertido en un área de política esencial, no tanto para el futuro del gobierno, sino para sus esfuerzos de modernización presentes y continuos. [312]

Otros beneficios del uso y apropiación del internet y las TIC son por ejemplo que, durante 2021, el comercio electrónico representó para el país el 5.8% del PIB total; es decir, el comercio electrónico aportó $1,487,390 millones de pesos equivalentes a un crecimiento respecto al año 2018 de 26.5%.[313,314] Se estima que el ahorro económico gracias al uso de tecnologías en la nube equivale a 0.31% del PIB nacional, de los cuales 0.23% corresponde al ahorro en el sector privado y 0.08% al ahorro en el sector público.[315] Estimaciones del Instituto Mexicano para la Competitividad indican que adoptar la tecnología en la nube en las empresas podría generar cerca de 63 mil nuevos empleos en México, producto de reducir en 1% el costo de entrada para las pequeñas y medianas empresas y permitiéndoles competir con empresas grandes a través de acceder a tecnología de bajo costo.[316] Además, el cómputo en la nube permite más acceso a la tecnología para la ciudadanía, disminuyendo la brecha digital, promoviendo la colaboración, la cultura y la voz de la ciudadanía.[317]

4.3.4 Acciones para el uso y apropiación digital

Sin embargo, los beneficios de la innovación y desarrollo tecnológico pueden no alcanzar a la totalidad de la población y hacer que la brecha digital existente sea aún mayor.[318] En este sentido, se debe fomentar la alfabetización digital como piedra angular de la transformación digital y que esté apoyada por un programa nacional de capacitación digital, que incluya la disponibilidad de servicios de internet en espacios públicos.[319,320] Esto incluye que el gobierno debe fortalecer la estrategia de inclusión digital y trabajar con los gobiernos estatales para garantizar su sostenibilidad y aumentar su impacto.[321] Asimismo, debe existir un proceso de educación de los diferentes actores de la sociedad que permita aprovechar todos los beneficios de la transformación digital.[322]

[312] Ibidem.
[313] IFT. (2020b). Comportamiento de los indicadores de mercado y la economía digital 2020. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/transparencia/Cindicadores2020.pdf.
[314] INEGI. (2023). Valor Agregado Bruto del Comercio Electrónico 2021, Preliminar. https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2023/vabcoel/vabcoel2021.pdf
[315] Cuevas J. (2021). Factores de desarrollo y regulación de la computación en la nube. https://centrodeestudios.ift.org.mx/admin/files/estudios/1626658944.pdf.
[316] Ibidem.
[317] Ibidem.
[318] Ibidem.
[319] Ibidem.
[320] IFT. (2021b). Pronósticos de los Servicios de Telecomunicaciones. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/estadisticas/pronosticostelecom2021.pdf.
[321] Grupo del Banco Mundial. (2019). Mexico Policy Notes. https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/31989?locale-attribute=es.
[322] Cave, M., Guerrero, R. y Mariscal, E. (2019). Cerrando la brecha digital en México: Una visión inside-out y outside-in de competencia y regulación. https://ceeg.mx/publicaciones/ESTUDIO_2_2018-Cerrando_la_brecha_digital_en_Mexico-V_Final_2019_02_06.pdf.

Algunos estudios señalan que la enseñanza y manejo de las tecnologías es algo que debe incluirse en las asignaturas en todos los niveles educativos, sea en su modalidad pública o privada.[323] Además, se debe contextualizar la educación, acorde a las necesidades actuales, de los intereses de los estudiantes y de la sociedad con la que se interactúa.[324] El sector educativo debe evolucionar al mismo ritmo que los cambios del entorno tecnológico, o de ser posible anticiparse a las necesidades y aplicación de futuros conocimientos.[325] La enseñanza que se provee en las aulas debe facilitar el desarrollo de competencias, habilidades y aptitudes que proporcionen, a los docentes y estudiantes, las herramientas suficientes y actuales, para que, al integrarse al sector productivo, resulten útiles a la sociedad.[326] Una de esas herramientas, primordial para el desarrollo de mentes proactivas de las actuales generaciones, es el correcto manejo de las TIC.[327]

El gobierno de México puede visualizar la infraestructura tecnológica en las aulas educativas como una inversión a mediano/largo plazo, esto mejoraría el proceso de enseñanza-aprendizaje y no solo favorece al sector educativo, sino que también mejoraría el índice de pobreza y marginación en las áreas rurales.[328]

Una opción que se ha probado en otras naciones, como Estados Unidos, es la donación de equipos de cómputo y tarjetas de internet a estudiantes de escuelas públicas. En México, existen algunas iniciativas, la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM) anunció en abril de 2020 que donaría 3,865 tabletas equipadas con tarjetas de internet a alumnos en condición vulnerable. En el caso de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), se ofreció a la comunidad universitaria la posibilidad de conseguir internet más rápido de forma gratuita, a través de un acuerdo con Telmex, pero el servicio sólo es disponible para alumnos que son usuarios de la misma empresa.[329] Este tipo de programas solo llegan a una reducida parte de la población. Ante esta situación se podrían escalar este tipo de iniciativas y encontrar nuevas soluciones.[330]

Un estudio que analiza el programa formativo denominado REBREDIG-PJA sobre los participantes a una mejor competencia tecnológica de jóvenes y adultos de una comunidad del sur de Yucatán que tiene un índice de desarrollo humano inferior al promedio nacional demostró que a través del curso (REBREDIG-PJA) enfocado en fortalecer las competencias tecnológicas en las personas que se encuentran dentro de los cinturones de exclusión y alta marginación social, adaptándose a las principales necesidades del contexto, con instrucciones claras en su lengua materna y con la ayuda de estudiantes universitarios en el campo de la tecnología para estar con ellos y hacer sus tareas, es

[323] Romualdo, L. (2022). La brecha digital en la educación pública rural de Oaxaca. Ciencia Latina Revista Multidisciplinar, 6(4), pp. 2402-2431. DOI: 10.37811/cl_rcm.v6i4.2765.
[324] Ibidem.
[325] Ibidem.
[326] Ibidem.
[327] Ibidem.
[328] Ibidem.
[329] Lloyd, M. (2020). Desigualdades educativas y la brecha digital en tiempos de COVID-19. En H. Casanova Cardiel (Coord.), Educación y pandemia: una visión académica. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación.
[330] Ibidem.

posible mejorar su competencia en el uso de la tecnología y favorecer su inserción gradual en la sociedad del conocimiento, al menos a nivel residencial, para el uso de las tecnologías digitales.[331]

Para desarrollar acciones encaminadas a reducir las brechas digitales que ayuden a las comunidades vulnerables que se encuentran en regiones geográficamente lejanas y con una alta marginación, los programas deben diseñarse considerando el contexto de la población con orientación hacia la atención de problemas reales que la comunidad considere pertinentes y relevantes.[332] Una estrategia para lograr lo anterior, implica establecer una red de centros comunitarios de educación digital que brinden capacitación y educación digital para permitir el acceso de toda la población a los servicios de telecomunicaciones y para que aprendan a usarlos en beneficio de su calidad de vida.[333]

México cuenta con experiencias relevantes y elementos institucionales suficientes para establecer una política nacional de e-salud a largo plazo. El éxito de esta o de iniciativas puntuales estará sujeto a los mecanismos de capacitación y fortalecimiento de las habilidades de los profesionales y del personal administrativo del sector de la salud. México sólo podrá registrar avances significativos en la medida en la que se establezcan mecanismos institucionales y operativos de coordinación y cooperación entre los diferentes actores del sector de la salud, junto con la participación del sector educativo.[334]

Se recomienda establecer una política nacional de e-salud con base en experiencias previas e incorporando el marco estratégico del Conjunto de herramientas para una estrategia de e-salud nacional[335] de la OMS y la UIT.[336]

Se consideran como áreas de oportunidad la identificación de mecanismos de financiación compartida entre el gobierno federal y los gobiernos estatales para iniciativas de e-salud, además de la definición, documentación y sistematización de buenas prácticas en materia de iniciativas de e-salud para favorecer la generación de modelos de gestión replicables. México debe avanzar en la

[331] Domínguez, J., Cisneros, E., Suaste, M. y Vázquez, I. (2019). Reducing the Digital Divide in Vulnerable Communities in Southeastern Mexico. Publicaciones, 49(2), pp. 133-149. DOI: 10.30827/publicaciones.v49i2.9305.
[332] Ibidem.
[333] Ibidem.
[334] UIT. (2018). Estudio sobre TIC y salud pública en América Latina: la perspectiva de e-salud y m-salud. https://www.itu.int/pub/D-STR-E_HEALTH.13-2018.
[335] El Conjunto de herramientas constituye un marco y un método para el desarrollo del concepto de e-salud nacional, el plan de acción y el marco de monitoreo. Es además un recurso que pueden aplicar todos los gobiernos que pretenden desarrollar o revitalizar su estrategia de e-salud nacional, independiente de su nivel actual de desarrollo de la e-salud. También, constituye un recurso esencial para el desarrollo o revitalización de la estrategia de e-salud de un país; pueden utilizarlo tanto los países que están comenzando como aquéllos que ya han realizado importantes inversiones en e-salud. Dicho Conjunto se apoya en la premisa de que la estrategia de e-salud de un país debe inspirarse en las prioridades nacionales de la salud, los recursos disponibles y potenciales y el entorno vigente de e-salud. Para más información se puede consultar: https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/conjunto-herramientas-estrategia-esalud-nacional-2.pdf.
[336] UIT. (2018). Estudio sobre TIC y salud pública en América Latina: la perspectiva de e-salud y m-salud. https://www.itu.int/pub/D-STR-E_HEALTH.13-2018.

creación e implementación de indicadores del uso de las TIC en el sector de la salud, con el fin de recolectar evidencia y evaluar la situación de las TIC en la salud pública.[337]

En esta materia México ha tenido los siguientes avances de acuerdo con el Atlas Global de la OMS 2022, México informó contar con: una política nacional sobre tecnología de la salud establecida en el Programa Sectorial de Salud 2020-2024 cuya estrategia prioritaria 3.4.6. indica la implementación de la telemedicina, especialmente para la atención de poblaciones de difícil acceso y de alta marginación[338]; listas nacionales de equipamiento médico de las cuales se desprenden los equipos médicos esenciales, la infraestructura del cuidado a la salud, y de intervenciones/emergencias médicas realizadas por el Consejo de Salubridad General; una unidad nacional de asesoría de tecnologías sanitarias liderada por el CENETEC; una autoridad nacional regulatoria siendo esta la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS); un Sistema de Nomenclatura de productos sanitarios; así como una Unidad de Administración de Equipo Médico; entre otros.[339]

Por otra parte, el informe de resultados del programa anual de trabajo 2022 del CENETEC muestra que la Dirección de Telesalud concluyó con cinco actividades programadas:

- Se desarrollaron y publicaron documentos técnicos para la planeación, implementación y evaluación de proyectos y programas de telesalud en el país, tales como “Unidad de Contactos para Atención a Distancia en Salud (UCADS)”, “Componentes Tecnológicos y Colaborativos para una UCADS”, “Guía rápida de Mentoría a Distancia”, “Estudio sobre componentes tecnológicos: Cámara de video”, “Consultorio médico para Telemedicina”.
- Se dio seguimiento con los Servicios de Salud de Veracruz (SESVER) para la aplicación del curso virtual “Introducción a la Salud Digital y Telemedicina”, sin embargo, por cuestiones técnicas en los sistemas de información del SESVER en los que se encuentra el acceso al Campus Virtual, el curso se reprogramó para el 2024; también se desarrollaron y enviaron a los Coordinadores Estatales de Telesalud el formato “Cédula para la Detección de Necesidades de Capacitación en Telesalud” permitiendo la identificación de los requerimientos de capacitación del personal de salud involucrado telesalud.
- Se llevaron a cabo diferentes actividades de coordinación tanto internacional como nacional con diversas instituciones de salud.
- Se llevó a cabo la recopilación de información sobre unidades con servicios de telesalud y acciones de telesalud para la elaboración de fichas de unidades de esos servicios y reporte anual

[337] Ibidem.
[338] Diario Oficial de la Federación. (2020). PROGRAMA Sectorial de Salud 2020-2024. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/570535/PROGRAMA_Sectorial_de_Salud_2020-2024.pdf.
[339] OMS. (2022). Global atlas of medical devices. https://www.who.int/publications/i/item/9789240062207.

de acciones 2021,[340] el cual cuenta con la estadística y estatus de cada programa o proyecto de telesalud en las 32 entidades federativas.

- Se asesoró a 11 instituciones del sector salud y de otros sectores sobre la implementación de proyectos de telesalud, atendiendo dudas sobre aspectos operativos y regulatorios a profesionales de la salud que participaron en acciones de respuesta a la contingencia por Covid-19 en el país y aquellos que buscan la continuidad de sus operaciones.[341]

México podría beneficiarse de mapear la brecha de habilidades existente dentro del sector público como base para desarrollar una estrategia para atraer rápidamente nuevos talentos digitales al sector público, mientras que las nuevas habilidades están más disponibles y pueden extenderse más ampliamente en todo el sector público. Para esto, el gobierno de México tendría que mapear las necesidades de habilidades con las prioridades del gobierno y elegir mejores candidatos, además de hacer que el empleo o las actividades del sector público sean más atractivos para estas personas altamente calificadas, mediante la creación de perfiles de trabajo apropiados.[342]

Para reducir la brecha de uso y apropiación, el IFT presenta el Programa de Alfabetización Digital (PAD), a la fecha se han elaborado dos programas, en 2022 y en 2023. Este programa tiene como propósito definir las acciones a realizar, con el objetivo de proveer de habilidades digitales a las y los participantes, con las cuales puedan involucrarse en el entorno digital. También busca capacitar y sensibilizar a las personas usuarias respecto a sus derechos, los beneficios de la utilización de los servicios y equipos de telecomunicaciones y TIC, así como respecto de la labor del Instituto en la materia y las herramientas digitales desarrolladas en su favor.[343]

Dichos programas buscan contribuir a reducir la brecha digital y promover el empoderamiento de las personas usuarias, con información que les permita robustecer la toma de decisiones al contratar y usar sus servicios y equipos de telecomunicaciones, aprovechar los beneficios de la incorporación de las TIC en su vida cotidiana; también conocer y hacer efectivos sus derechos en el entorno digital.[344]

[340] En el Reporte Anual de Acciones de Telesalud 2021 se destaca que el número total de acciones reportadas por los servicios de salud estatales de 27 entidades fue de 8,102,456; la razón de las 27 entidades es porque Tamaulipas, Campeche, Colima, Tlaxcala y la Ciudad de México no las efectuaron o no fueron reportadas por la entidad. Por otra parte, las acciones de telesalud relacionadas directamente con la atención a pacientes ascienden a un total de 7,145,017 en total, desprendiéndose la Asesoría médica a distancia por COVID-19 como la de mayores acciones con 1,384,415, enseguida de asesorías medidas a distancia con 1,272,473 acciones y seguimiento a distancia con 1,136,459 acciones. Por último, dentro del número de acciones de consultas a distancia por especialidad (71,567 acciones), se desprende en mayor medida las consultas de psiquiatría con 33,662 acciones. Para mayor detalle: https://cenetec-difusion.com/observatoriotelesalud/wp-content/uploads/2022/07/ReporteAnual2022_V3.pdf.

[341] Secretaría de Salud. (2023). Informe de resultados del programa anual de trabajo 2022 del Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/791023/cierre-PAT-2022.PDF.

[342] OCDE. (2020b). Digital Government in Mexico: Sustainable and Inclusive Transformation, OECD Digital Government Studies, OECD Publishing, Paris, https://doi.org/10.1787/6db24495-en.

[343] IFT. (2023h). Programa de Alfabetización Digital 2023. https://www.ift.org.mx/usuarios-y-audiencias/programa-de-alfabetizacion-digital-2023.

[344] Ibidem.

En primer lugar, para el PAD 2022 el Instituto realizó diversas actividades con el propósito de promover la creación y desarrollo de aptitudes digitales. Dichas actividades se realizaron en conjunto con diversas instituciones que colaboraron con cursos especializados y enfocados en sectores de la población, en específico las niñas, niños y adolescentes, mujeres, personas con discapacidad y personas adultas mayores.

Se realizaron:

- Cursos de habilidades digitales para niñas y adolescentes mujeres beneficiando a 91 participantes, mediante la impartición de 8 grupos virtuales.
- Cursos de habilidades digitales para personas adultas mayores; cuyos contenidos se impartieron mediante 36 grupos virtuales a 329 participantes.
- Cursos de habilidades digitales para la creación de contenidos accesibles beneficiando a 20 personas que accedieron a los contenidos de su capacitación en una plataforma virtual y complementaron los contenidos en 2 grupos con clases vía streaming.
- Una conferencia dirigida a personas emprendedoras y MiPymes teniendo un alcance de 746 personas, el cual se realizó a través de un evento virtual.
- Cursos de habilidades digitales para personas con discapacidad visual organizados en 6 grupos virtuales, a los cuales se conectaron 144 personas.
- Cursos de habilidades digitales para niñas, niños y adolescentes cuyos contenidos de estos cursos se impartieron a través de 3 grupos presenciales y 17 grupos virtuales que contaron con la participación de 175 niñas, niños y adolescentes.
- Cursos en línea para personas usuarias de servicios de telecomunicaciones cuyos contenidos estuvieron disponibles en una plataforma digital educativa, mediante la cual se capacitaron 138 personas.
- Cursos de habilidades digitales dirigidos a mujeres organizando 2 grupos virtuales que se impartieron a 37 personas.
- Charlas de derechos para personas usuarias de servicios de telecomunicaciones por medio de 16 sesiones presenciales y 1 híbrida en las que se proporcionó información a 521 personas sobre el contenido de la Carta de Derechos y las herramientas digitales que ha creado el IFT.[345]

Por otra parte, para el caso del PAD 2023 se contemplaron cursos y talleres gratuitos que abordaron las siguientes temáticas:

- Niñas, niños y adolescentes se encaminan al diseño digital, programación de videojuegos, programación a bloques, modelado 3D, robótica e inteligencia artificial.

[345] IFT. (2023h). Programa de Alfabetización Digital 2023. https://www.ift.org.mx/usuarios-y-audiencias/programa-de-alfabetizacion-digital-2023.

- Personas adultas mayores se encaminan al aprendizaje y manejo de las tecnologías de apoyo aplicadas a la informática y el uso de dispositivos móviles que le permitan el acceso a todo tipo de servicios digitales, así como la comprensión de nuevas tecnologías como la inteligencia artificial.
- Personas con discapacidad se encaminan al aprendizaje y manejo de las telecomunicaciones y TIC que promuevan su inclusión al ecosistema digital mediante la utilización de las tecnologías de apoyo incluidas en los teléfonos inteligentes, así como la comprensión de nuevas tecnologías como la inteligencia artificial.
- Docentes que se encaminan al aprendizaje y manejo de las telecomunicaciones y TIC, aplicadas a su actividad académica, importancia de la inclusión digital en el aula, seguridad digital y consideraciones sobre desarrollos e impacto de la inteligencia artificial en el ámbito docente.
- Niñas, adolescentes y mujeres que se encaminan al diseño digital, programación de videojuegos, programación a bloques y robótica e inteligencia artificial con perspectiva de género.
- Personas usuarias de servicios de telecomunicaciones que se encaminan al contenido de la Carta de Derechos Mínimos de las Personas Usuarias de Servicios de Telecomunicaciones, así como herramientas digitales creadas por el IFT.
- Personas emprendedoras y MiPymes que se encaminan al aprendizaje y manejo de las telecomunicaciones y TIC, aplicadas a su actividad Comercial.[346]

4.3.5 Facilitadores del uso y apropiación digital

El uso de internet y de las herramientas digitales requiere de múltiples factores, pero también de la confianza de los usuarios para utilizar redes de telecomunicaciones y las TIC. La dependencia de las infraestructuras de la información y la comunicación va acompañada de un uso indebido cada vez mayor y más sofisticado de las TIC con fines malintencionados y delictivos.[347] También se observa que la modalidad de fraudes cibernéticos en el servicio financiero ha aumentado, de acuerdo con datos de la Comisión Nacional para la Protección y Defensa de los Usuarios de Servicios Financieros al segundo trimestre de 2021, los fraudes cibernéticos representaban el 70%, mientras que los fraudes por medios tradicionales representan el 30%. El fraude por medio de internet se ha convertido en uno de los más comunes.[348]

La garantía de redes de telecomunicaciones más seguras y confiables se constituyen como un elemento fundamental en la confianza de uso por parte de empresas y ciudadanos, contribuyendo de esta manera a una mayor demanda y desarrollo de los servicios y productos ofertados por estas redes.[349] La ciberseguridad representa un elemento fundamental y multidimensional para garantizar

[346] IFT. (2023h). Programa de Alfabetización Digital 2023. https://www.ift.org.mx/usuarios-y-audiencias/programa-de-alfabetizacion-digital-2023.
[347] Cuevas (2021).
[348] IFT. (2022k). Comportamiento de los indicadores de mercado y la economía digital 2022. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/transparencia/Cindicadores2022.pdf.
[349] Cuevas (2021).

una conectividad confiable, que permita el acceso a los servicios digitales de una forma segura.[350] Los riesgos cibernéticos presentan un desafío sistémico, debido al amplio rango de actores implicados en la ciberseguridad, es fundamental trabajar en conjunto para fortalecer el intercambio de información, establecer las mejores prácticas y experiencias para atender problemáticas o riesgos de interés para los implicados. En México han comenzado a aumentar el número de servidores de internet seguro. De acuerdo con datos del Banco Mundial, el uso de servidores seguros de internet por cada millón de personas en México se ha triplicado desde 2016, al pasar de 121 a 330 servidores por cada millón de personas.[351]

Adicionalmente, el IFT identifica como líneas de acción: desarrollar y difundir recomendaciones y/o buenas prácticas en materia de ciberseguridad, a partir de un enfoque basado en la gestión de riesgos y aumento de la resiliencia de los dispositivos y redes de telecomunicaciones; así como, colaborar con las entidades involucradas en materia de ciberseguridad en el ámbito de las facultades del Instituto tomando un rol colaborativo en el desarrollo adecuado de un entorno ciberseguro del ecosistema digital.[352]

En línea con la ciberseguridad, la privacidad es otro elemento que garantiza confianza de los usuarios para utilizar redes de telecomunicaciones y las TIC. Dentro de los principales hallazgos del Tercer Informe de Privacidad de la información de los usuarios en el uso de servicios digitales se destacan los siguientes:[353]

- En la mayoría de los casos, las plataformas digitales recopilan la siguiente información de los dispositivos: uso de la batería, tipo y versión de sistema operativo, dirección IP, nombre de dominio, identificadores, entre otros. [354]
- Los servicios digitales de transporte y de transporte de alimentos se enfocan en la información de la marca, modelo y color del vehículo, documentación del vehículo, RFC, documentos de identificación gubernamentales, entre otros que no se recopilan en los otros servicios digitales.[355]
- La mayoría de las plataformas digitales comparten la información personal de los usuarios con: terceros, socios externos, autoridades judiciales, afiliadas, proveedores de servicios, socios de confianza comerciales y de marketing, entre otros.[356]

[350] Ibidem.
[351] IFT. (2022k). Comportamiento de los indicadores de mercado y la economía digital 2022. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/transparencia/Cindicadores2022.pdf.
[352] Ibidem.
[353] IFT. (2022m). Tercer Informe de Privacidad de la Información de los usuarios en el uso de servicios digitales. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/tercerinformeprivacidadacc.pdf.
[354] Ibidem.
[355] Ibidem.
[356] Ibidem.

- En todas las políticas de privacidad, términos y condiciones de las plataformas de comercio electrónico y transporte de alimentos, recopilan de los usuarios información relacionada con métodos de pago como tarjeta de crédito o débito.[357]
- Uno de los requisitos de todas las plataformas digitales y equipos terminales para poder hacer uso de sus servicios, es que los usuarios compartan información personal como: nombre, correo electrónico, teléfono, acceso a sus fotografías y videos, contactos, entre otros.[358]
- Únicamente, las plataformas TikTok y Cornershop señalan que recopilan información de la actividad de los usuarios en otras redes sociales como Facebook e Instagram, entre otras.[359]
- En algunas políticas de privacidad se señalan quiénes son las autoridades competentes, así como la jurisdicción que deben tener para resolver conflictos derivados del uso de la plataforma. También, se señalan los mecanismos para realizar reclamaciones sobre temas de propiedad intelectual o derechos de autor en el uso de las plataformas.[360]

Similar a los informes de los términos de privacidad, el IFT cuenta con uno dedicado a comercio electrónico, el cual detalla los términos y condiciones, así como las políticas de privacidad a los que se sujetan al momento de utilizar plataformas de comercio en línea[361], y la información recabada y el tratamiento de esta. Asimismo, según el Reporte Percepción y conocimiento de las personas usuarias de los servicios de telecomunicaciones en materia de ciberseguridad en plataformas digitales para compras y banca en línea, redes sociales, correo electrónico y servicio de almacenamiento en la nube, las aplicaciones móviles para la banca en línea se consideran más seguras que las versiones de sitios web en computadoras. Los riesgos percibidos se centran en plataformas externas, como la filtración de datos en páginas de compras en línea o estafas en sitios web fraudulentos. Se mencionan pocos riesgos directos en las aplicaciones bancarias. Además, el conocimiento sobre riesgos y medidas de seguridad es limitado en servicios de almacenamiento en la nube. En contraste, hay una mayor conciencia de riesgos en plataformas populares como redes sociales, correo electrónico y compras en línea.[362]

Además, el IFT ha elaborado reportes sobre el conocimiento, percepción y uso de la inteligencia artificial. Al respecto, se destaca que, en caso de compartir información para el funcionamiento de la Inteligencia Artificial, el 66.8% de los usuarios proporcionan información para el funcionamiento de la Inteligencia Artificial; esa proporción fue mayor entre las mujeres (67.2%) comparada con los hombres (66.4%). Entre las principales actividades que consideran que recopilan su información se

[357] Ibidem.
[358] Ibidem.
[359] Ibidem.
[360] Ibidem.
[361]Para el ejercicio se analizaron las plataformas de Mercado Libre, Amazon, Walmart México, Liverpool, Coppel, Ticket Master México, AliExpress, eBay, Linio, Claro Shop, Segunda Mano, Wish y Sams Club.
[362] IFT. (2023i). Percepción y conocimiento de las personas usuarias de los servicios de telecomunicaciones en materia de ciberseguridad en plataformas digitales para compras y banca en línea, redes sociales, correo electrónico y servicio de almacenamiento en la nube. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/percepciondelaspersonasenciberseguridad.pdf

encuentran: navegación en redes sociales (50.1%), interacción de búsquedas de internet (27.4%) y cuando aceptan permisos de software de aplicaciones y plataformas digitales (26.8%). En cuanto a la postura sobre la recopilación de la información de los usuarios para el funcionamiento de la Inteligencia Artificial, las mujeres señalaron en mayor porcentaje estar en desacuerdo (40.9%) con respecto a los hombres (32%). La principal preocupación de los usuarios cuando proporcionan información para el funcionamiento de la Inteligencia Artificial es que sea utilizada para otros fines (25.3%) y el robo de información/identidad (24.5%).[363]

4.4 Otras brechas

En relación con las brechas de accesibilidad, en 2021, el IFT con el Centro de Investigaciones y Estudios Superiores de Antropología Social realizaron un análisis sobre el consumo de medios disponible en las comunidades indígenas[364] así como los hábitos de exposición a medios. Para ello se analizaron los datos de 63 hogares indígenas con la aplicación de 168 entrevistas estructuradas. Además, se contempló la inclusión de tres tipos de hogares: Hogares indígenas sin niñas, niños o adolescentes con al menos una persona adulta de 35 años en adelante (HISNNA); Hogares indígenas con niñas o niños de 3 a 11 años (HICNN); y Hogares indígenas con adolescentes de 12 a 17 años (HICA).[365]

En el caso de los hábitos de consumo de internet y redes sociales, el ingreso de los hogares es un factor determinante en el acceso y uso. El 90% de las comunidades estudiadas accede a internet por medio de métodos de prepago, paquete o renta, siendo casi inexistente el servicio de internet gratuito.[366]

Para el caso de las familias tipo HISNNA un amplio porcentaje no accede a las plataformas, debido que no cuenta con dispositivos digitales por lo que no tienen internet en sus viviendas o no lo acostumbran. En el caso de los entrevistados que no cuentan con internet en sus viviendas en ocasiones se apoyan en un familiar, amigo o vecino que les comparte el servicio. En el caso de los hogares tipo HICA los adolescentes usan plataformas gratuitas, de entretenimiento, redes sociales y aplicaciones de comunicación. En el caso de los hogares tipo HICNN la mitad de los niños no cuenta con acceso a plataformas mientras que el resto (8 de 63 hogares) accede porque sus padres han contratado algún servicio, también en este grupo los padres tienen el control del acceso a los contenidos y con quienes definen qué tipo de programas pueden ser vistos.[367]

[363] IFT. (2021j). Conocimiento, Percepción y uso de la inteligencia artificial por los usuarios de internet fijo y/o Móvil. Disponible en https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/estudioia2021.pdf.
[364] El proyecto considero siete comunidades: Guachochi (Chihuahua); Etchoja (Sonora); Naranjito del Copal (Nayarit); El Cardonal (Hidalgo); Ahuateno (Veracruz); Tenejapa (Chiapas); y Tahdziú (Tucatán).
[365] IFT. (2021k). Relación de las audiencias infantiles y adultas de pueblos y comunidades indígenas con la radio, televisión e internet. https://www.ift.org.mx/sites/all/themes/bootstrap/templates/ift-umca/files/pdfs/eramca/Audiencias_infantiles_y_adultas_de_pueblos_y_comunidades_indigenas_1521.pdf.
[366] Ibidem.
[367] Ibidem.

En los tres tipos de hogares las redes sociales, como Facebook, o mensajería instantánea como WhatsApp han jugado un papel importante ya que es por medio de estos servicios que se mantienen comunicados, ya sea por llamadas o videollamadas, mensajes escritos y de voz. También destaca que en los hogares indígenas con adolescentes es mayor el acceso a plataformas o servicios vinculados a internet. En el caso de la adquisición de contenidos proyectados por el uso de las TIC, este se ha generado a través de la información que las familias reciben de programas noticiosos, gubernamentales y culturales.[368]

Respecto al caso de usuarios con discapacidad se cuenta con el Estudio Cualitativo de la relación de las audiencias con discapacidad y los medios y contenidos audiovisuales. Este estudio señala que para 2014 había una prevalencia de discapacidad del 6% de acuerdo con datos de la Encuesta Nacional de la Dinámica Demográfica (ENADID) 2014, lo que significaba que 7.1 millones de habitantes del país no pueden o tienen mucha dificultad para hacer alguno de los ocho dominios evaluados: caminar, subir o bajar usando sus piernas; ver (aunque use lentes); mover o usar sus brazos o manos; aprender, recordar o concentrarse; escuchar (aunque use aparato auditivo); bañarse, vestirse o comer; hablar o comunicarse; y problemas emocionales o mentales. Asimismo, para 2014, del total de la población con discapacidad casi la mitad (49.6%) se concentra en siete entidades federativas: el Estado de México con 14.6%, Jalisco con 8.1%, Veracruz con 7.5%, Ciudad de México con 5.8%, Guanajuato con 4.5% y Michoacán con 4.4%.[369]

En este contexto, la Primera Encuesta de Usuarios de Servicios de Telecomunicaciones 2023 tiene como objetivo analizar los patrones de consumo y la experiencia de los usuarios, tanto aquellos sin discapacidad como aquellos con discapacidad, en relación con los servicios de internet fijo, telefonía fija, televisión de paga y telefonía móvil. De acuerdo con los resultados, el 65.4% de los usuarios con discapacidad contrató servicios de internet fijo, y de ellos, el 26.4% recibió asesoría sobre equipos y paquetes adecuados para sus necesidades al momento de la contratación. En cuanto al servicio de internet móvil, solo el 21.1% de los usuarios con discapacidad está al tanto de la cantidad de MB o GB incluidos en su plan, y el 68.1% de ellos contrató servicios de telefonía móvil.[370]

En el tema del uso de las TIC, la mayoría de los participantes en el estudio antes referido mostraron un uso intensivo, seguido de un uso habitual, un uso moderado mientras que no se identificaron participantes que no utilizaran de ninguna manera las TIC. Sobre los medios de acceso a internet predomina el acceso a través del celular, seguida por el acceso a través de computadora de escritorio no teniendo registro de conexiones habituales mediante tabletas. Respecto a las motivaciones para el uso se detectó que son múltiples y con un mismo nivel de participación el buscar temas relacionados con su discapacidad, entretenimiento y estudio, mientras que trabajo cuenta con un menor grado de participación. También, referente a las dificultades en el acceso a contenidos, se

[368] Ibidem.

[369] IFT. (2019). Estudio cualitativo. Relación de las audiencias con discapacidad y los medios y contenidos audiovisuales. https://somosaudiencias.ift.org.mx/archivos/informefinalejecutivodiscapacidad111019_0.pdf.

[370] IFT. (2023j). Primera Encuesta 2023, Usuarios de Servicios de Telecomunicaciones. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/primeraencuesta2023.pdf

identificaron dos aspectos: son muy escasos los sitios que tienen integradas algunas herramientas para personas con discapacidad visual o auditiva aún aquellos de instituciones oficiales; y que los sitios en general no están confeccionados de manera que sean fácilmente utilizables las aplicaciones de apoyo a las personas con discapacidad, fundamentalmente aquellas para personas con discapacidad visual.[371]

En 2020, el Instituto para aportar materiales para que promuevan la inclusión de sectores marginales en los servicios de telecomunicaciones tradujo materiales informativos y textos a las lenguas indígenas nacionales: Mazahua, Totonaco y Tsotsil. Entre las temáticas del material informativo traducido se encuentran los derechos mínimos de los usuarios de servicios de telecomunicaciones, las herramientas y acciones que ha implementado el IFT para promover el empoderamiento y alfabetización de usuarios, y el derecho a la igualdad y no discriminación de los pueblos indígenas, comunidades afrodescendientes, mujeres y personas mayores.[372] Para 2021 se contó con la colaboración del Instituto Nacional de Lenguas Indígenas para un taller de traducción dentro del cual se realizó la traducción de materiales informativos y textos a 10 lenguas indígenas nacionales: Chocholteco, Cuicateco, Ixteco, Matlatzinca, Mazahua, Mazateco, Polococa, Totonaco, Tseltal y Tsotsil.[373] Caso similar fue que en 2022 el IFT realizó la traducción de materiales informativos y textos a 10 lenguas indígenas nacionales: Yaqui, Pima del Este, Guarijío del Sur, Seri-Seri, Pápago, Paipai, Kumiai, Kiliwa, Cucapah y Tepehuano del Sur Bajo.[374]

También, el IFT puso a disposición de las personas adultas mayores la Guía para el Uso de Teléfonos Celulares, la cual tiene como objetivo proporcionarles conocimientos básicos sobre la utilización de sus equipos celulares, a efecto de que puedan aprovechar todos sus beneficios. Asimismo, por medio de su estrategia de alfabetización digital ha buscado que los usuarios conozcan a detalle los derechos contenidos en la Carta de Derechos Mínimos de los Usuarios de los Servicios Públicos de Telecomunicaciones y aprendan a interponer inconformidades ante el Instituto, de manera práctica y sencilla. Asimismo, con esta iniciativa se promueve el uso de las herramientas digitales que el IFT ha desarrollado en favor de los usuarios, las cuales se encuentran disponibles en el Portal de Usuarios del Instituto. En materia de accesibilidad, desde el 2018 el Instituto ha buscado presentar información sobre los *Lineamientos Generales de Accesibilidad a Servicios de Telecomunicaciones para los*

[371] Ibidem.
[372] IFT. (2020c). Derechos, riesgos, intereses, preferencias, o patrones de consumo de los usuarios. Informe 2020. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/informe2020-usuariosacc.pdf.
[373] Ibidem
[374] IFT. (2023k). Informe 2022. Derechos, riesgos, intereses, preferencias, tendencias o patrones de consumo de los usuarios de los servicios de telecomunicaciones. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/informeanual2022vacc.pdf

Usuarios con Discapacidad.[375] Lo anterior para integrar Informes en materia de accesibilidad que permitan un seguimiento al avance en la implementación de las medidas contempladas.[376]

Respecto a las brechas de género y otras brechas se observa que el género, la edad y la educación afectan el uso de herramientas más complejas. De acuerdo con la ENDUTIH 2022, de los hombres que usan computadoras, el 63.5% sabe instalar periféricos, el 48.9% sabe usar bases de datos y el 19.9% sabe programar, mientras que las mujeres que usan computadoras, el 54.9% sabe instalar periféricos, el 46.3% sabe usar bases de datos y el 14.7% sabe programar. Los hombres son más propensos que las mujeres a utilizar las TIC para hacer transacciones o trabajar con hojas de cálculo. Las personas con educación superior utilizan esos instrumentos con más frecuencia que las personas con menos estudios, mientras que estas últimas tienen una probabilidad ligeramente superior de participar en comunicaciones a tiempo real.[377]

- Las mujeres presentaban una mayor probabilidad de usar las redes sociales, así como la capacitación o educación por internet y las ventas por internet en comparación con los hombres. Mientras los hombres tenían mayor probabilidad de usar las operaciones bancarias por internet y el consumo de contenidos gratuitos y de paga por internet en comparación con las mujeres.[378]
- En cuanto al uso de las TIC, los hombres usan con mayor probabilidad las TIC como teléfono móvil convencional.[379]
- La edad se mantiene como un factor determinante ya que los resultados muestran que, a partir de los 45 años, mientras mayor es la edad, menor es la probabilidad de usar las TIC y de realizar las actividades por internet.[380]

La transformación digital de las empresas a nivel global, en general, y en América Latina y el Caribe, en particular, presenta desafíos de importante magnitud que deben ser abordados con urgencia. Uno de ellos es la desigual presencia de la mujer en el proceso de digitalización empresarial, derivada de la existencia de diversas brechas digitales vinculadas al género.[381]

[375] Como parte de la labor del Instituto, en 2016 se emitieron los Lineamientos Generales de Accesibilidad para Usuarios con Discapacidad a Servicios de Telecomunicaciones que tienen como objetivo contribuir a la protección de los derechos de los usuarios con discapacidad y establecer los mecanismos que promuevan que éstos tengan acceso a los servicios de telecomunicaciones, publicados en el DOF el 23 de diciembre de 2016, https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5466859&fecha=23/12/2016#gsc.tab=0.

[376] IFT. (2020c). Derechos, riesgos, intereses, preferencias, o patrones de consumo de los usuarios. Informe 2020. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/informe2020-usuariosacc.pdf.

[377] OCDE. (2020a). Perspectivas económicas de América Latina 2020: Transformación digital para una mejor reconstrucción, OECD Publishing, Paris, https://doi.org/10.1787/f2fdced2-es.

[378] IFT. (2022j). Nota técnica: Estimación de probabilidades de uso de las TIC y actividades por Internet en México. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/estadisticas/notatecnicacalculadora2022.pdf

[379] Ibidem.

[380] IFT. (2022j). Nota técnica: Estimación de probabilidades de uso de las TIC y actividades por Internet en México. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/estadisticas/notatecnicacalculadora2022.pdf

[381] Tarín, C., Villar, J., Blázquez, J., Cruz, J. y Tena de la Nuez, A. (2022). La dimensión de género en la transformación digital empresarial de América Latina y el Caribe. http://dx.doi.org/10.18235/0004311.

En líneas generales, las mujeres cuentan con menos formación en tecnologías digitales y confían menos en sus habilidades digitales, lo que las lleva a hacer un uso más limitado de dichas tecnologías.[382] Por ejemplo, en el país, 14% de las mujeres están graduados en carreras STEM[383], mientras el 37.6% de los hombres están graduados en carreras STEM.[384]

Uno de los factores más importantes que siguen motivando las disparidades de género en el uso de tecnologías digitales y en el nivel de capacitación digital es el empleo. Las diferencias en las tasas de ocupación y en los tipos de empleo que desarrollan hombres y mujeres se traducen en diferentes oportunidades para acceder a internet y desarrollar competencias digitales.[385]

Estos problemas generales de la mujer en el mundo laboral se manifiestan en la brecha de género relativa a la especialización digital, ya que es patente la desigualdad entre géneros en lo que atañe a su participación en empleos digitales a todos los niveles.[386]

Otro problema adicional que agudiza la brecha de especialización es la sobrerrepresentación de las mujeres en el empleo informal, que se caracteriza por trabajos de mala calidad y con baja remuneración. Las mujeres que participan en la economía informal cuentan con muchas menos oportunidades de mejorar su capacitación digital y optar a trabajos vinculados con la digitalización.[387]

La principal implicación de la brecha de especialización es una participación de la mujer claramente inferior a la de los hombres en todas las profesiones vinculadas a la transformación digital.[388]

El análisis de la brecha de especialización debe considerar dos ámbitos fundamentales:[389]

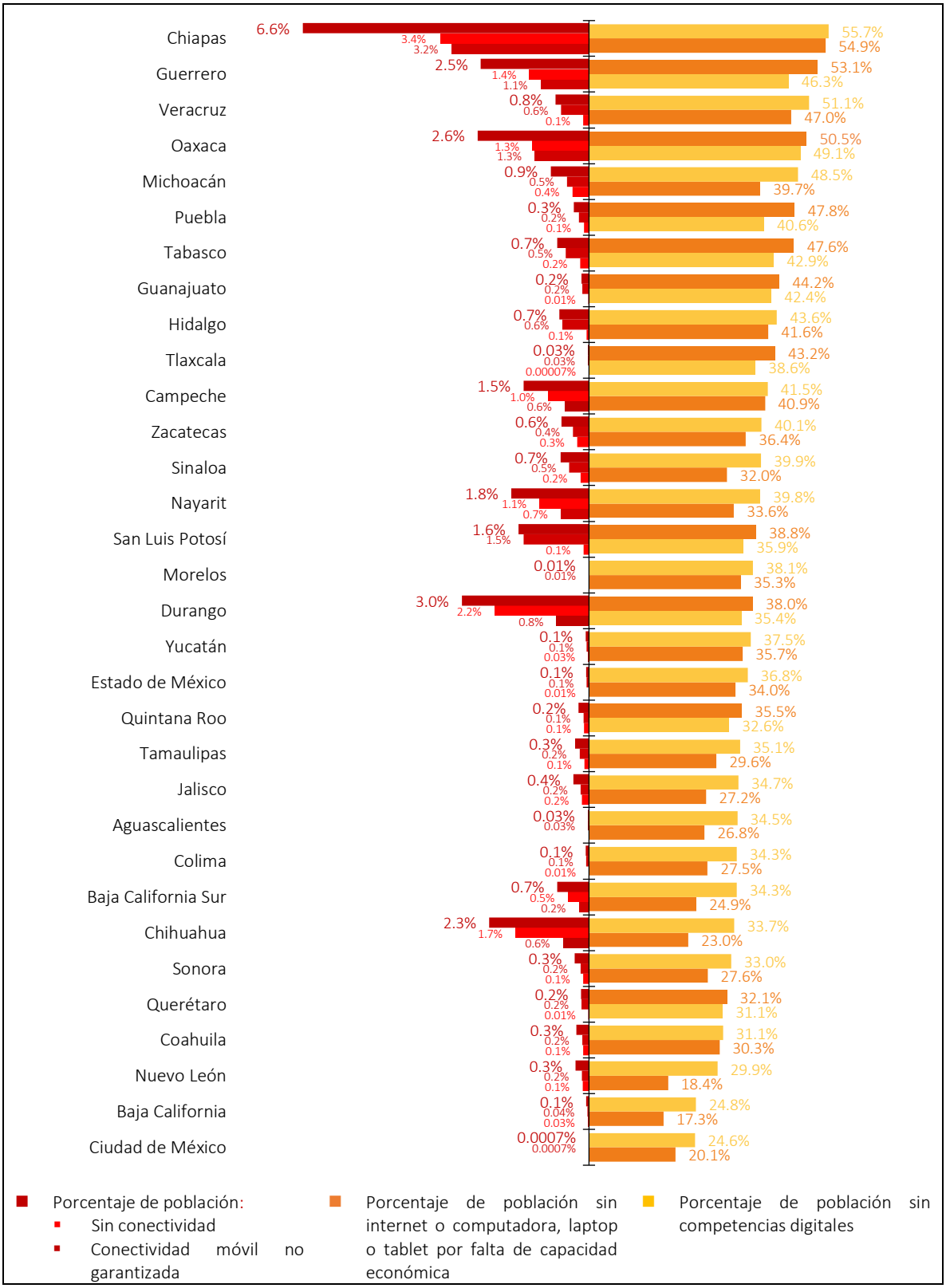
1. La participación de la mujer en estudios STEM.
2. La participación de la mujer en el mercado laboral vinculado a la transformación digital empresarial.

5. Indicadores de brechas digitales

En esta sección se estiman diversos indicadores para medir las brechas digitales en México. A manera de resumen la Gráfica 1 presenta las brechas de conectividad, de asequibilidad y de uso y apropiación.

[382] Ibidem.
[383] STEM por sus siglas al inglés hace referencia a Science, Technology, Engineering, Math, que traducido al español es Ciencias, Tecnología, Ingeniería, Matemáticas.
[384] Ibidem.
[385] Tarin et al. (2022).
[386] Ibidem.
[387] Ibidem.
[388] Ibidem.
[389] Ibidem.

Gráfica 1. Brechas de conectividad, de asequibilidad y de uso y apropiación



Fuente: Elaboración propia con datos del IFT, el Censo de Población y Vivienda 2020, CFE TEIT y ENDUTIH 2022.

5.1 Brecha de conectividad

Como se mencionó anteriormente, la brecha de conectividad es el acceso desigual o la falta de acceso a la infraestructura de telecomunicaciones alámbrica o inalámbrica con cierta calidad. En este sentido, se calcula la brecha de conectividad en general (Cuadro 1), la brecha de conectividad móvil (Cuadro 2) y la brecha de conectividad móvil y fija (Cuadros 3 y 4), considerando las localidades sin conectividad móvil y con conectividad móvil no garantizada (3G, 4G o 5G) y con 2G.[390,391]

Cuadro 1. Localidades sin conectividad y con conectividad

Entidad	Sin conectividad móvil ni fija, ni CFE TEIT			Con conectividad móvil, fija o de CFE TEIT		
	Localidades	Población	Hogares	Localidades	Población	Hogares
Aguascalientes	40 (2.0%)	364 (0.03%)	63 (0.02%)	1,982 (98.0%)	1,425,243 (100.0%)	385,059 (100.0%)
Baja California	691 (12.5%)	2,471 (0.1%)	287 (0.03%)	4,854 (87.5%)	3,766,549 (99.9%)	1,143,971 (100.0%)
Baja California Sur	1,249 (49.1%)	5,826 (0.7%)	555 (0.2%)	1,294 (50.9%)	792,621 (99.3%)	237,532 (99.8%)
Campeche	1,136 (41.1%)	14,158 (1.5%)	2,277 (0.9%)	1,626 (58.9%)	914,205 (98.5%)	256,207 (99.1%)
Coahuila	925 (22.9%)	7,807 (0.2%)	1,548 (0.2%)	3,109 (77.1%)	3,138,964 (99.8%)	895,863 (99.8%)
Colima	77 (6.3%)	554 (0.1%)	98 (0.04%)	1,149 (93.7%)	730,837 (99.9%)	225,680 (100.0%)
Chiapas	7,712 (36.5%)	370,118 (6.7%)	70,626 (5.3%)	13,445 (63.5%)	5,173,710 (93.3%)	1,266,965 (94.7%)
Chihuahua	5,758 (47.3%)	81,489 (2.2%)	17,886 (1.6%)	6,428 (52.7%)	3,660,380 (97.8%)	1,119,522 (98.4%)
Ciudad de México	16 (2.5%)	62 (0.001%)	3 (0.0001%)	618 (97.5%)	9,209,882 (100.0%)	2,756,123 (100.0%)
Durango	2,466 (41.9%)	46,951 (2.6%)	8,901 (1.8%)	3,424 (58.1%)	1,785,699 (97.4%)	481,263 (98.2%)
Guanajuato	504 (5.7%)	10,650 (0.2%)	2,394 (0.15%)	8,305 (94.3%)	6,156,284 (99.8%)	1,580,365 (99.8%)
Guerrero	2,081 (30.7%)	86,948 (2.5%)	19,760 (2.1%)	4,688 (69.3%)	3,453,737 (97.5%)	920,255 (97.9%)

[390] Por cobertura no garantizada se refiere a las tecnologías 3G, 4G o 5G de acuerdo con los *Lineamientos que fijan los índices y parámetros de calidad a que deberán sujetarse los prestadores del servicio móvi*l del IFT. En línea con lo anterior, el Programa de Cobertura Social (PCS) de la Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes (SICT) determina la existencia o falta de cobertura en una localidad mediante el análisis de los polígonos de cobertura garantizada 3G, 4G, 4.5G y 5G reportados por los operadores al IFT. Además, se considera la información sobre la cobertura de internet fijo y móvil proporcionada por diferentes operadores, Centros SICT, Municipios, Gobiernos estatales, a través del mecanismo de validación de los PCS anteriores y las consultas realizadas. También se tiene en cuenta el reporte de instalación de la empresa CFE Telecomunicaciones e Internet para Todos. Para más información se puede consultar: https://www.ift.org.mx/usuarios-y-audiencias/calidad-en-el-servicio-movil y https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5677161&fecha=16/01/2023#gsc.tab=0.

[391] Considerando los *Lineamientos que fijan los índices y parámetros de calidad a que deberán sujetarse los prestadores del servicio móvil*, el parámetro de cobertura garantizada se evalúa en calidad de mensajes y llamadas, lo que significa que la proporción de intentos de llamadas fallidas es menor al 3%, la proporción de llamadas ininterrumpidas es menor o igual al 2% mismo caso para la proporción de Mensajes Cortos fallidos. Se consideran parámetros del servicio de transferencia de datos como la proporción de intentos de sesión fallidos FTP, la tasa de transmisión de datos promedio de descarga, la tasa de transmisión de datos promedio de carga, la latencia y la proporción de paquetes perdidos, pero son sólo de carácter informativo.

Por otro lado, de acuerdo con BEREC se puede tomar como indicadores de calidad la tasa de éxito de llamadas (porcentaje de llamadas exitosas en relación con la duración de la llamada) la tasa de bloqueo de llamadas (porcentaje de llamadas bloqueadas debido a la falta de recursos de red), la tasa de llamadas caídas (porcentaje de llamadas interrumpidas o desconectadas inesperadamente). La calidad de voz también se puede evaluar utilizando las recomendaciones ITU-T P.862 y ITU-T P.863, que proporcionan una puntuación objetiva de calidad de voz. Pero cada autoridad reguladora tiene la capacidad de establecer sus propios umbrales y criterios mínimos. Algunos ejemplos para evaluar los niveles de conectividad que son los niveles en el servicio de cobertura móvil para interiores en Reino Unido, Rumania, Austria, Francia y Suecia que plantean cuántos decibelios de perdida son razonables. Para más información se puede consultar: https://www.ift.org.mx/usuarios-y-audiencias/calidad-en-el-servicio-movil, https://www.berec.europa.eu/sites/default/files/files/document_register_store/2017/10/BoR%20%2817%29%20186_draft_BEREC_preliminary_report_%20in_view_of_CP_mobile_coverage_consult_11102017.pdf y https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=https%3A%2F%2Fwww.apt.int%2Fsites%2Fdefault%2Ffiles%2F2022%2F03%2FSAPVII-REP-01.docx&wdOrigin=BROWSELINK

Entidad	Sin conectividad móvil ni fija, ni CFE TEIT			Con conectividad móvil, fija o de CFE TEIT		
	Localidades	Población	Hogares	Localidades	Población	Hogares
Hidalgo	484 (10.3%)	20,569 (0.7%)	5,575 (0.7%)	4,206 (89.7%)	3,062,272 (99.3%)	850,780 (99.3%)
Jalisco	2,182 (21.1%)	29,931 (0.4%)	5,938 (0.3%)	8,166 (78.9%)	8,318,220 (99.6%)	2,319,020 (99.7%)
Estado de México	237 (4.8%)	10,419 (0.1%)	2,539 (0.1%)	4,657 (95.2%)	16,981,999 (99.9%)	4,565,690 (99.9%)
Michoacán	2,562 (29.6%)	42,099 (0.9%)	8,573 (0.7%)	6,082 (70.4%)	4,706,747 (99.1%)	1,272,343 (99.3%)
Morelos	10 (0.6%)	160 (0.01%)	35 (0.01%)	1,568 (99.4%)	1,971,360 (100.0%)	560,277 (100.0%)
Nayarit	970 (34.0%)	22,904 (1.9%)	4,008 (1.1%)	1,880 (66.0%)	1,212,552 (98.1%)	355,433 (98.9%)
Nuevo León	918 (19.0%)	18,162 (0.3%)	4,602 (0.3%)	3,904 (81.0%)	5,766,280 (99.7%)	1,647,167 (99.7%)
Oaxaca	2,598 (24.2%)	106,465 (2.6%)	25,295 (2.3%)	8,125 (75.8%)	4,025,683 (97.4%)	1,096,878 (97.7%)
Puebla	634 (9.7%)	23,166 (0.4%)	5,636 (0.3%)	5,934 (90.3%)	6,560,112 (99.6%)	1,706,179 (99.7%)
Querétaro	194 (8.9%)	4,307 (0.2%)	1,064 (0.16%)	1,998 (91.1%)	2,364,160 (99.8%)	666,735 (99.8%)
Quintana Roo	521 (23.6%)	4,447 (0.2%)	752 (0.1%)	1,686 (76.4%)	1,853,538 (99.8%)	572,946 (99.9%)
San Luis Potosí	1,595 (24.3%)	46,131 (1.6%)	11,477 (1.5%)	4,959 (75.7%)	2,776,124 (98.4%)	760,269 (98.5%)
Sinaloa	1,017 (18.5%)	20,437 (0.7%)	5,046 (0.6%)	4,478 (81.5%)	3,006,506 (99.3%)	846,750 (99.4%)
Sonora	1,735 (23.8%)	9,928 (0.3%)	1,733 (0.2%)	5,565 (76.2%)	2,934,912 (99.7%)	868,203 (99.8%)
Tabasco	470 (19.0%)	18,263 (0.8%)	4,803 (0.7%)	2,002 (81.0%)	2,384,335 (99.2%)	663,939 (99.3%)
Tamaulipas	943 (14.4%)	10,806 (0.3%)	2,859 (0.3%)	5,623 (85.6%)	3,516,929 (99.7%)	1,061,273 (99.7%)
Tlaxcala	19 (1.6%)	345 (0.03%)	70 (0.02%)	1,156 (98.4%)	1,342,632 (100.0%)	340,850 (100.0%)
Veracruz	2,690 (13.6%)	62,399 (0.8%)	15,060 (0.6%)	17,155 (86.4%)	8,000,180 (99.2%)	2,366,163 (99.4%)
Yucatán	291 (12.0%)	1,838 (0.1%)	314 (0.05%)	2,143 (88.0%)	2,319,060 (99.9%)	656,021 (100.0%)
Zacatecas	754 (16.8%)	9,507 (0.6%)	2,255 (0.5%)	3,744 (83.2%)	1,612,631 (99.4%)	438,025 (99.5%)
Total	**43,479**	**1,089,681**	**232,032**	**145,953**	**124,924,343**	**34,883,746**
Porcentaje	**23.0%**	**0.9%**	**0.7%**	**77.0%**	**99.1%**	**99.3%**

Fuente: Elaboración propia con datos del IFT, el Censo de Población y Vivienda 2020 y CFE TEIT.
Nota: Cobertura móvil relativa al cuarto trimestre de 2022 y la cobertura de CFE TEIT relativa al primer trimestre de 2023. Las localidades corresponden al Marco Geoestadístico de 2020. Entre paréntesis se muestra el porcentaje de localidades, población y hogares, según corresponda, por entidad federativa. Las localidades sin conectividad móvil incluyen las localidades sin servicio móvil (sin cobertura diferenciada) y las localidades con conectividad móvil 2G y no garantizada 3G, 4G o 5G. Estos datos contrastan con los del PCS, los cuales se presentan en el Anexo III.

De forma general se puede observar que 43,479 (23.0%) localidades sin conectividad móvil, ni fija ni de CFE TEIT o cuentan únicamente con conectividad móvil no garantizada (3G, 4G o 5G) o con 2G.[392] En estas localidades habitan 1,089,781 (0.9%) personas y 232,032 (0.7%) hogares del total de hogares del país.

Cabe señalar que las 43,479 localidades son rurales, es decir, con menos de 2,500 habitantes. De esas localidades 42,907 tienen menos de 250 habitantes; 460 localidades, de 250 a 499 habitantes; 93 localidades, de 500 a 999 habitantes y 19 localidades, de 1,000 a 2,499 habitantes.

Adicionalmente, del Cuadro 1 se pueden destacar lo siguiente:

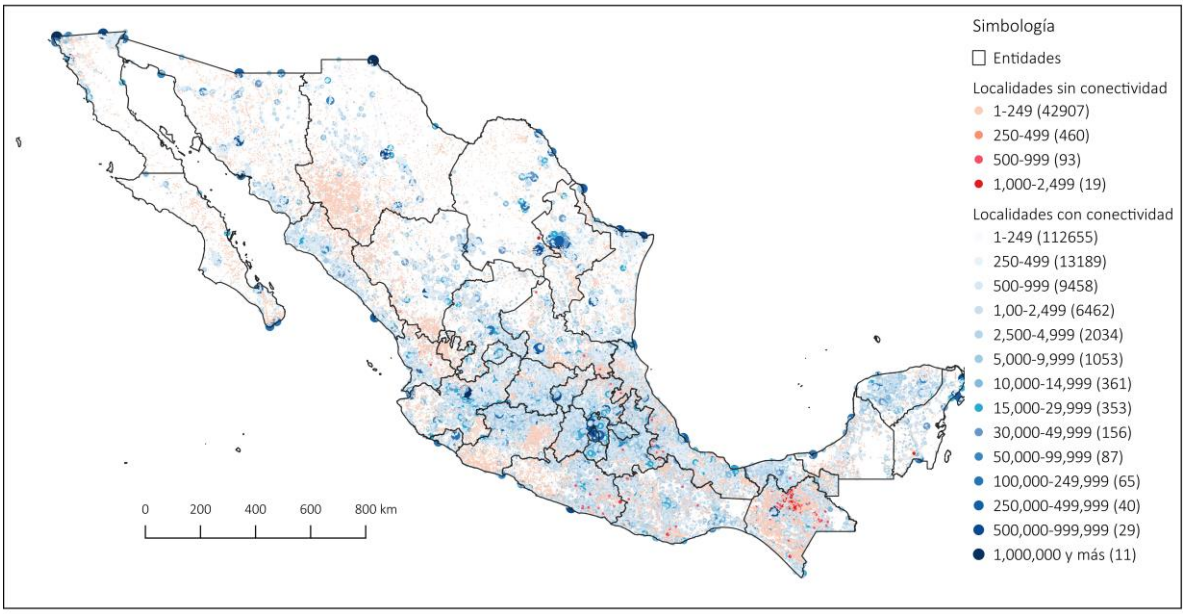
- Los estados que presentan un mayor número de localidades sin conectividad y con conectividad móvil no garantizada o con 2G son Chiapas (7,712) y Chihuahua (5,758).
- Los estados con mayor cantidad de habitantes sin conectividad y con conectividad móvil no garantizada o con 2G son Chiapas (370,118), Oaxaca (106,465), Guerrero (86,948),

[392] De acuerdo con las mejores prácticas, el acceso a los servicios de telecomunicaciones, particularmente la banda ancha debe contar con una calidad mínima. UIT. (2022a). Achieving universal and meaningful digital connectivity. Setting a baseline and targets for 2030. https://www.itu.int/itu-d/meetings/statistics/wp-content/uploads/sites/8/2022/04/UniversalMeaningfulDigitalConnectivityTargets2030_BackgroundPaper.pdf.

Chihuahua (81,489), y Veracruz (62,399). En términos de hogares sin conectividad estos se posicionan de la siguiente manera: Chiapas (70,626), Oaxaca (25,295), Guerrero (19,760), Chihuahua (17,886) y Veracruz (15,060).

El Mapa 1 muestra las localidades sin conectividad y con conectividad señaladas con color rojo y azul, respectivamente.

Mapa 1. Localidades sin conectividad y con conectividad por tamaño de localidad



Fuente: Elaboración propia con datos del IFT, el Censo de Población y Vivienda 2020 y CFE TEIT.
Nota: Cobertura móvil relativa al cuarto trimestre de 2022 y la cobertura de CFE TEIT relativa al primer trimestre de 2023. Las localidades corresponden al Marco Geoestadístico de 2020. Las localidades sin conectividad móvil incluyen las localidades sin servicio móvil (sin cobertura diferenciada) y las localidades con no garantizada 3G, 4G o 5G o con 2G. Estos datos contrastan con los del PCS, los cuales se presentan en el Anexo. Entre paréntesis se muestra el número de localidades.

Del Cuadro 2 se observa que 30,204 (15.9%)[393] localidades en el país carecen de conectividad móvil diferenciada. En estas localidades se encuentran 2,073,763(1.6%) personas y 475,450 (1.3%) hogares. Sin embargo, se destaca que 7,899 (4.2%) localidades cuentan con algún tipo de acceso fijo y/o de CFE TEIT, en donde habitan 1,559,140 (1.2%) personas y 372,027 (1.1%) hogares.

Por su parte, 30,121 (15.9%) localidades[394] del país cuentan con conectividad móvil no garantizada o con 2G, que cubre a 2,546,292 (2.0%) personas y 638,750 (1.8%) hogares. De esas, 8,947 (4.7%)

[393] De las 30,204 localidades, 28,116 localidades cuentan con una población menor a 250 habitantes; 1,315 localidades, entre 250 y 499 habitantes; 590 localidades, entre 500 y 999 habitantes; 176 localidades, entre 1,000 y 2,499 habitantes; 6 localidades entre 2,500 y 4,999 habitantes, y una localidad entre 5,000 y 9,999 habitantes. De las 30,204 localidades, 52 localidades son urbanas y 30,152 localidades son rurales.
[394] De las 30,121 localidades, 27,373 localidades cuentan con una población menor a 250 habitantes; 1,737 localidades, entre 250 y 499 habitantes; 743 localidades, entre 500 y 999 habitantes; 255 localidades, entre 1,000 y 2,499 habitantes y 13 localidades entre 2,500 y 4,999 habitantes. De las 30,121 localidades, 73 localidades son urbanas y 30,048 localidades son rurales.

localidades tienen algún tipo de acceso fijo o de CFE TEIT, en donde habitan 1,971,234 (1.6%) personas y 510,121 (1.5%) hogares.

En este sentido, existen 60,325 (31.8%) localidades sin cobertura móvil garantizada (3G, 4G o 5G), en las cuales habitan 4,620,055 (3.7%) personas y 1,114,200 (3.2%) hogares. De esas, 16,846 (8.9%) cuentan con conectividad deficiente,[395] en las habitan 3,530,374 (2.8%) personas y 882,168 hogares (2.5%).[396]

Cuadro 2. Localidades sin conectividad móvil diferenciada y con conectividad móvil 2G o no garantizada

Entidad	Sin conectividad móvil diferenciada			Conectividad móvil 2G o no garantizada		
	Localidades	Población	Hogares	Localidades	Población	Hogares
Aguascalientes	0	0	0	55 (2.7%)	1,493 (0.1%)	399 (0.1%)
Baja California	401 (7.2%)	4,216 (0.1%)	1,165 (0.1%)	369 (6.7%)	4,363 (0.1%)	1,150 (0.1%)
Baja California Sur	919 (36.1%)	9,962 (1.2%)	2,241 (0.9%)	458 (18.0%)	9,325 (1.2%)	2,586 (1.1%)
Campeche	809 (29.3%)	60,201 (6.5%)	14,626 (5.7%)	587 (21.3%)	34,804 (3.7%)	8,818 (3.4%)
Coahuila	704 (17.5%)	12,631 (0.4%)	3,368 (0.4%)	348 (8.6%)	12,782 (0.4%)	3,297 (0.4%)
Colima	29 (2.4%)	1,290 (0.2%)	387 (0.2%)	86 (7.0%)	3,907 (0.5%)	1,196 (0.5%)
Chiapas	5,610 (26.5%)	703,986 (12.7%)	141,969 (10.6%)	4,733 (22.4%)	541,776 (9.8%)	114,159 (8.5%)
Chihuahua	4,770 (39.1%)	109,446 (2.9%)	25,519 (2.2%)	1,760 (14.4%)	52,717 (1.4%)	14,434 (1.3%)
Ciudad de México	0	0	0	20 (3.2%)	539 (0.01%)	137 (0.005%)
Durango	2,735 (46.4%)	112,888 (6.2%)	24,472 (5.0%)	758 (12.9%)	48,519 (2.6%)	12,831 (2.6%)
Guanajuato	210 (2.4%)	14,596 (0.2%)	3,971 (0.3%)	650 (7.4%)	31,983 (0.5%)	7,891 (0.5%)
Guerrero	2,234 (33.0%)	221,407 (6.3%)	50,727 (5.4%)	1,330 (19.6%)	222,268 (6.3%)	55,798 (5.9%)
Hidalgo	99 (2.1%)	7,335 (0.2%)	2,059 (0.2%)	830 (17.7%)	106,739 (3.5%)	28,840 (3.4%)
Jalisco	1,177 (11.4%)	43,144 (0.5%)	10,149 (0.4%)	1,948 (18.8%)	79,268 (0.9%)	20,853 (0.9%)
Estado de México	116 (2.4%)	6,450 (0.04%)	1,589 (0.03%)	391 (8.0%)	57,689 (0.3%)	14,048 (0.3%)
Michoacán	1,845 (21.3%)	56,030 (1.2%)	12,724 (1.0%)	1,638 (18.9%)	87,730 (1.8%)	22,722 (1.8%)
Morelos	1 (0.1%)	130 (0.01%)	39 (0.01%)	26 (1.6%)	2,988 (0.2%)	921 (0.2%)
Nayarit	794 (27.9%)	44,349 (3.6%)	8,076 (2.2%)	473 (16.6%)	36,047 (2.9%)	8,622 (2.4%)
Nuevo León	552 (11.4%)	13,793 (0.2%)	3,821 (0.2%)	466 (9.7%)	17,712 (0.3%)	4,636 (0.3%)
Oaxaca	2,506 (23.4%)	332,291 (8.0%)	85,247 (7.6%)	2,263 (21.1%)	327,169 (7.9%)	84,105 (7.5%)
Puebla	382 (5.8%)	47,587 (0.7%)	12,119 (0.7%)	833 (12.7%)	124,917 (1.9%)	32,466 (1.9%)
Querétaro	52 (2.4%)	1,862 (0.1%)	488 (0.1%)	423 (19.3%)	41,701 (1.8%)	11,090 (1.7%)
Quintana Roo	375 (17.0%)	32,942 (1.8%)	8,876 (1.5%)	313 (14.2%)	30,109 (1.6%)	7,540 (1.3%)
San Luis Potosí	329 (5.0%)	11,503 (0.4%)	2,955 (0.4%)	1,880 (28.7%)	144,985 (5.1%)	38,005 (4.9%)
Sinaloa	463 (8.4%)	15,582 (0.5%)	3,903 (0.5%)	895 (16.3%)	37,086 (1.2%)	10,008 (1.2%)
Sonora	944 (12.9%)	11,741 (0.4%)	3,084 (0.4%)	946 (13.0%)	18,015 (0.6%)	4,749 (0.5%)
Tabasco	312 (12.6%)	44,861 (1.9%)	11,914 (1.8%)	520 (21.0%)	97,852 (4.1%)	26,645 (4.0%)
Tamaulipas	355 (5.4%)	9,472 (0.3%)	2,778 (0.3%)	713 (10.9%)	15,671 (0.4%)	4,484 (0.4%)
Tlaxcala	2 (0.2%)	12 (0.001%)	3 (0.001%)	26 (2.2%)	1,373 (0.1%)	325 (0.1%)
Veracruz	970 (4.9%)	103,119 (1.3%)	26,549 (1.1%)	3,216 (16.2%)	284,847 (3.5%)	76,893 (3.2%)
Yucatán	127 (5.2%)	9,054 (0.4%)	2,233 (0.3%)	221 (9.1%)	9,628 (0.4%)	2,338 (0.4%)
Zacatecas	382 (8.5%)	31,883 (2.0%)	8,399 (1.9%)	946 (21.0%)	60,290 (3.7%)	16,764 (3.8%)

[395] Se refiere a localidades que cuentan con acceso a internet fijo o de CFE TEIT, pero se observa una baja penetración del servicio de acceso a internet, pues la penetración es del 12.7%, de acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2020. En contraste, las 129,107 localidades con conectividad móvil garantizada (3G, 4G o 5G) tienen una penetración del 53.5%, de acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2020.

[396] Si se considera información de internet fijo del Programa de Cobertura Social 2022-2023, 9,054 localidades cuentan con conectividad móvil no garantizada, 2G, fija o de CFE TEIT, es decir cuentan con conectividad deficiente, en las habitan 2,051,176 personas y 499,903 hogares (véase Anexo III). Las 9,054 localidades tienen una penetración de 11.1%, de acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2020.

Entidad	Sin conectividad móvil diferenciada			Conectividad móvil 2G o no garantizada		
	Localidades	Población	Hogares	Localidades	Población	Hogares
Total	30,204	2,073,763	475,450	30,121	2,546,292	638,750
Porcentaje	15.9%	1.6%	1.4%	15.9%	2.0%	1.8%

Fuente: Elaboración propia con datos del IFT y el Censo de Población y Vivienda 2020.
Nota: Cobertura móvil relativa al cuarto trimestre de 2022. La conectividad no garantizada refiere a las tecnologías 3G, 4G o 5G. Las localidades corresponden al Marco Geoestadístico de 2020. Entre paréntesis se muestra el porcentaje de localidades, población y hogares, según corresponda, por entidad federativa.

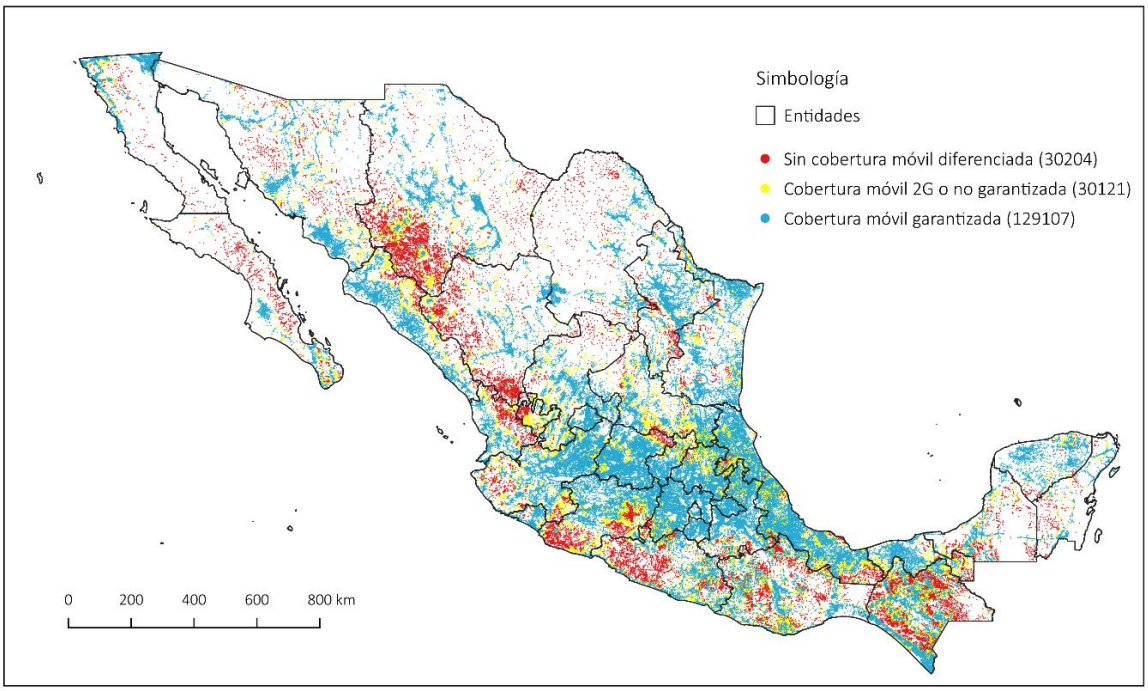
Asimismo, del Cuadro 2 se pueden destacar tres aspectos:

- Los estados que presentan un mayor número de localidades sin conectividad son Chiapas (5,610) y Chihuahua (4,770). Asimismo, los estados con mayor número de localidades con cobertura móvil no garantizada o con 2G son Chiapas (4,733), Veracruz (3,216) y Oaxaca (2,263).
- Los estados con mayor población sin conectividad móvil son Chiapas (703,986), Oaxaca (332,291) y Guerrero (221,407). Asimismo, los estados con mayor número de hogares sin conectividad móvil son Chiapas (141,969), Oaxaca (85,247) y Guerrero (50,727).
- Los estados con mayor población con cobertura móvil no garantizada o con 2G son Chiapas (541,776), Oaxaca (327,169), Veracruz (284,847) y Guerrero (222,268). Así también, en términos de hogares superando en cada caso los 50 mil hogares.

De forma visual, el Mapa 2 muestra las localidades sin conectividad diferenciada, con conectividad móvil 2G y no garantizada, así como con conectividad garantizada en alguna de las tecnologías 3G, 4G o 5G, señaladas con color rojo, amarillo y azul, respectivamente.[397]

[397] El mayor número de accesos de banda ancha móvil son con tecnología 4G, como se observa en el Anexo.

Mapa 2. Localidades sin conectividad diferenciada, conectividad 2G y no garantizada y conectividad garantizada 3G, 4G o 5G



Fuente: Elaboración propia con datos del IFT y el Censo de Población y Vivienda 2020.
Nota: Cobertura móvil relativa al cuarto trimestre de 2022. La conectividad móvil no garantizada refiere a las tecnologías 3G, 4G o 5G. Las localidades corresponden al Marco Geoestadístico de 2020. Entre paréntesis se muestra el número de localidades.

El Cuadro 3 considera como conectividad fija que al menos una vivienda de la localidad reporte tener internet de acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2020. En este sentido, en este cuadro se puede observar que, al considerar la disponibilidad de internet en la vivienda, las localidades sin conectividad y con conectividad no garantizada o con 2G disminuyen, de igual forma la población y el número de hogares.

Cuadro 3. Localidades sin conectividad móvil ni fija, y localidades con solo conectividad móvil no garantizada o 2G

Entidad	Sin conectividad móvil diferenciada ni fija			Conectividad móvil 2G o no garantizada, sin conectividad fija		
	Localidades	Población	Hogares	Localidades	Población	Hogares
Aguascalientes	0	0	0	42 (2.1%)	411 (0.03%)	74 (0.02%)
Baja California	359 (6.5%)	1,135 (0.03%)	114 (0.01%)	335 (6.0%)	1,373 (0.04%)	188 (0.02%)
Baja California Sur	866 (34.1%)	4,583 (0.6%)	544 (0.2%)	420 (16.5%)	2,223 (0.3%)	269 (0.1%)
Campeche	652 (23.6%)	11,258 (1.2%)	2,073 (0.8%)	513 (18.6%)	6,631 (0.7%)	1,168 (0.5%)
Coahuila	654 (16.2%)	6,694 (0.2%)	1,601 (0.2%)	312 (7.7%)	6,585 (0.2%)	1,446 (0.2%)
Colima	22 (1.8%)	572 (0.1%)	165 (0.1%)	61 (5.0%)	558 (0.1%)	116 (0.1%)
Chiapas	4,403 (20.8%)	279,740 (5.0%)	52,848 (4.0%)	3,953 (18.7%)	235,517 (4.2%)	45,930 (3.4%)
Chihuahua	4,552 (37.4%)	81,870 (2.2%)	18,122 (1.6%)	1,618 (13.3%)	29,526 (0.8%)	7,374 (0.6%)
Ciudad de México	0	0	0	16 (2.5%)	62 (0.001%)	3 (0.0001%)
Durango	2,258 (38.3%)	61,704 (3.4%)	11,801 (2.4%)	547 (9.3%)	16,649 (0.9%)	3,906 (0.8%)
Guanajuato	106 (1.2%)	916 (0.01%)	190 (0.01%)	403 (4.6%)	10,236 (0.2%)	2,341 (0.1%)

Entidad	Sin conectividad móvil diferenciada ni fija			Conectividad móvil 2G o no garantizada, sin conectividad fija		
	Localidades	Población	Hogares	Localidades	Población	Hogares
Guerrero	1,628 (24.1%)	73,239 (2.1%)	16,249 (1.7%)	799 (11.8%)	49,183 (1.4%)	11,580 (1.2%)
Hidalgo	59 (1.3%)	2,240 (0.1%)	576 (0.1%)	460 (9.8%)	23,832 (0.8%)	6,482 (0.8%)
Jalisco	958 (9.3%)	18,593 (0.2%)	3,747 (0.2%)	1,387 (13.4%)	21,429 (0.3%)	4,524 (0.2%)
Estado de México	94 (1.9%)	3,026 (0.02%)	717 (0.02%)	209 (4.3%)	15,107 (0.1%)	3,702 (0.1%)
Michoacán	1,468 (17.0%)	21,390 (0.5%)	3,964 (0.3%)	1,246 (14.4%)	28,281 (0.6%)	6,512 (0.5%)
Morelos	0	0	0	10 (0.6%)	160 (0.01%)	35 (0.01%)
Nayarit	741 (26.0%)	25,930 (2.1%)	4,425 (1.2%)	392 (13.8%)	12,319 (1.0%)	2,565 (0.7%)
Nuevo León	502 (10.4%)	8,598 (0.1%)	2,249 (0.1%)	419 (8.7%)	9,712 (0.2%)	2,402 (0.1%)
Oaxaca	1,482 (13.8%)	70,895 (1.7%)	17,069 (1.5%)	1,309 (12.2%)	60,610 (1.5%)	14,427 (1.3%)
Puebla	227 (3.5%)	9,265 (0.1%)	2,149 (0.1%)	450 (6.9%)	20,869 (0.3%)	5,164 (0.3%)
Querétaro	31 (1.4%)	435 (0.02%)	99 (0.01%)	187 (8.5%)	5,410 (0.2%)	1,329 (0.2%)
Quintana Roo	286 (13.0%)	4,391 (0.2%)	952 (0.2%)	255 (11.6%)	2,828 (0.2%)	517 (0.1%)
San Luis Potosí	278 (4.2%)	4,661 (0.2%)	1,098 (0.1%)	1,376 (21.0%)	47,189 (1.7%)	11,897 (1.5%)
Sinaloa	409 (7.4%)	9,844 (0.3%)	2,410 (0.3%)	714 (13.0%)	18,979 (0.6%)	4,876 (0.6%)
Sonora	903 (12.4%)	5,023 (0.2%)	956 (0.1%)	865 (11.8%)	9,009 (0.3%)	1,978 (0.2%)
Tabasco	211 (8.5%)	6,375 (0.3%)	1,637 (0.2%)	298 (12.1%)	17,406 (0.7%)	4,659 (0.7%)
Tamaulipas	305 (4.6%)	4,761 (0.1%)	1,303 (0.1%)	657 (10.0%)	9,029 (0.3%)	2,448 (0.2%)
Tlaxcala	2 (0.2%)	12 (0.001%)	3 (0.001%)	22 (1.9%)	878 (0.1%)	203 (0.1%)
Veracruz	569 (2.9%)	14,607 (0.2%)	3,497 (0.1%)	2,214 (11.2%)	58,485 (0.7%)	14,440 (0.6%)
Yucatán	101 (4.1%)	2,428 (0.1%)	578 (0.1%)	206 (8.5%)	1,866 (0.1%)	356 (0.1%)
Zacatecas	259 (5.8%)	7,797 (0.5%)	1,925 (0.4%)	558 (12.4%)	7,881 (0.5%)	1,934 (0.4%)
Total	**24,385**	**741,982**	**153,061**	**22,253**	**730,233**	**164,845**
Porcentaje	**12.9%**	**0.6%**	**0.4%**	**11.7%**	**0.6%**	**0.5%**

Fuente: Elaboración propia con datos del IFT y el Censo de Población y Vivienda 2020.
Nota: Cobertura móvil relativa al cuarto trimestre de 2022. La conectividad no garantizada refiere a las tecnologías 3G, 4G o 5G. Las localidades corresponden al Marco Geoestadístico de 2020. Entre paréntesis se muestra el porcentaje de localidades, población y hogares, según corresponda, por entidad federativa.

De manera general del Cuadro 3 se observa que 24,385 (12.9%) localidades[398] no cuentan con conectividad móvil ni fija. En estas localidades habitan 741,982 (0.6%) personas y 153,061 (0.4%) hogares. También se observa que 22,253 (11.7%) localidades rurales[399] tienen conectividad no garantizada y 2G, pero no tienen conectividad fija, en estas habitan 730,233 (0.6%) personas y 164,845 (0.5%) hogares. En total se tienen 46,638 localidades sin conectividad fija y que carecen de con conectividad móvil o está es deficiente. En estas localidades se encuentran 1,472,215 personas y 317,906 hogares.

Los principales hallazgos del Cuadro 3 son:

- Considerando la conexión fija, los estados de Chiapas y Chihuahua disminuyen ligeramente sus localidades sin conectividad a 4,403 y 4,552, respectivamente (frente a 5,610 y 4,770,

[398] Las 24,385 localidades tienen menos de 2,500 habitantes, de esas 23,957 cuentan con menos de 250 habitantes; 327 localidades, con 250 a 499 habitantes; 89 localidades, con 500 a 999 habitantes y 12 localidades con 1,000 a 2,499 habitantes. Solo una localidad es urbana, pues es cabecera municipal.
[399] Las 22,253 localidades tienen menos de 2,500 habitantes, de esas 21,744 cuentan con menos de 250 habitantes; 395 localidades, con 250 a 499 habitantes; 92 localidades, con 500 a 999 habitantes y 22 localidades con 1,000 a 2,499 habitantes.

como se observa en el Cuadro 2). Los estados con mayor número de localidades con solo conectividad móvil no garantizada y 2G son Chiapas (3,953) y Veracruz (2,214).

- En Chiapas se concentra el mayor número de habitantes y hogares sin conectividad, seguido de los estados de Chihuahua, Durango, Guerrero y Oaxaca.
- También, en el estado de Chiapas se concentra el mayor número de habitantes y hogares con solo conectividad móvil no garantizada y 2G, seguido de los estados de Guerrero, Oaxaca, San Luis Potosí y Veracruz.

El Cuadro 4 muestra información respecto de las localidades sin conectividad móvil ni fija, y sin cobertura de CFE TEIT, por lo que los resultados disminuyen respecto del cuadro anterior.

Cuadro 4. Localidades sin conectividad móvil ni fija ni de CFE TEIT, y con solo conectividad móvil no garantizada o 2G

Entidad	Sin conectividad móvil diferenciada, ni fija ni CFE TEIT			Conectividad móvil 2G o no garantizada, sin conectividad fija ni CFE TEIT		
	Localidades	Población	Hogares	Localidades	Población	Hogares
Aguascalientes	0	0	0	40 (2.0%)	364 (0.03%)	63 (0.02%)
Baja California	359 (6.5%)	1,135 (0.03%)	114 (0.01%)	332 (6.0%)	1,336 (0.04%)	173 (0.02%)
Baja California Sur	837 (32.9%)	3,938 (0.5%)	383 (0.2%)	412 (16.2%)	1,888 (0.2%)	172 (0.1%)
Campeche	635 (23.0%)	8,925 (1.0%)	1,501 (0.6%)	501 (18.1%)	5,233 (0.6%)	776 (0.3%)
Coahuila	625 (15.5%)	3,463 (0.1%)	723 (0.1%)	300 (7.4%)	4,344 (0.1%)	825 (0.1%)
Colima	18 (1.5%)	62 (0.01%)	8 (0.004%)	59 (4.8%)	492 (0.1%)	90 (0.04%)
Chiapas	3,941 (18.6%)	190,818 (3.4%)	35,683 (2.7%)	3,771 (17.8%)	179,300 (3.2%)	34,943 (2.6%)
Chihuahua	4,239 (34.8%)	60,939 (1.6%)	12,889 (1.1%)	1,519 (12.5%)	20,550 (0.5%)	4,997 (0.4%)
Ciudad de México	0	0	0	16 (2.5%)	62 (0.001%)	3 (0.0001%)
Durango	1,963 (33.3%)	35,520 (1.9%)	6,290 (1.3%)	503 (8.5%)	11,431 (0.6%)	2,611 (0.5%)
Guanajuato	106 (1.2%)	916 (0.01%)	190 (0.01%)	398 (4.5%)	9,734 (0.2%)	2,204 (0.1%)
Guerrero	1,342 (19.8%)	47,040 (1.3%)	10,321 (1.1%)	739 (10.9%)	39,908 (1.1%)	9,439 (1.0%)
Hidalgo	54 (1.2%)	1,871 (0.1%)	469 (0.1%)	430 (9.2%)	18,698 (0.6%)	5,106 (0.6%)
Jalisco	882 (8.5%)	13,614 (0.2%)	2,588 (0.1%)	1,300 (12.6%)	16,317 (0.2%)	3,350 (0.1%)
Estado de México	76 (1.6%)	1,848 (0.01%)	414 (0.01%)	161 (3.3%)	8,571 (0.1%)	2,125 (0.05%)
Michoacán	1,389 (16.1%)	18,002 (0.4%)	3,148 (0.2%)	1,173 (13.6%)	24,097 (0.5%)	5,425 (0.4%)
Morelos	0	0	0	10 (0.6%)	160 (0.01%)	35 (0.01%)
Nayarit	617 (21.6%)	14,615 (1.2%)	2,289 (0.6%)	353 (12.4%)	8,289 (0.7%)	1,719 (0.5%)
Nuevo León	500 (10.4%)	8,538 (0.1%)	2,225 (0.1%)	418 (8.7%)	9,624 (0.2%)	2,377 (0.1%)
Oaxaca	1,343 (12.5%)	54,566 (1.3%)	12,989 (1.2%)	1,255 (11.7%)	51,899 (1.3%)	12,306 (1.1%)
Puebla	214 (3.3%)	7,684 (0.1%)	1,769 (0.1%)	420 (6.4%)	15,482 (0.2%)	3,867 (0.2%)
Querétaro	26 (1.2%)	284 (0.01%)	65 (0.01%)	168 (7.7%)	4,023 (0.2%)	999 (0.1%)
Quintana Roo	269 (12.2%)	2,166 (0.1%)	382 (0.1%)	252 (11.4%)	2,281 (0.1%)	370 (0.1%)
San Luis Potosí	259 (4.0%)	3,597 (0.1%)	828 (0.1%)	1,336 (20.4%)	42,534 (1.5%)	10,649 (1.4%)
Sinaloa	370 (6.7%)	6,749 (0.2%)	1,569 (0.2%)	647 (11.8%)	13,688 (0.5%)	3,477 (0.4%)
Sonora	894 (12.2%)	4,229 (0.1%)	742 (0.1%)	841 (11.5%)	5,699 (0.2%)	991 (0.1%)
Tabasco	196 (7.9%)	5,005 (0.2%)	1,258 (0.2%)	274 (11.1%)	13,258 (0.6%)	3,545 (0.5%)
Tamaulipas	297 (4.5%)	3,574 (0.1%)	953 (0.1%)	646 (9.8%)	7,232 (0.2%)	1,906 (0.2%)
Tlaxcala	1 (0.1%)	1 (0.0001%)	0	18 (1.5%)	344 (0.03%)	70 (0.02%)
Veracruz	539 (2.7%)	11,438 (0.1%)	2,689 (0.1%)	2,151 (10.8%)	50,961 (0.6%)	12,371 (0.5%)
Yucatán	90 (3.7%)	630 (0.03%)	119 (0.02%)	201 (8.3%)	1,208 (0.1%)	195 (0.03%)

Entidad	Sin conectividad móvil diferenciada, ni fija ni CFE TEIT			Conectividad móvil 2G o no garantizada, sin conectividad fija ni CFE TEIT		
	Localidades	Población	Hogares	Localidades	Población	Hogares
Zacatecas	224 (5.0%)	3,456 (0.2%)	805 (0.2%)	530 (11.8%)	6,051 (0.4%)	1,450 (0.3%)
Total	**22,305**	**514,623**	**103,403**	**21,174**	**575,058**	**128,629**
Porcentaje	**11.8%**	**0.4%**	**0.3%**	**11.2%**	**0.5%**	**0.4%**

Fuente: Elaboración propia con datos del IFT, el Censo de Población y Vivienda 2020, y CFE TEIT.

Nota: Cobertura móvil relativa al cuarto trimestre de 2022 y la cobertura de CFE TEIT relativa al primer trimestre de 2023. La conectividad no garantizada refiere a las tecnologías 3G, 4G o 5G. Las localidades corresponden al Marco Geoestadístico de 2020. Entre paréntesis se muestra el porcentaje de localidades, población y hogares, según corresponda, por entidad federativa.

Para este caso, de forma general, se tiene que hay 22,305 (11.8%)[400] localidades rurales, en donde habitan 514,623 (0.4%) personas y 103,403 (0.3%) de hogares que no cuentan con conectividad móvil, ni fija ni de CFE TEIT. No obstante, se cuenta con 21,174 (11.2%)[401] localidades, con 575,058 (0.5%) personas y 128,629 (0.4%) hogares que cuentan solo con conectividad no garantizada y 2G.

Del análisis del Cuadro 4 se desprende lo siguiente:

- Chiapas y Chihuahua continúan manteniendo un alto número de localidades sin conectividad móvil, ni fija, ni de CFE TEIT con 3,941 y 4,239 localidades, respectivamente. Además, solo Chiapas aún mantiene un margen de tres mil localidades con solo conectividad móvil no garantizada y 2G.
- Se mantiene Chiapas como el estado con mayor población y hogares (190,818 y 35,683) sin conectividad, seguido los estados de Chihuahua (60,939 y 12,889), Durango (35,520 y 6,290), Guerrero (47,040 y 10,321) y Oaxaca (54,566 y 12,989).
- Chiapas continua como el estado con mayor población y hogares (179,300 y 34,943) con solo conectividad no garantizada y 2G, seguido los estados de Guerrero (39,908 y 9,439), Oaxaca (51,899 y 12,306), San Luis Potosí (42,534 y 10,649) y Veracruz (50,961 y 12,371).

En el siguiente cuadro se presentan datos específicos sobre la brecha de conectividad móvil en México, centrándose en la ausencia de cobertura y con cobertura no garantizada y 2G, en áreas urbanas, con desagregación geográfica censal o AGEB[402] urbanas por entidad federativa. El Cuadro 5 muestra el número de AGEB sin cobertura móvil y con cobertura móvil no garantizada y 2G, así como la población y los hogares que habitan en estas AGEB.

[400] Las 22,305 localidades tienen menos de 2,500 habitantes, de esas 20,072 cuentan con menos de 250 habitantes; 187 localidades, con 250 a 499 habitantes; 41 localidades, con 500 a 999 habitantes y 5 localidades con 1,000 a 2,499 habitantes.
[401] Las 21,174 localidades tienen menos de 2,500 habitantes, de esas 20,835 cuentan con menos de 250 habitantes; 273 localidades, con 250 a 499 habitantes; 52 localidades, con 500 a 999 habitantes y 14 localidades con 1,000 a 2,499 habitantes.
[402] Las áreas geoestadísticas básicas urbanas son un conjunto de manzanas perfectamente delimitadas por calles, avenidas, andadores o cualquier rasgo de fácil identificación en el terreno y cuyo uso de suelo sea principalmente habitacional, industrial de servicios, comercial, entre otros y solo se asigna al interior de una localidad urbana. INEGI. (2020). Principales resultados por AGEB y manzana urbana. https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/ccpv/2020/doc/fd_agebmza_urbana_cpv2020.pdf

Cuadro 5. AGEB urbana sin conectividad móvil y con conectividad móvil 2G o no garantizada

Entidad	Sin conectividad móvil diferenciada			Conectividad móvil 2G o no garantizada		
	AGEB	Población	Hogares	AGEB	Población	Hogares
Aguascalientes	0	0	0	0	0	0
Baja California	0	0	0	0	0	0
Baja California Sur	0	0	0	7 (0.7%)	2,367 (0.3%)	769 (0.3%)
Campeche	0	0	0	0	0	0
Coahuila	0	0	0	0	0	0
Colima	0	0	0	0	0	0
Chiapas	34 (1.8%)	30,525 (0.7%)	6,402 (0.6%)	29 (1.5%)	33,523 (0.8%)	7,497 (0.7%)
Chihuahua	5 (0.2%)	778 (0.02%)	283 (0.03%)	9 (0.3%)	5,025 (0.1%)	1,448 (0.1%)
Ciudad de México	0	0	0	0	0	0
Durango	15 (0.8%)	3,855 (0.2%)	1,023 (0.2%)	5 (0.3%)	593 (0.04%)	165 (0.04%)
Guanajuato	8 (0.2%)	1,738 (0.03%)	482 (0.03%)	0	0	0
Guerrero	1 (0.04%)	28 (0.001%)	8 (0.001%)	35 (1.5%)	10,524 (0.3%)	2,425 (0.3%)
Hidalgo	0	0	0	4 (0.3%)	2,781 (0.1%)	616 (0.1%)
Jalisco	0	0	0	3 (0.1%)	400 (0.005%)	122 (0.01%)
Estado de México	0	0	0	0	0	0
Michoacán	0	0	0	8 (0.3%)	1,638 (0.04%)	441 (0.04%)
Morelos	0	0	0	0	0	0
Nayarit	2 (0.2%)	514 (0.04%)	147 (0.04%)	1 (0.1%)	2,976 (0.3%)	514 (0.1%)
Nuevo León	0	0	0	0	0	0
Oaxaca	50 (1.9%)	27,344 (0.8%)	7,551 (0.8%)	86 (3.2%)	41,936 (1.2%)	11,474 (1.2%)
Puebla	2 (0.1%)	1,782 (0.03%)	488 (0.03%)	17 (0.7%)	9,139 (0.1%)	2,690 (0.2%)
Querétaro	0	0	0	0	0	0
Quintana Roo	0	0	0	0	0	0
San Luis Potosí	0	0	0	7 (0.4%)	1,413 (0.1%)	417 (0.1%)
Sinaloa	0	0	0	0	0	0
Sonora	3 (0.1%)	295 (0.01%)	109 (0.01%)	0	0	0
Tabasco	0	0	0	0	0	0
Tamaulipas	2 (0.1%)	84 (0.002%)	26 (0.002%)	5 (0.2%)	377 (0.01%)	97 (0.01%)
Tlaxcala	0	0	0	0	0	0
Veracruz	0	0	0	9 (0.3%)	5,896 (0.1%)	1,721 (0.1%)
Yucatán	0	0	0	0	0	0
Zacatecas	1 (0.05%)	541 (0.04%)	163 (0.04%)	6 (0.3%)	1,215 (0.1%)	291 (0.1%)
Total	**123**	**67,484**	**16,682**	**231**	**119,803**	**30,687**
Porcentaje	**0.2%**	**0.05%**	**0.05%**	**0.4%**	**0.10%**	**0.09%**

Fuente: Elaboración propia con datos del IFT y el Censo de Población y Vivienda 2020.
Nota: Cobertura móvil relativa al cuarto trimestre de 2022. La conectividad no garantizada refiere a las tecnologías 3G, 4G o 5G. Las AGEB corresponden al Marco Geoestadístico de 2020. Entre paréntesis se muestra el porcentaje de AGEB urbana, población y hogares, según corresponda, por entidad federativa.

A nivel general hay un total de 123 (0.2%) AGEB ubicadas en 63 localidades urbanas[403] que no cuentan con cobertura móvil. Estas AGEB cuentan con una población de 67,484 (0.05%) personas y 16,682 (0.05%) hogares. En el caso de la cobertura móvil no garantizada o con 2G, existen 231 (0.4%) AGEB ubicadas en 104 localidades urbanas, los cuales albergan una población de 119,803 (0.1%) personas y 30,687 (0.09%) hogares.

[403] Una localidad urbana es aquella que tiene una población mayor o igual a 2,500 habitantes o que es una cabecera municipal independientemente del número de habitantes. INEGI. (2020). Principales resultados por AGEB y manzana urbana. https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/ccpv/2020/doc/fd_agebmza_urbana_cpv2020.pdf

Los datos del Cuadro 5 revelan la existencia de áreas geográficas con falta de cobertura o que sólo cuentan con cobertura móvil no garantizada o con 2G, particularmente, en Chiapas y Oaxaca. En el caso de Chiapas, se observan 34 AGEB sin cobertura móvil, en donde habitan 30,525 personas y 6,402 hogares. Además, se registran 29 AGEB con cobertura móvil no garantizada o con 2G, donde residen 33,523 personas y 7,497 hogares. En el caso de Oaxaca se registran 50 AGEB sin cobertura móvil, en las que habitan 27,344 personas y 7,551 hogares. Además, se observan 86 AGEB con cobertura móvil no garantizada o con 2G, que cuentan con 41,936 personas y 11,474 hogares.

Considerando el análisis previo, el Cuadro 6 presenta información detallada sobre los AGEB urbanos que carecen de cobertura móvil y fija y con solo conectividad móvil no garantizada o con 2G. De igual forma que para el caso de las localidades, se considera como conectividad fija que al menos una vivienda de la localidad reporte tener internet de acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2020. Estos datos ofrecen una visión general de la situación de conectividad en las áreas urbanas.

Cuadro 6. AGEB urbana sin conectividad móvil ni fija y con solo conectividad móvil 2G o no garantizada

Entidad	Sin conectividad móvil diferenciada ni fija			Conectividad móvil 2G o no garantizada, sin conectividad fija		
	AGEB	Población	Hogares	AGEB	Población	Hogares
Aguascalientes	0	0	0	0	0	0
Baja California	0	0	0	0	0	0
Baja California Sur	0	0	0	0	0	0
Campeche	0	0	0	0	0	0
Coahuila de Zaragoza	0	0	0	0	0	0
Colima	0	0	0	0	0	0
Chiapas	15 (0.8%)	6,505 (0.2%)	1,143 (0.1%)	7 (0.4%)	2,138 (0.05%)	441 (0.04%)
Chihuahua	2 (0.1%)	55 (0.002%)	15 (0.001%)	4 (0.1%)	70 (0.002%)	17 (0.002%)
Ciudad de México	0	0	0	0	0	0
Durango	6 (0.3%)	97 (0.006%)	23 (0.005%)	0	0	0
Guanajuato	5 (0.1%)	40 (0.001%)	4 (0.0003%)	0	0	0
Guerrero	1 (0.04%)	28 (0.001%)	8 (0.001%)	22 (0.9%)	2,070 (0.1%)	401 (0.05%)
Hidalgo	0	0	0	1 (0.1%)	42 (0.001%)	14 (0.002%)
Jalisco	0	0	0	2 (0.04%)	19 (0.0002%)	3 (0.0001%)
Estado de México	0	0	0	0	0	0
Michoacán de Ocampo	0	0	0	2 (0.1%)	44 (0.001%)	11 (0.001%)
Morelos	0	0	0	0	0	0
Nayarit	1 (0.1%)	79 (0.01%)	19 (0.01%)	0	0	0
Nuevo León	0	0	0	0	0	0
Oaxaca	16 (0.6%)	4,194 (0.1%)	1,189 (0.1%)	36 (1.4%)	5,180 (0.1%)	1,206 (0.1%)
Puebla	1 (0.04%)	30 (0.0005%)	6 (0.0004%)	4 (0.2%)	570 (0.009%)	191 (0.01%)
Querétaro	0	0	0	0	0	0
Quintana Roo	0	0	0	0	0	0
San Luis Potosí	0	0	0	3 (0.2%)	113 (0.004%)	25 (0.003%)
Sinaloa	0	0	0	0	0	0
Sonora	1 (0.03%)	16 (0.001%)	3 (0.0003%)	0	0	0
Tabasco	0	0	0	0	0	0
Tamaulipas	2 (0.1%)	84 (0.002%)	26 (0.002%)	4 (0.2%)	50 (0.001%)	10 (0.001%)
Tlaxcala	0	0	0	0	0	0
Veracruz	0	0	0	3 (0.1%)	878 (0.01%)	248 (0.01%)
Yucatán	0	0	0	0	0	0

Entidad	Sin conectividad móvil diferenciada ni fija			Conectividad móvil 2G o no garantizada, sin conectividad fija		
	AGEB	Población	Hogares	AGEB	Población	Hogares
Zacatecas	0	0	0	2 (0.1%)	23 (0.002%)	3 (0.001%)
Total	**50**	**11,128**	**2,436**	**90**	**11,197**	**2,570**
Porcentaje	**0.08%**	**0.01%**	**0.01%**	**0.1%**	**0.01%**	**0.01%**

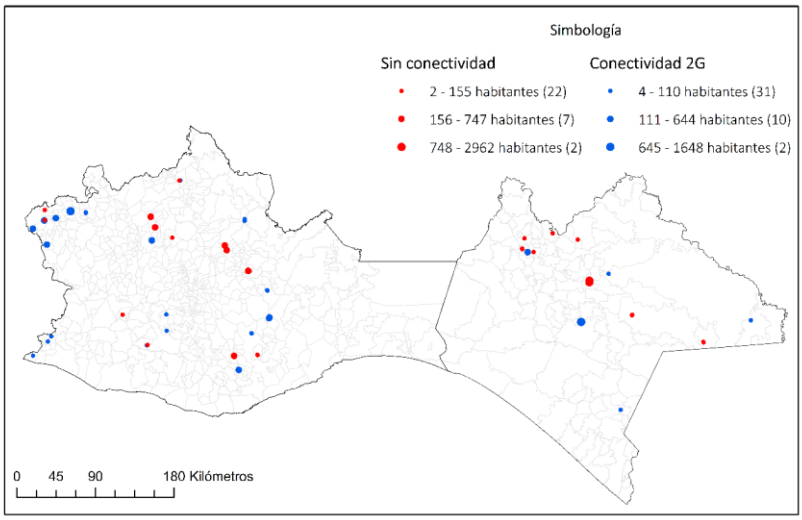
Fuente: Elaboración propia con datos del IFT y Censo de Población y Vivienda 2020.
Nota: Cobertura móvil relativa al cuarto trimestre de 2022. La conectividad no garantizada refiere a las tecnologías 3G, 4G o 5G. Las AGEB corresponden al Marco Geoestadístico de 2020. Entre paréntesis se muestra el porcentaje de AGEB urbana, población y hogares, según corresponda, por entidad federativa.

En general, se identifican 50 AGEB urbanos (0.08%)[404], que no cuentan con cobertura móvil, lo que afecta a un total de 11,128 (0.01%) personas y 2,436 (0.01%) hogares. Con conectividad móvil no garantizada o con 2G hay 90 (0.1%) AGEB urbanas[405], en las que habitan 11,197 (0.01%) personas y 2,570 (0.01%) hogares.

Destaca el caso de Chiapas, donde se identifican 15 AGEB sin cobertura móvil, en los que habitan 6,505 personas. Asimismo, se identifican otros estados como Oaxaca, con 16 AGEB sin cobertura móvil con 4,194 personas.

El Mapa 3, muestra las AGEB urbanas de Chiapas y Oaxaca sin conectividad y con conectividad móvil no garantizada o con 2G (Conectividad 2G). En este mapa se puede observar que estas AGEB se encuentran en su mayoría dispersas.

Mapa 3. AGEB urbanas de Chiapas y Oaxaca sin conectividad móvil y conectividad móvil no garantizada o 2G, sin conectividad fija



Fuente: Elaboración propia con datos del IFT y Censo de Población y Vivienda 2020.
Nota: Cobertura móvil relativa al cuarto trimestre de 2022. La conectividad no garantizada refiere a las tecnologías 3G, 4G o 5G. Las AGEB corresponden al Marco Geoestadístico de 2020. Entre paréntesis se muestra el número de AGEB.

[404] Estas se ubican en 31 localidades.
[405] Estas se ubican en 45 localidades.

En resumen, estos datos resaltan la necesidad de enfocar los esfuerzos en mejorar la cobertura y calidad de la conectividad móvil en áreas específicas, como Chiapas y Oaxaca, donde las brechas son más pronunciadas, tanto en el ámbito rural como en el urbano. Otros estados cuyas localidades, particularmente las rurales, tienen carencias de conectividad son Chihuahua, Durango, Guerrero, San Luis Potosí y Veracruz.

El Cuadro 7 ofrece una visión de la situación de la conectividad de banda ancha fija en los municipios de México. En este cuadro se presentan datos sobre la conectividad de banda ancha fija en los municipios de cada entidad federativa en México. El cuadro se divide en tres categorías: municipios sin conectividad, municipios con conectividad a través de otras tecnologías (como xDSL, tecnología móvil y/o inalámbrica) y municipios con conectividad a través de fibra óptica[406] y/o cable coaxial.

Cuadro 7. Municipios sin conectividad y con conectividad por tipo tecnología de banda ancha fija

Entidad	Sin conectividad			Conectividad otras tecnologías (DSL, tecnología móvil y/o inalámbrica)			Conectividad fibra óptica y/o cable coaxial		
	Municipios	Población	Hogares	Municipios	Población	Hogares	Municipios	Población	Hogares
Aguascalientes	0	0	0	1 (9.1%)	22,485 (1.6%)	5,422 (1.4%)	10 (90.9%)	1,403,122 (98.4%)	381,023 (98.6%)
Baja California	0	0	0	1 (16.7%)	117,568 (3.1%)	32,750 (2.9%)	5 (83.3%)	3,651,452 (96.9%)	1,116,163 (97.1%)
Baja California Sur	0	0	0	0	0	0	5 (100.0%)	798,447 (100.0%)	240,468 (100.0%)
Campeche	0	0	0	4 (33.3%)	67,146 (7.2%)	17,923 (6.9%)	8 (66.7%)	861,217 (92.8%)	242,802 (93.1%)
Coahuila	0	0	0	17 (44.7%)	125,454 (4.0%)	35,965 (4.0%)	21 (55.3%)	3,021,317 (96.0%)	864,918 (96.0%)
Colima	0	0	0	1 (10.0%)	20,837 (2.8%)	6,189 (2.7%)	9 (90.0%)	710,554 (97.2%)	220,664 (97.3%)
Chiapas	24 (19.4%)	365,757 (6.6%)	76,655 (5.7%)	47 (37.9%)	1,188,225 (21.4%)	264,818 (19.6%)	53 (42.7%)	3,989,846 (72.0%)	1,009,550 (74.7%)
Chihuahua	2 (3.0%)	3,499 (0.1%)	1,251 (0.1%)	36 (53.7%)	211,710 (5.7%)	65,313 (5.7%)	29 (43.3%)	3,526,660 (94.2%)	1,079,831 (94.2%)
Ciudad de México	0	0	0	0	0	0	16 (100.0%)	9,209,944 (100.0%)	2,756,319 (100.0%)
Durango	0	0	0	24 (61.5%)	304,110 (16.6%)	78,560 (15.9%)	15 (38.5%)	1,528,540 (83.4%)	415,138 (84.1%)
Guanajuato	0	0	0	6 (13.0%)	64,556 (1.0%)	17,345 (1.1%)	40 (87.0%)	6,102,378 (99.0%)	1,569,186 (98.9%)
Guerrero	9 (11.1%)	112,871 (3.2%)	28,304 (3.0%)	40 (49.4%)	781,288 (22.1%)	194,458 (20.6%)	32 (39.5%)	2,646,526 (74.7%)	719,281 (76.4%)
Hidalgo	2 (2.4%)	12,067 (0.4%)	3,450 (0.4%)	27 (32.1%)	450,200 (14.6%)	122,939 (14.3%)	55 (65.5%)	2,620,574 (85.0%)	730,785 (85.3%)
Jalisco	4 (3.2%)	11,818 (0.1%)	3,404 (0.1%)	34 (27.2%)	276,984 (3.3%)	76,953 (3.3%)	87 (69.6%)	8,059,349 (96.5%)	2,250,349 (96.6%)
Estado de México	0	0	0	14 (11.2%)	226,548 (1.3%)	58,386 (1.3%)	111 (88.8%)	16,765,870 (98.7%)	4,510,249 (98.7%)

[406] De acuerdo con los Lineamientos que establecen la metodología, la periodicidad, el catálogo de claves de información y los formatos electrónicos con los que los operadores del sector de telecomunicaciones entregarán información para integrar el acervo estadístico del Instituto Federal de Telecomunicaciones sólo se considera la fibra óptica hasta el hogar FTTH. Para más información se puede consultar: https://www.ift.org.mx/sites/default/files/c-ca-28-lmpccifeostiae_.pdf.

Entidad	Sin conectividad			Conectividad otras tecnologías (DSL, tecnología móvil y/o inalámbrica)			Conectividad fibra óptica y/o cable coaxial		
	Municipios	Población	Hogares	Municipios	Población	Hogares	Municipios	Población	Hogares
Michoacán	0	0	0	58 (51.3%)	940,713 (19.8%)	245,116 (19.1%)	55 (48.7%)	3,808,133 (80.2%)	1,039,528 (80.9%)
Morelos	3 (8.3%)	47,007 (2.4%)	11,118 (2.0%)	6 (16.7%)	79,074 (4.0%)	20,851 (3.7%)	27 (75.0%)	1,845,439 (93.6%)	528,700 (94.3%)
Nayarit	0	0	0	5 (25.0%)	60,561 (4.9%)	17,087 (4.7%)	15 (75.0%)	1,174,895 (95.1%)	344,183 (95.3%)
Nuevo León	0	0	0	16 (31.4%)	50,957 (0.9%)	15,952 (1.0%)	35 (68.6%)	5,733,485 (99.1%)	1,639,304 (99.0%)
Oaxaca	248 (43.5%)	724,965 (17.5%)	193,309 (17.2%)	253 (44.4%)	1,277,285 (30.9%)	347,133 (30.8%)	69 (12.1%)	2,129,898 (51.5%)	585,450 (52.0%)
Puebla	31 (14.3%)	145,496 (2.2%)	39,729 (2.3%)	100 (46.1%)	1,094,934 (16.6%)	271,354 (15.8%)	86 (39.6%)	5,342,848 (81.2%)	1,402,298 (81.8%)
Querétaro	0	0	0	4 (22.2%)	59,436 (2.5%)	16,302 (2.4%)	14 (77.8%)	2,309,031 (97.5%)	652,185 (97.6%)
Quintana Roo	0	0	0	1 (9.1%)	26,921 (1.4%)	8,731 (1.5%)	10 (90.9%)	1,831,064 (98.6%)	566,758 (98.5%)
San Luis Potosí	1 (1.7%)	14,348 (0.5%)	3,853 (0.5%)	37 (63.8%)	670,349 (23.8%)	179,867 (23.2%)	20 (34.5%)	2,137,558 (75.7%)	590,938 (76.3%)
Sinaloa	0	0	0	2 (11.1%)	36,517 (1.2%)	9,722 (1.1%)	16 (88.9%)	2,990,426 (98.8%)	845,094 (98.9%)
Sonora	3 (4.2%)	3,414 (0.1%)	1,153 (0.1%)	35 (48.6%)	77,244 (2.6%)	23,987 (2.7%)	34 (47.2%)	2,864,182 (97.3%)	851,193 (97.1%)
Tabasco	0	0	0	1 (5.9%)	30,798 (1.3%)	8,674 (1.3%)	16 (94.1%)	2,371,800 (98.7%)	660,629 (98.7%)
Tamaulipas	1 (2.3%)	926 (0.03%)	279 (0.03%)	24 (55.8%)	194,834 (5.5%)	61,567 (5.8%)	18 (41.9%)	3,331,975 (94.5%)	1,007,275 (94.2%)
Tlaxcala	0	0	0	17 (28.3%)	138,251 (10.3%)	33,604 (9.8%)	43 (71.7%)	1,204,726 (89.7%)	307,973 (90.2%)
Veracruz	13 (6.1%)	98,502 (1.2%)	26,034 (1.1%)	80 (37.7%)	1,174,757 (14.6%)	321,573 (13.5%)	119 (56.1%)	6,789,320 (84.2%)	2,043,119 (85.5%)
Yucatán	3 (2.8%)	12,223 (0.5%)	3,058 (0.5%)	77 (72.6%)	448,179 (19.3%)	120,380 (18.3%)	26 (24.5%)	1,860,496 (80.2%)	534,647 (81.2%)
Zacatecas	0	0	0	35 (60.3%)	322,480 (19.9%)	87,280 (19.7%)	23 (39.7%)	1,299,658 (80.1%)	355,343 (80.3%)
Total	**344 (13.9%)**	**1,552,893 (1.2%)**	**391,597 (1.1%)**	**1,003 (40.6%)**	**10,540,401 (8.4%)**	**2,766,201 (7.9%)**	**1,122 (45.4%)**	**113,920,730 (90.4%)**	**32,061,343 (91.0%)**

Fuente: Elaboración propia con datos del BIT, del IFT, Censo de Población y Vivienda 2020 y páginas web de los operadores.
Nota: Los datos relativos al BIT pertenecen al primer trimestre de 2022. Los municipios corresponden al Marco Geoestadístico de 2020. Entre paréntesis se muestra el porcentaje de municipios, población y hogares, según corresponda, por entidad federativa.

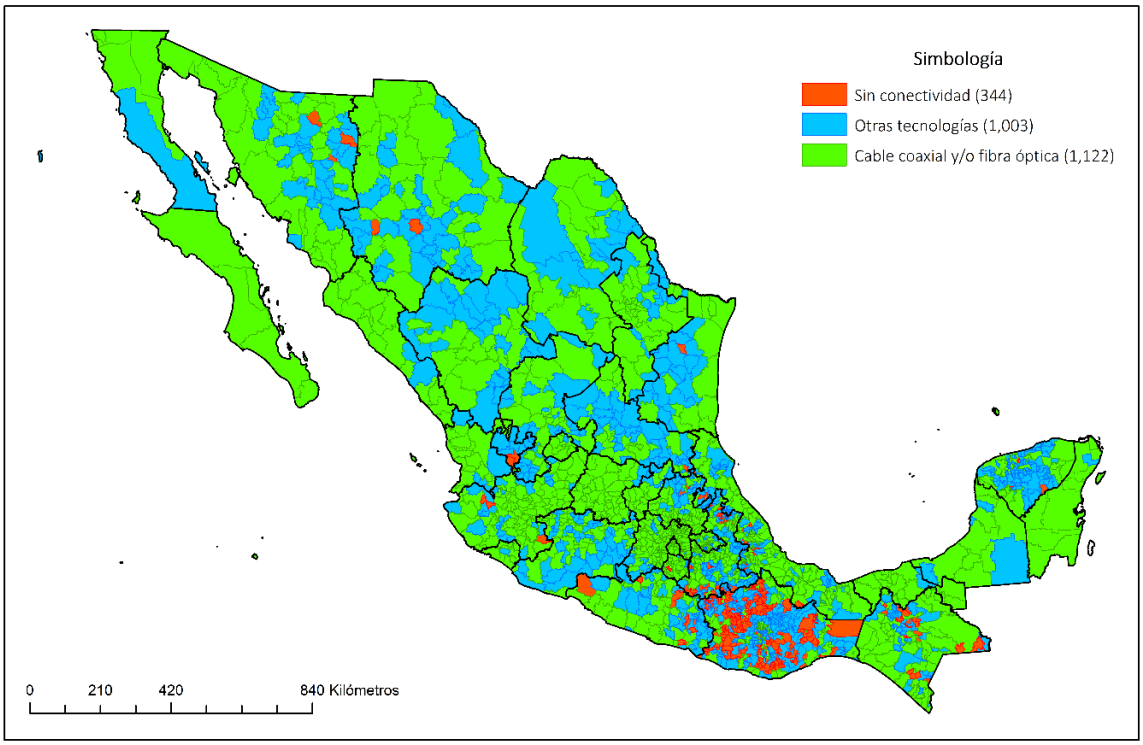
El Cuadro 7 identifica un total de 344 (13.9%) municipios que carecen de conectividad de banda ancha fija, en los que habitan 1,552,893 (1.2%) personas y 391,597 (1.1%) hogares. Se registran 1,003 (40.6%) municipios que cuentan con conectividad mediante tecnologías distintas a la fibra óptica y el cable coaxial, tales como el DSL o la tecnología móvil. Además, se registran 1,122 (45.4%) municipios que cuentan con conectividad mediante fibra óptica y/o cable coaxial.

Por su parte, se observa que la conectividad mediante fibra óptica y/o cable coaxial se concentra en los municipios de mayor población, en los cuales habitan 113,920,730 (90.4%) personas y 32,061,343 hogares.

La mayor cantidad de municipios sin conectividad fija se concentra en los estados de Chiapas y Oaxaca, en los que habitan 365,757 personas y 76,655 hogares, y 724,965 personas y 193,309 hogares, respectivamente.

Con la información del cuadro previo, el siguiente mapa muestra la distribución de los municipios en las tres categorías mencionadas: sin conectividad, conectividad mediante otras tecnologías y conectividad mediante fibra óptica y/o cable coaxial.

Mapa 4. Municipios sin conectividad fija, con conectividad de cable coaxial y fibra óptica, y con conectividad de otras tecnologías



Fuente: Elaboración propia con datos del Censo de Población y Vivienda 2020, el BIT e información de cobertura de operadores WISP.
Nota: Cobertura fija relativa al cuarto trimestre de 2022. Los municipios corresponden al Marco Geoestadístico de 2020. Otras tecnologías incluyen DSL, tecnología móvil e inalámbrica. Entre paréntesis se muestra el número de municipios.

El Cuadro 8 muestra información detallada de los accesos totales por tipo de tecnología (cable coaxial, DSL, fibra óptica, tecnología móvil e inalámbrica) utilizada para proveer el servicio de banda ancha fija y el número de municipios en los cuales se registran accesos con dicha tecnología. Los datos presentados reflejan la distribución y disponibilidad de las diferentes tecnologías de banda ancha fija en los municipios de México. La fibra óptica es la tecnología más utilizada, seguida del cable coaxial y el DSL. Por otro lado, la tecnología móvil también se utiliza en la oferta de servicios de banda ancha fija.

En cuanto a la tecnología utilizada, 483 (19.6%) municipios tienen acceso a servicios de banda ancha fija a través de cable coaxial, lo que representa 9,368,458 (38.6%) accesos a través de esta tecnología.

Asimismo, 1,585 (64.2%) municipios cuentan con acceso mediante DSL sumando 4,766,855 (64.2%) accesos. Con fibra óptica, se identifican 1,074 (43.5%) municipios y el número de accesos a través de esta tecnología alcanza los 9,197,558 (37.9%) accesos. La tecnología móvil abarca 1,646 municipios (66.7%) y el número de accesos a través de esta tecnología es de 921,237 (3.8%) accesos.

Cuadro 8. Municipios por entidad y por accesos en servicios de banda ancha fija

Entidad	Cable coaxial		DSL		Fibra óptica		Tecnología móvil	
	Municipios	Accesos	Municipios	Accesos	Municipios	Accesos	Municipios	Accesos
Aguascalientes	5 (45.5%)	83,554 (30.0%)	11 (100.0%)	57,259 (20.6%)	10 (90.9%)	128,572 (46.2%)	11 (100.0%)	9,064 (3.3%)
Baja California	5 (83.3%)	424,016 (38.4%)	5 (83.3%)	154,071 (14.0%)	5 (83.3%)	503,841 (45.7%)	5 (83.3%)	21,315 (1.9%)
Baja California Sur	4 (80.0%)	61,320 (29.5%)	5 (100.0%)	37,395 (18.0%)	5 (100.0%)	108,085 (52.0%)	5 (100.0%)	963 (0.5%)
Campeche	3 (25.0%)	64,666 (49.5%)	11 (91.7%)	27,440 (21.0%)	8 (66.7%)	31,623 (24.2%)	8 (66.7%)	6,890 (5.3%)
Coahuila	11 (28.9%)	274,723 (39.5%)	34 (89.5%)	157,978 (22.7%)	21 (55.3%)	245,326 (35.2%)	32 (84.2%)	18,203 (2.6%)
Colima	5 (50.0%)	84,314 (46.7%)	10 (100.0%)	52,836 (29.2%)	8 (80.0%)	32,481 (18.0%)	10 (100.0%)	11,081 (6.1%)
Chiapas	20 (16.1%)	145,488 (39.2%)	70 (56.5%)	103,461 (27.9%)	51 (41.1%)	97,790 (26.4%)	77 (62.1%)	24,293 (6.5%)
Chihuahua	9 (13.4%)	280,402 (34.1%)	46 (68.7%)	152,111 (18.5%)	29 (43.3%)	374,812 (45.5%)	51 (76.1%)	15,877 (1.9%)
Ciudad de México	16 (100.0%)	1,064,381 (35.2%)	16 (100.0%)	286,259 (9.5%)	16 (100.0%)	1,610,252 (53.3%)	16 (100.0%)	61,582 (2.0%)
Durango	4 (10.3%)	135,245 (48.9%)	26 (66.7%)	70,072 (25.4%)	14 (35.9%)	57,435 (20.8%)	39 (100.0%)	13,615 (4.9%)
Guanajuato	28 (60.9%)	406,155 (39.4%)	43 (93.5%)	214,244 (20.8%)	39 (84.8%)	352,533 (34.2%)	44 (95.7%)	57,118 (5.5%)
Guerrero	7 (8.6%)	138,598 (34.5%)	62 (76.5%)	167,018 (41.5%)	32 (39.5%)	90,353 (22.5%)	36 (44.4%)	6,002 (1.5%)
Hidalgo	15 (17.9%)	107,931 (29.6%)	65 (77.4%)	99,882 (27.4%)	55 (65.5%)	138,223 (38.0%)	65 (77.4%)	18,006 (4.9%)
Jalisco	56 (44.8%)	690,423 (35.3%)	114 (91.2%)	433,196 (22.2%)	72 (57.6%)	738,627 (37.8%)	110 (88.0%)	91,767 (4.7%)
Estado de México	64 (51.2%)	1,187,339 (33.3%)	122 (97.6%)	606,214 (17.0%)	109 (87.2%)	1,579,556 (44.3%)	119 (95.2%)	189,603 (5.3%)
Michoacán	23 (20.4%)	159,493 (33.1%)	101 (89.4%)	203,269 (42.2%)	43 (38.1%)	104,526 (21.7%)	101 (89.4%)	14,957 (3.1%)
Morelos	10 (27.8%)	192,077 (40.8%)	33 (91.7%)	120,828 (25.7%)	27 (75.0%)	140,109 (29.7%)	29 (80.6%)	18,000 (3.8%)
Nayarit	5 (25.0%)	100,002 (43.0%)	18 (90.0%)	82,911 (35.6%)	14 (70.0%)	39,339 (16.9%)	20 (100.0%)	10,567 (4.5%)
Nuevo León	25 (49.0%)	786,679 (49.0%)	49 (96.1%)	158,041 (9.8%)	33 (64.7%)	605,505 (37.7%)	51 (100.0%)	56,155 (3.5%)
Oaxaca	10 (1.8%)	153,512 (44.8%)	114 (20.0%)	128,801 (37.6%)	68 (11.9%)	54,061 (15.8%)	145 (25.4%)	6,160 (1.8%)
Puebla	19 (8.8%)	324,585 (33.2%)	132 (60.8%)	192,947 (19.7%)	85 (39.2%)	421,490 (43.1%)	121 (55.8%)	38,076 (3.9%)
Querétaro	6 (33.3%)	335,184 (57.8%)	18 (100.0%)	46,691 (8.0%)	14 (77.8%)	180,611 (31.1%)	16 (88.9%)	17,568 (3.0%)
Quintana Roo	6 (54.5%)	149,569 (37.8%)	9 (81.8%)	60,300 (15.2%)	10 (90.9%)	158,719 (40.1%)	11 (100.0%)	27,528 (6.9%)

Entidad	Cable coaxial		DSL		Fibra óptica		Tecnología móvil	
	Municipios	Accesos	Municipios	Accesos	Municipios	Accesos	Municipios	Accesos
San Luis Potosí	6 (10.3%)	105,891 (24.4%)	45 (77.6%)	102,410 (23.6%)	19 (32.8%)	209,163 (48.2%)	35 (60.3%)	16,184 (3.7%)
Sinaloa	13 (72.2%)	360,277 (54.1%)	18 (100.0%)	122,918 (18.5%)	16 (88.9%)	148,193 (22.2%)	18 (100.0%)	34,690 (5.2%)
Sonora	18 (25.0%)	411,212 (57.3%)	55 (76.4%)	136,414 (19.0%)	33 (45.8%)	149,315 (20.8%)	41 (56.9%)	21,269 (3.0%)
Tabasco	8 (47.1%)	65,792 (27.6%)	17 (100.0%)	67,762 (28.4%)	16 (94.1%)	88,304 (37.0%)	16 (94.1%)	16,833 (7.1%)
Tamaulipas	9 (20.9%)	337,901 (45.9%)	37 (86.0%)	233,509 (31.7%)	18 (41.9%)	150,643 (20.5%)	40 (93.0%)	13,773 (1.9%)
Tlaxcala	9 (15.0%)	71,476 (36.8%)	45 (75.0%)	46,965 (24.2%)	42 (70.0%)	69,419 (35.8%)	58 (96.7%)	6,224 (3.2%)
Veracruz	48 (22.6%)	431,692 (36.4%)	158 (74.5%)	310,160 (26.1%)	117 (55.2%)	395,640 (33.3%)	180 (84.9%)	49,479 (4.2%)
Yucatán	12 (11.3%)	142,208 (36.7%)	46 (43.4%)	50,905 (13.1%)	22 (20.8%)	170,190 (43.9%)	93 (87.7%)	24,471 (6.3%)
Zacatecas	4 (6.9%)	92,353 (45.8%)	50 (86.2%)	82,588 (40.9%)	23 (39.7%)	22,822 (11.3%)	43 (74.1%)	3,924 (1.9%)
Total	**483 (19.6%)**	**9,368,458 (38.6%)**	**1,585 (64.2%)**	**4,766,855 (19.7%)**	**1,074 (43.5%)**	**9,197,558 (37.9%)**	**1,646 (66.7%)**	**921,237 (3.8%)**

Fuente: Elaboración propia con datos del BIT y Censo de Población y Vivienda 2020.
Nota: Los datos relativos al BIT pertenecen al primer trimestre de 2022. Entre paréntesis se muestra el porcentaje de municipios y accesos, según corresponda, por entidad federativa.

El Cuadro 9 presenta información relativa al porcentaje de hogares y usuarios que han declarado no tener internet por falta de conectividad o proveedor por entidad federativa, con base en la ENDUTIH 2021 y 2022.

Cuadro 9. Porcentaje de hogares y personas que declaran no tener internet por falta de conectividad, por entidad federativa

Entidad	Hogares		Personas	
	2021	2022	2021	2022
Aguascalientes	0.4%	0.3%	3.7%	1.7%
Baja California	1.6%	0.9%	1.4%	1.2%
Baja California Sur	3.2%	1.3%	4.4%	2.2%
Campeche	1.6%	1.7%	3.7%	1.6%
Coahuila	1.3%	1.6%	4.4%	3.6%
Colima	0.7%	0.4%	1.9%	1.4%
Chiapas	3.6%	3.6%	6.5%	4.4%
Chihuahua	3.1%	1.7%	3.6%	1.8%
Ciudad de México	0.3%	0.1%	1.1%	0.9%
Durango	3.1%	2.9%	5.9%	3.2%
Guanajuato	1.0%	0.2%	4.5%	2.4%
Guerrero	4.9%	3.5%	4.1%	3.0%
Hidalgo	2.7%	1.4%	3.6%	2.9%
Jalisco	1.1%	0.7%	2.3%	1.0%
Estado de México	0.9%	0.4%	2.4%	2.7%
Michoacán	2.8%	2.3%	4.2%	3.3%

Entidad	Hogares		Personas	
	2021	2022	2021	2022
Morelos	0.5%	2.6%	2.4%	0.9%
Nayarit	2.7%	1.2%	3.1%	1.6%
Nuevo León	1.1%	0.8%	2.3%	2.2%
Oaxaca	3.4%	1.7%	4.4%	3.6%
Puebla	1.9%	1.6%	4.5%	3.0%
Querétaro	1.5%	0.9%	2.2%	1.5%
Quintana Roo	0.6%	1.0%	3.3%	1.7%
San Luis Potosí	2.7%	2.3%	2.4%	1.8%
Sinaloa	0.3%	0.8%	2.7%	1.7%
Sonora	0.4%	0.2%	1.4%	2.4%
Tabasco	1.1%	0.9%	5.2%	3.3%
Tamaulipas	1.1%	2.5%	1.8%	1.7%
Tlaxcala	4.0%	3.2%	2.8%	3.0%
Veracruz	2.3%	1.3%	3.7%	1.9%
Yucatán	0.6%	0.7%	2.8%	1.6%
Zacatecas	1.1%	1.0%	4.3%	3.1%
Nacional	**1.6%**	**1.2%**	**3.2%**	**2.3%**

Fuente: Elaboración propia con datos de la ENDUTIH 2021 y 2022.
Nota: Personas se refiere a la población de 6 años en adelante. El total de hogares y personas sin internet se presentan en el Anexo.

El Cuadro 9 indica que la falta de acceso a internet por ausencia de proveedores o infraestructura ha disminuido a nivel nacional. En 2021, el 1.6% de los hogares y el 3.2% de los usuarios declararon esta situación, mientras que, en 2022, estas cifras bajaron al 1.2% y 2.3%, respectivamente.

En 2021, Guerrero registró el mayor porcentaje de hogares (4.9%) que declaran no contar con internet por falta de proveedor o infraestructura. En 2022, se observa una disminución en esta cifra, ya que bajó a un 3.5%. Con esta reducción, Chiapas es el estado con el porcentaje más alto (3.6%). También para 2021, más del 3% de hogares de Guerrero, Tlaxcala, Chiapas, Oaxaca, Baja California Sur, Durango y Chihuahua mencionan que no tienen internet por falta de proveedor o infraestructura. En 2022, solo Tlaxcala, Guerrero y Chiapas se mantienen por encima del 3%. Además, en 2021 Sinaloa y la Ciudad de México son estados con el porcentaje más bajo de desconexión en hogares por falta de proveedores e infraestructura, misma situación que se repite en 2022.

En 2021, los estados con mayor porcentaje de personas que mencionan no tener acceso a internet fueron Chiapas (6.5%), Durango (5.9%), Tabasco (5.2%), Puebla (4.5%) y Guanajuato (4.5%). La Ciudad de México tuvo el menor porcentaje (1.1%). En el caso de 2022, Chiapas se mantiene con el porcentaje más alto (4.4%), le sigue Coahuila (3.6%), Oaxaca (3.6%) y Michoacán (3.3%).

El Cuadro 10 muestra el porcentaje de hogares y personas que mencionan no tener o usar el internet por falta de acceso o conectividad por tamaño de localidad. Este cuadro ejemplifica la brecha de conectividad que existe entre las localidades rurales (menos de 2,500 habitantes) y las localidades urbanas.

Cuadro 10. Porcentaje de hogares y personas que declaran no tener conectividad por falta de conectividad o proveedor, por tamaño de localidad

Tamaño de localidad	Hogares		Personas	
	2021	2022	2021	2022
100,000 y más habitantes	0.3%	0.3%	1.8%	1.2%
15,000 a 99,999 habitantes	0.7%	0.5%	2.8%	2.2%
2,500 a 14,999 habitantes	1.5%	1.0%	3.6%	2.6%
Menor a 2500 habitantes	5.2%	3.9%	5.7%	4.4%
Nacional	**1.6%**	**1.2%**	**3.2%**	**2.3%**

Fuente: Elaboración propia con datos de la ENDUTIH 2021 y 2022.
Nota: Personas se refiere a la población de 6 años en adelante. El total de hogares y personas sin internet se presentan en el Anexo.

En 2021, el 5.2% de los hogares y el 5.7% de las personas en las localidades rurales informaron no tener o no utilizar internet debido a la falta de acceso. En 2022, estas cifras disminuyeron a 3.9% y 4.4% respectivamente. Para las localidades con 100,000 o más habitantes, la situación es diferente, en 2021, el 0.3% de los hogares y el 1.8% de los usuarios informaron no tener acceso a internet por falta de conectividad. Prácticamente estos porcentajes se mantuvieron en 2022, con un 0.3% de hogares y un 1.2% de personas reportando falta de acceso a internet.

En conclusión, se observa **entre 1 y 4.5 millones de personas con falta de conectividad o con conectividad limitada**.[407] **Esta falta de conectividad se encuentra concentrada en las localidades rurales del país, principalmente, en los estados de Chiapas y Oaxaca, incluso estos estados presentan falta de conectividad en AGEB urbanas**. Otros estados donde se concentra la falta de conectividad son Chihuahua, Durango y Guerrero. Chiapas, Chihuahua, Durango, Guerrero y Oaxaca también concentran población en localidades con limitada conectividad. Otros estados donde la limitada conectividad afecta a un mayor número de habitantes son San Luís Potosí, Puebla y Veracruz.

5.2 Brecha de asequibilidad

Como se mencionó anteriormente la asequibilidad depende principalmente de los precios de los servicios de telecomunicaciones y del ingreso de las personas. De acuerdo con la metodología propuesta por la UIT[408], hay asequibilidad cuando el precio pagado por el servicio es igual o menor al 2% del ingreso promedio de la persona. Cabe señalar que el ingreso per cápita con diferentes niveles de desagregación geográfica (estatal, municipal o por localidad), en general, es reducido, por lo que se utiliza el ingreso laboral promedio por hogar del Censo de Población y Vivienda 2020.

Por otro lado, cabe señalar que las estimaciones realizadas a partir del Censo de Población y Vivienda 2020 pueden estar sobre estimadas, toda vez que solo se reporta el ingreso laboral por hogar. En otras palabras, los hogares pueden recibir otros ingresos, como ayudas gubernamentales o remesas, que no son capturados por el Censo de Población y Vivienda 2020.

El Cuadro 11 proporciona datos sobre la cantidad de localidades sin asequibilidad con diferentes tipos de servicios de telecomunicaciones fijos, así como fuentes de información, en cada entidad federativa de México. También muestra entre paréntesis el promedio del gasto o precio del servicio fijo de internet como porcentaje del ingreso promedio por hogar. Estos porcentajes entre paréntesis indican la proporción del ingreso laboral promedio por hogar que se destina al pago del servicio de internet y equipamiento.

De las localidades que disponen de conectividad fija, se observan 36,564 (19.3%) localidades sin asequibilidad a internet fijo, 63,071 (33.3%) localidades sin asequibilidad a internet fijo y equipo, 52,269 (27.6%) localidades sin asequibilidad respecto del paquete doble play (internet y telefonía), 65,221 (34.4%) localidades sin asequibilidad al paquete doble play (internet y telefonía) y equipo, y 9,069 (4.8%) localidades sin asequibilidad al paquete de 3 Mbps[409].

Además, se observa que, si se considera un servicio de internet fijo de telecomunicaciones económico (paquete de 3 Mbps), el promedio del precio de este servicio como porcentaje al ingreso promedio

[407] Estos cálculos se hicieron considerando la información del IFT sobre cobertura móvil, el Censo de Población y Vivienda 2020 e información de CFE TEIT. Se considera que está es la mejor información disponible, toda vez que se encuentran con granularidad a nivel localidad, incluso AGEB urbana, y no provienen de una encuesta, como es el caso de la ENDUTIH.
[408] UIT. (2021a).
[409] Es uno de los paquetes con internet más económicos de acuerdo con el Reporte de Información Comparable de Planes y Tarifas de Servicios de Telecomunicaciones Fijas (Single Play) 2020.

por hogar es de 1.6%. Mientras que si se consideran el gasto promedio estatal en los servicios de internet fijo este porcentaje oscila entre 3% y 4% y aumenta a 5.8% y 6.8% si se considera adicionalmente el gasto en los dispositivos como computadora y laptop.

Chiapas se destaca como el estado con localidades con promedios de precios por los servicios de telecomunicaciones como porcentaje del ingreso promedio por hogar superiores al 2% (entre 2.9% y 11.7%), incluso considerando un servicio de telecomunicaciones económico (véase última columna del Cuadro 11). Otros estados con porcentajes entre 2% y 10% son Guerrero, Oaxaca, Puebla y Veracruz.

Cuadro 11. Localidades sin asequibilidad en localidades con conectividad fija

Entidad	Internet fijo	Internet fijo y equipo	Doble play (internet y telefonía)	Doble play (internet y telefonía) y equipo	Paquete 3 Mbps
	ENIGH	ENIGH	ENIGH	ENIGH	IFT
Aguascalientes	12 (1.6%)	490 (3.1%)	275 (2.2%)	766 (3.7%)	0 (0.9%)
Baja California	0 (1.7%)	1,090 (2.8%)	267 (2.1%)	1,111 (3.2%)	0 (0.8%)
Baja California Sur	11 (1.7%)	210 (3.0%)	11 (1.9%)	278 (3.2%)	0 (0.8%)
Campeche	468 (3.7%)	491 (6.3%)	487 (4.9%)	491 (7.5%)	26 (1.9%)
Coahuila	375 (3.0%)	621 (5.2%)	555 (3.6%)	639 (5.8%)	0 (1.4%)
Colima	0 (1.8%)	219 (4.1%)	77 (2.4%)	219 (4.7%)	0 (1.0%)
Chiapas	4,449 (5.2%)	4,703 (9.8%)	4,641 (7.1%)	4,703 (11.7%)	2,349 (2.9%)
Chihuahua	419 (2.1%)	1,185 (3.4%)	887 (2.7%)	1,249 (4.0%)	0 (1.0%)
Ciudad de México	0 (1.4%)	270 (2.6%)	0 (1.9%)	401 (3.0%)	0 (0.8%)
Durango	1,046 (3.1%)	1,464 (5.4%)	1,373 (3.9%)	1,466 (6.2%)	8 (1.5%)
Guanajuato	870 (2.1%)	4,439 (4.5%)	3,549 (2.9%)	4,751 (5.3%)	108 (1.2%)
Guerrero	2,404 (4.1%)	2,779 (7.2%)	2,643 (5.2%)	2,779 (8.3%)	1,071 (2.3%)
Hidalgo	1,604 (2.9%)	2,890 (5.7%)	2,310 (4.0%)	2,930 (6.8%)	448 (1.7%)
Jalisco	415 (1.8%)	3,507 (3.2%)	2,239 (2.6%)	3,921 (3.9%)	0 (1.0%)
Estado de México	1,599 (2.2%)	3,349 (4.0%)	2,371 (2.9%)	3,577 (4.7%)	0 (1.2%)
Michoacán	1,359 (2.3%)	3,625 (4.9%)	2,869 (3.3%)	3,670 (5.9%)	19 (1.3%)
Morelos	263 (1.8%)	918 (3.3%)	534 (2.6%)	981 (4.0%)	0 (1.1%)
Nayarit	247 (2.5%)	639 (4.8%)	483 (3.2%)	651 (5.6%)	10 (1.3%)
Nuevo León	362 (2.3%)	905 (4.2%)	520 (2.9%)	922 (4.8%)	12 (1.1%)
Oaxaca	4,184 (3.7%)	5,380 (8.3%)	4,823 (4.9%)	5,461 (9.5%)	1,516 (2.0%)
Puebla	3,217 (3.7%)	3,729 (6.8%)	3,600 (5.1%)	3,861 (8.2%)	1,030 (2.0%)
Querétaro	332 (2.0%)	1,145 (3.8%)	716 (2.6%)	1,194 (4.4%)	0 (1.1%)
Quintana Roo	224 (2.7%)	401 (5.2%)	365 (3.9%)	404 (6.4%)	44 (1.4%)
San Luis Potosí	2,127 (4.1%)	2,360 (7.7%)	2,221 (4.6%)	2,361 (8.2%)	454 (1.8%)
Sinaloa	757 (2.6%)	1,594 (5.1%)	1,236 (3.2%)	1,658 (5.7%)	49 (1.3%)
Sonora	587 (2.7%)	1,123 (4.7%)	664 (3.2%)	1,126 (5.1%)	0 (1.3%)
Tabasco	1,183 (3.4%)	1,488 (6.4%)	1,357 (4.1%)	1,488 (7.1%)	190 (1.7%)
Tamaulipas	841 (3.1%)	1,244 (5.1%)	1,132 (3.9%)	1,247 (5.9%)	57 (1.6%)
Tlaxcala	163 (2.3%)	414 (4.3%)	347 (3.2%)	441 (5.3%)	1 (1.3%)
Veracruz	6,242 (3.4%)	7,962 (6.8%)	7,634 (4.9%)	7,964 (8.3%)	1,600 (2.0%)
Yucatán	355 (2.9%)	613 (5.8%)	530 (4.3%)	626 (7.3%)	77 (1.7%)
Zacatecas	449 (2.3%)	1,824 (4.7%)	1,553 (3.2%)	1,885 (5.7%)	0 (1.4%)
Total	**36,564 (3.0%)**	**63,071 (5.8%)**	**52,269 (4.0%)**	**65,221 (6.8%)**	**9,069 (1.6%)**
Porcentaje	**19.3%**	**33.3%**	**27.6%**	**34.4%**	**4.8%**

Fuente: Elaboración propia con datos del IFT y la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares de 2020 (ENIGH 2020) y el Censo de Población y Vivienda 2020.

Nota: Equipo se refiere al promedio del costo de una computadora o laptop a nivel estatal dividido entre una vida útil de dos años. En el caso de la ENIGH se considera el promedio de gasto mensual a nivel estatal para el servicio de internet fijo

y el servicio de doble play (internet y telefonía fija). En el Anexo se presentan los gastos promedio de los servicios de telecomunicaciones fijos, así como el gasto en el equipo (computadora o laptop) para cada entidad federativa.
La información del IFT pertenece al Reporte de Información Comparable de Planes y Tarifas de Servicios de Telecomunicaciones Fijas (Doble y Triple Play) y el Reporte de Información Comparable de Planes y Tarifas de Servicios de Telecomunicaciones Fijas (Single Play) para el año 2020.El paquete de 3 Mbps tenía un precio de $169 pesos mensuales.
Entre paréntesis se muestra el precio como porcentaje del ingreso promedio por hogar a nivel municipal y tamaño de localidad.

El Cuadro 12 muestra las localidades con conectividad móvil, pero sin asequibilidad para diferentes tipos de servicios móviles. Además, muestra entre paréntesis el promedio del gasto o precio del servicio móvil como porcentaje del ingreso promedio por hogar. Estos porcentajes entre paréntesis indican la proporción del ingreso promedio por hogar que se destina al pago del servicio móvil y equipamiento.

El total de localidades sin asequibilidad es de 104,383 (55.1%) en el servicio móvil de prepago; 119,838 (63.3%) en el servicio móvil de prepago y equipo; 153,744 (81.26%) en el servicio móvil de pospago; 155,135 (81.89%) en el servicio móvil de pospago y equipo; 9,340 (4.93%) en el servicio móvil de prepago de 800MB; y 77,285 (40.80%) en el servicio de pospago de 1 GB.[410]

Por su parte, si se considera un servicio móvil económico de prepago de 800 MB y de pospago de 1 GB, el porcentaje promedio del precio de este servicio con respecto al ingreso promedio por hogar es de 1.0% y 1.9% respectivamente. Mientras que si se consideran el gasto promedio estatal en el servicio móvil de prepago es de 2.2% y con equipo de 2.7% y de pospago de 5.3% y con equipo 5.7%.

Al analizar la asequibilidad en las localidades de cada una de las entidades federativas, se destacan Chiapas y Veracruz, que presentan un alto número de localidades sin asequibilidad para los diferentes servicios móviles considerados, que también son las entidades con mayor número de localidades. Estos estados tienen un precio del servicio móvil como porcentaje del ingreso promedio del hogar que oscila entre 2.2% y 11.8%, para el caso de Chiapas y entre 1.6% y 9.5% para el caso de Veracruz. Otros estados con altos porcentajes son Campeche, Guerrero y Yucatán.

Cuadro 12. Localidades sin asequibilidad en localidades con conectividad móvil

Entidad	Prepago	Prepago y equipo	Pospago	Pospago y equipo	Prepago 800 MB	Pospago 1 GB
	ENIGH	ENIGH	ENIGH	ENIGH	IFT	IFT
Aguascalientes	1,076 (2.3%)	1,205 (2.8%)	1,633 (4.8%)	1,746 (5.3%)	0 (0.8%)	245 (1.7%)
Baja California	2,351 (2.1%)	2,351 (2.6%)	5,141 (4.8%)	5,142 (5.3%)	0 (0.7%)	0 (1.4%)
Baja California Sur	702 (2.5%)	1,402 (3.1%)	1,622 (6.5%)	1,624 (7.1%)	0 (0.9%)	427 (1.8%)
Campeche	1,794 (3.8%)	1,860 (4.6%)	1,938 (11.4%)	1,938 (12.2%)	83 (1.6%)	1,734 (3.3%)
Coahuila	2,908 (3.5%)	3,009 (4.0%)	3,296 (7.8%)	3,313 (8.4%)	0 (1.2%)	1,311 (2.4%)
Colima	985 (3.2%)	1,043 (4.1%)	1,185 (6.3%)	1,196 (7.2%)	0 (1.2%)	399 (2.3%)
Chiapas	14,287 (4.2%)	14,644 (4.9%)	15,464 (11.1%)	15,465 (11.8%)	4,711 (2.2%)	14,366 (4.3%)
Chihuahua	5,489 (3.0%)	5,935 (3.3%)	7,072 (6.3%)	7,116 (6.6%)	0 (1.2%)	3,129 (2.3%)
Ciudad de México	155 (1.7%)	155 (1.9%)	598 (4.6%)	600 (4.7%)	0 (0.6%)	69 (1.3%)
Durango	2,506 (3.4%)	2,875 (4.3%)	3,122 (5.6%)	3,131 (6.5%)	0 (1.2%)	1,214 (2.4%)

[410] Son de las tarifas del servicio móvil de prepago y pospago más económicas de acuerdo con el Reporte de Información Comparable de Planes y Tarifas de Servicios de Telecomunicaciones Móviles 2020.

Entidad	Prepago	Prepago y equipo	Pospago	Pospago y equipo	Prepago 800 MB	Pospago 1 GB
	ENIGH	ENIGH	ENIGH	ENIGH	IFT	IFT
Guanajuato	3,317 (3.2%)	3,946 (3.7%)	7,828 (6.6%)	7,836 (7.1%)	293 (1.2%)	1,228 (2.5%)
Guerrero	3,582 (3.6%)	3,950 (4.4%)	4,503 (8.5%)	4,505 (9.3%)	317 (1.7%)	3,336 (3.3%)
Hidalgo	2,600 (3.2%)	2,796 (3.6%)	4,275 (6.7%)	4,428 (7.0%)	245 (1.3%)	2,025 (2.6%)
Jalisco	4,851 (2.7%)	5,544 (3.1%)	8,656 (5.6%)	8,949 (5.9%)	80 (0.9%)	1,402 (1.8%)
Estado de México	1,471 (2.3%)	2,006 (2.5%)	4,199 (4.9%)	4,302 (5.1%)	10 (0.8%)	767 (1.7%)
Michoacán	3,528 (2.7%)	5,193 (3.6%)	6,567 (5.4%)	6,723 (6.3%)	23 (1.1%)	2,303 (2.1%)
Morelos	421 (2.4%)	739 (2.9%)	1,340 (4.8%)	1,350 (5.2%)	45 (0.9%)	342 (1.9%)
Nayarit	1,144 (2.8%)	1,548 (3.7%)	2,039 (6.3%)	2,056 (7.2%)	0 (1.1%)	671 (2.2%)
Nuevo León	3,263 (3.3%)	3,446 (3.6%)	4,169 (8.1%)	4,180 (8.4%)	25 (1.2%)	2,456 (2.4%)
Oaxaca	4,876 (3.0%)	6,136 (3.9%)	7,974 (8.3%)	8,077 (9.2%)	677 (1.5%)	4,890 (3.0%)
Puebla	4,489 (3.4%)	4,979 (3.9%)	6,003 (8.0%)	6,011 (8.5%)	289 (1.5%)	3,689 (2.9%)
Querétaro	702 (2.3%)	1,025 (2.5%)	1,910 (4.8%)	1,960 (5.1%)	0 (0.8%)	202 (1.7%)
Quintana Roo	1,033 (3.1%)	1,461 (3.9%)	1,794 (8.0%)	1,796 (8.8%)	59 (1.4%)	825 (2.8%)
San Luis Potosí	4,704 (3.7%)	5,097 (4.5%)	6,044 (7.2%)	6,050 (8.0%)	463 (1.5%)	3,662 (2.9%)
Sinaloa	3,033 (2.9%)	3,801 (3.5%)	4,969 (7.2%)	5,032 (7.8%)	0 (1.1%)	2,061 (2.1%)
Sonora	3,730 (2.7%)	5,535 (3.5%)	6,229 (6.4%)	6,303 (7.1%)	1 (1.1%)	1,545 (2.2%)
Tabasco	1,077 (2.7%)	1,435 (3.0%)	1,999 (7.2%)	2,032 (7.6%)	5 (1.3%)	1,077 (2.6%)
Tamaulipas	5,070 (3.4%)	5,284 (4.0%)	6,208 (7.7%)	6,209 (8.3%)	0 (1.4%)	3,812 (2.7%)
Tlaxcala	796 (3.4%)	873 (4.0%)	1,103 (7.1%)	1,126 (7.7%)	33 (1.3%)	584 (2.6%)
Veracruz	14,289 (3.4%)	15,664 (4.1%)	18,660 (8.8%)	18,670 (9.5%)	1,699 (1.6%)	13,987 (3.3%)
Yucatán	1,722 (3.5%)	1,865 (4.1%)	2,284 (10.3%)	2,289 (10.9%)	231 (1.6%)	1,453 (3.1%)
Zacatecas	2,432 (3.1%)	3,036 (3.7%)	3,920 (7.3%)	3,980 (7.9%)	51 (1.2%)	2,074 (2.4%)
Total	**104,383 (2.2%)**	**119,838 (2.7%)**	**153,744 (5.3%)**	**155,135 (5.7%)**	**9,340 (1.0%)**	**77,285 (1.9%)**
Porcentaje	**55.1%**	**63.3%**	**81.2%**	**81.9%**	**4.9%**	**40.8%**

Fuente: Elaboración propia con datos de la ENIGH 2020, el Censo de Población y Vivienda 2020 e IFT.
Nota: Equipo se refiere al promedio del costo de un celular a nivel estatal dividido entre una vida útil de dos años. En el caso de la ENIGH se considera el promedio de gasto mensual a nivel estatal para el servicio móvil de prepago y el servicio móvil de pospago. En el Anexo se presentan los gastos promedio para cada entidad federativa.
La información para IFT pertenece al Reporte de Información Comparable de Planes y Tarifas de Servicios de Telecomunicaciones Móviles para el año 2020. En el caso del servicio móvil de prepago se considera un plan de 800 MB a un precio de $100 pesos mensuales y en el caso del servicio móvil de pospago se considera un plan de 1 GB por $199 pesos mensuales.
Entre paréntesis se muestra el precio como porcentaje del ingreso promedio por hogar a nivel municipal y tamaño de localidad.

El Cuadro 13 muestra los hogares sin asequibilidad en localidades con conectividad fija para servicios fijos de internet. Cada valor se presenta junto con su respectivo porcentaje entre paréntesis.

A nivel nacional, se identifica un total de 12,994,141 (37%) hogares sin asequibilidad en el servicio de internet fijo, 15,463,839 (44%) hogares sin asequibilidad el servicio de internet fijo y equipo, 14,478,035 (41.2%) hogares sin asequibilidad en el servicio doble play (internet y telefonía), 15,700,820 (44.7%) hogares sin asequibilidad en el servicio de doble play (internet y telefonía) y equipo, y 8,152,175 (23.2%) hogares sin asequibilidad en el servicio de internet de 3 Mbps.

Al analizar las entidades con el mayor número de hogares sin asequibilidad, destaca Chiapas que muestra los porcentajes más altos de hogares sin asequibilidad en todas las categorías evaluadas de conectividad fija: internet fijo (58%), internet fijo y equipo (63.3%), doble play (internet y telefonía)

(61.3%), doble play y equipo (63.8%), y paquete 3 MB (45.6%). Guerrero y Oaxaca también presentan altos índices de hogares sin asequibilidad en estas categorías.

Cuadro 13. Hogares sin asequibilidad en localidades con conectividad fija

Entidad	Internet fijo	Internet fijo y equipo	Doble play (internet y telefonía)	Doble play (internet y telefonía) y equipo	Paquete 3 MB
	ENIGH	ENIGH	ENIGH	ENIGH	IFT
Aguascalientes	108,642 (28.2%)	142,248 (36.9%)	131,057 (34.0%)	144,646 (37.6%)	56,616 (14.7%)
Baja California	253,097 (22.1%)	316,192 (27.6%)	286,319 (25.0%)	323,923 (28.3%)	98,871 (8.6%)
Baja California Sur	64,991 (27.3%)	82,094 (34.5%)	70,762 (29.7%)	83,081 (34.9%)	24,115 (10.1%)
Campeche	117,503 (45.5%)	130,472 (50.5%)	124,751 (48.3%)	132,842 (51.4%)	80,417 (31.1%)
Coahuila	302,389 (33.7%)	356,538 (39.7%)	329,569 (36.7%)	360,234 (40.1%)	146,680 (16.3%)
Colima	63,974 (28.3%)	89,821 (39.8%)	76,901 (34.1%)	91,142 (40.4%)	34,621 (15.3%)
Chiapas	775,873 (58.0%)	847,175 (63.3%)	819,977 (61.3%)	853,195 (63.8%)	609,569 (45.6%)
Chihuahua	363,864 (32.0%)	427,414 (37.6%)	404,345 (35.6%)	439,212 (38.6%)	181,345 (15.9%)
Ciudad de México	511,047 (18.5%)	627,577 (22.8%)	575,606 (20.9%)	641,096 (23.3%)	301,793 (10.9%)
Durango	215,280 (44.0%)	246,704 (50.4%)	233,640 (47.7%)	249,461 (50.9%)	120,301 (24.6%)
Guanajuato	585,659 (37.0%)	770,800 (48.7%)	689,792 (43.6%)	785,858 (49.7%)	333,380 (21.1%)
Guerrero	510,154 (54.3%)	569,991 (60.6%)	543,193 (57.8%)	574,548 (61.1%)	375,068 (39.9%)
Hidalgo	404,083 (47.2%)	483,540 (56.5%)	456,545 (53.3%)	489,575 (57.2%)	276,740 (32.3%)
Jalisco	595,781 (25.6%)	792,976 (34.1%)	743,850 (32.0%)	832,128 (35.8%)	302,132 (13.0%)
Estado de México	1,574,690 (34.5%)	1,897,727 (41.5%)	1,775,733 (38.9%)	1,929,592 (42.2%)	951,723 (20.8%)
Michoacán	521,097 (40.7%)	669,202 (52.3%)	618,702 (48.3%)	679,143 (53.0%)	336,080 (26.2%)
Morelos	201,028 (35.9%)	240,766 (43.0%)	230,153 (41.1%)	245,919 (43.9%)	136,678 (24.4%)
Nayarit	145,521 (40.5%)	172,846 (48.1%)	160,255 (44.6%)	175,123 (48.7%)	83,284 (23.2%)
Nuevo León	368,767 (22.3%)	463,087 (28.0%)	417,228 (25.3%)	469,164 (28.4%)	153,835 (9.3%)
Oaxaca	639,797 (57.0%)	727,646 (64.9%)	687,935 (61.3%)	730,935 (65.1%)	471,458 (42.0%)
Puebla	847,583 (49.5%)	964,153 (56.3%)	925,637 (54.1%)	975,437 (57.0%)	597,013 (34.9%)
Querétaro	163,778 (24.5%)	217,970 (32.6%)	191,796 (28.7%)	223,727 (33.5%)	86,285 (12.9%)
Quintana Roo	191,883 (33.4%)	238,585 (41.6%)	224,149 (39.1%)	245,025 (42.7%)	97,839 (17.1%)
San Luis Potosí	343,748 (44.6%)	383,809 (49.7%)	352,672 (45.7%)	386,004 (50.0%)	207,235 (26.9%)
Sinaloa	309,837 (36.4%)	380,169 (44.6%)	340,384 (40.0%)	382,846 (45.0%)	169,527 (19.9%)
Sonora	275,018 (31.6%)	318,290 (36.6%)	290,929 (33.5%)	320,782 (36.9%)	143,973 (16.6%)
Tabasco	371,055 (55.5%)	417,531 (62.4%)	391,954 (58.6%)	419,405 (62.7%)	251,769 (37.6%)
Tamaulipas	388,633 (36.5%)	448,936 (42.2%)	420,979 (39.6%)	455,469 (42.8%)	223,471 (21.0%)
Tlaxcala	166,086 (48.7%)	196,248 (57.6%)	186,818 (54.8%)	199,094 (58.4%)	112,156 (32.9%)
Veracruz	1,179,051 (49.5%)	1,317,671 (55.3%)	1,277,056 (53.6%)	1,328,811 (55.8%)	888,747 (37.3%)
Yucatán	250,557 (38.2%)	303,844 (46.3%)	290,254 (44.2%)	308,932 (47.1%)	169,815 (25.9%)
Zacatecas	183,675 (41.8%)	221,817 (50.4%)	209,094 (47.5%)	224,471 (51.0%)	129,639 (29.5%)
Nacional	**12,994,141 (37.0%)**	**15,463,839 (44.0%)**	**14,478,035 (41.2%)**	**15,700,820 (44.7%)**	**8,152,175 (23.2%)**

Fuente: Elaboración propia con datos de la ENIGH 2020, el Censo de Población y Vivienda 2020 e IFT.
Nota: Equipo se refiere al costo de una computadora o laptop dividido entre una vida útil de dos años. En el caso de la ENIGH se considera el promedio de gasto mensual a nivel estatal para el servicio de internet fijo y el servicio de doble play (internet y telefonía fija). En el Anexo se presentan los gastos promedio de los servicios de telecomunicaciones fijos, así como el gasto en el equipo (computadora o laptop) para cada entidad federativa.
La información para IFT pertenece al Reporte de Información Comparable de Planes y Tarifas de Servicios de Telecomunicaciones Fijas (Doble y Triple Play) y el Reporte de Información Comparable de Planes y Tarifas de Servicios de Telecomunicaciones Fijas (Single Play) para el año 2020. El paquete de 3 Mbps tenía un precio de $169 pesos mensuales.
Entre paréntesis se muestra el porcentaje de hogares por entidad federativa.

El Cuadro 14 presenta información sobre los hogares sin asequibilidad en localidades con conectividad móvil para diferentes servicios móviles. Cada valor se muestra junto con su respectivo porcentaje entre paréntesis.

A nivel nacional, se identifican 11,816,250 (33.7%) hogares sin asequibilidad en el servicio móvil de prepago, 13,101,705 (37.3%) hogares sin asequibilidad en el servicio móvil de prepago y equipo, 16,093,363 (45.8%) hogares sin asequibilidad en el servicio móvil de pospago, 16,231,421 (46.2%) hogares sin asequibilidad en la categoría de pospago y equipo, 3,924,219 (11.2%) hogares sin asequibilidad en el servicio móvil de prepago de 800 MB, y 9,841,948 (28.0%) hogares sin asequibilidad en el servicio móvil de pospago de 1 GB.

En el caso de las entidades con los mayores números de hogares sin asequibilidad en conectividad móvil Chiapas también muestra los porcentajes más altos de hogares sin asequibilidad en todas las categorías de conectividad móvil analizadas: prepago (60.3%), prepago y equipo (64.9%), pospago (75.7%), pospago y equipo (76%), prepago 800 MB (37.9%), y pospago 1 GB (60.5%). Guerrero y Oaxaca nuevamente se ubican entre las entidades con mayores índices de hogares sin asequibilidad en estas categorías.

Cuadro 14. Hogares sin asequibilidad en localidades con conectividad móvil

Entidad	Prepago	Prepago y equipo	Pospago	Pospago y equipo	Prepago 800 MB	Pospago 1 GB
	ENIGH	ENIGH	ENIGH	ENIGH	IFT	IFT
Aguascalientes	100,444 (26.1%)	116,302 (30.2%)	141,445 (36.7%)	143,225 (37.2%)	16,983 (4.4%)	67,909 (17.6%)
Baja California	220,636 (19.3%)	266,559 (23.3%)	328,382 (28.7%)	332,666 (29.1%)	22,940 (2.0%)	131,471 (11.5%)
Baja California Sur	48,792 (20.5%)	60,198 (25.3%)	84,691 (35.6%)	85,830 (36.1%)	7,382 (3.1%)	29,849 (12.5%)
Campeche	105,187 (40.7%)	115,044 (44.5%)	138,401 (53.5%)	138,847 (53.7%)	44,078 (17.1%)	93,594 (36.2%)
Coahuila	263,396 (29.4%)	294,902 (32.9%)	364,976 (40.7%)	368,111 (41.0%)	37,938 (4.2%)	184,141 (20.5%)
Colima	59,529 (26.4%)	71,768 (31.8%)	87,146 (38.6%)	89,233 (39.5%)	11,034 (4.9%)	41,541 (18.4%)
Chiapas	806,263 (60.3%)	867,830 (64.9%)	1,012,096 (75.7%)	1,016,897 (76.0%)	506,986 (37.9%)	808,929 (60.5%)
Chihuahua	308,017 (27.1%)	334,203 (29.4%)	456,269 (40.1%)	459,508 (40.4%)	53,479 (4.7%)	233,599 (20.5%)
Ciudad de México	472,803 (17.2%)	490,908 (17.8%)	643,515 (23.3%)	644,970 (23.4%)	123,342 (4.5%)	346,581 (12.6%)
Durango	206,952 (42.3%)	235,034 (48.0%)	255,101 (52.1%)	261,342 (53.4%)	45,589 (9.3%)	151,883 (31.0%)
Guanajuato	516,066 (32.6%)	583,621 (36.9%)	759,640 (48.0%)	772,699 (48.8%)	110,740 (7.0%)	405,751 (25.6%)
Guerrero	492,906 (52.4%)	534,919 (56.9%)	623,751 (66.4%)	628,729 (66.9%)	235,660 (25.1%)	458,709 (48.8%)
Hidalgo	384,718 (44.9%)	413,519 (48.3%)	498,103 (58.2%)	501,226 (58.5%)	149,113 (17.4%)	331,376 (38.7%)
Jalisco	607,740 (26.1%)	671,599 (28.9%)	839,720 (36.1%)	850,307 (36.6%)	90,295 (3.9%)	380,325 (16.4%)
Estado de México	1,428,895 (31.3%)	1,536,940 (33.6%)	1,918,925 (42.0%)	1,931,032 (42.3%)	368,357 (8.1%)	1,114,142 (24.4%)
Michoacán	502,004 (39.2%)	599,386 (46.8%)	677,812 (52.9%)	693,115 (54.1%)	133,736 (10.4%)	407,061 (31.8%)
Morelos	188,748 (33.7%)	208,915 (37.3%)	241,619 (43.1%)	244,873 (43.7%)	62,006 (11.1%)	156,059 (27.9%)
Nayarit	127,538 (35.5%)	154,969 (43.1%)	180,505 (50.2%)	183,029 (50.9%)	32,553 (9.1%)	104,402 (29.1%)
Nuevo León	305,999 (18.5%)	331,650 (20.1%)	477,034 (28.9%)	479,317 (29.0%)	39,989 (2.4%)	206,043 (12.5%)
Oaxaca	549,976 (49.0%)	632,287 (56.4%)	760,428 (67.8%)	765,486 (68.2%)	292,966 (26.1%)	550,701 (49.1%)
Puebla	766,777 (44.8%)	836,584 (48.9%)	989,564 (57.8%)	994,743 (58.1%)	328,521 (19.2%)	689,273 (40.3%)
Querétaro	153,908 (23.0%)	166,392 (24.9%)	221,144 (33.1%)	223,472 (33.5%)	25,954 (3.9%)	108,232 (16.2%)
Quintana Roo	141,876 (24.7%)	171,089 (29.8%)	238,074 (41.5%)	241,022 (42.0%)	45,370 (7.9%)	118,191 (20.6%)
San Luis Potosí	309,584 (40.1%)	343,946 (44.6%)	399,165 (51.7%)	405,852 (52.6%)	110,592 (14.3%)	259,736 (33.7%)
Sinaloa	282,334 (33.2%)	326,614 (38.4%)	399,803 (46.9%)	401,671 (47.2%)	54,284 (6.4%)	206,483 (24.2%)
Sonora	214,824 (24.7%)	257,912 (29.7%)	323,735 (37.2%)	328,480 (37.8%)	40,374 (4.6%)	173,737 (20.0%)
Tabasco	300,113 (44.9%)	326,288 (48.8%)	427,929 (64.0%)	429,229 (64.2%)	137,659 (20.6%)	290,638 (43.5%)
Tamaulipas	327,443 (30.8%)	368,730 (34.7%)	467,170 (43.9%)	470,756 (44.2%)	77,949 (7.3%)	269,189 (25.3%)
Tlaxcala	158,453 (46.5%)	171,564 (50.3%)	198,200 (58.1%)	199,830 (58.6%)	52,771 (15.5%)	129,837 (38.1%)
Veracruz	1,065,543 (44.7%)	1,171,759 (49.2%)	1,395,698 (58.6%)	1,400,541 (58.8%)	527,089 (22.1%)	1,041,890 (43.8%)
Yucatán	219,608 (33.5%)	240,676 (36.7%)	311,718 (47.5%)	312,610 (47.6%)	86,954 (13.3%)	198,434 (30.2%)
Zacatecas	179,178 (40.7%)	199,598 (45.4%)	231,604 (52.6%)	232,773 (52.9%)	51,536 (11.7%)	152,242 (34.6%)

Entidad	Prepago	Prepago y equipo	Pospago	Pospago y equipo	Prepago 800 MB	Pospago 1 GB
	ENIGH	ENIGH	ENIGH	ENIGH	IFT	IFT
Nacional	11,816,250 (33.7%)	13,101,705 (37.3%)	16,093,363 (45.8%)	16,231,421 (46.2%)	3,924,219 (11.2%)	9,841,948 (28.0%)

Fuente: Elaboración propia con datos de la ENIGH 2020, el Censo de Población y Vivienda 2020 e IFT.
Nota: Equipo se refiere al costo de un celular dividido entre una vida útil de dos años. En el caso de la ENIGH se considera el promedio de gasto mensual a nivel estatal para el servicio móvil de prepago y pospago. En el Anexo se presentan los gastos promedio de los servicios de telecomunicaciones móviles, así como el gasto la compra de un equipo (teléfono celular, para cada entidad federativa.
La información para IFT pertenece al Reporte de Información Comparable de Planes y Tarifas de Servicios de Telecomunicaciones Móviles para el año 2020. En el caso del servicio móvil de prepago se considera un plan de 800 MB a un precio de $100 pesos mensuales y en el caso del servicio móvil de pospago se considera un plan de 1 GB por $199 pesos mensuales.
Entre paréntesis se muestra el porcentaje de hogares por entidad federativa.

El Cuadro 15 presenta la población sin asequibilidad en localidades con conectividad fija, desglosada para diferentes servicios de internet fijo. Cada valor se muestra junto con su respectivo porcentaje entre paréntesis.

A nivel nacional, se identifican 39,469,922 (31.3%) personas sin asequibilidad en el servicio de internet fijo, 49,224,743 (39.1%) en el servicio de internet fijo y equipo, 45,109,445 (35.8%) en el servicio de doble play (internet y telefonía), 50,295,039 (39.9%) en el servicio de doble play (internet y telefonía) y equipo, y 23,367,616 (18.5%) en el servicio de internet de 3 Mbps.

Se mantiene el patrón en la población sin asequibilidad en localidades con conectividad fija, puesto que las entidades con las cifras más elevadas son Chiapas, Guerrero y Oaxaca. En Chiapas, el 51.7% de los hogares carece de asequibilidad en internet fijo, mientras que el 57.5% no tiene acceso a internet fijo y equipo, y el 55.3% no cuenta con asequibilidad en doble play (internet y telefonía).

Cuadro 15. Población sin asequibilidad en localidades con conectividad fija

Entidad	Internet fijo	Internet fijo y equipo	Doble play (internet y telefonía)	Doble play (internet y telefonía) y equipo	Paquete 3MB
	ENIGH	ENIGH	ENIGH	ENIGH	IFT
Aguascalientes	324,703 (22.8%)	452,739 (31.8%)	407,198 (28.6%)	465,399 (32.6%)	153,977 (10.8%)
Baja California	638,367 (16.9%)	848,382 (22.5%)	743,319 (19.7%)	877,911 (23.3%)	209,071 (5.5%)
Baja California Sur	156,189 (19.6%)	210,786 (26.4%)	172,593 (21.6%)	214,502 (26.9%)	52,045 (6.5%)
Campeche	331,412 (35.7%)	378,943 (40.8%)	358,342 (38.6%)	386,741 (41.7%)	211,488 (22.8%)
Coahuila	915,920 (29.1%)	1,128,838 (35.9%)	1,015,812 (32.3%)	1,143,831 (36.3%)	399,524 (12.7%)
Colima	158,249 (21.6%)	244,679 (33.5%)	198,751 (27.2%)	250,099 (34.2%)	76,441 (10.5%)
Chiapas	2,867,324 (51.7%)	3,187,128 (57.5%)	3,065,275 (55.3%)	3,218,376 (58.1%)	2,193,349 (39.6%)
Chihuahua	937,664 (25.1%)	1,150,300 (30.7%)	1,068,056 (28.5%)	1,196,428 (32.0%)	418,673 (11.2%)
Ciudad de México	1,302,236 (14.1%)	1,724,542 (18.7%)	1,526,705 (16.6%)	1,780,974 (19.3%)	703,710 (7.6%)
Durango	640,150 (34.9%)	763,672 (41.7%)	710,196 (38.8%)	776,467 (42.4%)	326,821 (17.8%)
Guanajuato	1,900,453 (30.8%)	2,714,495 (44.0%)	2,322,240 (37.7%)	2,796,491 (45.3%)	989,886 (16.1%)
Guerrero	1,696,136 (47.9%)	1,943,127 (54.9%)	1,829,002 (51.7%)	1,964,796 (55.5%)	1,195,825 (33.8%)
Hidalgo	1,295,876 (42.0%)	1,624,091 (52.7%)	1,507,041 (48.9%)	1,652,159 (53.6%)	835,517 (27.1%)
Jalisco	1,696,335 (20.3%)	2,420,951 (29.0%)	2,218,471 (26.6%)	2,588,313 (31.0%)	778,727 (9.3%)
Estado de México	4,975,398 (29.3%)	6,327,919 (37.2%)	5,785,905 (34.0%)	6,487,034 (38.2%)	2,777,584 (16.3%)
Michoacán	1,569,366 (33.0%)	2,171,791 (45.7%)	1,948,984 (41.0%)	2,221,051 (46.8%)	944,528 (19.9%)
Morelos	551,960 (28.0%)	701,191 (35.6%)	657,991 (33.4%)	722,410 (36.6%)	347,544 (17.6%)

Entidad	Internet fijo	Internet fijo y equipo	Doble play (internet y telefonía)	Doble play (internet y telefonía) y equipo	Paquete 3MB
	ENIGH	ENIGH	ENIGH	ENIGH	IFT
Nayarit	402,067 (32.5%)	502,925 (40.7%)	454,580 (36.8%)	513,628 (41.6%)	209,125 (16.9%)
Nuevo León	1,000,276 (17.3%)	1,323,891 (22.9%)	1,159,481 (20.0%)	1,348,720 (23.3%)	379,886 (6.6%)
Oaxaca	2,077,620 (50.3%)	2,450,800 (59.3%)	2,271,620 (55.0%)	2,466,833 (59.7%)	1,464,390 (35.4%)
Puebla	2,868,378 (43.6%)	3,409,927 (51.8%)	3,218,371 (48.9%)	3,469,512 (52.7%)	1,893,682 (28.8%)
Querétaro	527,018 (22.3%)	750,316 (31.7%)	636,330 (26.9%)	776,524 (32.8%)	262,403 (11.1%)
Quintana Roo	498,356 (26.8%)	651,875 (35.1%)	600,619 (32.3%)	674,786 (36.3%)	242,865 (13.1%)
San Luis Potosí	1,066,234 (37.8%)	1,229,398 (43.6%)	1,101,412 (39.0%)	1,237,352 (43.8%)	601,434 (21.3%)
Sinaloa	873,882 (28.9%)	1,136,578 (37.5%)	982,743 (32.5%)	1,148,580 (37.9%)	432,188 (14.3%)
Sonora	742,835 (25.2%)	898,332 (30.5%)	798,446 (27.1%)	908,288 (30.8%)	349,125 (11.9%)
Tabasco	1,168,430 (48.6%)	1,356,121 (56.4%)	1,248,991 (52.0%)	1,365,011 (56.8%)	745,129 (31.0%)
Tamaulipas	985,456 (27.9%)	1,186,635 (33.6%)	1,089,776 (30.9%)	1,211,851 (34.4%)	514,555 (14.6%)
Tlaxcala	528,278 (39.3%)	659,426 (49.1%)	614,903 (45.8%)	674,007 (50.2%)	329,978 (24.6%)
Veracruz	3,500,006 (43.4%)	4,047,138 (50.2%)	3,878,914 (48.1%)	4,094,185 (50.8%)	2,502,439 (31.0%)
Yucatán	711,319 (30.6%)	916,082 (39.5%)	858,268 (37.0%)	939,188 (40.5%)	446,327 (19.2%)
Zacatecas	562,029 (34.6%)	711,725 (43.9%)	659,110 (40.6%)	723,592 (44.6%)	379,380 (23.4%)
Nacional	**39,469,922 (31.3%)**	**49,224,743 (39.1%)**	**45,109,445 (35.8%)**	**50,295,039 (39.9%)**	**23,367,616 (18.5%)**

Fuente: Elaboración propia con datos de la ENIGH 2020, el Censo de Población y Vivienda 2020 e IFT.
Nota: Equipo se refiere al costo de una computadora o laptop dividido entre una vida útil de dos años. En el caso de la ENIGH se considera el promedio de gasto mensual a nivel estatal para el servicio de internet fijo y el servicio de doble play (internet y telefonía fija). En el Anexo se presentan los gastos promedio de los servicios de telecomunicaciones fijos, así como el gasto en el equipo (computadora o laptop) para cada entidad federativa.
La información para IFT pertenece al Reporte de Información Comparable de Planes y Tarifas de Servicios de Telecomunicaciones Fijas (Doble y Triple Play) y el Reporte de Información Comparable de Planes y Tarifas de Servicios de Telecomunicaciones Fijas (Single Play) para el año 2020. El paquete de 3 Mbps tenía un precio de $169 pesos mensuales.
Entre paréntesis se muestra el porcentaje de población por entidad federativa.

El Cuadro 16 muestra la información sobre la población, en general, sin asequibilidad en localidades con conectividad móvil, para diferentes servicios móviles. Cada valor se presenta con su respectivo porcentaje entre paréntesis.

A nivel nacional, se identifica un total de 36,788,496 (29.2%) personas sin asequibilidad en el servicio móvil de prepago, 41,486,185 (32.9%) personas sin asequibilidad en el servicio móvil de prepago y equipo, 53,472,440 (42.4%) personas sin asequibilidad en el servicio móvil de pospago, 52,688,659 (41.8%) personas sin asequibilidad en el servicio móvil de pospago y equipo, 11,251,265 (8.9%) personas sin asequibilidad en el servicio móvil de prepago de 800 MB, y 29,433,297 (23.4%) personas sin asequibilidad en la categoría de pospago de 1 GB.

Las entidades con mayor número de población sin asequibilidad son Chiapas, Oaxaca y Guerrero. En Chiapas los porcentajes más altos de población sin asequibilidad en localidades con conectividad móvil son: pospago (75.5%), prepago y equipo (63.4%), pospago y equipo (72.9%), pospago 1 GB (56.5%), prepago (58.6%), y prepago 800 MB (34.8%).

Cuadro 16. Población sin asequibilidad en localidades con conectividad móvil

Entidad	Prepago	Prepago y equipo	Pospago	Pospago y equipo	Prepago 800 MB	Pospago 1GB
	ENIGH	ENIGH	ENIGH	ENIGH	IFT	IFT
Aguascalientes	304,672 (21.4%)	361,372 (25.3%)	460,344 (32.3%)	462,234 (32.4%)	40,218 (2.8%)	190,979 (13.4%)

Entidad	Prepago	Prepago y equipo	Pospago	Pospago y equipo	Prepago 800 MB	Pospago 1GB
	ENIGH	ENIGH	ENIGH	ENIGH	IFT	IFT
Baja California	573,195 (15.2%)	719,553 (19.1%)	940,867 (25.0%)	927,228 (24.6%)	41,517 (1.1%)	299,086 (7.9%)
Baja California Sur	121,850 (15.3%)	153,375 (19.2%)	236,656 (29.6%)	230,991 (28.9%)	15,378 (1.9%)	68,640 (8.6%)
Campeche	311,537 (33.6%)	346,003 (37.3%)	433,750 (46.7%)	418,747 (45.1%)	115,260 (12.4%)	261,734 (28.2%)
Coahuila	807,580 (25.7%)	920,840 (29.3%)	1,205,184 (38.3%)	1,182,317 (37.6%)	94,126 (3.0%)	523,448 (16.6%)
Colima	151,642 (20.7%)	190,191 (26.0%)	244,623 (33.4%)	245,764 (33.6%)	22,230 (3.0%)	96,216 (13.2%)
Chiapas	3,248,244 (58.6%)	3,515,026 (63.4%)	4,185,294 (75.5%)	4,043,096 (72.9%)	1,929,269 (34.8%)	3,134,290 (56.5%)
Chihuahua	839,800 (22.4%)	920,810 (24.6%)	1,344,743 (35.9%)	1,298,487 (34.7%)	130,853 (3.5%)	586,378 (15.7%)
Ciudad de México	1,205,740 (13.1%)	1,267,452 (13.8%)	1,829,873 (19.9%)	1,798,675 (19.5%)	264,023 (2.9%)	823,522 (8.9%)
Durango	664,988 (36.3%)	770,818 (42.1%)	853,615 (46.6%)	840,738 (45.9%)	125,165 (6.8%)	446,024 (24.3%)
Guanajuato	1,680,348 (27.2%)	1,944,363 (31.5%)	2,711,513 (44.0%)	2,719,561 (44.1%)	296,949 (4.8%)	1,253,021 (20.3%)
Guerrero	1,733,771 (49.0%)	1,904,511 (53.8%)	2,287,873 (64.6%)	2,194,092 (62.0%)	754,179 (21.3%)	1,525,511 (43.1%)
Hidalgo	1,252,349 (40.6%)	1,360,260 (44.1%)	1,714,846 (55.6%)	1,689,050 (54.8%)	430,724 (14.0%)	1,031,736 (33.5%)
Jalisco	1,790,804 (21.5%)	2,016,565 (24.2%)	2,692,318 (32.3%)	2,678,719 (32.1%)	208,640 (2.5%)	1,027,457 (12.3%)
Estado de México	4,441,294 (26.1%)	4,845,380 (28.5%)	6,431,884 (37.9%)	6,477,005 (38.1%)	993,311 (5.8%)	3,332,434 (19.6%)
Michoacán	1,548,682 (32.6%)	1,919,728 (40.4%)	2,257,078 (47.5%)	2,272,608 (47.9%)	348,937 (7.3%)	1,194,690 (25.2%)
Morelos	523,689 (26.6%)	594,639 (30.2%)	722,513 (36.6%)	720,566 (36.5%)	144,574 (7.3%)	410,465 (20.8%)
Nayarit	379,015 (30.7%)	478,515 (38.7%)	580,864 (47.0%)	556,106 (45.0%)	82,522 (6.7%)	286,134 (23.2%)
Nuevo León	826,135 (14.3%)	908,681 (15.7%)	1,410,856 (24.4%)	1,391,513 (24.1%)	93,168 (1.6%)	531,366 (9.2%)
Oaxaca	1,823,235 (44.1%)	2,129,433 (51.5%)	2,670,088 (64.6%)	2,606,653 (63.1%)	892,430 (21.6%)	1,762,094 (42.6%)
Puebla	2,622,262 (39.8%)	2,912,296 (44.2%)	3,629,143 (55.1%)	3,541,594 (53.8%)	995,706 (15.1%)	2,251,464 (34.2%)
Querétaro	502,331 (21.2%)	549,655 (23.2%)	778,871 (32.9%)	774,516 (32.7%)	70,340 (3.0%)	338,987 (14.3%)
Quintana Roo	370,019 (19.9%)	457,136 (24.6%)	673,672 (36.3%)	665,771 (35.8%)	112,400 (6.0%)	300,242 (16.2%)
San Luis Potosí	983,407 (34.8%)	1,111,443 (39.4%)	1,332,132 (47.2%)	1,314,997 (46.6%)	317,284 (11.2%)	785,643 (27.8%)
Sinaloa	817,047 (27.0%)	972,694 (32.1%)	1,259,161 (41.6%)	1,243,357 (41.1%)	134,724 (4.5%)	557,510 (18.4%)
Sonora	599,669 (20.4%)	746,518 (25.4%)	993,580 (33.7%)	954,911 (32.4%)	93,573 (3.2%)	443,189 (15.0%)
Tabasco	879,051 (36.6%)	964,232 (40.1%)	1,338,303 (55.7%)	1,398,409 (58.2%)	388,424 (16.2%)	880,302 (36.6%)
Tamaulipas	844,049 (23.9%)	976,059 (27.7%)	1,304,419 (37.0%)	1,272,830 (36.1%)	170,138 (4.8%)	650,999 (18.5%)
Tlaxcala	511,688 (38.1%)	564,753 (42.1%)	685,663 (51.1%)	676,329 (50.4%)	141,742 (10.6%)	393,635 (29.3%)
Veracruz	3,220,758 (39.9%)	3,598,743 (44.6%)	4,483,468 (55.6%)	4,376,974 (54.3%)	1,446,637 (17.9%)	3,048,601 (37.8%)
Yucatán	632,189 (27.2%)	707,477 (30.5%)	986,598 (42.5%)	954,595 (41.1%)	216,040 (9.3%)	538,980 (23.2%)
Zacatecas	577,456 (35.6%)	657,664 (40.5%)	792,648 (48.9%)	760,226 (46.9%)	140,784 (8.7%)	458,520 (28.3%)
Nacional	**36,788,496 (29.2%)**	**41,486,185 (32.9%)**	**53,472,440 (42.4%)**	**52,688,659 (41.8%)**	**11,251,265 (8.9%)**	**29,433,297 (23.4%)**

Fuente: Elaboración propia con datos de la ENIGH 2020, el Censo de Población y Vivienda 2020 e IFT.

Nota: Equipo se refiere al costo de un celular dividido entre una vida útil de dos años. En el caso de la ENIGH se considera el promedio de gasto mensual a nivel estatal para el servicio móvil de prepago y pospago. En el Anexo se presentan los gastos promedio de los servicios de telecomunicaciones móviles, así como el gasto la compra de un equipo (teléfono celular, para cada entidad federativa.

La información para IFT pertenece al Reporte de Información Comparable de Planes y Tarifas de Servicios de Telecomunicaciones Móviles para el año 2020. En el caso del servicio móvil de prepago se considera un plan de 800 MB a un precio de $100 pesos mensuales y en el caso del servicio móvil de pospago se considera un plan de 1 GB por $199 pesos mensuales.

Entre paréntesis se muestra el porcentaje de población por entidad federativa.

El Cuadro 17 presenta el promedio municipal de las tarifas del servicio fijo de internet como porcentaje del ingreso promedio por hogar por entidad federativa. Se incluyen diferentes tipos de servicios, como internet fijo, internet fijo y equipo, doble play (internet y telefonía), doble play (internet y telefonía) y equipo, y la tarifa de un servicio de internet fijo de 3 Mbps. Los porcentajes indican la proporción del ingreso promedio por hogar que se destina al pago del servicio de internet en cada municipio.

A nivel nacional se observa un promedio municipal superior al 2% del ingreso promedio por hogar, excepto para el servicio de internet fijo económico (paquete 3 Mbps). Además, se observa que los mayores porcentajes se encuentran en los municipios de los estados de Chiapas y Oaxaca con porcentajes superiores al 5% en la mayoría de los casos. Así también, los municipios de los estados de Durango, Guerrero, Puebla, San Luis Potosí, Tamaulipas y Veracruz tienen porcentajes superiores en la mayoría de los casos al 3%.

Cuadro 17. Promedio municipal de las tarifas del servicio fijo de internet como porcentaje del ingreso promedio por hogar por municipio

Entidad	Internet fijo	Internet fijo y equipo	Doble play (internet y telefonía)	Doble play (internet y telefonía) y equipo	Paquete 3Mbps
	ENIGH	ENIGH	ENIGH	ENIGH	IFT
Aguascalientes	1.7%	3.4%	2.3%	4.0%	0.9%
Baja California	1.4%	2.3%	1.7%	2.6%	0.7%
Baja California Sur	1.6%	2.9%	1.9%	3.1%	0.7%
Campeche	2.4%	4.1%	3.2%	4.9%	1.3%
Coahuila	2.3%	3.9%	2.7%	4.4%	1.1%
Colima	1.6%	3.5%	2.1%	4.0%	0.9%
Chiapas	5.1%	9.7%	7.0%	11.6%	2.9%
Chihuahua	2.6%	4.1%	3.3%	4.9%	1.3%
Ciudad de México	1.1%	2.0%	1.4%	2.3%	0.6%
Durango	3.0%	5.2%	3.7%	6.0%	1.4%
Guanajuato	1.7%	3.7%	2.4%	4.4%	1.0%
Guerrero	3.6%	6.4%	4.6%	7.4%	2.0%
Hidalgo	2.7%	5.3%	3.7%	6.3%	1.5%
Jalisco	1.7%	3.0%	2.4%	3.7%	0.9%
Estado de México	1.9%	3.4%	2.5%	4.0%	1.0%
Michoacán	2.0%	4.4%	2.9%	5.3%	1.2%
Morelos	1.9%	3.4%	2.6%	4.1%	1.1%
Nayarit	2.4%	4.6%	3.0%	5.2%	1.2%
Nuevo León	2.3%	4.0%	2.8%	4.6%	1.0%
Oaxaca	4.2%	9.4%	5.5%	10.7%	2.3%
Puebla	3.6%	6.6%	5.0%	8.0%	2.0%
Querétaro	1.9%	3.5%	2.4%	4.1%	1.0%
Quintana Roo	1.9%	3.7%	2.8%	4.5%	1.0%
San Luis Potosí	3.8%	7.1%	4.2%	7.5%	1.7%
Sinaloa	2.2%	4.3%	2.7%	4.8%	1.1%
Sonora	2.4%	4.2%	2.8%	4.6%	1.1%
Tabasco	2.7%	5.0%	3.2%	5.6%	1.4%
Tamaulipas	3.2%	5.2%	4.0%	5.9%	1.6%
Tlaxcala	2.1%	4.0%	3.0%	4.8%	1.2%
Veracruz	3.2%	6.4%	4.7%	7.9%	1.9%
Yucatán	2.6%	5.2%	3.8%	6.4%	1.5%
Zacatecas	2.0%	4.2%	2.9%	5.1%	1.2%
Nacional	**3.1%**	**6.2%**	**4.2%**	**7.2%**	**1.7%**

Fuente: Elaboración propia con datos de la ENIGH 2020, el Censo de Población y Vivienda 2020 e IFT.

Nota: Equipo se refiere al costo de un celular dividido entre una vida útil de dos años. En el caso de la ENIGH se considera el promedio de gasto mensual a nivel estatal para el servicio de internet fijo y el servicio de doble play (internet y telefonía fija). En el Anexo se presentan los gastos promedio de los servicios de telecomunicaciones fijos, así como el gasto en el equipo (computadora o laptop) para cada entidad federativa.

La información para IFT pertenece al Reporte de Información Comparable de Planes y Tarifas de Servicios de Telecomunicaciones Fijas (Doble y Triple Play) y el Reporte de Información Comparable de Planes y Tarifas de Servicios de Telecomunicaciones Fijas (Single Play) para el año 2020. El paquete de 3 Mbps tenía un precio de $169 pesos mensuales.

El Cuadro 18 presenta el promedio municipal de las tarifas del servicio móvil como porcentaje del ingreso per cápita en cada entidad. Se incluyen diferentes tipos de servicios, como el servicio móvil de prepago, el servicio móvil de prepago y equipo, el servicio móvil de pospago y equipo, el servicio de prepago de 800 MB y el servicio de pospago de 1 GB. Los porcentajes indican la proporción del ingreso per cápita que se destina al pago del servicio móvil en cada municipio.

A nivel nacional se observa un promedio municipal superior al 2% del ingreso promedio por hogar en el servicio móvil de prepago y equipo, así como en el servicio de pospago, y el servicio de pospago y equipo. Además, se observa que los mayores porcentajes se encuentran en los municipios de los estados de Chiapas y Oaxaca con porcentajes superiores al 3.5% en la mayoría de los casos. Otros municipios con altos porcentajes se ubican en los estados de Durango, Guerrero, Puebla y San Luis Potosí, con porcentajes superiores al 3%.

Cuadro 18. Promedio municipal de las tarifas del servicio móvil de internet como porcentaje del ingreso por hogar por municipio

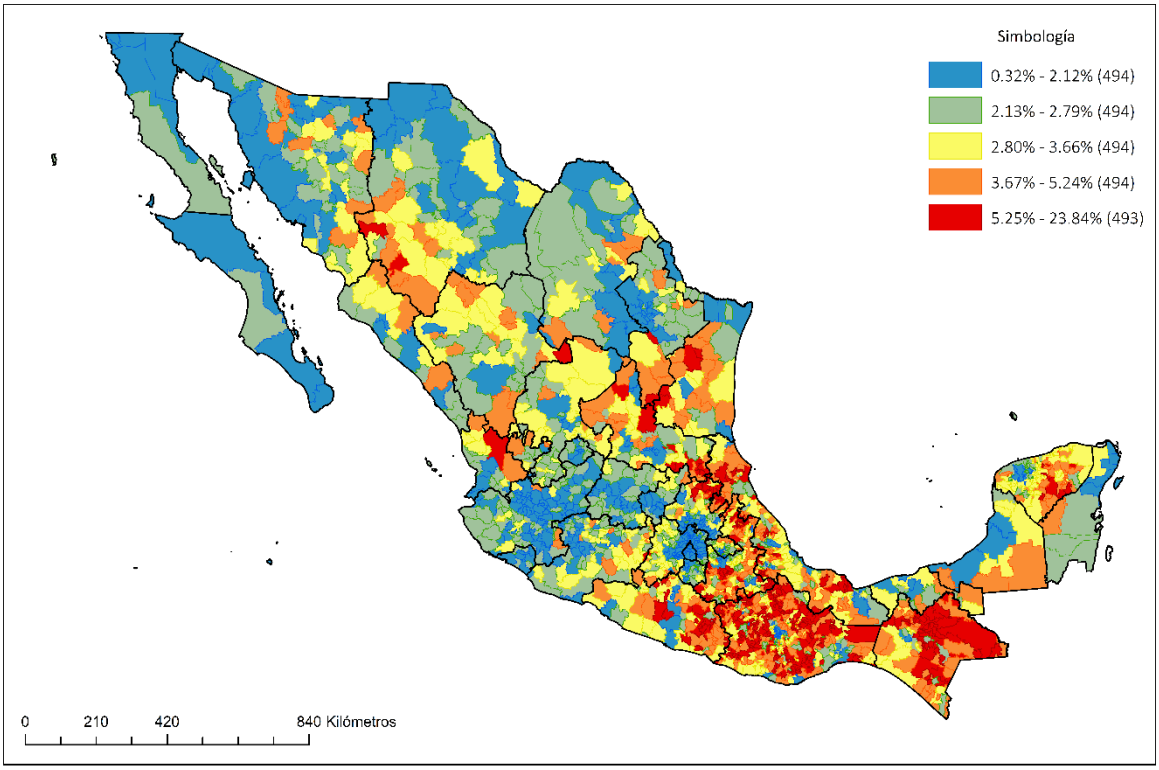
Entidad	Prepago	Prepago y equipo	Pospago	Pospago y equipo	Prepago 800MB	Pospago 1GB
	ENIGH	ENIGH	ENIGH	ENIGH	IFT	IFT
Aguascalientes	1.5%	1.8%	3.1%	3.4%	0.5%	1.1%
Baja California	1.2%	1.5%	2.8%	3.1%	0.4%	0.8%
Baja California Sur	1.2%	1.4%	3.1%	3.3%	0.4%	0.9%
Campeche	1.7%	2.1%	5.2%	5.6%	0.8%	1.5%
Coahuila	1.8%	2.1%	4.1%	4.3%	0.6%	1.3%
Colima	1.4%	1.8%	2.8%	3.2%	0.5%	1.0%
Chiapas	3.3%	3.8%	8.7%	9.2%	1.7%	3.4%
Chihuahua	1.9%	2.1%	4.0%	4.2%	0.7%	1.5%
Ciudad de México	0.9%	1.0%	2.4%	2.5%	0.3%	0.7%
Durango	2.4%	3.0%	3.9%	4.5%	0.9%	1.7%
Guanajuato	1.5%	1.7%	3.1%	3.3%	0.6%	1.2%
Guerrero	2.6%	3.2%	6.1%	6.6%	1.2%	2.4%
Hidalgo	2.2%	2.5%	4.6%	4.8%	0.9%	1.8%
Jalisco	1.7%	1.9%	3.5%	3.7%	0.6%	1.1%
Estado de México	1.6%	1.7%	3.4%	3.6%	0.6%	1.2%
Michoacán	1.8%	2.3%	3.6%	4.1%	0.7%	1.4%
Morelos	1.6%	2.0%	3.3%	3.7%	0.7%	1.3%
Nayarit	1.8%	2.4%	4.0%	4.6%	0.7%	1.4%
Nuevo León	1.7%	1.9%	4.2%	4.4%	0.6%	1.2%
Oaxaca	2.7%	3.5%	7.5%	8.3%	1.3%	2.7%
Puebla	2.7%	3.2%	6.4%	6.8%	1.2%	2.3%
Querétaro	1.6%	1.8%	3.5%	3.7%	0.6%	1.2%
Quintana Roo	1.3%	1.6%	3.3%	3.6%	0.6%	1.1%
San Luis Potosí	2.5%	3.0%	4.9%	5.4%	1.0%	2.0%
Sinaloa	1.8%	2.2%	4.4%	4.8%	0.7%	1.3%
Sonora	1.7%	2.1%	3.9%	4.4%	0.7%	1.3%
Tabasco	1.6%	1.9%	4.5%	4.7%	0.8%	1.6%
Tamaulipas	2.3%	2.7%	5.3%	5.7%	0.9%	1.9%
Tlaxcala	1.8%	2.2%	3.9%	4.2%	0.7%	1.4%
Veracruz	2.3%	2.7%	6.0%	6.4%	1.1%	2.2%
Yucatán	2.0%	2.3%	5.7%	6.1%	0.9%	1.8%
Zacatecas	1.9%	2.2%	4.4%	4.8%	0.7%	1.5%
Nacional	**2.2%**	**2.7%**	**5.5%**	**6.0%**	**1.0%**	**2.0%**

Fuente: Elaboración propia con datos de la ENIGH 2020, el Censo de Población y Vivienda 2020 e IFT.

Nota: Equipo se refiere al costo de un celular dividido entre una vida útil de dos años. En el caso de la ENIGH se considera el promedio de gasto mensual a nivel estatal para el servicio móvil de prepago y pospago. En el Anexo se presentan los gastos promedio de los servicios de telecomunicaciones móviles, así como el gasto la compra de un equipo (teléfono celular, para cada entidad federativa.
La información para IFT pertenece al Reporte de Información Comparable de Planes y Tarifas de Servicios de Telecomunicaciones Móviles para el año 2020. En el caso del servicio móvil de prepago se considera un plan de 800 MB a un precio de $100 pesos mensuales y en el caso del servicio móvil de pospago se considera un plan de 1 GB por $199 pesos mensuales.

El Mapa 5 muestra el promedio de las tarifas del servicio fijo de internet y móvil como porcentaje del ingreso per cápita por municipio. Como se observa en el mapa los municipios donde hay menor asequibilidad se concentran en Chiapas y Oaxaca.

Mapa 5. Tarifas del servicio fijo de internet y móvil como porcentaje del ingreso promedio por municipio

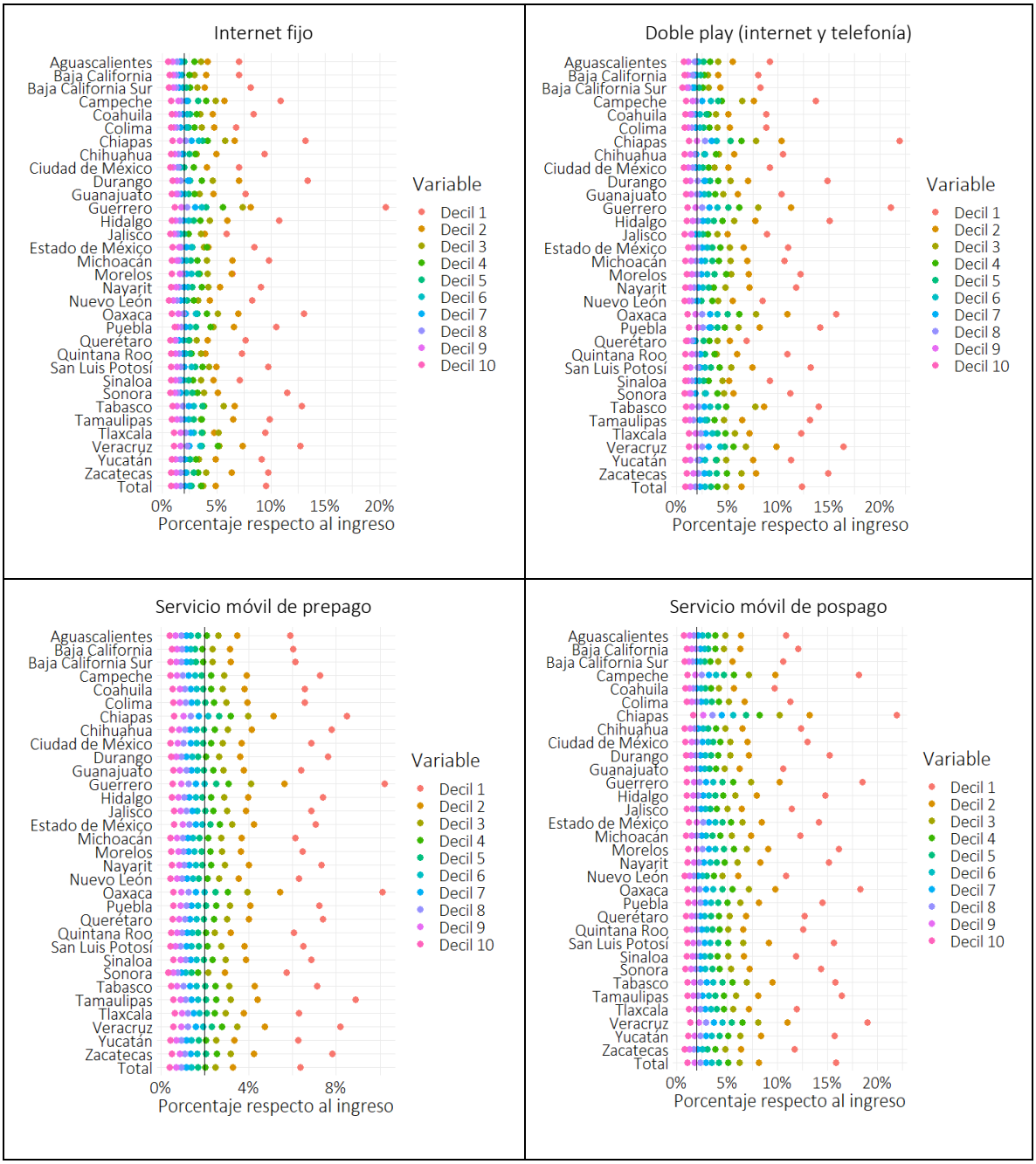


Fuente: Elaboración propia con datos de la ENIGH 2020, el Censo de Población y Vivienda 2020 e IFT.
Nota: En el caso de la ENIGH se considera el promedio de gasto mensual a nivel estatal para el servicio de internet fijo y el servicio de doble play (internet y telefonía fija), el servicio móvil de prepago y de pospago. La información para IFT pertenece al Reporte de Información Comparable de Planes y Tarifas de Servicios de Telecomunicaciones Fijas (Doble y Triple Play), Reporte de Información Comparable de Planes y Tarifas de Servicios de Telecomunicaciones Fijas (Single Play) y el Reporte de Información Comparable de Planes y Tarifas de Servicios de Telecomunicaciones Móviles para el año 2020. Entre paréntesis se muestra el número de municipios.

La Gráficas 2 y 3 muestran el porcentaje de gasto en servicios de telecomunicaciones respecto al ingreso del hogar por decil ingreso, y por entidad federativa y tamaño de localidad, respectivamente. De estas gráficas se puede observar que solo para los deciles más altos de ingresos los servicios de telecomunicaciones son asequibles, pues representan menos del 2% del ingreso de los hogares.

A nivel entidad federativa se observa que, en general, los hogares de los estados de Chiapas, Guerrero y Oaxaca ubicados en los deciles más bajos de ingresos destinan una proporción mayor de sus ingresos en comparación con el resto de las entidades federativas.

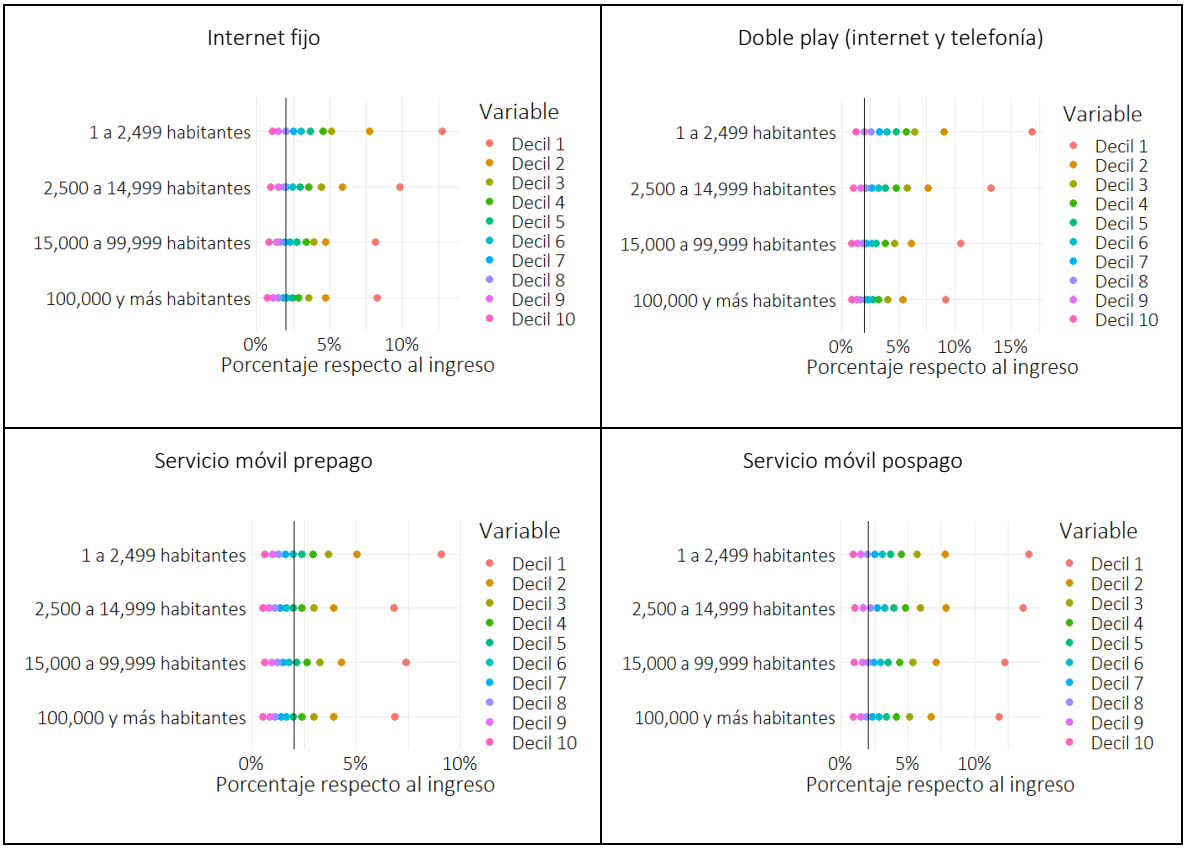
Gráfica 2. Porcentaje de gasto en servicios de telecomunicaciones respecto del ingreso por decil ingreso y entidad federativa



Fuente: Elaboración propia con datos de la ENIGH 2022.

En relación con el tamaño de la localidad, los hogares que habitan en las localidades rurales con 1 a 2,499 habitantes y se ubican en los deciles más bajos ingresos son los que destinan una mayor proporción de sus ingresos a los servicios de telecomunicaciones.

Gráfica 3. Porcentaje de gasto en servicios de telecomunicaciones como porcentaje del ingreso por decil ingreso y tamaño de localidad



Fuente: Elaboración propia con datos de la ENIGH 2022.

Los siguientes cuadros presentan el porcentaje de hogares y personas que indicaron no tener internet o no usarlo debido a limitaciones económicas para adquirir el servicio de acceso a internet y el equipamiento necesario. Estos datos se desglosan por entidad federativa (Cuadro 19) y tamaño de localidad (Cuadro 20), revelando la existencia de una brecha de asequibilidad en el acceso a internet y las TIC. Las dificultades económicas restringen el acceso a ciertos grupos de la población y pueden agravar las desigualdades, limitando así el pleno aprovechamiento de las oportunidades digitales.

En 2021, a nivel nacional, el porcentaje de hogares que declararon no tener conectividad debido a la falta de capacidad económica es del 20.0%, mientras que el porcentaje de personas es del 3.4%. En el año siguiente, se observó una disminución en estas cifras, con un 18.0% de los hogares y un 2.4% de las personas reportando falta de acceso a internet por motivos económicos. Esto indica que una parte significativa de la población enfrenta dificultades económicas para acceder a internet y adquirir el equipamiento necesario.

Al analizar los datos por entidad federativa, se observan variaciones significativas. Durante el año 2021, algunas entidades con los porcentajes más altos de hogares que declararon no tener internet por falta de capacidad económica son Chiapas (49.7%), Oaxaca (36.5%), Tabasco (32.3%), y Veracruz (31.8%). Por otro lado, las entidades con los porcentajes más bajos son Sonora (7.0%), Baja California (10.8%), y Ciudad de México (8.4%). Para 2022, se observaron disminuciones en los porcentajes más altos: Chiapas (36.7%), Oaxaca (31.9%), Tabasco (26.9%) y Veracruz (29.9%). Sin embargo, los porcentajes más bajos mostraron una tendencia mixta, con Sonora aumentando a 11.5% de hogares, mientras que Ciudad de México se mantuvo en 8.4% de hogares y Baja California disminuyó a 7.9% de hogares.

Al considerar los datos por usuario, los porcentajes reflejan una tendencia similar a la de los hogares. Chiapas, por ejemplo, presentó el mayor porcentaje de personas que declararon no usar internet debido a limitaciones económicas, con un 14.6% en 2021 que disminuyó a 5% en 2022. Oaxaca pasó de 7.2% en 2021 a 4.6% en 2022, mientras que Tabasco y Veracruz disminuyeron de 5.8% y 4.8% en 2021 a 2.8% y 3.0% en 2022, respectivamente. Por otro lado, algunas entidades reportaron los porcentajes más bajos de personas enfrentando limitaciones económicas para acceder a internet. Sonora, por ejemplo, tuvo un porcentaje relativamente bajo de 1.2%. Baja California reportó un 0.8% en 2021, y 0.9% en 2022. Por último, en la Ciudad de México, el porcentaje disminuyó de 1.4% en 2021 a 0.6% en 2022. Estos números indican que, en estas entidades, una menor proporción de personas enfrenta limitaciones económicas para usar internet.

Cuadro 19. Porcentaje de hogares y personas que declaran no tener internet o no usarlo por falta de capacidad económica por entidad federativa

Entidad	Hogares		Personas	
	2021	2022	2021	2022
Aguascalientes	17.3%	12.6%	1.4%	1.1%
Baja California	10.8%	7.9%	0.8%	0.9%
Baja California Sur	13.3%	12.5%	1.4%	1.1%
Campeche	26.0%	20.2%	4.4%	1.5%
Coahuila	16.0%	16.3%	2.0%	1.6%
Colima	13.6%	12.1%	2.4%	1.0%
Chiapas	49.7%	36.7%	14.6%	5.0%
Chihuahua	13.7%	13.0%	1.3%	2.0%
Ciudad de México	8.4%	8.4%	1.4%	0.6%
Durango	25.4%	24.1%	4.1%	2.6%
Guanajuato	25.3%	23.0%	2.7%	3.7%
Guerrero	23.1%	28.0%	5.6%	5.1%
Hidalgo	26.9%	24.4%	3.1%	2.0%
Jalisco	15.0%	13.4%	1.8%	2.5%
Estado de México	12.6%	11.7%	2.1%	1.1%
Michoacán	24.2%	22.6%	4.7%	2.9%
Morelos	19.5%	17.0%	2.7%	4.3%
Nayarit	18.5%	19.3%	2.2%	2.8%
Nuevo León	12.6%	8.4%	1.9%	0.8%
Oaxaca	36.5%	31.9%	7.2%	4.6%
Puebla	27.7%	26.8%	4.7%	5.7%
Querétaro	16.5%	13.0%	2.8%	1.9%
Quintana Roo	18.6%	13.5%	3.8%	1.5%
San Luis Potosí	21.4%	21.5%	4.4%	4.5%
Sinaloa	13.1%	10.0%	1.5%	1.1%
Sonora	7.0%	11.5%	1.2%	1.5%
Tabasco	32.3%	26.9%	5.8%	2.8%
Tamaulipas	18.0%	16.0%	2.2%	1.6%
Tlaxcala	27.8%	25.6%	2.6%	1.5%
Veracruz	31.8%	29.9%	4.8%	3.0%
Yucatán	20.2%	19.6%	0.9%	2.7%
Zacatecas	22.6%	17.9%	4.5%	2.3%
Nacional	**20.0%**	**18.0%**	**3.4%**	**2.4%**

Fuente: Elaboración propia con datos de la ENDUTIH 2021 y 2022.
Nota: Personas se refiere a la población de 6 años en adelante.

Al desglosar los datos por tamaño de la localidad, se aprecia que el porcentaje de hogares y personas que no tienen acceso a internet debido a la falta de capacidad económica tiende a aumentar

conforme el tamaño de la localidad disminuye. Por ejemplo, en las localidades rurales con menos de 2,500 habitantes, los porcentajes de hogares sin acceso a internet por falta de capacidad económica fueron del 35.7% en 2021 y disminuyeron levemente a 34.4% en 2022. En términos de individuos, los porcentajes fueron del 7.2% en 2021, reduciéndose a 5.2% en 2022. Por otro lado, en las localidades con 100,000 habitantes o más, los porcentajes de hogares y personas sin acceso a internet por limitaciones económicas son notablemente menores. En 2021, el porcentaje de hogares en estas localidades era del 10.8%, disminuyendo a 9.2% en 2022. En el caso de las personas, los porcentajes eran del 1.6% en 2021 y disminuyeron aún más a 1% en 2022.

Cuadro 20. Porcentaje de hogares y personas que declaran no tener internet o no usarlo por falta de capacidad económica por tamaño de localidad

Tamaño de localidad	Hogares		Personas	
	2021	2022	2021	2022
100,000 y más habitantes	10.8%	9.2%	1.6%	1.0%
15,000 a 99,999 habitantes	18.3%	15.5%	1.8%	2.0%
2,500 a 14,999 habitantes	28.1%	24.9%	4.7%	2.9%
Menor a 2500 habitantes	35.7%	34.4%	7.2%	5.6%
Nacional	**20.0%**	**18.0%**	**3.4%**	**2.4%**

Fuente: Elaboración propia con datos de la ENDUTIH 2021 y 2022
Nota: Personas se refiere a la población de 6 años en adelante.

Por otra parte, el Cuadro 21 presenta información sobre dos tipos de TIC. El primero es referente a los hogares y personas que no cuentan o no usan computadora, tanto de escritorio como portátil (laptop), y tablet por falta de capacidad económica por entidad federativa. El segundo es referente a personas y hogares que no cuentan o no usan teléfonos celulares por falta de capacidad económica por entidad federativa.

Se observa que, de manera general, el porcentaje de personas que no cuenta o no usa computadora ni tablet por falta de capacidad económica disminuyó de 7.7% en 2021 a 6.2% en 2022. Del mismo modo, el porcentaje de hogares sin estos dispositivos por las mismas razones también disminuyó, pasando de 30.8% en 2021 a 27.8% en 2022.

Además, para 2021 se destaca que, los estados de Chiapas (18.4%), Oaxaca (13.2%), Tabasco (12.5%), Veracruz (12.0%), Guerrero (11.5%) y Campeche (11.2%) poseen los porcentajes más altos de personas que no cuentan o no utilizan los equipos antes mencionados por falta de capacidad económica. En 2022, estos porcentajes disminuyen para Chiapas (9.4%), Oaxaca (11.7%), Tabasco (8.6%), Veracruz (6.3%) y Campeche (8.0%). Mientras este porcentaje aumenta en el caso de Guerrero (14.8%).

En el caso de los hogares, en 2021, los estados de Chiapas (54.1%), Guerrero (43.6%), Oaxaca (41.8%), Tabasco (40.6%) y Tlaxcala (40.4%) cuentan con el porcentaje más alto de hogares que no disponen de computadora ni tablet por falta de capacidad económica. Para estos casos, en 2022, se muestran descensos para Chiapas (41.9%), Oaxaca (38.4%), Tabasco (38.6%), Tlaxcala (33.7%) y Guerrero (41.9%).

En el caso de los teléfonos celulares, se puede observar que, de manera general, el porcentaje de personas que no cuentan o no usan este equipo disminuyó de 8.0% en 2021 a 6.7% en 2022. En el caso de los hogares, la disminución fue de 7.1% en 2021 a 6.2% en 2022.

Asimismo, se destaca que los estados de Chiapas (25.2%), Guerrero (14.0%), Oaxaca (13.3%), Tabasco (12.8%), Veracruz (12.1%), Puebla (11.8%) y Zacatecas (11.5%) son las entidades en las que se registraba un mayor porcentaje de personas que no cuentan o no usan un teléfono celular por falta de capacidad económica en 2021. Sin embargo, en algunos estados se presentaron disminuciones, en 2022, como en Chiapas (16.4%), Tabasco (8.5%), Veracruz (9.2%) y Zacatecas (8.0%). Otros estados, como Guerrero (13.26%) y Oaxaca (13.20%), mostraron una reducción ligera. Un caso particular fue Puebla (12.8%), donde se observó un aumento.

Por el lado de los hogares, los estados de Chiapas (22.9%), Guerrero (13.1%), Oaxaca (12.1%), Tabasco (11.8%), Veracruz (10.7%), Puebla (10.5%) y Zacatecas (10.5%) cuentan con los porcentajes más altos de población que no cuentan o no usan algún teléfono celular. Para 2022 se nota una mejoría en Chiapas (14.0%), Guerrero (11.3%), y Oaxaca (11.7%), pues muestran disminuciones en los porcentajes al igual que Tabasco (8.8%), Veracruz (8.8%), y Zacatecas (7.7%). En el caso de Puebla (11.4%) se presenta un aumento.

Cuadro 21. Porcentaje de hogares y personas que declaran no tener o no usar la computadora, laptop o tablet, o celular, por falta de capacidad económica por entidad federativa

Entidad	Sin computadora, laptop o tablet				Sin celular			
	Hogares		Personas		Hogares		Personas	
	2021	2022	2021	2022	2021	2022	2021	2022
Aguascalientes	25.7%	21.7%	4.9%	4.3%	4.7%	4.2%	5.2%	4.4%
Baja California	20.9%	15.0%	3.4%	3.4%	4.1%	3.0%	4.6%	2.8%
Baja California Sur	22.5%	20.0%	3.3%	3.6%	3.6%	2.9%	3.7%	3.6%
Campeche	34.7%	30.9%	11.2%	8.0%	8.1%	6.7%	7.9%	7.7%
Coahuila	27.5%	23.6%	6.1%	4.8%	5.6%	4.3%	6.1%	5.2%
Colima	22.3%	22.8%	5.5%	3.6%	4.4%	3.4%	4.9%	3.7%
Chiapas	54.1%	41.9%	18.4%	9.4%	22.9%	14.0%	25.2%	16.4%
Chihuahua	18.7%	18.0%	4.2%	4.6%	3.2%	3.1%	3.3%	3.2%
Ciudad de México	16.9%	17.5%	5.0%	3.1%	2.5%	1.9%	2.7%	1.8%
Durango	28.8%	28.2%	7.3%	5.4%	7.3%	6.5%	9.3%	7.6%
Guanajuato	36.6%	34.4%	5.8%	8.0%	8.3%	7.7%	8.5%	7.9%
Guerrero	43.6%	41.9%	11.5%	14.8%	13.1%	11.3%	14.0%	13.3%
Hidalgo	38.1%	33.4%	6.7%	6.1%	6.3%	8.0%	6.3%	8.7%
Jalisco	24.4%	20.1%	5.3%	5.2%	4.1%	4.3%	4.4%	5.0%
Estado de México	31.5%	28.7%	5.7%	3.9%	6.0%	4.9%	7.0%	4.7%
Michoacán	32.6%	29.1%	9.3%	5.9%	7.5%	7.4%	8.3%	8.6%
Morelos	29.0%	28.5%	5.0%	7.7%	4.7%	4.3%	5.3%	4.1%
Nayarit	25.5%	26.1%	4.3%	6.8%	6.0%	6.5%	6.8%	7.0%
Nuevo León	21.9%	15.5%	6.0%	3.2%	5.1%	2.8%	5.8%	2.8%
Oaxaca	41.8%	38.4%	13.2%	11.7%	12.1%	11.7%	13.3%	13.2%
Puebla	39.8%	36.7%	9.4%	11.4%	10.5%	11.4%	11.8%	12.8%
Querétaro	27.0%	25.5%	8.1%	7.7%	5.2%	5.2%	5.1%	5.5%
Quintana Roo	30.1%	30.9%	9.4%	7.3%	5.3%	5.2%	6.2%	6.0%
San Luis Potosí	33.2%	32.1%	9.3%	9.6%	7.6%	8.6%	7.9%	8.1%
Sinaloa	29.9%	25.2%	6.3%	5.3%	4.5%	4.6%	4.7%	5.1%

Entidad	Sin computadora, laptop o tablet				Sin celular			
	Hogares		Personas		Hogares		Personas	
	2021	2022	2021	2022	2021	2022	2021	2022
Sonora	22.3%	22.9%	5.9%	3.6%	3.3%	4.7%	4.0%	4.8%
Tabasco	40.6%	38.6%	12.5%	8.6%	11.8%	8.8%	12.8%	8.5%
Tamaulipas	28.5%	22.5%	7.5%	4.9%	4.8%	2.9%	4.9%	3.2%
Tlaxcala	40.4%	33.7%	8.4%	5.7%	9.1%	8.8%	9.7%	9.7%
Veracruz	37.7%	36.2%	12.0%	6.3%	10.7%	8.8%	12.1%	9.2%
Yucatán	27.4%	26.3%	5.6%	8.8%	3.5%	4.6%	3.5%	5.1%
Zacatecas	34.1%	29.5%	9.7%	5.1%	10.5%	7.7%	11.5%	8.0%
Nacional	**30.8%**	**27.8%**	**7.7%**	**6.2%**	**7.1%**	**6.2%**	**7.98%**	**6.7%**

Fuente: Elaboración propia con datos de la ENDUTIH 2021 y 2022.
Nota: Personas se refiere a la población de 6 años en adelante. El total de hogares y personas sin computadora y sin celular se presentan en el Anexo.

Ahora bien, el Cuadro 22 presenta el número de personas y hogares que no cuentan o no usan computadoras o tablet, ni teléfono celular por falta de capacidad económica por tamaño de localidad. Se puede observar que, las localidades con menos de 2,500 habitantes mantienen los más altos porcentajes en cuanto al no contar o usar computadora ni tablet por falta de capacidad económica con 14.1% de personas y 47.5% de hogares en 2021. En el caso de 2022 se presenta una disminución a 11.0% de personas y 45.1% de hogares. Respecto al teléfono celular, también se observa una reducción, pues el 16.0% de personas y el 14.5% de hogares no cuentan o usan el teléfono celular por falta de capacidad económica para 2021 y 14.2% de personas y 13.3% de hogares para 2022.

Cuadro 22. Porcentaje de hogares y personas que declaran no tener o no usar la computadora, laptop o tablet, o celular por falta de capacidad económica, por tamaño de localidad

Tamaño de localidad	Sin computadora, laptop o tablet				Sin celular			
	Hogares		Personas		Hogares		Personas	
	2021	2022	2021	2022	2021	2022	2021	2022
100,000 y más habitantes	21.4%	18.3%	4.5%	3.6%	3.7%	2.6%	4.2%	2.8%
15,000 a 99,999 habitantes	28.8%	25.8%	5.7%	5.8%	5.2%	5.6%	5.5%	6.2%
2,500 a 14,999 habitantes	38.0%	34.4%	9.6%	7.1%	8.7%	7.3%	9.7%	7.8%
Menor a 2500 habitantes	47.5%	45.1%	14.1%	11.0%	14.5%	13.3%	16.0%	14.2%
Nacional	**30.8%**	**27.8%**	**7.7%**	**6.2%**	**7.1%**	**6.2%**	**7.98 %**	**6.7%**

Fuente: Elaboración propia con datos de la ENDUTIH 2021 y 2022.
Nota: Personas se refiere a la población de 6 años en adelante. El total de hogares y personas sin computadora y sin celular se presentan en el Anexo.

Los Cuadros 23 y 24 detallan el porcentaje de hogares y población que no tiene internet o no tiene computadora, laptop o tablet por falta de capacidad económica, así como el porcentaje de hogares y población que no tiene internet o teléfono celular por falta de capacidad económica, por entidad federativa y por tamaño de localidad, respectivamente.

En el siguiente cuadro se puede observar que los hogares y la población que no tiene internet o no tiene computadora, laptop o tablet por falta de capacidad económica, ha disminuido de 2021 a 2022, de 35.5% a 32.7% hogares y 38.1% a 35.5% personas. También, los hogares y la población que no tiene internet o no tiene teléfono celular por falta de capacidad económica ha decrecido de 2021 a 2022, de 23.9% a 21.9% hogares y 22.5% a 20.7% personas.

Chiapas es el estado con mayor porcentaje de hogares y población que no tiene internet o equipamiento como computadora, laptop, tablet o teléfono celular por falta de capacidad económica. Otros estados con altos porcentajes son Guerrero, Oaxaca, Puebla, Tabasco y Veracruz.

Cuadro 23. Porcentaje de hogares y población que no tienen internet o computadora, laptop o tablet, o celular por falta de capacidad económica, por entidad federativa

Entidad	Sin internet o sin computadora, laptop o tablet				Sin internet o sin celular			
	Hogares		Población		Hogares		Población	
	2021	2022	2021	2022	2021	2022	2021	2022
Aguascalientes	30.5%	25.5%	33.9%	26.8%	20.3%	16.3%	19.6%	13.7%
Baja California	24.2%	17.5%	24.3%	17.3%	12.4%	9.7%	10.7%	7.1%
Baja California Sur	26.2%	23.7%	27.4%	24.9%	15.2%	13.8%	13.4%	13.0%
Campeche	41.7%	37.5%	42.8%	40.9%	28.7%	24.5%	27.3%	23.2%
Coahuila	31.1%	28.4%	32.6%	30.3%	19.2%	18.9%	17.1%	17.9%
Colima	25.7%	26.4%	26.4%	27.5%	16.3%	14.7%	13.9%	11.8%
Chiapas	62.9%	51.3%	66.7%	54.9%	56.9%	45.0%	58.0%	46.8%
Chihuahua	24.6%	22.2%	25.7%	23.0%	16.9%	16.1%	14.9%	14.0%
Ciudad de México	18.9%	19.9%	20.3%	20.1%	10.4%	10.7%	8.7%	8.2%
Durango	36.7%	35.1%	40.3%	38.0%	28.8%	27.6%	28.8%	26.9%
Guanajuato	42.1%	40.4%	45.1%	44.2%	29.7%	27.3%	26.8%	25.0%
Guerrero	48.5%	48.4%	52.8%	53.1%	30.8%	32.6%	27.6%	32.7%
Hidalgo	43.9%	39.6%	46.3%	41.6%	33.6%	29.3%	30.8%	27.1%
Jalisco	28.4%	24.1%	30.6%	27.2%	18.2%	17.0%	16.5%	15.9%
Estado de México	33.6%	31.9%	34.6%	34.0%	16.0%	15.1%	13.2%	12.7%
Michoacán	38.5%	35.9%	41.1%	39.7%	28.0%	27.4%	26.6%	26.4%
Morelos	34.4%	32.7%	36.6%	35.3%	22.9%	20.1%	20.6%	18.5%
Nayarit	31.1%	31.4%	33.6%	33.6%	22.3%	23.4%	20.2%	22.2%
Nuevo León	24.9%	18.0%	24.4%	18.4%	15.2%	11.1%	12.2%	9.3%
Oaxaca	48.8%	47.2%	53.6%	50.5%	46.0%	39.8%	45.5%	37.9%
Puebla	45.4%	42.5%	49.8%	47.8%	31.1%	31.7%	31.7%	31.9%
Querétaro	31.2%	29.5%	33.4%	32.1%	19.3%	16.0%	17.9%	14.4%
Quintana Roo	34.2%	33.8%	37.1%	35.5%	20.4%	16.2%	19.6%	14.3%
San Luis Potosí	38.4%	38.1%	41.6%	38.8%	26.1%	25.7%	24.3%	22.2%
Sinaloa	33.6%	28.6%	35.4%	32.0%	15.1%	12.7%	12.9%	11.0%
Sonora	24.5%	25.7%	25.5%	27.6%	9.2%	13.3%	7.1%	11.5%
Tabasco	48.2%	44.9%	50.9%	47.6%	36.5%	31.7%	35.3%	30.0%
Tamaulipas	33.3%	28.3%	32.4%	29.6%	20.7%	17.9%	17.5%	15.8%
Tlaxcala	45.4%	39.5%	49.6%	43.2%	31.4%	29.7%	31.0%	28.6%
Veracruz	46.0%	44.2%	48.5%	47.0%	37.5%	35.1%	35.1%	33.4%
Yucatán	33.7%	31.9%	37.3%	35.7%	23.7%	22.7%	23.2%	22.4%
Zacatecas	39.9%	35.2%	41.6%	36.4%	27.6%	22.1%	23.9%	19.4%
Nacional	**35.5%**	**32.7%**	**38.1%**	**35.5%**	**23.9%**	**21.9%**	**22.5%**	**20.7%**

Fuente: Elaboración propia con datos de la ENDUTIH 2021 y 2022.
Nota: Población se refiere a los residentes de los hogares.

Por tamaño de localidad, se observan mayores porcentajes de hogares y población que no tienen internet o no tienen computadora, laptop o tablet, así como que no disponen de internet o teléfono celular por falta de capacidad económica en las localidades de menos de 2500 habitantes en comparación con las localidades con más habitantes.

Cuadro 24. Porcentaje de hogares y población que declaran no tener o no usar la computadora, laptop o tablet, o celular por falta de capacidad económica, por tamaño de localidad

Tamaño de localidad	Sin internet o sin computadora, laptop o tablet				Sin internet o sin celular			
	Hogares		Población		Hogares		Población	
	2021	2022	2021	2022	2021	2022	2021	2022
100,000 y más habitantes	24.3%	21.2%	25.0%	22.1%	13.0%	11.4%	10.9%	9.4%
15,000 a 99,999 habitantes	33.3%	30.2%	34.6%	32.5%	21.3%	18.5%	19.0%	16.8%
2,500 a 14,999 habitantes	44.4%	41.4%	47.6%	44.3%	32.1%	29.2%	30.8%	27.8%
Menor a 2500 habitantes	55.3%	53.4%	59.3%	57.2%	43.6%	41.8%	41.6%	40.0%
Nacional	**35.5%**	**32.7%**	**38.1%**	**35.5%**	**23.9%**	**21.9%**	**22.5%**	**20.7%**

Fuente: Elaboración propia con datos de la ENDUTIH 2021 y 2022.
Nota: Población se refiere a los residentes de los hogares.

En conclusión, se estima que **la falta de asequibilidad en el servicio fijo o móvil afecta a aproximadamente a 24 millones de personas y si se considera además el equipamiento como computadora, laptop o tablet esta cantidad puede aumentar a los 45 millones de personas.**[411] **Esta falta de asequibilidad también se encuentra concentrada en los estados de Chiapas, Guerrero y Oaxaca. Otros estados que presentan falta de asequibilidad son Puebla y Veracruz.**

5.3 Brecha de uso y de apropiación

La falta de equipamiento TIC limita su uso y el desarrollo de competencias digitales y el aprovechamiento de los beneficios que brindan estas tecnologías. En este sentido, en esta sección se presentan, en primer lugar, indicadores respecto al equipamiento de algunos tipos de TIC en las viviendas. En segundo lugar, se calculan los porcentajes de hogares y población que no usan el internet y las TIC por falta de conocimiento. La falta de habilidades digitales puede ser un obstáculo significativo para el acceso y la adopción del internet y las TIC, lo que limita la participación en la sociedad digital y el aprovechamiento de sus oportunidades. En tercer lugar, se estiman algunos indicadores respecto de las competencias digitales, para conocer la brecha de apropiación. En cuarto lugar, se muestra el porcentaje de ciudadanos que usa servicios digitales gubernamentales. En quinto lugar, se analizan el Índice de Desarrollo Digital y el Índice de Desarrollo Digital Estatal.

El Cuadro 25 muestra datos de los hogares que no cuentan con equipamiento TIC en sus viviendas por entidad federativa. Estos datos reflejan la diversidad en la falta de acceso a las TIC en los hogares mexicanos. A nivel nacional, se observa que, de los hogares en México, 22,014,461 (62.5%) no cuentan con una computadora o laptop en sus viviendas. Asimismo, hay 4,443,243 (12.6%) hogares que no poseen un celular, y 3,170,894 (9.0%) hogares no tienen ni línea telefónica fija ni celular. Por otro lado, 15,108,204 (42.9%) hogares no disponen de computadora ni internet, y 852,871 (2.4%) hogares no cuentan con ningún tipo de TIC.

[411] Estos cálculos se hicieron considerando la información de la ENDUTIH 2022 que señala que 18.5% de los residentes (población) no cuenta con internet por falta de capacidad económica y el 35.5% de residentes que no cuenta con internet y/o computadora por falta de capacidad económica. Se optó por la ENDUITH, toda vez que el Censo de Población y Vivienda solo reporta el ingreso laboral por hogar y, por lo tanto, las personas sin asequibilidad podrían estar sobreestimadas.

Analizando los valores a nivel entidad, se observa que las entidades con elevado número de hogares sin computadora o laptop son Estado de México con 2,716,781 (59.5%), Ciudad de México con 1,106,916 (40.2%) y Veracruz con 1,772,957 (74.2%). En cuanto a los hogares que no cuentan con celular, Chiapas presenta el valor más alto con 406,328 (30.1%) hogares, seguido de Oaxaca con 313,573 (27.9%) y Guerrero con 226,290 (24.0%). En el caso de los hogares sin línea telefónica fija ni celular, Chiapas se posiciona con los valores más altos con 379,915 (28.1%), seguido de Oaxaca con 263,541 (23.4%) y Veracruz con 342,920 (14.3%). Respecto de los hogares que no cuentan con computadora ni internet, el Estado de México muestra los valores más altos con 1,769,551 (38.7%), seguido de Chiapas con 993,929 (73.6%) y Veracruz con 1,329,356 (55.6%). Por último, en el caso de los hogares que no cuentan con TIC, Chiapas encabeza la lista con 151,655 (11.2%), seguido de Oaxaca con 106,502 (9.5%) y Guerrero con 70,622 (7.5%).

Si se considera en términos relativos, como porcentaje del total de hogares en el estado, los estados que presentan mayores porcentajes de hogares sin equipamiento TIC en sus viviendas son Oaxaca (9.5%) y Chiapas (11.2%), mientras a nivel nacional solo el 2.4% reporta no contar con algún equipamiento TIC.

Cuadro 25. Hogares sin equipamiento de TIC en sus viviendas

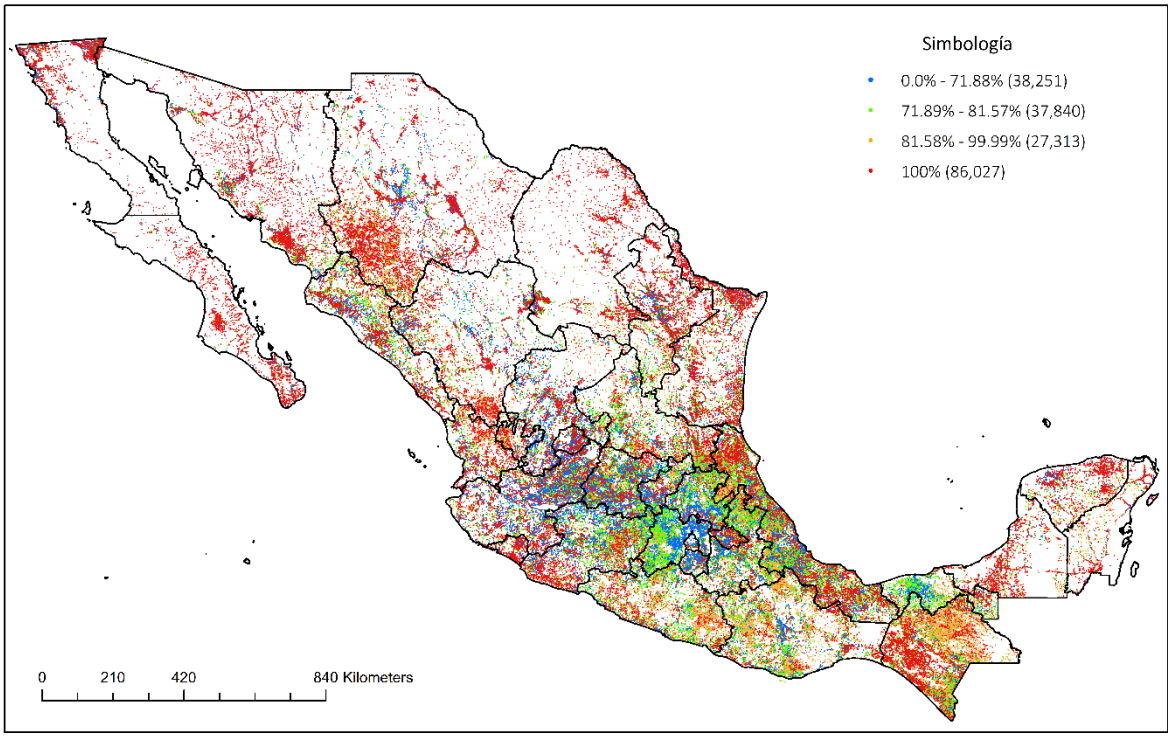
Entidad	Hogares				
	Sin computadora o laptop	Sin celular	Sin línea telefónica fija ni celular	Sin computadora ni internet	Sin TIC
Aguascalientes	209,296 (54.2%)	26,550 (6.9%)	15,323 (4.0%)	128,996 (33.4%)	1,711 (0.4%)
Baja California	572,459 (49.8%)	68,744 (6.0%)	38,772 (3.4%)	293,529 (25.5%)	9,582 (0.8%)
Baja California Sur	131,520 (54.7%)	13,951 (5.8%)	8,675 (3.6%)	77,223 (32.1%)	2,608 (1.1%)
Campeche	172,956 (66.3%)	42,403 (16.3%)	36,397 (14.0%)	130,361 (50.0%)	12,028 (4.6%)
Coahuila	532,913 (59.2%)	76,592 (8.5%)	46,420 (5.2%)	332,298 (36.9%)	5,754 (0.6%)
Colima	136,653 (60.2%)	20,117 (8.9%)	12,085 (5.3%)	82,366 (36.3%)	2,698 (1.2%)
Chiapas	1,138,053 (84.2%)	406,328 (30.1%)	379,915 (28.1%)	993,929 (73.6%)	151,655 (11.2%)
Chihuahua	657,671 (57.4%)	95,350 (8.3%)	64,419 (5.6%)	432,032 (37.7%)	20,158 (1.8%)
Ciudad de México	1,106,916 (40.2%)	219,796 (8.0%)	77,272 (2.8%)	561,128 (20.4%)	10,528 (0.4%)
Durango	323,938 (65.6%)	59,248 (12.0%)	41,801 (8.5%)	243,750 (49.4%)	12,446 (2.5%)
Guanajuato	1,036,511 (65.3%)	204,863 (12.9%)	134,421 (8.5%)	732,192 (46.2%)	20,559 (1.3%)
Guerrero	750,726 (79.7%)	226,290 (24.0%)	172,608 (18.3%)	599,093 (63.6%)	70,622 (7.5%)
Hidalgo	596,081 (69.5%)	129,286 (15.1%)	102,005 (11.9%)	467,376 (54.5%)	26,079 (3.0%)
Jalisco	1,295,729 (55.6%)	196,277 (8.4%)	96,948 (4.2%)	760,439 (32.6%)	17,553 (0.8%)
Estado de México	2,716,781 (59.5%)	519,142 (11.4%)	329,132 (7.2%)	1,769,551 (38.7%)	53,857 (1.2%)
Michoacán	910,455 (70.9%)	161,475 (12.6%)	111,766 (8.7%)	655,580 (51.0%)	23,842 (1.9%)
Morelos	355,819 (63.5%)	60,882 (10.9%)	34,950 (6.2%)	227,132 (40.5%)	7,724 (1.4%)
Nayarit	235,577 (65.2%)	42,570 (11.8%)	28,481 (7.9%)	167,969 (46.5%)	9,171 (2.5%)
Nuevo León	863,763 (52.2%)	117,569 (7.1%)	57,505 (3.5%)	439,479 (26.6%)	9,797 (0.6%)
Oaxaca	896,916 (79.7%)	313,573 (27.9%)	263,541 (23.4%)	736,533 (65.4%)	106,502 (9.5%)
Puebla	1,207,768 (70.5%)	269,255 (15.7%)	207,818 (12.1%)	939,937 (54.9%)	49,800 (2.9%)
Querétaro	348,248 (52.1%)	61,509 (9.2%)	44,358 (6.6%)	208,004 (31.1%)	9,228 (1.4%)
Quintana Roo	361,643 (62.8%)	49,287 (8.6%)	36,378 (6.3%)	221,620 (38.5%)	12,239 (2.1%)
San Luis Potosí	511,414 (66.0%)	121,463 (15.7%)	90,622 (11.7%)	388,169 (50.1%)	23,153 (3.0%)
Sinaloa	528,175 (61.8%)	67,466 (7.9%)	50,477 (5.9%)	365,642 (42.8%)	12,648 (1.5%)
Sonora	495,422 (56.5%)	64,955 (7.4%)	48,777 (5.6%)	302,080 (34.5%)	11,895 (1.4%)
Tabasco	499,926 (74.7%)	105,913 (15.8%)	96,508 (14.4%)	404,524 (60.4%)	25,731 (3.8%)
Tamaulipas	688,210 (64.4%)	84,094 (7.9%)	55,012 (5.1%)	436,801 (40.9%)	11,760 (1.1%)
Tlaxcala	245,076 (71.7%)	51,891 (15.2%)	34,553 (10.1%)	183,348 (53.7%)	5,272 (1.5%)

Entidad	Hogares				
	Sin computadora o laptop	Sin celular	Sin línea telefónica fija ni celular	Sin computadora ni internet	Sin TIC
Veracruz	1,772,957 (74.2%)	418,950 (17.5%)	342,920 (14.3%)	1,329,356 (55.6%)	94,369 (3.9%)
Yucatán	411,637 (62.6%)	77,645 (11.8%)	67,719 (10.3%)	283,586 (43.1%)	16,519 (2.5%)
Zacatecas	303,252 (68.5%)	69,809 (15.8%)	43,316 (9.8%)	214,181 (48.4%)	5,383 (1.2%)
Nacional	**22,014,461 (62.5%)**	**4,443,243 (12.6%)**	**3,170,894 (9.0%)**	**15,108,204 (42.9%)**	**852,871 (2.4%)**

Fuente: Elaboración propia con datos del Censo de Población y Vivienda 2020.
Nota: Sin TIC se refiere a que la vivienda no cuenta con radio, televisión, línea telefónica, celular, internet, servicio de televisión de paga, ni servicio de películas, música o videos de paga por internet ni consola de videojuegos.

El Mapa 6 muestra el porcentaje de hogares sin equipamiento TIC en la vivienda para cada una de las localidades del país. Los puntos rojos indican que en esas localidades el 100% de sus hogares no cuenta con equipamiento TIC y el número de localidades en esta situación asciende a 86,027 localidades. En las 27,313 localidades marcadas en naranja, entre el 81.58% y el 99.99% de los hogares no cuenta con equipamiento TIC. En las 37,840 localidades de color verde, entre el 71.89% y 81.57% de los hogares no tiene equipamiento TIC. En las 38,251 localidades de color azul, entre el 0.0% y 71.88% de los hogares no tiene equipamiento TIC.

Mapa 6. Porcentaje de hogares sin equipamiento TIC en la vivienda, por localidad



Fuente: Elaboración propia con datos del Censo de Población y Vivienda 2020.
Nota: Para el cálculo de los hogares sin TIC se realiza un promedio ponderado de los hogares sin internet, sin computadora, sin telefonía y sin celular por localidad. Entre paréntesis se muestra el número de localidades.

El Cuadro 26 muestra la cantidad de población en México que no cuentan con equipamiento TIC en sus viviendas por entidad federativa. A nivel nacional, se muestra que un total de 77,531,136 (61.5%)

personas no cuentan con una computadora o laptop en sus viviendas, mientras que 13,418,300 (10.6%) personas carecen de acceso a un celular. Además, que 10,175,883 (8.1%) personas no tienen línea telefónica fija ni celular. Asimismo, 50,816,396 (40.3%) personas no disponen de computadora ni internet, y 2,577,374 (2.0%) personas no tienen acceso a ninguna de las TIC.

Respecto a los estados con mayor número de habitantes sin TIC, se destaca el Estado de México, con 9,844,845 (57.9%) personas sin computadora o laptop, seguido de Veracruz con 5,857,789 (72.7%) personas. Chiapas muestra el valor más alto sin celular con 1,740,851 (31.4%) personas sin acceso, seguido de Estado de México con 1,432,857 (8.4%) personas. Chiapas registra la mayor población sin línea telefónica fija ni celular con 1,541,144 (27.8%) personas, seguido del Estado de México con 1,101,084 (6.5%) personas. El Estado de México cuenta con el mayor número de habitantes sin computadora ni internet con 6,253,101 (36.8%), seguido de Veracruz con 4,288,737 (53.2%) personas. Chiapas tiene el mayor número de habitantes sin TIC con 630,431 (11.4%) personas.

Si se considera en términos relativos, como porcentaje del total de hogares en el estado, los estados que presentan mayores porcentajes de hogares sin equipamiento TIC en sus viviendas son Chiapas, Oaxaca y Guerrero.

Cuadro 26. Población sin equipamiento de TIC en sus viviendas

Entidad	Población				
	Sin computadora o laptop	Sin celular	Sin línea telefónica fija ni celular	Sin computadora ni internet	Sin TIC
Aguascalientes	737,525 (51.7%)	72,088 (5.1%)	49,790 (3.5%)	435,154 (30.5%)	4,782 (0.3%)
Baja California	1,837,184 (48.7%)	199,900 (5.3%)	113,440 (3.0%)	824,598 (21.9%)	24,008 (0.6%)
Baja California Sur	424,875 (53.2%)	41,072 (5.1%)	24,788 (3.1%)	206,995 (25.9%)	4,821 (0.6%)
Campeche	580,595 (62.5%)	129,626 (14.0%)	130,751 (14.1%)	420,664 (45.3%)	32,495 (3.5%)
Coahuila	1,816,276 (57.7%)	211,052 (6.7%)	127,546 (4.1%)	1,085,028 (34.5%)	13,026 (0.4%)
Colima	424,380 (58.0%)	47,081 (6.4%)	29,687 (4.1%)	230,688 (31.5%)	5,236 (0.7%)
Chiapas	4,706,769 (84.9%)	1,740,851 (31.4%)	1,541,144 (27.8%)	4,006,102 (72.3%)	630,431 (11.4%)
Chihuahua	2,043,917 (54.6%)	271,955 (7.3%)	146,171 (3.9%)	1,199,771 (32.1%)	46,062 (1.2%)
Ciudad de México	3,669,067 (39.8%)	627,470 (6.8%)	218,848 (2.4%)	1,615,375 (17.5%)	27,441 (0.3%)
Durango	1,194,485 (65.2%)	200,812 (11.0%)	128,460 (7.0%)	798,183 (43.6%)	39,038 (2.1%)
Guanajuato	4,067,060 (65.9%)	632,641 (10.3%)	429,296 (7.0%)	2,666,127 (43.2%)	58,351 (0.9%)
Guerrero	2,793,494 (78.9%)	751,932 (21.2%)	561,337 (15.9%)	2,172,478 (61.4%)	208,304 (5.9%)
Hidalgo	2,072,648 (67.2%)	354,443 (11.5%)	308,866 (10.0%)	1,644,464 (53.3%)	67,445 (2.2%)
Jalisco	4,492,866 (53.8%)	529,798 (6.3%)	283,239 (3.4%)	2,472,709 (29.6%)	47,349 (0.6%)
Estado de México	9,844,845 (57.9%)	1,432,857 (8.4%)	1,101,084 (6.5%)	6,253,101 (36.8%)	176,829 (1.0%)
Michoacán	3,295,530 (69.4%)	422,881 (8.9%)	353,940 (7.5%)	2,287,827 (48.2%)	67,612 (1.4%)
Morelos	1,191,179 (60.4%)	159,903 (8.1%)	94,628 (4.8%)	681,340 (34.6%)	17,648 (0.9%)
Nayarit	798,914 (64.7%)	133,722 (10.8%)	89,949 (7.3%)	538,622 (43.6%)	29,045 (2.4%)
Nuevo León	2,876,531 (49.7%)	300,830 (5.2%)	145,530 (2.5%)	1,287,508 (22.3%)	19,330 (0.3%)
Oaxaca	3,243,700 (78.5%)	1,034,550 (25.0%)	870,537 (21.1%)	2,582,055 (62.5%)	315,715 (7.6%)
Puebla	4,692,393 (71.3%)	873,514 (13.3%)	697,776 (10.6%)	3,522,067 (53.5%)	155,789 (2.4%)
Querétaro	1,231,195 (52.0%)	191,903 (8.1%)	142,551 (6.0%)	751,169 (31.7%)	23,549 (1.0%)
Quintana Roo	1,147,619 (61.8%)	133,743 (7.2%)	117,185 (6.3%)	654,613 (35.2%)	37,200 (2.0%)
San Luis Potosí	1,840,489 (65.2%)	394,296 (14.0%)	301,681 (10.7%)	1,306,223 (46.3%)	68,438 (2.4%)
Sinaloa	1,807,646 (59.7%)	242,620 (8.0%)	152,108 (5.0%)	1,095,732 (36.2%)	40,069 (1.3%)
Sonora	1,581,918 (53.7%)	205,943 (7.0%)	141,994 (4.8%)	888,408 (30.2%)	31,171 (1.1%)
Tabasco	1,691,830 (70.4%)	121,667 (5.1%)	250,863 (10.4%)	1,396,606 (58.1%)	57,973 (2.4%)
Tamaulipas	2,135,914 (60.5%)	213,584 (6.1%)	141,038 (4.0%)	1,202,705 (34.1%)	24,100 (0.7%)

Entidad	Población				
	Sin computadora o laptop	Sin celular	Sin línea telefónica fija ni celular	Sin computadora ni internet	Sin TIC
Tlaxcala	939,626 (70.0%)	163,683 (12.2%)	150,940 (11.2%)	690,086 (51.4%)	15,936 (1.2%)
Veracruz	5,857,789 (72.7%)	1,164,020 (14.4%)	1,014,627 (12.6%)	4,288,737 (53.2%)	234,384 (2.9%)
Yucatán	1,425,117 (61.4%)	217,899 (9.4%)	195,271 (8.4%)	906,728 (39.1%)	41,545 (1.8%)
Zacatecas	1,067,760 (65.8%)	199,964 (12.3%)	120,818 (7.4%)	704,533 (43.4%)	12,252 (0.8%)
Nacional	**77,531,136 (61.5%)**	**13,418,300 (10.6%)**	**10,175,883 (8.1%)**	**50,816,396 (40.3%)**	**2,577,374 (2.0%)**

Fuente: Elaboración propia con datos del Censo de Población y Vivienda 2020.
Nota: Sin TIC se refiere a que la vivienda no cuenta con radio, televisión, línea telefónica, celular, internet, servicio de televisión de paga, ni servicio de películas, música o videos de paga por internet ni consola de videojuegos.

Los Cuadros 27 y 28 presentan el porcentaje de hogares y personas que carecen de equipamiento TIC por entidad federativa y el tamaño de la localidad, respectivamente, utilizando la información de la ENDUTIH 2021 y 2022.

A nivel nacional, en 2021 se observó que el 6.3% de los hogares y el 4.1% de las personas carecen de equipamiento TIC, como computadora, tablet o teléfono celular. En 2022 estos porcentajes prácticamente se mantiene con 6.0% de hogares y 3.8% de personas sin equipamiento TIC. Estos porcentajes indican la presencia de limitaciones en cuanto a la posesión de dispositivos y herramientas necesarias para el acceso y aprovechamiento de las tecnologías digitales.

Al analizar los datos por entidad federativa, se aprecian diferencias significativas. Algunas entidades con los porcentajes más altos de hogares sin equipamiento TIC, en 2021, fueron Chiapas (18.1%), Guerrero (12.8%) y Oaxaca (15.0%). Para 2022 solo dos estados, Chiapas (13.8%) y Oaxaca (12.8%), se mantienen en los valores más altos, pero con disminución en sus porcentajes. En contraste, la Ciudad de México (2.8% en 2021 y 3.1% en 2022), Baja California (2.9% en 2021 y 2.0% en 2022), y Nuevo León (3.7% en 2021 y 3.3% en 2022) presentan los porcentajes más bajos, lo que indica una menor proporción de hogares sin acceso a estas TIC.

Respecto a la población, en 2021, los valores siguen un comportamiento similar. Chiapas (16.6%), Guerrero (8.5%), y Oaxaca (10.8%) presentan los porcentajes más altos de personas sin equipamiento TIC, mientras que Baja California Sur (1.3%) y la Ciudad de México (1.4%) tienen los porcentajes más bajos. De igual forma, para 2022 solo tres estados, Chiapas (13.1%), Guerrero (5.0%), Oaxaca (8.2%), se mantienen en lo valores más altos, pero con disminución en sus porcentajes. Por su parte, Baja California Sur (1.3%) y la Ciudad de México (1.4%) se mantienen como las entidades con menores porcentajes.

Cuadro 27. Porcentaje de hogares y población sin equipamiento TIC por entidad federativa

Entidad	Hogares		Población	
	2021	2022	2021	2022
Aguascalientes	4.4%	4.5%	2.3%	2.5%
Baja California	2.9%	3.0%	1.7%	1.4%
Baja California Sur	2.6%	2.0%	1.3%	1.3%
Campeche	6.5%	6.2%	4.1%	3.8%
Coahuila	4.4%	3.8%	2.3%	2.1%

Entidad	Hogares		Población	
	2021	2022	2021	2022
Morelos	4.9%	5.0%	2.7%	2.8%
Nayarit	5.6%	6.4%	3.0%	4.7%
Nuevo León	3.7%	3.3%	2.1%	1.7%
Oaxaca	15.0%	12.8%	10.8%	8.2%
Puebla	6.4%	8.3%	4.0%	5.3%

Entidad	Hogares		Población	
	2021	2022	2021	2022
Colima	4.5%	4.3%	2.4%	2.1%
Chiapas	18.1%	13.8%	16.6%	13.1%
Chihuahua	4.0%	4.2%	2.2%	2.4%
Ciudad de México	2.8%	3.1%	1.4%	1.4%
Durango	6.5%	6.0%	4.9%	3.7%
Guanajuato	7.7%	7.4%	4.2%	4.1%
Guerrero	12.8%	7.0%	8.5%	5.0%
Hidalgo	9.6%	6.9%	5.6%	3.9%
Jalisco	4.6%	5.1%	2.3%	2.9%
Estado de México	4.6%	4.8%	2.4%	2.7%
Michoacán	6.9%	7.2%	4.3%	4.4%

Entidad	Hogares		Población	
	2021	2022	2021	2022
Querétaro	5.1%	4.6%	2.8%	2.5%
Quintana Roo	3.9%	5.0%	2.3%	4.8%
San Luis Potosí	7.4%	7.9%	4.7%	4.4%
Sinaloa	3.6%	3.9%	1.7%	2.0%
Sonora	3.3%	4.0%	1.7%	2.5%
Tabasco	7.7%	7.8%	4.6%	4.6%
Tamaulipas	4.1%	3.0%	2.0%	1.7%
Tlaxcala	6.0%	5.8%	3.4%	3.1%
Veracruz	9.4%	8.9%	6.4%	5.0%
Yucatán	5.6%	5.1%	3.0%	2.9%
Zacatecas	9.2%	7.1%	5.6%	3.6%
Nacional	**6.3%**	**6.0%**	**4.1%**	**3.8%**

Fuente: Elaboración propia con datos de la ENDUTIH 2021 y 2022.
Nota: Sin equipamiento TIC se refiere a que la población y hogares que no cuenta con teléfono celular, ni computadora de escritorio o portátil ni tablet. La población se refiere a los residentes de los hogares.

Por otro lado, al considerar el tamaño de la localidad, en 2022 se observa que, en general, los porcentajes de hogares y población sin equipamiento TIC en todas las categorías de tamaño de localidad se mantienen de 2021 a 2022. En localidades con menos de 2,500 habitantes, los porcentajes son del 13.9% y 12.6% en hogares y de 9.6% y 8.5% en personas, respectivamente. En las localidades de 100,000 y más habitantes, los porcentajes se mantuvieron sin cambios con 3.1% en hogares y 1.6% en personas. En las localidades de 15,000 a 99,999 habitantes, los porcentajes son 4.3% en hogares y 2.3% en personas.

Cuadro 28. Porcentaje de hogares y población sin equipamiento TIC por tamaño de localidad

Tamaño de localidad	Hogares		Población	
	2021	2022	2021	2022
100,000 y más habitantes	3.1%	3.1%	1.7%	1.6%
15,000 a 99,999 habitantes	4.5%	4.3%	2.3%	2.3%
2,500 a 14,999 habitantes	6.9%	6.8%	4.2%	4.1%
Menor a 2500 habitantes	13.9%	12.6%	9.6%	8.5%
Nacional	**6.3%**	**6.0%**	**4.1%**	**3.8%**

Fuente: Elaboración propia con datos de la ENDUTIH 2021 y 2022.
Nota: Sin equipamiento TIC se refiere a que la persona u hogar no cuenta con teléfono celular, ni computadora de escritorio o portátil ni tablet. La población se refiere a los residentes de los hogares.

A continuación, se presentan algunos indicadores respecto al no uso del internet y las TIC por falta de conocimiento sobre su utilidad, cómo usarlos o porque no los necesitan. Estos datos resaltan la importancia de la alfabetización digital y la promoción del conocimiento sobre el uso y los beneficios de internet y las TIC. La falta de conocimiento puede ser un obstáculo significativo para el acceso y la adopción de la tecnología, lo que limita la participación en la sociedad digital y el aprovechamiento de sus oportunidades.

Los Cuadros 29 y 30 muestran el porcentaje de hogares y personas que declararon no tener conectividad a internet debido a la falta de conocimiento sobre cómo usarlo o sobre su utilidad o porque no lo necesitan, por entidad federativa y por tamaño de localidad, respectivamente.

A nivel nacional, el porcentaje de hogares que declararon no tener conectividad por falta de conocimiento es del 10.8% en 2021 y 11.2% para 2022, mientras que el porcentaje de personas es del 16.9% en 2021 y 15.6% en 2022.

A nivel estatal, se observa que algunos estados tienen un porcentaje más alto de hogares y personas que no tienen conectividad debido a la falta de conocimiento. En 2021, Chiapas (14.7% de hogares y 32.0% de personas), Oaxaca (19.3% de hogares y 30.0% de personas), Guerrero (14.0% de hogares y 27.9% de personas) y Veracruz (13.9% de hogares, 23.3% de personas) presentan los porcentajes más altos. Para 2022 el comportamiento de estas entidades fue el siguiente: Chiapas (19.3% de hogares y 32.5% de personas), Oaxaca (17.2% de hogares y 27.4% de personas), Guerrero (12.5% de hogares y 22.4% de personas) y Veracruz (14.4% de hogares y 21.5% de personas).

Cuadro 29. Porcentaje de hogares y personas que declaran no tener internet o no usarlo por falta de conocimiento por entidad federativa

Entidad	Hogares		Personas	
	2021	2022	2021	2022
Aguascalientes	9.2%	10.3%	13.7%	9.6%
Baja California	7.2%	7.1%	10.1%	7.6%
Baja California Sur	8.2%	9.6%	10.4%	11.0%
Campeche	9.4%	11.1%	15.1%	16.0%
Coahuila	10.5%	10.4%	11.7%	12.1%
Colima	10.4%	10.1%	12.1%	11.7%
Chiapas	14.7%	19.3%	32.0%	32.5%
Chihuahua	13.7%	12.8%	13.5%	11.8%
Ciudad de México	5.7%	5.1%	8.8%	8.0%
Durango	13.9%	11.6%	18.0%	13.5%
Guanajuato	10.5%	10.9%	19.9%	17.1%
Guerrero	14.0%	12.5%	27.9%	22.4%
Hidalgo	14.8%	14.2%	22.3%	18.4%
Jalisco	11.7%	9.4%	13.2%	12.6%
Estado de México	9.0%	11.3%	13.0%	13.3%
Michoacán	12.1%	16.8%	22.9%	25.2%
Morelos	9.5%	9.7%	15.3%	15.1%
Nayarit	14.1%	15.0%	17.8%	16.1%
Nuevo León	7.6%	8.4%	11.1%	9.9%
Oaxaca	19.3%	17.2%	30.0%	27.4%
Puebla	13.0%	12.9%	23.3%	20.3%
Querétaro	7.2%	7.3%	14.0%	11.2%
Quintana Roo	7.2%	6.8%	9.6%	12.3%
San Luis Potosí	11.7%	9.8%	18.0%	16.8%
Sinaloa	9.1%	8.1%	14.7%	14.2%
Sonora	5.9%	6.8%	10.5%	9.4%
Tabasco	12.5%	12.9%	19.0%	15.4%
Tamaulipas	10.3%	11.7%	13.3%	10.6%
Tlaxcala	11.6%	13.9%	19.3%	16.6%
Veracruz	13.9%	14.4%	23.3%	21.5%
Yucatán	10.8%	12.1%	15.8%	12.4%
Zacatecas	11.4%	11.1%	18.2%	15.6%
Nacional	**10.8%**	**11.2%**	**16.9%**	**15.6%**

Fuente: Elaboración propia con datos de la ENDUTIH 2021 y 2022.
Nota: Personas se refiere a la población de 6 años en adelante.

Se observa que a medida que el tamaño de la localidad disminuye, el porcentaje de hogares y personas que no tienen conectividad debido a la falta de conocimiento aumenta. En las localidades rurales con menos de 2,500 habitantes, el porcentaje es del 17.0% de hogares y 29.2% de personas en 2021. En cambio, en las localidades de 100,000 y más habitantes, los porcentajes son menores, con un 7.1% de hogares y 9.9% de personas para el mismo año. En 2022, en las localidades rurales con menos de 2,500 habitantes, el porcentaje es del 17.4% de hogares y 26.6% de personas. En

cambio, en las localidades de 100,000 y más habitantes, los porcentajes son menores, con un 7.1% de hogares y 9.4% de personas para el mismo año.

Cuadro 30. Porcentaje de hogares y personas que declaran no tener internet o no usarlo por falta de conocimiento por tamaño de localidad

Tamaño de localidad	Hogares		Personas	
	2021	2022	2021	2022
100,000 y más habitantes	7.1%	7.1%	9.9%	9.4%
15,000 a 99,999 habitantes	10.1%	11.3%	14.5%	14.1%
2,500 a 14,999 habitantes	14.0%	15.0%	21.7%	19.0%
Menor a 2500 habitantes	17.0%	17.4%	29.2%	26.6%
Nacional	**10.8%**	**11.2%**	**16.9%**	**15.6%**

Fuente: Elaboración propia con datos de la ENDUTIH 2021 y 2022.
Nota: Personas se refiere a la población de 6 años en adelante.

Los Cuadros 31 y 32 muestran el porcentaje de hogares y personas en México que declaran no tener o no utilizar computadoras, laptops, tablet o celulares debido a falta de conocimiento o por considerar que no los necesitan por entidad federativa y por tamaño de localidad, respectivamente.

A nivel nacional, el 20.5% de los hogares en México declara no tener o no utilizar una computadora, laptop o tablet por falta de conocimiento o porque consideran que no los necesitan, para 2022 aumento a 23.6%. En cuanto a las personas, el 34.0% declara lo mismo respecto al uso de computadoras, y el 7.4% respecto al uso de celulares para el año 2021. Por otra parte, el 23.6% de los hogares declara no contar o usar computadora, laptop o tablet por falta de conocimiento o no la necesitan; mientras que el 37.1% y el 7.2% de las personas declaran no contar o usar la computadora o celular por falta de conocimiento o no lo necesitan, respectivamente, para el año 2022.

A nivel entidad para el año 2021, se puede destacar que Nayarit registra los valores más altos de hogares que declaran no tener o no utilizar computadora, laptop y tablet por falta de conocimiento o por considerar que no los necesitan con 28.8% de hogares y Oaxaca que registra los valores más altos de personas que declaran no tener o no utilizar teléfono celular por falta de conocimiento o por considerar que no los necesitan con 14.8% de personas. Para 2022, Chiapas registra los valores más altos con 31.6% de los hogares y 54.5% de personas que declaran no tener o no utilizar computadora, laptop o Tablet, y 14.8% de personas que declaran no tener o no utilizar teléfono celular por falta de conocimiento o por considerar que no los necesitan. Otros estados con porcentajes significativos respecto a la falta de computadoras en los hogares por desconocimiento son Chihuahua, Michoacán y Veracruz. Así también, el estado de Guerrero muestra porcentajes elevados de no uso de computadoras y celulares por falta de conocimiento.

Cuadro 31. Porcentaje de hogares y personas que declaran no tener o no usar la computadora, laptop o tablet, o celular, por falta de conocimiento o no lo necesitan, por entidad federativa

Entidad	Hogares		Personas			
	Computadora, laptop o tablet		Computadora, laptop o tablet		Celular	
	2021	2022	2021	2022	2021	2022
Aguascalientes	18.7%	21.6%	29.3%	32.8%	6.6%	4.3%

Entidad	Hogares		Personas			
	Computadora, laptop o tablet		Computadora, laptop o tablet		Celular	
	2021	2022	2021	2022	2021	2022
Baja California	18.7%	19.7%	26.1%	23.3%	4.1%	2.9%
Baja California Sur	19.1%	22.7%	31.2%	33.0%	3.5%	4.1%
Campeche	17.6%	23.0%	33.8%	40.2%	8.0%	8.9%
Coahuila	20.8%	25.6%	28.6%	30.3%	4.3%	4.4%
Colima	23.4%	23.1%	29.9%	33.6%	4.9%	4.7%
Chiapas	21.8%	31.6%	46.3%	54.5%	11.0%	14.8%
Chihuahua	24.9%	26.9%	32.5%	32.2%	5.7%	5.0%
Ciudad de México	13.3%	15.2%	24.7%	23.5%	5.3%	5.0%
Durango	24.5%	24.3%	34.3%	34.7%	7.1%	5.8%
Guanajuato	20.1%	24.0%	38.9%	41.4%	8.2%	7.7%
Guerrero	22.4%	26.7%	43.1%	45.1%	12.5%	11.1%
Hidalgo	21.5%	22.8%	40.1%	42.8%	9.7%	7.1%
Jalisco	22.7%	24.3%	32.3%	34.4%	5.7%	7.0%
Estado de México	17.2%	20.5%	28.4%	36.2%	7.3%	6.1%
Michoacán	25.0%	33.1%	42.9%	46.9%	9.1%	9.3%
Morelos	18.9%	24.5%	35.0%	37.4%	6.9%	5.9%
Nayarit	28.8%	27.8%	37.0%	38.3%	7.0%	6.6%
Nuevo León	18.6%	22.7%	26.6%	28.9%	5.1%	5.0%
Oaxaca	26.3%	29.0%	45.9%	46.2%	14.8%	13.1%
Puebla	19.7%	21.7%	40.5%	39.7%	7.6%	7.8%
Querétaro	17.5%	18.9%	31.1%	29.8%	6.8%	5.4%
Quintana Roo	17.2%	18.1%	28.2%	30.7%	4.9%	6.1%
San Luis Potosí	20.2%	21.4%	36.5%	34.8%	7.7%	8.0%
Sinaloa	21.5%	25.4%	33.3%	38.7%	4.6%	5.3%
Sonora	20.4%	22.1%	26.3%	30.9%	4.9%	3.1%
Tabasco	21.3%	23.7%	35.2%	41.3%	6.2%	7.2%
Tamaulipas	20.1%	25.1%	31.8%	34.0%	5.3%	3.8%
Tlaxcala	20.4%	22.6%	39.0%	37.6%	8.8%	7.4%
Veracruz	26.0%	28.5%	40.4%	49.6%	9.9%	11.1%
Yucatán	21.2%	25.2%	34.0%	36.6%	7.9%	8.1%
Zacatecas	22.7%	23.1%	36.1%	39.3%	8.4%	7.7%
Nacional	**20.5%**	**23.6%**	**34.0%**	**37.1%**	**7.4%**	**7.2%**

Fuente: Elaboración propia con datos de la ENDUTIH 2021 y 2022.
Nota: Personas se refiere a la población de 6 años en adelante.

En el Cuadro 32 se observa que a medida que el tamaño de la localidad disminuye, aumenta el porcentaje de hogares y personas que declaran no tener o no utilizar computadora, laptop, tablet o celular por falta de conocimiento o por considerar que no los necesitan. Para el año 2021, en las localidades con 100,000 habitantes o más, el 16.7% de los hogares no cuentan con computadora, laptop o tablet y el 26.5% de las personas no usan estos dispositivos, así como el 5.1% de las personas no usa el celular por falta de conocimiento. Por otro lado, para el mismo año, en las localidades rurales con menos de 2,500 habitantes, estos porcentajes se elevan a 26.5% de hogares y 46.1% de personas que no cuentan con estos dispositivos, y 11.7% de personas que no usa el celular, respectivamente.

Para el año 2022, en las localidades con más de 100,000 habitantes se observa un aumento en el porcentaje de hogares y personas que no cuentan con computadora, laptop o tablet por falta de conocimiento a 19.6% y 28.5%, respectivamente, mientras que el porcentaje de personas que no

usan celular por falta de conocimiento disminuye a 4.7%. En el caso de las localidades con menos de 2,500 habitantes se observan incrementos en todos los porcentajes, con el 30.0% y el 51.2% de hogares y personas que no usan computadora, laptop, tablet, respectivamente y 11.9% de personas que no usan celular por falta de conocimiento.

Adicionalmente, en las localidades de 2,500 a 14,999 habitantes se observa un aumento en el porcentaje de hogares y personas que declaran no tener o no usar computadora, laptop y tablet de 2021 a 2022. Así también, en las localidades de 15,000 a 99,999 habitantes aumenta el porcentaje de personas que no usan celulares por falta de conocimiento o porque no lo necesitan.

Cuadro 32. Porcentaje de hogares y personas que declaran no tener o no usar la computadora, laptop o tablet, o celular, por falta de conocimiento o no lo necesitan, por tamaño de localidad

Tamaño de localidad	Hogares		Personas			
	Computadora, laptop o tablet		Computadora, laptop o tablet		Celular	
	2021	2022	2021	2022	2021	2022
100,000 y más habitantes	16.7%	19.6%	26.5%	28.5%	5.1%	4.7%
15,000 a 99,999 habitantes	20.3%	23.6%	33.1%	36.6%	5.8%	6.3%
2,500 a 14,999 habitantes	23.7%	26.9%	39.1%	42.1%	9.2%	8.0%
Menor a 2500 habitantes	26.5%	30.0%	46.1%	51.2%	11.7%	11.9%
Nacional	**20.5%**	**23.6%**	**34.0%**	**37.1%**	**7.4%**	**7.2%**

Fuente: Elaboración propia con datos de la ENDUTIH 2021 y 2022.
Nota: Personas se refiere a la población de 6 años en adelante.

Los Cuadros 33 y 34 muestran el porcentaje de personas con diferentes niveles de competencias digitales por entidad federativa y tamaño de la localidad, respectivamente. Estos resultados reflejan la presencia de una brecha de apropiación en cuanto a las competencias digitales de la población, lo cual puede afectar la inclusión digital y el aprovechamiento de las tecnologías de la información y comunicación.

La metodología utilizada se basa en las definiciones y criterios establecidos por la UIT para medir las competencias digitales en el contexto de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Estas competencias se agrupan en tres categorías amplias: competencias básicas, competencias estándar y competencias avanzadas, y se calculan a partir de actividades específicas que abarcan desde tareas básicas hasta programación de computadoras.

A nivel nacional en 2021, se observa que el 35.2% de las personas no cuenta con competencias digitales, el 31.3% tiene competencias básicas, el 24.4% tiene competencias estándar, y el 6.2% posee competencias avanzadas. Mientras que para el siguiente año se observa un crecimiento de las personas sin competencias digitales, teniendo como resultado de 38.2% de personas que no cuenta con competencias digitales. Asimismo, se observan aumentos menores en los porcentajes de personas con competencias básicas, estándar y avanzadas. Para el año 2022, el 31.3% de las personas cuenta con competencias básicas; el 24.6%, con competencias estándar y el 6.4% con competencias avanzadas. Estos datos reflejan la existencia de una brecha de uso en cuanto a las habilidades y conocimientos digitales de la población.

Al analizar los datos por entidad federativa, se pueden identificar diferencias significativas en los niveles de competencias digitales. Algunas entidades con los porcentajes más altos de personas sin competencias son Chiapas (47.1%), Oaxaca (46.8%), y Guerrero (45.0%) para el año 2021. Por otra parte, para el año 2022, los estados de Chiapas (55.7%), Veracruz (51.1%) y Oaxaca (49.1%) tienen los porcentajes más altos de personas sin competencias digitales.

En cuanto a las competencias básicas, estándar y avanzadas, Chiapas tiene los porcentajes más bajos de personas con competencias básicas, estándar y avanzadas, con 15.7%, 11.5% y 2.5%, respectivamente, y otros estados con porcentajes reducidos son Oaxaca y Guerrero, con porcentajes inferiores al 20% de acuerdo con cada competencia digital para el año 2021. Chiapas conserva los porcentajes más bajos con personas con competencias básicas y estándar, mientras que Guerrero tiene el porcentaje más bajo para competencias avanzadas con un 3.1%; Oaxaca mantiene porcentajes reducidos inferior para cada una de las capacidades para el año 2022.

Cuadro 33. Porcentaje de personas sin competencias, con competencias básicas, estándar y avanzadas por entidad federativa

Entidad	Sin competencias		Básicas		Estándar		Avanzadas	
	2021	2022	2021	2022	2021	2022	2021	2022
Aguascalientes	30.6%	34.5%	32.1%	31.2%	25.4%	24.8%	5.3%	8.5%
Baja California	27.2%	24.8%	37.6%	38.1%	28.8%	29.5%	8.3%	7.2%
Baja California Sur	33.3%	34.3%	35.0%	35.1%	26.9%	28.0%	9.0%	9.9%
Campeche	35.0%	41.5%	31.8%	29.4%	24.9%	22.9%	6.5%	5.6%
Coahuila	30.0%	31.1%	35.0%	33.5%	27.2%	27.2%	8.7%	8.3%
Colima	31.3%	34.3%	36.3%	35.9%	29.3%	29.8%	7.5%	7.1%
Chiapas	47.1%	55.7%	15.7%	17.9%	11.5%	13.9%	2.5%	3.8%
Chihuahua	33.6%	33.7%	38.7%	34.7%	30.4%	27.3%	10.5%	7.6%
Ciudad de México	26.1%	24.6%	47.7%	50.6%	37.6%	39.3%	9.7%	8.4%
Durango	35.5%	35.4%	27.4%	30.9%	21.9%	24.0%	7.7%	8.0%
Guanajuato	39.9%	42.4%	25.0%	24.0%	20.0%	19.0%	5.1%	5.1%
Guerrero	45.0%	46.3%	20.5%	18.8%	15.3%	14.2%	3.7%	3.1%
Hidalgo	41.9%	43.6%	28.0%	28.2%	21.5%	22.0%	4.4%	4.7%
Jalisco	32.8%	34.7%	33.6%	31.3%	27.3%	23.7%	6.9%	6.5%
Estado de México	29.1%	36.8%	34.4%	35.5%	26.7%	27.7%	5.8%	7.9%
Michoacán	44.2%	48.5%	25.5%	21.7%	20.1%	17.2%	6.0%	4.7%
Morelos	36.4%	38.1%	32.5%	28.9%	25.4%	21.8%	6.5%	5.7%
Nayarit	37.7%	39.8%	25.9%	27.8%	20.1%	22.1%	5.3%	5.6%
Nuevo León	27.8%	29.9%	37.7%	39.3%	29.3%	32.1%	7.4%	10.3%
Oaxaca	46.8%	49.1%	19.7%	20.5%	14.5%	15.7%	3.4%	3.7%
Puebla	41.2%	40.6%	24.5%	27.1%	18.4%	21.5%	4.4%	6.3%
Querétaro	32.4%	31.1%	36.2%	38.0%	30.0%	29.7%	8.3%	6.3%
Quintana Roo	29.7%	32.6%	35.0%	34.1%	25.3%	26.4%	5.1%	5.0%
San Luis Potosí	38.0%	35.9%	29.5%	27.4%	23.5%	21.4%	5.3%	4.5%
Sinaloa	34.1%	39.9%	33.3%	29.1%	24.5%	22.4%	4.8%	5.6%
Sonora	28.7%	33.0%	36.9%	37.1%	29.2%	30.3%	6.2%	7.3%
Tabasco	36.9%	42.9%	26.4%	25.3%	20.1%	19.0%	5.7%	3.3%
Tamaulipas	33.0%	35.1%	31.8%	32.5%	24.3%	25.7%	7.6%	6.9%
Tlaxcala	39.4%	38.6%	29.2%	31.7%	22.9%	25.4%	7.2%	9.6%
Veracruz	41.8%	51.1%	25.0%	24.0%	19.9%	19.0%	4.1%	4.2%
Yucatán	36.2%	37.5%	33.2%	33.2%	25.6%	27.2%	7.5%	6.7%
Zacatecas	37.4%	40.1%	24.0%	24.5%	19.2%	18.0%	5.2%	5.3%

Entidad	Sin competencias		Básicas		Estándar		Avanzadas	
	2021	2022	2021	2022	2021	2022	2021	2022
Nacional	**35.2%**	**38.2%**	**31.3%**	**31.3%**	**24.4%**	**24.6%**	**6.2%**	**6.4%**

Fuente: Elaboración propia con datos de la ENDUTIH 2021 y 2022.
Nota: Por personas se refiere a la población de 6 años en adelante. Los porcentajes no suman 100% toda vez que no son respuestas únicas, es decir, la misma persona puede tener diferentes competencias digitales y se consideraron promedios ponderados de acuerdo con la metodología de la UIT.

Al considerar el tamaño de la localidad, se observa que a medida que disminuye el número de habitantes, aumenta el porcentaje de personas sin competencias digitales. En las localidades rurales con menos de 2,500 habitantes, el 47.5% de las personas no tiene competencias digitales, mientras que en las localidades de 100,000 y más habitantes, este porcentaje disminuye al 27.6% para el año 2021. De la misma manera, para el año 2022, las localidades con menos de 2,500 habitantes cuentan con un 52.8% de personas sin competencias digitales, el 12.4% cuenta con competencias básicas, el 9.0% cuenta con competencias estándar y el 2.1% cuenta con competencias avanzadas. En estas localidades se observa un incremento en el porcentaje de personas sin competencias, y una reducción en el porcentaje de personas con competencias digitales básicas, estándar y avanzadas.

Cuadro 34. Porcentaje de personas sin competencias, con competencias básicas, estándar y avanzadas por tamaño de localidad

Tamaño de localidad	Sin competencias		Básicas		Estándar		Avanzadas	
	2021	2022	2021	2022	2021	2022	2021	2022
100,000 y más habitantes	27.6%	29.4%	42.0%	43.0%	33.3%	34.2%	8.8%	9.1%
15,000 a 99,999 habitantes	33.9%	37.6%	32.9%	31.8%	25.6%	24.7%	6.2%	6.8%
2,500 a 14,999 habitantes	40.4%	43.3%	23.6%	24.2%	17.6%	18.8%	3.9%	4.6%
Menor a 2500 habitantes	47.5%	52.8%	14.1%	12.4%	10.4%	9.0%	2.4%	2.1%
Nacional	**35.2%**	**38.2%**	**31.3%**	**31.3%**	**24.4%**	**24.6%**	**6.2%**	**6.4%**

Fuente: Elaboración propia con datos de la ENDUTIH 2021 y 2022.
Nota: Por personas se refiere a la población de 6 años en adelante. Los porcentajes no suman 100% toda vez que no son respuestas únicas, es decir, la misma persona puede tener diferentes competencias digitales y se consideraron promedios ponderados de acuerdo con la metodología de la UIT.

El Cuadro 35 presenta el porcentaje de ciudadanos que utiliza servicios digitales gubernamentales por entidad federativa. A nivel nacional, el uso digital de servicios gubernamentales es del 30.72%. En cuanto a las entidades, la Ciudad de México registra el mayor porcentaje de uso digital, con un 46.36%. Esto indica una alta adopción de servicios digitales por parte de los ciudadanos en la capital.

Por su parte, Chiapas se ubica en el extremo inferior, con 16.4% de ciudadanos utilizando servicios digitales gubernamentales. Con un porcentaje de 17.7%, Michoacán también muestra una baja adopción de servicios digitales gubernamentales, así como Oaxaca y Zacatecas registran un porcentaje de 20.3% y 20.6%, respectivamente, de uso de servicios digitales gubernamentales.

Cuadro 35. Porcentaje de ciudadanos que usa servicios digitales gubernamentales por entidad federativa

Entidad	Uso digital de servicios gubernamentales	Entidad	Uso digital de servicios gubernamentales
Aguascalientes	27.7%	Morelos	26.9%

Entidad	Uso digital de servicios gubernamentales
Baja California	32.5%
Baja California Sur	30.8%
Campeche	32.9%
Coahuila	29.1%
Colima	33.1%
Chiapas	16.4%
Chihuahua	32.6%
Ciudad de México	46.4%
Durango	24.4%
Guanajuato	24.7%
Guerrero	23.6%
Hidalgo	32.0%
Jalisco	27.1%
Estado de México	37.8%
Michoacán	17.7%
Nayarit	24.8%
Nuevo León	31.1%
Oaxaca	20.3%
Puebla	28.8%
Querétaro	34.0%
Quintana Roo	30.3%
San Luis Potosí	31.7%
Sinaloa	24.1%
Sonora	34.5%
Tabasco	32.3%
Tamaulipas	30.3%
Tlaxcala	36.4%
Veracruz	31.5%
Yucatán	42.6%
Zacatecas	20.6%
Nacional	**30.7%**

Fuente: Elaboración propia con datos de la ENDUTIH 2022.
Nota: Personas se refiere a la población de 6 años en adelante.

Por otra parte, el Cuadro 36 muestra información para los ciudadanos que usan servicios digitales gubernamentales por tamaño de localidad en el que se destaca que, para las localidades con menos de 2,500 habitantes, el 16.0% utilizan estos servicios, mientras que en las localidades de más de 100,000 de habitantes 39.7% de los ciudadanos los utilizan, lo que implica una gran diferencia entre las zonas rurales y las altamente pobladas o urbanas.

Cuadro 36. Porcentaje de ciudadanos que usa servicios digitales gubernamentales por tamaño de localidad

Tamaño de localidad	%
100,000 y más habitantes	39.7%
15,000 a 99,999 habitantes	31.4%
2,500 a 14,999 habitantes	25.3%
Menor a 2500 habitantes	16.0%
Nacional	**30.7%**

Fuente: Elaboración propia con datos de la ENDUTIH 2022.
Nota: Personas se refiere a la población de 6 años en adelante.

El Cuadro 37 muestra el porcentaje de personas mayores de edad que han tenido una interacción con el gobierno por algún medio electrónico, es decir, los usuarios efectuaron algún trámite, solicitud de información, queja o requerido de algún servicio del gobierno por medio de internet; para este caso, a nivel nacional, el 54.5% de los usuarios declararon haber realizado algún trámite, consulta o solicitud con el gobierno por medios electrónicos. A nivel estatal, la Ciudad de México es la entidad que ha reportado un porcentaje mayor que el resto de los estados con 67.1% y Chiapas con el porcentaje más bajo de 38.7%.

Cuadro 37. Porcentaje de personas de 18 años y más con al menos una interacción con el gobierno a través de medios electrónicos por entidad federativa

Entidad	Uso de servicios digitales gubernamentales
Aguascalientes	41.3%
Baja California	45.7%
Baja California Sur	44.8%
Campeche	61.5%
Coahuila	49.9%
Colima	47.4%
Chiapas	38.7%
Chihuahua	46.7%
Ciudad de México	67.1%
Durango	43.1%
Guanajuato	43.1%
Guerrero	50.2%
Hidalgo	58.3%
Jalisco	50.6%
Estado de México	64.3%
Michoacán	54.1%

Entidad	Uso de servicios digitales gubernamentales
Morelos	50.9%
Nayarit	56.9%
Nuevo León	46.7%
Oaxaca	53.3%
Puebla	60.8%
Querétaro	63.0%
Quintana Roo	49.7%
San Luis Potosí	42.3%
Sinaloa	50.0%
Sonora	50.0%
Tabasco	54.4%
Tamaulipas	48.6%
Tlaxcala	39.7%
Veracruz	48.8%
Yucatán	51.2%
Zacatecas	49.5%
Nacional	**54.5%**

Fuente: Elaboración propia con datos de la ENCIG 2021.
Nota: La edad de las personas encuestadas en la ENCIG 2021 es de 18 años y más, y pertenecen a la población urbana del país.

Asimismo, el Cuadro 38 destaca el porcentaje de personas mayores de edad que han realizado un trámite completo en línea, es decir, desde que inicia la aplicación de la solicitud hasta su conclusión en la obtención del servicio solicitado. Para este caso, a nivel nacional, el 17.7% ha realizado un trámite completo. A nivel estatal, Puebla tiene el porcentaje más alto con respecto al resto de entidades con 26.5% y Baja California Sur es la entidad con el menor porcentaje con respecto al resto de entidades con 6.8%.

Cuadro 38. Porcentaje de personas de 18 años y más que realizaron un trámite por completo, en línea desde su consulta hasta la solicitud o pago de este, por entidad federativa

Entidad	Realización de trámite completo en línea
Aguascalientes	11.5%
Baja California	13.6%
Baja California Sur	6.8%
Campeche	14.0%
Coahuila	15.5%
Colima	11.4%
Chiapas	14.7%
Chihuahua	10.2%
Ciudad de México	25.7%
Durango	10.9%
Guanajuato	15.4%
Guerrero	12.0%
Hidalgo	14.8%
Jalisco	20.7%
Estado de México	23.7%
Michoacán	10.2%

Entidad	Realización de trámite completo en línea
Morelos	14.0%
Nayarit	14.6%
Nuevo León	10.6%
Oaxaca	17.8%
Puebla	26.5%
Querétaro	19.3%
Quintana Roo	10.5%
San Luis Potosí	9.6%
Sinaloa	16.4%
Sonora	11.1%
Tabasco	15.5%
Tamaulipas	9.1%
Tlaxcala	10.0%
Veracruz	16.7%
Yucatán	18.8%
Zacatecas	10.1%

Entidad	Realización de trámite completo en línea
Nacional	17.7%

Fuente: Elaboración propia con datos de la ENCIG2021.
Nota: La edad de las personas encuestadas en la ENCIG 2021 es de 18 años y más, y pertenecen a la población urbana del país.

Por último, se presentan dos índices que miden el desarrollo digital por entidad federativa que dan cuenta de las diferencias que existe respecto al uso y apropiación digital considerando varias dimensiones y habilitadores de este desarrollo digital.

En el Cuadro 39 se presenta el Índice de Desarrollo Digital.[412] Como se muestra en el cuadro este índice considera cinco dimensiones: 1) infraestructura de TIC, 2) adopción de TIC, 3) asequibilidad, 4) uso de TIC en actividades económicas y 5) uso de internet.

Se puede observar que la Ciudad de México es la entidad que cuentan con el mayor índice con respecto del resto de los estados con un 2.52 y que, a su vez, cuenta con la mayor infraestructura de TIC que el resto de los estados con un 5.17 de puntaje. Lo estados de Colima, Nuevo León, Baja California Sur, Querétaro, Baja California, Chihuahua, Jalisco y Yucatán tienen un puntaje que se encuentra entre 1 y 1.5. Sin embargo, los estados que también destacan en infraestructura de TIC son Nuevo León y Querétaro con un puntaje de 2.86 y 2.47, respectivamente. Además, Baja California Sur y Chihuahua cuentan con un mayor puntaje de 2.72 y 2.26 con respecto al uso de TIC en actividades económicas y con respecto al resto de las entidades. Solo Yucatán (2.48) cuenta con un mayor puntaje en relación con el uso de internet respecto al resto de entidades.

En contraparte, los estados de Chiapas y Oaxaca cuentan con el índice más bajo respecto de otras entidades con -3.36 y -3.05, respectivamente. Para el caso de Chiapas las dimensiones 1, 2 y 5 presentan un puntaje de entre -4 a -6 sugiriendo que es el nivel más bajo de desarrollo digital en esos rubros. Para Oaxaca, la dimensión 1 y 2 presentan un menor puntaje de desarrollo digital con -4.65 y -4.74, respectivamente. Estados como Guerrero, Veracruz, Zacatecas, Michoacán, Tabasco y Durango muestran un índice que oscila entre -1 a -2, en los que destacan Guerrero y Zacatecas por contar con menor infraestructura de TIC, así como Veracruz por poseer el menor índice con respecto a la asequibilidad, y Durango con el menor índice de uso de internet.

Cuadro 39. Índice de Desarrollo Digital por entidad federativa

Entidad	Dimensión 1. Infraestructura de TIC (20%)	Dimensión 2. Adopción de TIC (20%)	Dimensión 3. Asequibilidad (20%)	Dimensión 4. Uso de TIC en actividades económicas (20%)	Dimensión 5. Usos de internet (20%)	Índice de Desarrollo Digital (IDD)
Aguascalientes	0.70	0.52	0.47	0.08	1.47	0.65
Baja California	1.65	1.72	1.28	0.26	1.37	1.26
Baja California Sur	1.51	1.51	1.78	2.72	-0.66	1.38
Campeche	-1.78	-0.70	-0.13	0.76	1.03	-0.17

[412] Candelaria, J. (2022). Reporte Analítico de Indicadores de telecomunicaciones e índice de bienestar digital para entidades federativas de México. https://centrodeestudios.ift.org.mx/admin/files/indicadores/1670547631.pdf. Para más información sobre la metodología se puede consultar el Anexo.

Entidad	Dimensión 1. Infraestructura de TIC (20%)	Dimensión 2. Adopción de TIC (20%)	Dimensión 3. Asequibilidad (20%)	Dimensión 4. Uso de TIC en actividades económicas (20%)	Dimensión 5. Usos de internet (20%)	Índice de Desarrollo Digital (IDD)
Coahuila	0.98	0.80	0.67	0.70	1.79	0.99
Chiapas	-5.65	-4.42	0.17	-2.03	-4.84	-3.36
Chihuahua	1.07	0.65	1.21	2.26	0.80	1.20
Ciudad de México	5.17	1.96	1.89	1.68	1.89	2.52
Colima	1.25	1.34	1.95	1.72	1.03	1.46
Durango	-1.10	-1.14	-1.01	0.09	-2.13	-1.06
Guanajuato	-0.04	-0.34	0.89	-0.71	-0.40	-0.12
Guerrero	-2.77	-2.47	-1.79	-1.95	-0.88	-1.98
Hidalgo	-1.35	-0.79	-0.46	-2.07	2.04	-0.53
Jalisco	1.88	1.55	0.38	0.55	0.61	1.00
Estado de México	1.21	0.93	0.68	0.03	0.60	0.70
Michoacán	-1.70	-0.98	-0.59	0.30	-2.76	-1.15
Morelos	1.29	0.16	0.00	0.78	0.63	0.57
Nayarit	-0.08	0.87	-1.54	-1.44	-1.49	-0.74
Nuevo León	2.86	1.31	1.06	1.39	0.64	1.46
Oaxaca	-4.65	-4.74	-1.36	-1.65	-2.85	-3.05
Puebla	-1.08	-0.89	0.12	-1.45	1.24	-0.41
Querétaro	2.47	0.72	0.38	1.34	1.81	1.35
Quintana Roo	0.50	1.20	0.53	2.32	-0.66	0.78
San Luis Potosí	-0.29	0.63	-0.57	0.28	0.74	0.16
Sinaloa	1.38	0.81	-0.13	-0.51	-0.81	0.15
Sonora	1.56	1.26	0.33	-0.41	0.23	0.60
Tabasco	-1.94	-0.52	-1.40	-1.26	-0.47	-1.12
Tamaulipas	0.79	1.05	-0.79	-0.11	0.56	0.30
Tlaxcala	-0.38	-0.03	-1.62	-2.41	0.04	-0.88
Veracruz	-1.67	-1.52	-2.43	-0.75	-1.51	-1.58
Yucatán	0.26	0.48	0.73	1.00	2.48	1.00
Zacatecas	-2.07	-0.99	-0.68	-1.56	-1.57	-1.38

Fuente: Elaboración propia con datos de Candelaria, J. (2022). Reporte Analítico de Indicadores de telecomunicaciones e índice de bienestar digital para entidades federativas de México. https://centrodeestudios.ift.org.mx/admin/files/indicadores/1670547631.pdf.
Nota: Para mayor detalle sobre la metodología empleada en el cálculo de estos indicadores, esta se muestra en el Anexo.

En el Cuadro 40 se muestra al Índice de Desarrollo Digital Estatal (IDDE) 2022 del Centro Digital México.[413] El índice se presenta desde 2021 y se calcula sumando los valores de tres pilares o dimensiones: 1) infraestructura, 2) digitalización de las personas y la sociedad, e 3) innovación y adopción tecnológica en las empresas.

El IDDE es un índice compuesto que toma en cuenta 68 indicadores y ofrece un diagnóstico e identifica las particularidades de cada estado en términos de desarrollo digital.[414] Un índice mayor indica un mayor desarrollo digital, así también para cada una de las dimensiones que considera este índice.

[413] Centro México Digital (2021). Metodología del Índice de Desarrollo Digital Estatal del Centro México Digital. https://centromexico.digital/idde/2021/#Basededatos. Para más información sobre la metodología se puede consultar el Anexo.
[414] Ibidem.

En el año 2022, se puede observar que los estados de la Ciudad de México (217), Nuevo León (200), Querétaro (195), Baja California Sur (185) y Baja California (181) poseen los índices más altos de todos los demás estados, lo que indica un mayor desarrollo digital en estos estados. Por otra parte, los estados que cuentan con un menor Índice con respecto al resto de los estados son Chiapas (66), Oaxaca (72), Guerrero (84), Tlaxcala (118) e Hidalgo (119), esto implica que estos estados presentan un menor desarrollo digital. El resto de los estados se encuentra en un rango de entre 120 a 180 del Índice de Desarrollo Digital.

Cuadro 40. Índice de Desarrollo Digital Estatal (IDDE) 2022

Entidad	IDDE	Infraestructura	Digitalización de las personas y la sociedad	Innovación y adopción tecnológica
Aguascalientes	168	65.31	51.51	51.16
Baja California	181	71.21	60.46	49.35
Baja California Sur	185	65.53	58.03	61.25
Campeche	133	43.57	46.52	42.45
Coahuila	166	63.13	51.86	50.96
Colima	166	61.67	55.27	49.14
Chiapas	66	16.49	19.4	30.52
Chihuahua	177	64.65	56.04	56.56
Ciudad de México	217	72.61	85.37	59.23
Durango	138	53.4	42.78	42.04
Guanajuato	157	54.93	43.52	58.17
Guerrero	84	37.01	27.47	19.53
Hidalgo	119	41.37	39.61	37.69
Jalisco	168	64.7	55.68	47.22
Estado de México	150	64.52	54.14	31.22
Michoacán	132	50.3	35.2	46.23
Morelos	142	55.48	43.86	42.5
Nayarit	135	52.3	39.18	43.03
Nuevo León	200	71.37	56.62	72.08
Oaxaca	72	21.79	22.7	27.12
Puebla	120	49.42	31.28	38.85
Querétaro	195	72.49	55.02	67.62
Quintana Roo	174	59.29	55.57	58.91
San Luis Potosí	145	55.92	44.7	43.92
Sinaloa	157	59.61	47.18	49.87
Sonora	174	63.08	50.93	60.03
Tabasco	125	41.83	37.7	45.24
Tamaulipas	150	57.55	45.21	47.57
Tlaxcala	118	46.8	37.14	34.34
Veracruz	120	43.63	37.85	38.67
Yucatán	155	55.36	46.4	53.42
Zacatecas	124	45.08	30.74	47.99

Fuente: Elaboración propia con datos del Índice de Desarrollo Digital Estatal del Centro México Digital, disponible en: https://centromexico.digital/idde/2022/#Reporte.
Nota: Los valores presentados en el IDDE se presentan redondeado al número entero más cercano.

En conclusión, **la falta de uso y apropiación reflejada en la población sin competencias digitales se estima entre 40 millones y 45 millones de personas[415]. Esta falta de uso y apropiación también se encuentra concentrada, en los estados de Chiapas, Oaxaca y Guerrero. Otros estados que presentan altos porcentajes de población sin competencias digitales con falta de asequibilidad y falta de conectividad son Puebla y Veracruz. También es importante señalar que estas brechas están presentes sobre todo en las localidades rurales más aisladas y marginadas, en las cuales se combinan la falta de conectividad, de asequibilidad, así como de equipamiento TIC, lo que agrava la situación en estas localidades. También se observan altos porcentajes de población sin competencias digitales en Guanajuato, Michoacán, Nayarit, Tabasco y Zacatecas**.

5.4 Otras brechas

En esta sección se presentan diversos indicadores relativos a otras brechas digitales como el porcentaje de personas que declararon no utilizar internet ni TIC debido a discapacidad física o mental, los porcentajes de personas sin competencias, con competencias básicas, estándar y avanzadas por grupos de edad, nivel educativo y sexo.

El Cuadro 41 presenta el porcentaje de personas que declararon no utilizar internet ni TIC debido a discapacidad física o mental, desglosado por entidad federativa, y a nivel nacional. Con estos datos se destaca la importancia de considerar las barreras que enfrentan las personas con discapacidad física o mental en el acceso y uso de internet y las TIC.

A nivel nacional, para el año 2021 el porcentaje es del 0.9% y, en el caso estatal, se observan variaciones en el porcentaje de personas que no utilizan internet ni TIC debido a discapacidad física o mental. Algunas entidades con los porcentajes más altos son Veracruz (1.7%), Querétaro (1.7%), Guerrero (1.6%) y Sonora (1.5%). Para el año 2022, el porcentaje se mantiene en 0.9% y los estados con mayores porcentajes son San Luis Potosí (1.9%), Tabasco (1.8%), Tamaulipas (1.6%), Guerrero (1.5%) y Zacatecas (1.4%); mientras que el Baja California (0.4%) y Yucatán (0.4%) son los estados con el menor porcentaje.

Cuadro 41. Porcentaje de personas que declaran no usar internet ni TIC por discapacidad física o mental por entidad y nacional

Entidad	Personas	
	2021	2022
Aguascalientes	0.7%	0.7%
Baja California	0.9%	0.4%
Baja California Sur	0.5%	1.0%
Campeche	1.0%	0.6%
Coahuila	1.1%	1.1%
Colima	0.7%	0.8%

Entidad	Personas	
	2021	2022
Morelos	1.2%	0.9%
Nayarit	1.0%	0.8%
Nuevo León	0.6%	1.3%
Oaxaca	1.3%	1.1%
Puebla	0.9%	0.9%
Querétaro	1.7%	0.9%

[415] Esta cifra se calcula utilizando el porcentaje de personas sin competencias de acuerdo con la ENDUTIH 2022, que fue del 38.21% de la población de 6 años y más. Como se observa en el Cuadro 33 hubo un incremento en las personas sin competencias digitales, lo que en términos de población significa que las personas sin competencias pasaron de aproximadamente 40 millones a 45 millones de personas.

Entidad	Personas	
	2021	2022
Chiapas	0.7%	1.3%
Chihuahua	1.2%	0.9%
Ciudad de México	0.5%	0.6%
Durango	1.1%	0.9%
Guanajuato	0.9%	1.0%
Guerrero	1.6%	1.5%
Hidalgo	1.0%	1.4%
Jalisco	0.5%	0.5%
Estado de México	0.7%	0.5%
Michoacán	0.8%	0.9%

Entidad	Personas	
	2021	2022
Quintana Roo	0.9%	0.7%
San Luis Potosí	1.0%	1.9%
Sinaloa	1.5%	1.4%
Sonora	1.5%	0.9%
Tabasco	1.1%	1.8%
Tamaulipas	1.0%	1.6%
Tlaxcala	0.6%	1.0%
Veracruz	1.7%	0.6%
Yucatán	0.6%	0.4%
Zacatecas	0.6%	1.4%
Nacional	**0.9%**	**0.9%**

Fuente: Elaboración propia con datos de la ENDUTIH 2021 y 2022.
Nota: Por personas se refiere a la población de 6 años en adelante.

El Cuadro 42 complementa lo anterior, con información sobre el porcentaje de personas que no utilizan internet ni TIC por discapacidad física o mental según el tamaño de la localidad. Se observa que, en las localidades rurales con menos de 2,500 habitantes, el porcentaje es mayor, alcanzando el 1.3% en el año 2021 y el 1.2% en el año 2022. Por otro lado, en las localidades de 100,000 habitantes o más, el porcentaje es menor, con un valor de 0.7% en 2021 y 0.8% en 2022. Las localidades de 15,000 a 99,999 habitantes y de 2,500 a 14,999 habitantes presentan porcentajes similares, con 0.8% y 0.9% en ambos años, respectivamente.

Cuadro 42. Porcentaje de personas que declaran no usar internet ni TIC por discapacidad física o mental por tamaño de localidad y nacional

Tamaño de Localidad	Personas	
	2021	2022
100,000 y más habitantes	0.7%	0.8%
15,000 a 99,999 habitantes	0.8%	0.8%
2,500 a 14,999 habitantes	0.9%	0.9%
Menor a 2500 habitantes	1.3%	1.2%
Nacional	**0.9%**	**0.9%**

Fuente: Elaboración propia con datos de la ENDUTIH 2021 y 2022.
Nota: Por personas se refiere a la población de 6 años en adelante.

El Cuadro 43 muestra las localidades, la población de habla indígena y la población en hogares indígenas de los pueblos indígenas sin y con conectividad. A nivel nacional, hay 13,312 localidades, donde se ubican pueblos indígenas sin conectividad. En estas localidades habitan 469,007 hablantes indígenas y 373,978 personas en hogares censales indígenas. Chiapas es el estado con mayor número de habitantes de habla indígena (220,317) que se encuentran sin conectividad, mientras que le siguen los estados de Oaxaca (75,807), Guerrero (36,751) y Chihuahua (36,684).

Cuadro 43. Pueblos indígenas sin conectividad y con conectividad

Entidad	Sin conectividad móvil, ni fija ni CFE TEIT			Conectividad móvil, fija o CFE TEIT		
	Localidades	Población de habla indígena	Población en hogares indígenas	Localidades	Población de habla indígena	Población en hogares indígenas
Aguascalientes	0	0	0	122 (100.0%)	5,540 (100.0%)	0

Entidad	Sin conectividad móvil, ni fija ni CFE TEIT			Conectividad móvil, fija o CFE TEIT		
	Localidades	Población de habla indígena	Población en hogares indígenas	Localidades	Población de habla indígena	Población en hogares indígenas
Baja California	89 (11.4%)	55 (0.1%)	14 (1.2%)	694 (88.6%)	96,289 (99.9%)	1,191 (98.8%)
Baja California Sur	27 (13.8%)	22 (0.1%)	0	169 (86.2%)	27,891 (99.9%)	0
Campeche	165 (21.6%)	854 (0.5%)	269 (0.2%)	599 (78.4%)	180,490 (99.5%)	141,601 (99.8%)
Coahuila	11 (6.7%)	4 (0.04%)	0	154 (93.3%)	11,422 (100.0%)	27 (100.0%)
Colima	1 (0.7%)	0	0	146 (99.3%)	9,601 (100.0%)	3,288 (100.0%)
Chiapas	3,137 (33.6%)	220,317 (12.3%)	157,827 (10.9%)	6,205 (66.4%)	1,565,265 (87.7%)	1,286,854 (89.1%)
Chihuahua	3,276 (63.1%)	36,684 (26.8%)	41,071 (44.7%)	1,915 (36.9%)	100,407 (73.2%)	50,810 (55.3%)
Ciudad de México	3 (0.8%)	0	0	379 (99.2%)	289,033 (100.0%)	5,414 (100.0%)
Durango	644 (57.8%)	12,709 (25.5%)	12,537 (32.0%)	471 (42.2%)	37,087 (74.5%)	26,636 (68.0%)
Guanajuato	7 (0.9%)	0	3 (0.1%)	730 (99.1%)	25,806 (100.0%)	5,747 (99.9%)
Guerrero	595 (17.9%)	36,751 (5.3%)	24,182 (4.4%)	2,726 (82.1%)	651,276 (94.7%)	521,488 (95.6%)
Hidalgo	223 (7.2%)	9,131 (1.6%)	8,922 (1.8%)	2,871 (92.8%)	574,548 (98.4%)	489,880 (98.2%)
Jalisco	464 (33.2%)	7,141 (7.1%)	6,110 (35.1%)	934 (66.8%)	93,968 (92.9%)	11,315 (64.9%)
Estado de México	24 (0.8%)	153 (0.01%)	46 (0.0%)	2,944 (99.2%)	1,022,215 (100.0%)	469,641 (100.0%)
Michoacán	167 (11.0%)	2,399 (1.0%)	1,339 (0.7%)	1,346 (89.0%)	226,725 (99.0%)	194,431 (99.3%)
Morelos	2 (0.2%)	0	7 (0.0%)	848 (99.8%)	82,483 (100.0%)	29,707 (100.0%)
Nayarit	550 (43.5%)	12,724 (15.6%)	10,441 (22.5%)	714 (56.5%)	68,677 (84.4%)	36,065 (77.5%)
Nuevo León	14 (3.0%)	33 (0.02%)	0	454 (97.0%)	159,114 (100.0%)	0
Oaxaca	1,742 (20.6%)	75,807 (4.3%)	64,337 (4.4%)	6,710 (79.4%)	1,698,554 (95.7%)	1,409,856 (95.6%)
Puebla	254 (6.3%)	8,292 (0.8%)	7,368 (0.8%)	3,808 (93.7%)	1,028,558 (99.2%)	872,797 (99.2%)
Querétaro	25 (3.5%)	230 (0.4%)	56 (0.1%)	695 (96.5%)	61,868 (99.6%)	39,237 (99.9%)
Quintana Roo	205 (19.1%)	1,506 (0.4%)	1,431 (0.4%)	867 (80.9%)	416,928 (99.6%)	339,229 (99.6%)
San Luis Potosí	452 (18.2%)	20,911 (6.30%)	19,439 (6.41%)	2,032 (81.8%)	311,211 (93.7%)	283,940 (93.6%)
Sinaloa	100 (10.6%)	764 (1.4%)	132 (0.5%)	842 (89.4%)	55,385 (98.6%)	24,981 (99.5%)
Sonora	152 (11.1%)	865 (0.7%)	695 (0.8%)	1,221 (88.9%)	124,007 (99.3%)	83,957 (99.2%)
Tabasco	77 (6.2%)	1,402 (0.9%)	535 (0.5%)	1,172 (93.8%)	152,098 (99.1%)	110,417 (99.5%)
Tamaulipas	19 (4.1%)	47 (0.1%)	0	450 (95.9%)	58,419 (99.9%)	0
Tlaxcala	0	0	0	360 (100.0%)	67,705 (100.0%)	47,161 (100.0%)
Veracruz	631 (8.7%)	18,693 (1.9%)	15,686 (1.9%)	6,642 (91.3%)	987,887 (98.1%)	794,658 (98.1%)
Yucatán	222 (12.0%)	976 (0.10%)	1,289 (0.1%)	1,635 (88.0%)	978,847 (99.9%)	898,996 (99.9%)
Zacatecas	34 (11.0%)	537 (6.7%)	242 (35.9%)	275 (89.0%)	7,472 (93.3%)	432 (64.1%)
Nacional	**13,312 (20.7%)**	**469,007 (4.0%)**	**373,978 (4.4%)**	**51,130 (79.3%)**	**11,176,776 (96.0%)**	**8,179,756 (95.6%)**

Fuente: Elaboración propia con datos del IFT, el Censo de Población y Vivienda 2020 y CFE TEIT.
Nota: Cobertura móvil relativa al cuarto trimestre de 2022 y la cobertura de CFE TEIT relativa al primer trimestre de 2023. La conectividad no garantizada refiere a las tecnologías 3G. 4G o 5G. Las localidades corresponden al Marco Geoestadístico de 2020.

Los Cuadros 44 y 45 proporcionan información sobre las competencias digitales por grupos de edad, desglosada por entidad federativa y por tamaño de localidad, respectivamente, en México. Estos datos permiten identificar las diferencias en las competencias digitales de acuerdo con el grupo de edad, así como las variaciones por entidad federativa y tamaño de localidad. La información es relevante para comprender las disparidades en el acceso y el desarrollo de competencias digitales en diferentes segmentos de la población.

A nivel nacional, el 26.4% de las niñas, niños y adolescentes no cuentan con competencias digitales, el 27.1% con competencias básicas, el 17.4% con competencias estándar y 3.7% con competencias avanzadas. Respecto de las personas adultas mayores, se observa que el 73.5% de estos no cuenta con competencias digitales, el 9.9% con competencias básicas, el 6.7% con competencias estándar y 1.4% con competencias avanzadas.

En el caso de las entidades federativas, Chiapas es el estado con el mayor porcentaje de población infantil y adolescente sin competencias digitales y con el menor porcentaje de niñas, niños y adolescentes con competencias básicas y estándar, solo San Luis Potosí es el estado con menor porcentaje de habilidades avanzadas. Campeche y Chiapas son los estados con mayores porcentajes de personas adultas mayores sin competencias digitales. La Ciudad de México es la entidad con el menor porcentaje de personas adultas mayores con competencias básicas y estándar. Solo Guerrero no registra personas adultas mayores con competencias avanzadas.

Cuadro 44. Porcentaje de personas sin competencias, con competencias básicas, estándar y avanzadas por grupos de edad y por entidad federativa

Entidad	Niñas, niños y adolescentes				Personas adultas mayores			
	Sin competencias	Básicas	Estándar	Avanzadas	Sin competencias	Básicas	Estándar	Avanzadas
Aguascalientes	19.6%	27.7%	18.0%	5.1%	70.2%	9.7%	6.6%	1.4%
Baja California	15.0%	33.7%	21.0%	4.0%	59.7%	15.4%	10.4%	1.2%
Baja California Sur	21.0%	32.1%	20.9%	5.1%	67.8%	9.2%	6.8%	0.8%
Campeche	31.7%	25.2%	15.0%	3.2%	85.5%	4.7%	3.0%	0.3%
Coahuila	19.5%	27.3%	19.5%	3.5%	69.9%	11.6%	8.2%	1.9%
Colima	16.4%	33.1%	23.5%	4.4%	74.0%	11.1%	8.3%	1.1%
Chiapas	48.1%	13.8%	8.6%	2.3%	85.2%	5.8%	3.8%	1.2%
Chihuahua	26.6%	28.9%	17.8%	5.1%	71.4%	11.1%	7.4%	1.1%
Ciudad de México	15.1%	47.5%	27.6%	5.3%	53.6%	22.4%	15.6%	4.1%
Durango	20.8%	25.2%	15.6%	4.0%	71.0%	8.7%	6.1%	2.5%
Guanajuato	29.3%	22.8%	15.8%	4.0%	76.6%	7.9%	5.6%	0.5%
Guerrero	35.0%	16.2%	9.1%	2.0%	79.0%	2.9%	1.7%	0.0%
Hidalgo	32.3%	23.8%	15.1%	4.4%	82.5%	7.6%	6.1%	0.5%
Jalisco	20.4%	29.3%	18.3%	6.1%	77.7%	10.4%	5.8%	0.3%
Estado de México	26.8%	31.0%	20.8%	2.9%	75.0%	11.9%	8.7%	2.4%
Michoacán	35.8%	17.9%	12.0%	3.1%	77.4%	7.3%	5.0%	1.0%
Morelos	21.1%	29.1%	20.2%	6.5%	69.4%	9.7%	6.2%	1.9%
Nayarit	24.8%	26.3%	18.1%	4.7%	76.7%	6.2%	3.7%	0.5%
Nuevo León	14.1%	34.6%	23.3%	4.9%	67.0%	10.2%	7.4%	1.3%
Oaxaca	36.0%	19.8%	14.0%	2.1%	80.2%	4.4%	3.3%	1.1%
Puebla	21.3%	26.2%	18.6%	4.8%	79.2%	6.0%	2.8%	0.3%
Querétaro	22.0%	33.9%	21.3%	3.5%	68.0%	11.6%	6.7%	1.0%
Quintana Roo	28.1%	25.5%	14.9%	1.9%	71.0%	12.7%	9.7%	2.0%
San Luis Potosí	18.6%	24.3%	15.1%	1.2%	72.7%	5.7%	3.5%	0.6%
Sinaloa	20.4%	25.5%	14.3%	2.4%	77.8%	5.1%	2.9%	0.8%
Sonora	23.1%	28.0%	18.2%	5.1%	76.4%	11.6%	7.2%	0.3%
Tabasco	29.8%	22.6%	12.7%	2.0%	78.7%	4.2%	3.3%	0.3%
Tamaulipas	22.2%	27.7%	14.8%	3.3%	75.4%	7.1%	4.9%	1.4%
Tlaxcala	26.9%	32.2%	23.2%	9.1%	82.4%	5.9%	2.8%	0.3%
Veracruz	37.8%	23.3%	15.9%	1.3%	81.9%	4.8%	2.9%	0.2%
Yucatán	26.3%	26.7%	17.6%	3.3%	74.0%	10.6%	5.5%	0.5%
Zacatecas	21.1%	25.5%	15.4%	5.0%	71.5%	6.8%	4.6%	1.1%
Nacional	**26.4%**	**27.1%**	**17.4%**	**3.7%**	**73.5%**	**9.9%**	**6.7%**	**1.4%**

Fuente: Elaboración propia con datos de la ENDUTIH 2022.

Nota: La edad considerada para una persona adulta mayor es de 60 años en adelante. En el grupo de niñas, niños y adolescentes se considera a la población entre 6 y 17 años. Los porcentajes no suman 100% toda vez que no son respuestas únicas, es decir, la misma persona puede tener diferentes competencias digitales y se consideraron promedios ponderados de acuerdo con la metodología de la UIT.

En cuanto al tamaño de la localidad, en las localidades rurales con menos de 2,500 habitantes, el 38.7% de las niñas, niños y adolescentes y el 84.3% de las personas adultas mayores no cuentan con competencias digitales; el 13.2% de las niñas, niños y adolescentes y el 1.5% de las personas adultas mayores tiene competencias básicas; el 8.1% de las niñas, niños y adolescentes y el 1.1% de las personas adultas mayores tiene competencias estándar; y el 1.9% de las niñas, niños y adolescentes y el 0.2% de las personas adultas mayores tiene competencias avanzadas. En contraste, las localidades con 100,000 habitantes o más, el 17.5% de las niñas, niños y adolescentes y el 65.4% de las personas adultas mayores no tiene competencias digitales; el 36.9% de las niñas, niños y adolescentes y el 16.0% de las personas adultas mayores tiene competencias básicas; el 23.8% de las niñas, niños y adolescentes y el 10.7% de la personas adultas mayores tiene competencias estándar; y el 4.9% de las niñas, niños y adolescentes y el 2.3% de las personas adultas mayores tiene competencias avanzadas.

Cuadro 45. Porcentaje de personas sin competencias, con competencias básicas, estándar y avanzadas por grupos de edad y por tamaño de localidad

Tamaño de localidad	Niñas, niños y adolescentes				Personas adultas mayores			
	Sin competencias	Básicas	Estándar	Avanzadas	Sin competencias	Básicas	Estándar	Avanzadas
100,000 y más habitantes	17.5%	36.9%	23.8%	4.9%	65.4%	16.0%	10.7%	2.3%
15,000 a 99,999 habitantes	24.5%	29.6%	19.2%	4.3%	77.6%	6.6%	4.5%	0.7%
2,500 a 14,999 habitantes	27.9%	25.6%	17.1%	3.5%	82.0%	4.2%	2.7%	0.5%
Menor a 2500 habitantes	38.7%	13.2%	8.1%	1.9%	84.3%	1.5%	1.1%	0.2%
Nacional	**26.4%**	**27.1%**	**17.4%**	**3.7%**	**73.5%**	**9.9%**	**6.7%**	**1.4%**

Fuente: Elaboración propia con datos de la ENDUTIH 2022.
Nota: La edad considerada para una persona adulta mayor es de 60 años en adelante. En el grupo de niñas, niños y adolescentes se considera a la población entre 6 y 17 años. Los porcentajes no suman 100% toda vez que no son respuestas únicas, es decir, la misma persona puede tener diferentes competencias digitales y se consideraron promedios ponderados de acuerdo con la metodología de la UIT.

Los Cuadros 46 y 47 muestran el porcentaje de personas adultas mayores que no tienen o no usan internet y no usan teléfono celular por falta de conocimiento o porque no lo necesitan por entidad federativa y tamaño de localidad, respectivamente. Referente al Cuadro 46, a nivel nacional, el 52.4% de las personas adultas mayores no cuenta con internet porque no tienen conocimiento de su uso o porque no lo necesitan.[416] Las entidades con mayor porcentaje de personas adultas mayores que no usan internet por desconocimiento son Oaxaca y Chiapas con 71.7% y 71.6%, respectivamente. Mientras que la Ciudad de México es la entidad con el menor porcentaje de desuso de internet con un 30.9% de personas adultas mayores.

Por otra parte, el 27.4% de personas adultas mayores no cuenta con celular por falta de conocimiento o porque no lo necesita. Chiapas y Veracruz tienen los porcentajes más elevados de personas adultas mayores sin teléfono celular por falta de conocimiento con 40.0% y 37.9%, respectivamente;

[416] Estos porcentajes se pueden contrastar con los porcentajes para las personas de 6 años y más de los Cuadros 29 y 31, los cuales muestran que 15.6% de las personas no usa internet y 7.2% no usa teléfono celular por falta de conocimiento, respectivamente.

mientras que el estado con menor porcentaje es Baja California con 12.4% de personas adultas mayores que no cuentan con celular.

Cuadro 46. Porcentaje de personas adultas mayores que no tienen o no usan internet y no usan teléfono celular por falta de conocimiento o porque no lo necesitan, por entidad federativa

Entidad	Sin internet	Sin celular	Entidad	Sin internet	Sin celular
Aguascalientes	40.9%	17.9%	Morelos	47.8%	23.0%
Baja California	39.9%	12.4%	Nayarit	51.1%	22.5%
Baja California Sur	47.8%	19.7%	Nuevo León	41.7%	23.1%
Campeche	62.7%	35.0%	Oaxaca	71.7%	36.7%
Coahuila	49.0%	17.1%	Puebla	62.7%	32.5%
Colima	48.8%	20.4%	Querétaro	42.6%	23.2%
Chiapas	71.6%	40.0%	Quintana Roo	43.8%	20.3%
Chihuahua	47.8%	19.5%	San Luis Potosí	57.6%	33.2%
Ciudad de México	30.9%	21.6%	Sinaloa	49.2%	19.4%
Durango	54.9%	21.5%	Sonora	40.2%	13.7%
Guanajuato	61.1%	32.6%	Tabasco	62.3%	29.9%
Guerrero	65.4%	36.7%	Tamaulipas	45.2%	15.3%
Hidalgo	65.9%	29.5%	Tlaxcala	65.8%	32.1%
Jalisco	53.5%	33.2%	Veracruz	61.8%	37.9%
Estado de México	51.1%	27.3%	Yucatán	47.2%	28.4%
Michoacán	63.6%	27.8%	Zacatecas	56.0%	30.9%
			Nacional	**52.4%**	**27.4%**

Fuente: Elaboración propia con datos de la ENDUTIH 2022.
Nota: La edad considerada para una persona adulta mayor es de 60 años en adelante.

El Cuadro 47 muestra que, en las localidades con menos de 2,500 habitantes, el 73.4% de personas adultas mayores no cuenta o usa internet debido a la falta de conocimiento o porque no lo necesitan, mientras que el 39.7% de personas adultas mayores no cuenta o usa celular por las mismas razones. En el caso de las localidades con más de 100,000, el 39.6% de las personas adultas mayores no cuenta o usa internet porque no sabe cómo utilizarlo o no está interesado, mientras que el 20.9% de personas adultas mayores no cuenta o no usa celular por las mismas razones.

Cuadro 47. Porcentaje de personas adultas mayores que no tienen o no usan internet y no usan teléfono celular por falta de conocimiento o porque no lo necesitan, por tamaño de localidad

Tamaño de localidad	Sin internet	Sin celular
100,000 y más habitantes	39.6%	20.9%
15,000 a 99,999 habitantes	55.2%	26.5%
2,500 a 14,999 habitantes	63.7%	32.6%
Menor a 2500 habitantes	73.4%	39.7%
Nacional	**52.4%**	**27.4%**

Fuente: Elaboración propia con datos de la ENDUTIH 2022.
Nota: La edad considerada para un adulto mayor es de 60 años en adelante.

Respecto de las competencias digitales por nivel educativo, el Cuadro 48 presenta información de las personas de 18 años y más desagregada en dos niveles educativos: i) la población que cuenta con

educación básica[417] y ii) la población que cuenta con un nivel educación superior a la básica[418] en el que cada nivel se subdivide en competencias digitales básicas, estándar y avanzadas.

A nivel nacional, el 62.9% de las personas mayores de edad con educación básica o menos no cuenta con competencias digitales, y el 18.2% de las personas mayores de edad con educación mayor a la básica no cuenta con competencias digitales. Así también, las personas con competencias básicas, estándar y avanzadas tienen a concentrarse en la población con educación superior a la básica. En otras palabras, se observa que un mayor nivel educativo posibilita contar con mayores competencias digitales.

A nivel estatal, Oaxaca y Veracruz son los estados con el mayor porcentaje de población sin competencias digitales con educación básica o menos. Chiapas es el estado con el mayor porcentaje de población sin competencias digitales con educación superior a la básica. Chiapas, Guerrero y Oaxaca son los estados con porcentajes significativamente reducidos con competencias básicas, estándar y avanzadas de la población con educación básica o menos.

Cuadro 48. Porcentaje de personas sin competencias, con competencias básicas, estándar y avanzadas por nivel educativo y por entidad federativa

Entidad	Educación básica				Educación superior a la básica			
	Sin competencias	Básicas	Estándar	Avanzadas	Sin competencias	Básicas	Estándar	Avanzadas
Aguascalientes	58.7%	7.1%	4.6%	1.5%	17.2%	61.0%	52.6%	18.8%
Baja California	42.5%	14.5%	9.0%	1.8%	13.8%	62.8%	53.5%	14.0%
Baja California Sur	59.4%	10.3%	6.6%	3.6%	17.2%	60.9%	52.7%	18.6%
Campeche	63.0%	7.7%	4.5%	1.1%	20.5%	60.9%	52.8%	13.2%
Coahuila	52.0%	8.6%	6.1%	1.2%	19.1%	61.9%	53.0%	18.6%
Colima	58.8%	8.2%	5.2%	1.8%	19.7%	64.6%	57.1%	13.8%
Chiapas	75.5%	3.1%	1.8%	0.6%	22.6%	54.1%	45.7%	12.3%
Chihuahua	53.5%	8.2%	4.7%	1.8%	16.3%	67.6%	58.3%	15.6%
Ciudad de México	53.2%	9.9%	5.5%	1.2%	13.2%	71.5%	59.2%	12.8%
Durango	56.1%	8.0%	4.6%	1.7%	19.3%	65.4%	56.1%	19.5%
Guanajuato	63.4%	5.1%	2.9%	1.2%	17.2%	57.4%	49.1%	12.7%
Guerrero	68.3%	2.8%	1.8%	0.7%	23.5%	46.3%	38.8%	8.1%
Hidalgo	68.7%	4.8%	2.7%	0.5%	19.3%	62.2%	52.5%	10.5%
Jalisco	58.5%	7.5%	3.7%	0.5%	17.6%	58.4%	48.9%	13.2%
Estado de México	63.0%	9.5%	5.6%	1.5%	17.6%	61.2%	50.9%	16.0%
Michoacán	69.0%	4.0%	2.3%	0.6%	22.6%	58.9%	50.6%	14.1%
Morelos	60.3%	7.2%	3.8%	0.8%	22.7%	54.7%	44.1%	11.0%
Nayarit	64.6%	4.8%	2.8%	0.1%	21.5%	54.9%	46.9%	12.5%
Nuevo León	53.7%	11.4%	7.5%	2.4%	17.6%	64.5%	56.6%	19.4%
Oaxaca	68.7%	3.5%	2.0%	0.9%	21.9%	56.2%	45.5%	11.0%
Puebla	66.7%	6.0%	3.4%	1.0%	19.4%	57.0%	48.9%	14.8%
Querétaro	53.3%	10.6%	6.2%	1.8%	13.3%	69.6%	59.8%	12.9%
Quintana Roo	56.1%	7.6%	4.8%	1.2%	11.3%	66.2%	55.4%	10.6%
San Luis Potosí	59.6%	4.7%	2.9%	0.4%	17.7%	58.1%	48.9%	11.9%
Sinaloa	69.8%	5.0%	2.9%	0.4%	25.9%	50.4%	42.1%	11.4%

[417] Por educación básica se entiende lo establecido en el Art. 3ro de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que es la educación inicial, preescolar, primaria y secundaria.
[418] El nivel de educación mayor a la básica comprende la educación media superior y la educación superior.

Entidad	Educación básica				Educación superior a la básica			
	Sin competencias	Básicas	Estándar	Avanzadas	Sin competencias	Básicas	Estándar	Avanzadas
Sonora	59.6%	9.1%	4.8%	1.4%	14.2%	66.4%	58.7%	13.6%
Tabasco	67.3%	3.5%	1.4%	0.1%	23.3%	53.2%	44.4%	8.1%
Tamaulipas	59.4%	7.9%	5.4%	1.2%	19.1%	58.4%	50.6%	14.4%
Tlaxcala	61.9%	4.9%	3.3%	1.3%	20.8%	62.1%	52.6%	19.4%
Veracruz	77.9%	2.7%	0.9%	0.2%	23.9%	53.5%	45.7%	11.7%
Yucatán	62.9%	7.3%	4.8%	1.6%	17.0%	65.0%	57.2%	14.3%
Zacatecas	62.8%	5.5%	3.4%	0.9%	17.6%	59.9%	49.3%	14.0%
Nacional	**62.9%**	**6.8%**	**4.0%**	**1.1%**	**18.2%**	**61.0%**	**51.6%**	**14.0%**

Fuente: Elaboración propia con datos de la ENDUTIH 2022.
Nota: Por personas se refiere a la población de 18 años en adelante. Los porcentajes no suman 100% toda vez que no son respuestas únicas, es decir, la misma persona puede tener diferentes competencias digitales y se consideraron promedios ponderados de acuerdo con la metodología de la UIT. En el caso de educación básica refiere a la educación inicial, preescolar, primaria y secundaria.

El Cuadro 49 aborda las competencias digitales de acuerdo con el nivel educativo y el tamaño de la localidad. Al considerar estos dos componentes, se observa que el nivel educativo es relevante para contar con competencias digitales, además de que a menor número de habitantes mayor el porcentaje de población sin competencias y menor el porcentaje de población con competencias. Esto debido a que las diferencias entre la población con educación básica o menos y la población con educación superior a la básica son mayores a las diferencias por tamaño de localidad.

Cuadro 49. Porcentaje de personas sin competencias, con competencias básicas, estándar y avanzadas por nivel educativo y por tamaño de localidad

Tamaño de localidad	Educación básica				Educación superior a la básica			
	Sin competencias	Básicas	Estándar	Avanzadas	Sin competencias	Básicas	Estándar	Avanzadas
100,000 y más habitantes	56.2%	11.5%	7.0%	1.9%	16.2%	66.4%	56.5%	15.6%
15,000 a 99,999 habitantes	64.0%	6.5%	3.6%	0.9%	18.7%	59.4%	50.0%	14.7%
2,500 a 14,999 habitantes	65.9%	4.6%	2.3%	0.6%	20.6%	53.4%	45.6%	11.5%
Menor a 2500 habitantes	68.7%	2.6%	1.4%	0.4%	25.8%	41.5%	33.9%	7.4%
Nacional	**62.9%**	**6.8%**	**4.0%**	**1.1%**	**18.2%**	**61.0%**	**51.6%**	**14.0%**

Fuente: Elaboración propia con datos de la ENDUTIH 2022.
Nota: Por personas se refiere a la población de 18 años en adelante. Los porcentajes no suman 100% toda vez que no son respuestas únicas, es decir, la misma persona puede tener diferentes competencias digitales y se consideraron promedios ponderados de acuerdo con la metodología de la UIT. En el caso de educación básica refiere a la educación inicial, preescolar, primaria y secundaria.

Los Cuadros 50 y 51 proporcionan información sobre las habilidades digitales de la población, desglosadas por sexo, por entidad federativa y tamaño de localidad, respectivamente. Estos datos permiten identificar las diferencias en las competencias digitales entre mujeres y hombres, así como las variaciones por entidad federativa y tamaño de localidad. La información es relevante para

comprender la brecha digital de género[419], las disparidades en el acceso y el desarrollo de competencias digitales en diferentes regiones del país.

A nivel nacional, se observa que el 39.7% de las mujeres y el 36.6% de los hombres carecen de competencias digitales. En cuanto a las competencias básicas, el 29.7% de las mujeres y el 33.1% de los hombres las poseen. En competencias estándar, el 22.8% de las mujeres y el 26.5% de los hombres cuentan con ellas. En competencias avanzadas, el 5.2% de las mujeres y el 7.7% de los hombres las tienen.

Al analizar los datos por entidad federativa, se observan variaciones en el porcentaje de mujeres y hombres en cada categoría. La mayor diferencia entre mujeres y hombres en el porcentaje de personas sin competencias, con competencias básicas y estándar se observa en Veracruz. La mayor diferencia entre mujeres y hombres en competencias avanzadas se observa en la Ciudad de México.

Cuadro 50. Porcentaje de personas sin competencias, con competencias básicas, estándar y avanzadas por sexo y por entidad federativa

Entidad	Mujer				Hombre			
	Sin competencias	Básicas	Estándar	Avanzadas	Sin competencias	Básicas	Estándar	Avanzadas
Aguascalientes	38.2%	27.6%	21.4%	7.2%	30.3%	35.0%	28.5%	9.9%
Baja California	26.1%	36.6%	28.4%	6.3%	23.5%	39.6%	30.5%	8.1%
Baja California Sur	34.4%	35.5%	28.1%	9.5%	34.2%	34.8%	27.9%	10.3%
Campeche	43.0%	27.7%	20.8%	4.3%	39.9%	31.2%	25.1%	6.9%
Coahuila	30.8%	33.5%	26.6%	8.1%	31.5%	33.4%	27.8%	8.5%
Colima	35.1%	34.9%	28.4%	5.5%	33.5%	37.0%	31.2%	9.0%
Chiapas	57.9%	15.4%	11.7%	2.6%	53.1%	20.8%	16.4%	5.2%
Chihuahua	35.1%	31.2%	24.3%	5.8%	32.3%	38.2%	30.4%	9.5%
Ciudad de México	26.0%	48.4%	37.4%	5.8%	23.0%	53.0%	41.3%	11.3%
Durango	35.0%	28.5%	21.5%	6.5%	35.8%	33.3%	26.6%	9.6%
Guanajuato	45.5%	21.3%	16.3%	3.9%	38.7%	27.1%	22.0%	6.4%
Guerrero	46.0%	17.5%	13.0%	2.8%	46.7%	20.4%	15.8%	3.6%
Hidalgo	44.0%	28.5%	22.0%	3.8%	43.2%	27.9%	22.0%	5.8%
Jalisco	36.2%	28.3%	20.7%	6.0%	33.1%	34.5%	27.0%	7.0%
Estado de México	38.9%	35.1%	26.6%	6.6%	34.6%	36.0%	28.9%	9.3%
Michoacán	47.4%	22.0%	16.5%	3.7%	49.7%	21.4%	17.9%	5.8%
Morelos	38.6%	27.0%	19.6%	3.9%	37.5%	31.1%	24.2%	7.7%
Nayarit	38.0%	29.0%	23.2%	6.3%	41.7%	26.4%	21.0%	4.9%
Nuevo León	32.6%	36.1%	28.4%	8.9%	26.9%	42.6%	36.0%	11.8%
Oaxaca	50.1%	18.8%	13.9%	2.4%	47.9%	22.5%	17.8%	5.2%
Puebla	43.1%	24.3%	19.1%	4.4%	37.7%	30.3%	24.3%	8.5%
Querétaro	34.6%	35.1%	26.1%	4.7%	27.2%	41.2%	33.7%	8.1%
Quintana Roo	35.3%	32.6%	24.2%	3.8%	29.8%	35.5%	28.7%	6.2%

[419] De acuerdo con los análisis de la brecha digital de género se refiere a las diferencias entre hombres y mujeres en términos de acceso, uso y oportunidades relacionadas con las TIC. Esta brecha se manifiesta en diversas áreas y aspectos, tales como el acceso a dispositivos tecnológicos, la conectividad a internet, la habilidad para utilizar herramientas digitales, el nivel de alfabetización digital, y la participación y representación en campos vinculados con la tecnología.
Para más información consultar:
https://www.itu.int/en/itunews/Documents/2016-04/2016_ITUNews04-en.pdf
https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Documents/facts/FactsFigures2019.pdf
https://www.itu.int/hub/publication/d-ind-ict_mdd-2022/

Entidad	Mujer				Hombre			
	Sin competencias	Básicas	Estándar	Avanzadas	Sin competencias	Básicas	Estándar	Avanzadas
San Luis Potosí	36.5%	27.1%	20.7%	3.6%	35.2%	27.7%	22.2%	5.5%
Sinaloa	39.5%	29.5%	22.6%	4.8%	40.4%	28.7%	22.1%	6.3%
Sonora	32.7%	36.3%	30.2%	6.9%	33.4%	38.0%	30.3%	7.8%
Tabasco	46.4%	22.7%	16.9%	3.0%	39.1%	28.2%	21.3%	3.6%
Tamaulipas	37.8%	31.5%	24.1%	5.0%	32.2%	33.6%	27.3%	9.0%
Tlaxcala	38.2%	31.6%	25.0%	9.1%	39.1%	31.8%	25.9%	10.1%
Veracruz	51.4%	22.8%	17.7%	3.8%	50.7%	25.4%	20.5%	4.7%
Yucatán	39.8%	30.4%	24.2%	4.9%	35.2%	36.1%	30.3%	8.6%
Zacatecas	40.7%	24.7%	17.7%	4.8%	39.3%	24.2%	18.4%	5.8%
Nacional	**39.7%**	**29.7%**	**22.8%**	**5.2%**	**36.6%**	**33.1%**	**26.5%**	**7.7%**

Fuente: Elaboración propia con datos de la ENDUTIH 2022.
Nota: Por personas se refiere a la población de 6 años en adelante. Los porcentajes no suman 100% toda vez que no son respuestas únicas, es decir, la misma persona puede tener diferentes competencias digitales y se consideraron promedios ponderados de acuerdo con la metodología de la UIT.

En cuanto al tamaño de la localidad, en las localidades rurales con menos de 2,500 habitantes no se observan diferencias entre mujeres y hombres, pues en general la población que habita en estas localidades tiene menor desarrollo de competencias digitales. La mayor diferencia entre mujeres y hombres se encuentra en las localidades de 100,000 habitantes o más, siendo mayor para los hombres en competencias estándar con una diferencia de aproximadamente el 4.5%.

En general, las mujeres muestran un porcentaje ligeramente más alto de falta de competencias digitales, mientras que los hombres tienen un porcentaje más alto en competencias básicas, estándar y avanzadas. Estas diferencias entre mujeres y hombres son de alrededor del 2% al 4%. Esta información es relevante para identificar las áreas de oportunidad y desarrollar estrategias que fomenten la igualdad de acceso y el cierre de las brechas digitales de género en el país.

Cuadro 51. Porcentaje de personas sin competencias, con competencias básicas, estándar y avanzadas por sexo y por tamaño de localidad

Tamaño de localidad	Mujer				Hombre			
	Sin competencias	Básicas	Estándar	Avanzadas	Sin competencias	Básicas	Estándar	Avanzadas
100,000 y más habitantes	31.6%	40.5%	31.5%	7.2%	27.1%	45.7%	37.0%	11.1%
15,000 a 99,999 habitantes	39.0%	29.4%	22.0%	5.5%	36.1%	34.5%	27.8%	8.4%
2,500 a 14,999 habitantes	45.3%	23.3%	17.9%	3.7%	41.1%	25.1%	19.7%	5.5%
Menor a 2500 habitantes	52.8%	12.5%	9.1%	2.1%	52.8%	12.3%	9.0%	2.1%
Nacional	**39.7%**	**29.7%**	**22.8%**	**5.2%**	**36.6%**	**33.1%**	**26.5%**	**7.7%**

Fuente: Elaboración propia con datos de la ENDUTIH 2022.
Nota: Por personas se refiere a la población de 6 años en adelante. Los porcentajes no suman 100% toda vez que no son respuestas únicas, es decir, la misma persona puede tener diferentes competencias digitales y se consideraron promedios ponderados de acuerdo con la metodología de la UIT.

En conclusión, **el 2.3% de las personas mencionan que no usan el internet ni las TIC por alguna discapacidad física o metal.** Por otro lado, **se observan diferencias significativas de personas adultas mayores y personas con educación básica o menos en cuanto a que presentan una mayor carencia de competencias digitales respecto a otros grupos de población.** También **se observan diferencias,**

aunque menores, entre mujeres y hombres. Las mujeres tienen mayor carencia de competencias digitales que los hombres.

6. Estimación de costos

En esta sección se presentan dos modelos para estimar los costos que implicaría llevar la banda ancha a localidades sin cobertura móvil garantizada (3G, 4G o 5G). Para ello se caracterizaron las localidades de acuerdo con su distancia a la localidad más cercana con conectividad 4G y/o 5G y a la posibilidad de desplegar al menos un enlace punto a punto desde la localidad con cobertura a la localidad sin cobertura móvil.[420]

En este sentido, se plantearon dos soluciones de última milla. La primera solución corresponde a tecnologías satelitales para conectar a localidades remotas y/o de difícil acceso. En particular, la tecnología satelital permite superar los desafíos geográficos y de infraestructura que dificultan la conectividad convencional.

La segunda solución se basa en la provisión de internet a través de una red inalámbrica en localidades rurales. Esta alternativa utiliza tecnologías inalámbricas de espectro radioeléctrico libre en lugar de cables, lo que resulta en una implementación más económica y flexible. Se analizan distintas variables, como la elección de puntos de acceso y antenas, para asegurar una cobertura efectiva en estas localidades. Además, este modelo considera la disponibilidad de infraestructura de telecomunicaciones local para establecer conexiones viables.

La selección de un modelo específico dependerá de las condiciones particulares de cada localidad. Para aquellas áreas muy remotas y de difícil acceso, donde la infraestructura terrestre es insuficiente, el enfoque satelital podría ser la opción más adecuada. Por otro lado, en lugares donde existe una infraestructura más cercana y una línea de visión posible, el modelo de red inalámbrica podría ser más viable y rentable.

Además, la estimación de costos contempla los costos iniciales de activos fijos, identificados como CAPEX, y los gastos en curso requeridos para la operación y mantenimiento de la red, comúnmente denominados gastos operativos u OPEX. Cabe señalar que las estimaciones de costos no contemplan costos o gastos administrativos ni de trámites.[421]

[420] En el Anexo IV se presentan los costos para cada tipo de localidad. Cabe señalar que los costos promedio son menores en las localidades con cobertura no garantizada o con 2G. Sin embargo, no se cuenta con información que permita ajustar los modelos.

[421] Este es un supuesto razonable para operadores locales o pequeños de servicios de telecomunicación inalámbrica fija. Estos servicios son normalmente provistos en las zonas rurales por concesionarios o autorizados integrados por una sola persona o pocos empleados. Sus gastos administrativos son muy reducidos y, en muchos casos, no se sujetan a pago de trámites. Tratándose de los servicios satelitales, se busca un enfoque centrado en los costos de instalación de los equipos y el pago de la capacidad satelital necesaria. Los costos administrativos son integrados al presupuesto de la entidad que operaría el servicio (CFE TEIT) y no son significativos.

6.1 Caracterización de las localidades

Como se explicó anteriormente, para elegir el tipo de solución para proveer de conectividad a las localidades que carecen de la misma, estas se caracterizaron de acuerdo con su distancia a la localidad más cercana con conectividad y a la posibilidad de desplegar al menos un enlace punto a punto desde la localidad con cobertura a la localidad sin cobertura móvil. Las estadísticas descriptivas de estas localidades se presentan en el siguiente cuadro.

Cuadro 52. Caracterización de las localidades sin conectividad móvil garantizada 3G, 4G o 5G

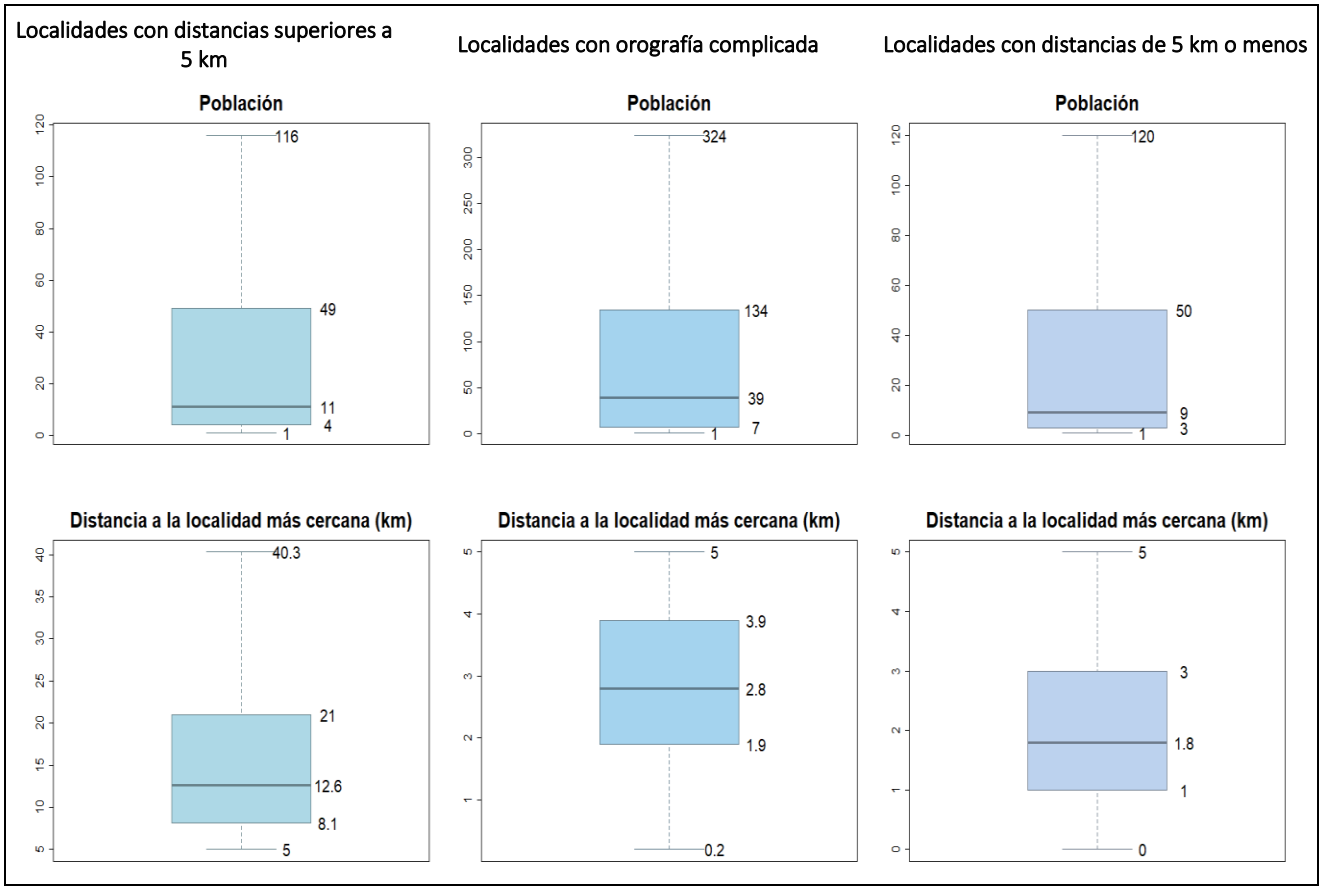
Tamaño de localidad	Grado de marginación	Localidades con distancias superiores a 5 km			Localidades con orografía complicada			Localidades con distancias de 5 km o menos		
		Localidades	Población	Hogares	Localidades	Población	Hogares	Localidades	Población	Hogares
1-249	Muy bajo	1,306	75,625	23,161	358	18,915	5,519	541	25,995	7,750
	Bajo	2,867	212,769	60,937	1,068	86,116	24,050	1,047	73,100	20,822
	Medio	3,806	272,843	71,924	2,036	174,176	45,329	1,285	93,879	25,426
	Alto	3,420	212,099	51,352	1,975	167,254	40,548	911	60,676	14,867
	Muy Alto	5,914	247,619	54,442	1,834	116,559	26,504	698	32,717	7,364
	N.D.	17,625	77,459	5	3,502	17,983	N.D.	5,296	22,284	N.D.
	Total	**34,938**	**1,098,414**	**261,821**	**10,773**	**581,003**	**141,950**	**9,778**	**308,651**	**76,229**
250-499	Muy bajo	129	44,081	13,009	23	7,845	2,282	16	5,778	1,678
	Bajo	387	134,707	37,726	178	61,611	16,925	118	42,731	11,772
	Medio	529	185,949	47,240	367	129,444	31,996	143	49,461	12,998
	Alto	359	125,563	27,598	352	121,655	27,326	96	33,238	7,432
	Muy Alto	166	56,943	11,244	160	56,202	11,815	26	9,096	1,777
	N.D.	1	343	N.D.						
	Total	**1,571**	**547,586**	**136,817**	**1,080**	**376,757**	**90,344**	**399**	**140,304**	**35,657**
500-999	Muy bajo	53	34,422	9,895	18	12,346	3,519	10	7,267	2,090
	Bajo	197	136,562	36,995	60	38,807	10,251	48	33,113	9,113
	Medio	281	194,611	48,195	144	97,848	23,571	61	42,767	10,668
	Alto	165	111,634	23,953	144	97,369	21,259	33	22,030	5,112
	Muy Alto	62	41,122	7,419	51	35,266	7,117	2	1,506	295
	N.D.	2	1,350	N.D.						
	Total	**760**	**519,701**	**126,457**	**417**	**281,636**	**65,717**	**154**	**106,683**	**27,278**
1,000-2,499	Muy bajo	14	19,664	5,505	5	5,407	1,442	1	1,718	476
	Bajo	54	74,210	20,524	28	36,550	9,719	12	15,185	4,161
	Medio	106	148,085	35,053	56	78,551	18,836	11	13,709	3,237
	Alto	49	68,132	13,255	43	57,584	11,801	9	12,173	2,647
	Muy Alto	18	24,895	4,509	20	27,815	5,316	2	2,637	534
	N.D.				1	1,256	N.D.	1	1,183	N.D.
	Total	**241**	**334,986**	**78,846**	**152**	**205,907**	**47,114**	**35**	**45,422**	**11,055**
2,500-4.999	Muy bajo	2	5,769	1,583						
	Bajo	3	10,150	2,622	1	2,730	712			
	Medio	5	18,530	4,274	1	2,932	528	1	2,515	529
	Alto	4	12,295	2,209	1	3,697	653	1	3,511	646
	Total	**14**	**46,744**	**10,688**	**3**	**9,359**	**1,893**	**2**	**6,026**	**1,175**
5,000-9,999	Medio	1	5,330	1,159						
Total	Muy bajo	1,504	179,561	53,153	404	44,513	12,762	568	40,758	11,994
	Bajo	3,508	568,398	158,804	1,335	225,814	61,657	1,225	164,129	45,868
	Medio	4,728	825,348	207,845	2,604	482,951	120,260	1,501	202,331	52,858
	Alto	3,997	529,723	118,367	2,515	447,559	101,587	1,050	131,628	30,704
	Muy Alto	6,160	370,579	77,614	2,065	235,842	50,752	728	45,956	9,970
	N.D.	17,629	80,305	5	3,507	21,193	N.D.	5,297	23,467	N.D.

Tamaño de localidad	Grado de marginación	Localidades con distancias superiores a 5 km			Localidades con orografía complicada			Localidades con distancias de 5 km o menos		
		Localidades	Población	Hogares	Localidades	Población	Hogares	Localidades	Población	Hogares
Total	**Total**	**37,526**	**2,553,914**	**615,788**	**12,430**	**1,457,872**	**347,018**	**10,369**	**608,269**	**151,394**

Fuente: Elaboración propia con datos de Censo de Población y Vivienda 2020, CONAPO e IFT.
Nota: N.D. refiere a no disponible. Orografía complicada significa que no se encontró un enlace punto a punto técnicamente factible utilizando las curvas del nivel del INEGI, la información del Censo de Población y Vivienda 2020 respecto a la ubicación y altitud de las localidades, y las diferentes alturas de las torres. Las distancias se calcularon respecto a la localidad más cercana con cobertura móvil garantizada 4G o 5G. Se observa que la red móvil con cobertura garantizada suele estar más cerca de las redes de fibra óptica. El total de localidades sin cobertura móvil garantizada 3G, 4G o 5G son 60,325, en las cuales habitan 4,620,055 personas y 1,114,200 hogares. La única localidad con 5,000 a 9,999 habitantes es Ocotepec, Chiapas, con 5,330 habitantes y 1,159 hogares, la cual cuenta con 157 viviendas con internet de acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2020 y con conexión satelital de CFE TEIT.

Del Cuadro 52 se observa que la mayoría de las localidades sin conectividad tienen poca población y no cuentan con una estimación del grado de marginación por parte del Consejo Nacional de Población y Vivienda (CONAPO). En particular, la Gráfica 4 muestra que la mediana de la población que habita en las localidades con distancias superiores a 5 km y aquellas ubicadas a 5 km o menos de una localidad cercana con conectividad no supera 20 personas.

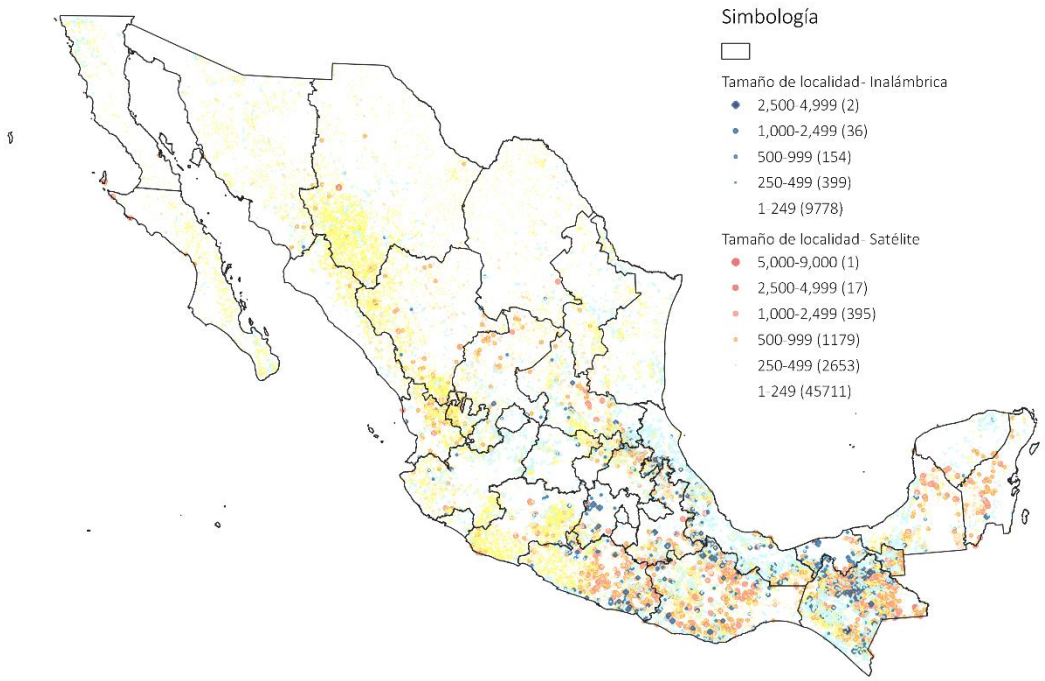
Gráfica 4. Diagramas de caja de las localidades sin conectividad móvil garantizada 3G, 4G o 5G



Fuente: Elaboración propia con datos de Censo de Población y Vivienda 2020, del CONAPO e IFT. Las distancias se calcularon respecto a la localidad más cercana con cobertura móvil garantizada 4G o 5G.

Por su parte, el Mapa 7 muestra las localidades por tamaño de población que podrían ser atendidas a través de la tecnología satelital. Además, el Mapa 7 presenta las localidades en las que se encuentra teóricamente un enlace punto a punto entre la localidad sin conectividad móvil garantizada (3G, 4G o 5G),[422] y aquella con conectividad móvil garantizada 4G o 5G más cercana, por lo que es posible desplegar en estas localidades una red inalámbrica.

Mapa 7. Localidades sin conectividad móvil garantizada 3G, 4G o 5G con posible despliegue de tecnología satelital o tecnología inalámbrica



Fuente: Elaboración propia con datos de Censo de Población y Vivienda 2020, CONAPO, CFE TEIT e IFT. Entre paréntesis se muestra el número de localidades.

Del Mapa 7 se puede observar que las localidades con mayor número de habitantes sin cobertura se encuentran ubicadas al sur del país, en los estados de Guerrero, Oaxaca y Chiapas.

6.2 Modelos de costos para conectividad satelital

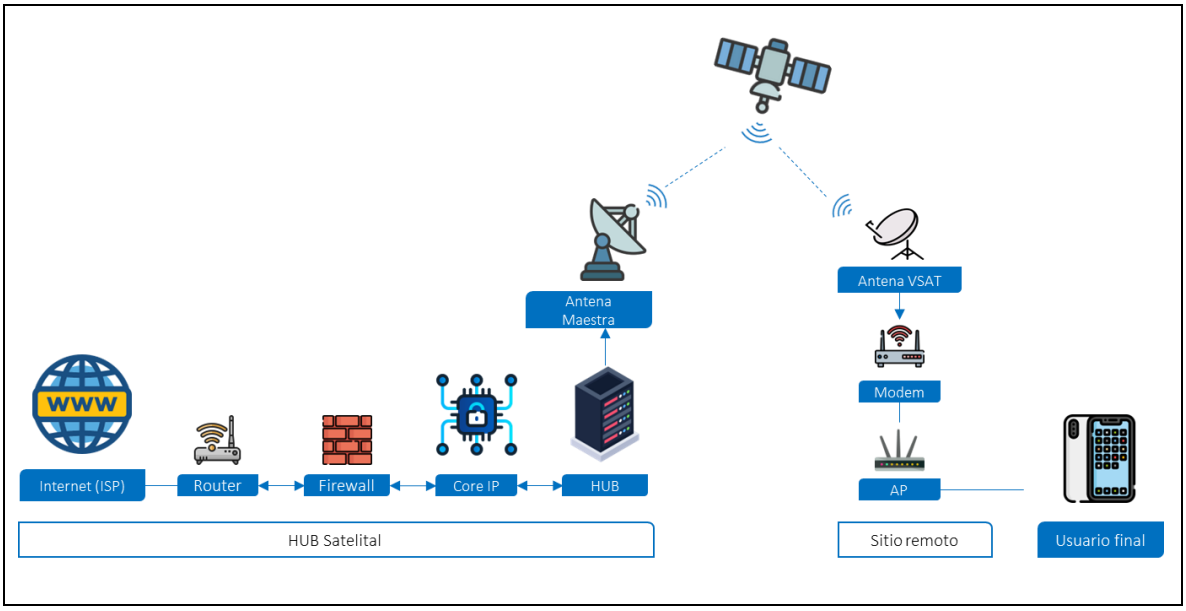
La tecnología satelital plantea una alternativa para conectar áreas remotas con servicios de telecomunicaciones de banda ancha para los usuarios finales. Esta solución se puede desarrollar mediante tres posibles modelos. El primer modelo se basa en la subcontratación de los servicios de banda ancha de una empresa de telecomunicaciones satelitales en las que estas empresas utilizarían

[422] Se observa que la red móvil con cobertura garantizada suele estar más cerca de las redes de fibra óptica.

su infraestructura para suministrar este servicio, tal como lo realiza CFE TEIT al proporcionar acceso a internet gratuito en diversos sitios mediante esta modalidad.

El siguiente diagrama ejemplifica la conectividad utilizando un servicio de internet satelital.

Figura 1. Conectividad satelital



Fuente: Elaboración propia con información de CFE TEIT e iconos de www.flaticon.es.

El modelo de subcontratación de los servicios de telecomunicaciones satelitales implica considerar el acceso a internet brindado por la tecnología satelital con diferentes anchos de banda de bajada y de subida, los cuales en un caso varían por el tamaño de la localidad. En este sentido, los costos estimados para este primer modelo propuesto se basan en lo siguiente:

$$CT_{SSI} = \underbrace{(CI \times N)}_{CAPEX} + \underbrace{(SI_l \times N \times T + SA \times N \times T)}_{OPEX}$$

donde

CT_{SSI} es el costo total del servicio satelital de internet,

CI es el costo de instalación,

SI_l es el costo del servicio de internet satelital en la localidad de tamaño l o con la velocidad de bajada y subida l,

SA es el costo del servicio de arrendamiento de equipos,

N es el número de sitios (uno por localidad) a los cuales se planea dar cobertura satelital y

T es el número de meses que se planea dar el servicio.

Cabe señalar que los datos para estimar estos costos provienen de los concursos abiertos realizados por CFE TEIT para proveer de conectividad a las localidades prioritarias señaladas en el PCS.[423] En los Anexos Técnicos de estos concursos se especifica que el acceso inalámbrico en el sitio donde se plantea instalar el Punto de Acceso (AP, por sus siglas en inglés) permita la conectividad de dispositivos con un radio de cobertura de hasta 50 metros.[424] En cuanto a las especificaciones técnicas, para la provisión de este servicio en el territorio nacional los Anexos Técnicos señalan los siguientes requerimientos:

- Estación Terrestre Maestra: compuesta de antenas maestras con cobertura en el territorio nacional; sistema de control; equipos de Radio Frecuencia 1+1; equipo de monitoreo y gestión; banda Ku y Ka con tecnología HTS o superior.
- Equipo Remoto en Sitio (VSAT): compuesto de una antena VSAT para banda Ku/Ka; transreceptor para estas bandas; módem satelital configurado en plataforma HTS y que opere en la misma banda; interfaces de red; aplicaciones de aceleración y protocolos de optimización; alimentación eléctrica de 100 a 240 VAC; rango de operación térmica de 0° a 50° C; el Punto de Acceso inalámbrico para exterior con mástil debe contemplar el Estándar IEEE 802.11 a/b/g/n/ac, doble banda 2.5 GHz y 5 GHz, tener al menos 40 usuarios de manera simultánea, seguridad WEP, WPA/WPA2-PSK, WPA3-SAE, WPA/WPA2-PPSK, WPA/WPA2/WPA3-802.1x, y WAPI, un puerto LAN 100/1000 Base-T.[425]

Asimismo, se establece que la calidad del servicio debe comprender que los servicios deben ser proporcionados de manera continua las 24 horas de los 7 días de la semana, los 365 días del año. Además, lo anterior debe sujetarse a la disponibilidad promedio del 99% anual que se garantiza para la transmisión y recepción de la señal satelital entre la Estación Terrestre Maestra – Satélite – Estaciones Remotas y viceversa. Además, los servicios serán monitoreados las 24 horas del día los 365 días del año, en los que la empresa prestadora se comprometerá a resolver cualquier problema detectado que sea imputable al funcionamiento de su infraestructura.[426]

El siguiente cuadro muestra la inversión inicial y el costo total y promedio anualizado[427] para diferentes escenarios de velocidades y escenarios de costos bajos, promedio y altos,[428] suponiendo que la localidad más cercana con conectividad móvil garantizada 4G o 5G se encuentra a más de 5

[423] Se utilizó la información de CFE TEIT, debido a que es la mejor información disponible y se encuentra desagregada por costo unitario. Por otro lado, son los costos unitarios que declararon diversos operadores satelitales como Viasat, Axesat México, SES México, entre otros, en los concursos abiertos.
[424] CFE Telecomunicaciones e Internet para Todos. (s.f.). Servicio de Conectividad de Internet Satelital para Comunidades Rurales. https://msc.internetparatodos.cfe.mx/plantilla/19.
[425] Ibidem.
[426] Ibidem.
[427] Para anualizar el CAPEX se considera la anualidad inclinada, cuya fórmula se presenta en el Anexo.
[428] Para el escenario de costo bajo se consideró el mínimo del costo unitario para cada rubro. En el caso del escenario de costo promedio se consideró la media o promedio del costo unitario para cada rubro. Para el escenario de costo alto se consideró el máximo del costo unitario para cada rubro.

km o no fue posible establecer teóricamente un enlace punto a punto con línea de vista (ver Figura A.1 del Anexo).[429]

Cuadro 53. Inversión inicial y costo total y promedio anualizado de proveer conectividad satelital

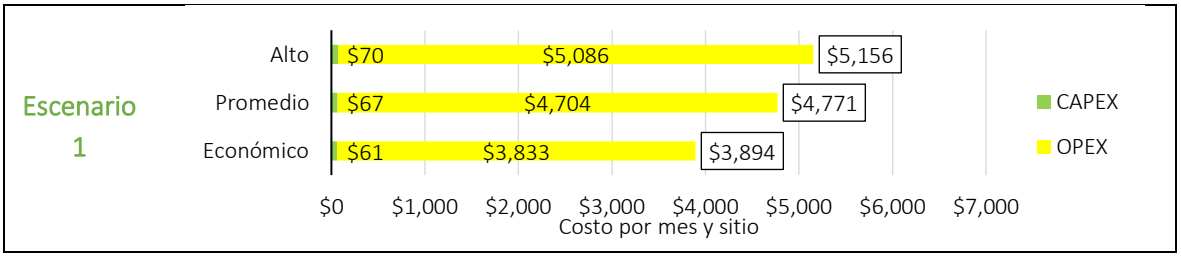
Velocidades	Escenario (costo)	Inversión inicial		Costo total anualizado			Costo promedio anualizado		
		Total	Promedio	Total	CAPEX	OPEX	Total	CAPEX	OPEX
Escenario 1	Económico	$435,866,100	$8,725	$2,334,591,201	$36,651,251	$2,297,939,889	$46,733	$734	$45,999
	Promedio	$475,958,278	$9,528	$2,860,215,895	$40,022,534	$2,820,193,339	$57,255	$801	$56,454
	Alto	$500,169,473	$10,012	$3,090,729,479	$42,058,412	$3,048,671,032	$61,869	$842	$61,027
Escenario 2	Económico	$374,670,000	$7,500	$2,210,376,398	$31,505,372	$2,178,870,944	$44,246	$631	$43,616
	Promedio	$441,440,682	$8,837	$2,588,203,188	$37,120,006	$2,551,083,148	$51,810	$743	$51,067
	Alto	$473,582,880	$9,480	$3,250,372,895	$39,822,793	$3,210,550,157	$65,065	$797	$64,268
Escenario 3	Económico	$399,648,000	$8,000	$2,615,681,524	$33,605,731	$2,582,075,772	$52,360	$673	$51,687
	Promedio	$424,626,000	$8,500	$2,845,485,174	$35,706,091	$2,809,779,123	$56,960	$715	$56,245
	Alto	$445,857,300	$8,925	$3,155,896,732	$37,491,393	$3,118,405,339	$63,174	$750	$62,423
LEO		$414,634,800	$8,300	$694,285,171	$34,865,946	$659,419,200	$13,898	$698	$13,200

Fuente: Elaboración propia con datos de Censo de Población y Vivienda 2020, del CONAPO, CFE TEIT, IFT y Starlink.
Notas: En el escenario 1 se supone una velocidad de 6 Mbps de bajada y 1.5 Mbps de subida para localidades de 1 a 249 habitantes, de 9 Mbps de bajada y 3 Mbps de bajada para localidades de 250 a 499 habitantes y 12 Mbps de bajada y 3 Mbps de subida para localidades de más de 500 habitantes. En el segundo escenario se supone una velocidad de 12 Mbps de bajada y 3 Mbps de subida para todas las localidades. El tercer escenario contempla una velocidad de 50 Mbps de bajada y 10 Mbps de subida. Por su parte, el escenario de satélites de órbita terrestre baja (LEO, por sus siglas en inglés) contempla el servicio ofrecido por Starlink. De acuerdo con la página de Starlink, la velocidad promedio es de 130 Mbps (https://www.starlink.com/). En el Anexo se presentan estos costos desglosados por tamaño de localidad. Para la anualizar el CAPEX se utiliza la fórmula de anualidad inclinada, la cual se detalla en el Anexo IV.

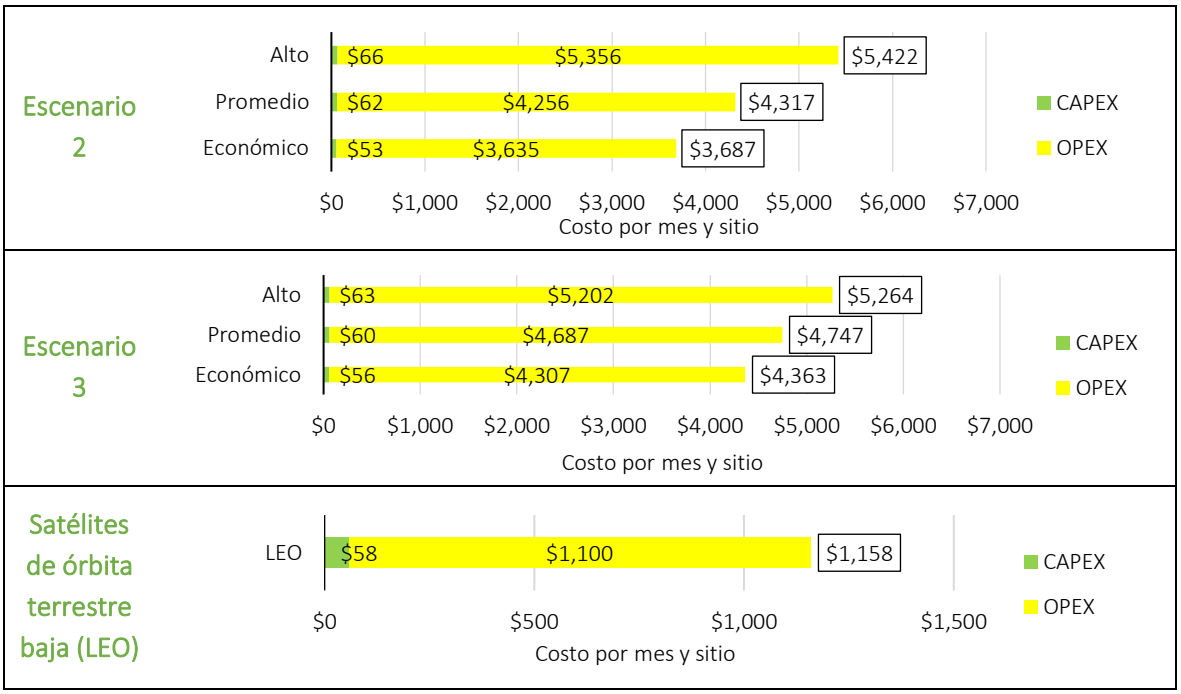
Del Cuadro 53, se observa que la inversión inicial estimada oscila entre $374.7 millones y $500.2 millones de pesos y el costo total anualizado se estima entre $694.3 millones y $3,250.4 millones de pesos para atender a 49,956 localidades en las que habitan 4,011,786 de personas. Esto implica que en promedio cada localidad requiere una inversión inicial de entre $7,500 y $10,012 pesos y un costo total anualizado de entre $13,898 y $65,065 pesos.[430]

La Gráfica 5 presenta el costo anualizado por mes y por sitio de la conectividad satelital.

Gráfica 5. Costo anualizado por mes y por sitio de la conectividad satelital (pesos)



[429] En el Anexo se presentan los costos desglosados por tamaño de localidad.
[430] En el Anexo IV se pueden consultar con más detalle los costos desagregados para los diferentes escenarios de costos y velocidades de bajada y subida, así como los costos desagregados para localidades sin cobertura móvil diferenciada, con cobertura móvil no garantiza y con cobertura móvil garantizada 2G. Además, en el Anexo IV, se presentan estimaciones de costos para las localidades parcialmente cubiertas.



Fuente: Elaboración propia con datos de Censo de Población y Vivienda 2020, del CONAPO, CFE TEIT, IFT e Starlink.
Notas: En el escenario 1 se supone una velocidad de 6Mbps de bajada y 1.5 Mbps de subida para localidades de 1 a 249 habitantes, de 9 Mbps de bajada y 3 Mbps de subida para localidades de 250 a 499 habitantes y 12 Mbps de bajada y 3 Mbps de subida para localidades de más de 500 habitantes. En el segundo escenario se supone una velocidad de 12 Mbps de bajada y 3 Mbps de subida para todas las localidades. El tercer escenario contempla una velocidad de 50 Mbps de bajada y 10 Mbps de subida. En el escenario de satélites de órbita terrestre baja, la velocidad promedio es de 130 Mbps (https://www.starlink.com/). En el Anexo se presentan los datos desglosados por tamaño de localidad. Para la anualizar el CAPEX se utiliza la fórmula de anualidad inclinada, la cual se detalla en el Anexo IV.

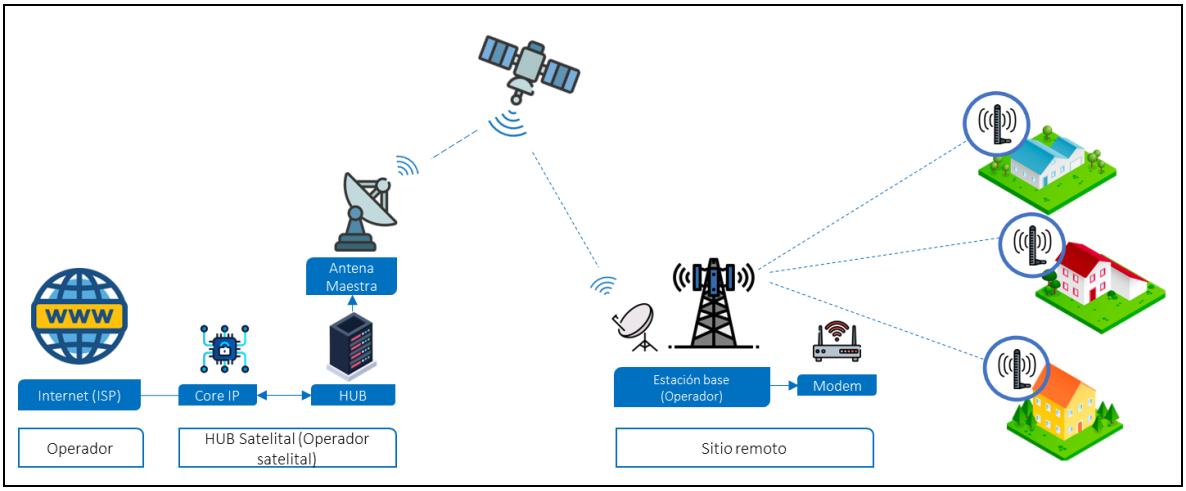
De la Gráfica 5 se desprende que el costo por sitio mensual de proveer una conexión satelital oscila en el escenario económico entre los $3,687 y $4,363 pesos. Si se considera el servicio utilizando satélites de órbita terrestre baja (LEO. por sus siglas en inglés)[431] los costos disminuyen a $1,158 pesos.

Por otra parte, el segundo modelo contemplado en este estudio es proporcionar el servicio de conectividad tipo *backhaul* satelital para estaciones base de telecomunicaciones con el objetivo de ampliar la cobertura en las localidades de difícil acceso y así extender la cobertura celular o móvil, es decir, expandir las redes celulares proporcionando acceso a la red a múltiples clientes de forma simultánea al compartir un grupo de líneas o frecuencias, en lugar de otorgar las mismas individualmente.[432]

El siguiente diagrama muestra la conectividad utilizando un servicio de *backhaul* satelital.

[431] Se podrían hacer otros escenarios teóricos, sin embargo, la información disponible solo permite calcular los costos de Starlink, pues es el único operador satelital que muestra sus precios y velocidades en su página web.
[432] Redacción My Press. (2018). ¿Qué es la tecnología de backhaul satelital? https://www.mypress.mx/tecnologia/que-es-tecnologia-backhaul-satelital-2369.

Figura 2. Conectividad *backhaul* satelital



Fuente: Elaboración propia con información de CFE TEIT e iconos de www.flaticon.es.

Los costos estimados para este segundo modelo propuesto se basan en lo siguiente:

$$CT_{SBH} = \underbrace{(CI \times N)}_{CAPEX} + \underbrace{(SBHI \times N \times T)}_{OPEX}$$

donde:

CT_{SBH} es el costo total del servicio de conectividad *backhaul* satelital,

CI es el costo de instalación

$SBHI$ es el costo del servicio conectividad tipo *backhaul* satelital e incluye el costo del servicio de arrendamiento de equipos,

N es el número de sitios a los cuales se planea dar el servicio de *backhaul* satelital y

T es el número de meses que se planea dar el servicio.

Para la estimación de costos se agruparon las localidades sin cobertura móvil garantizada de acuerdo con su cercanía entre ellas, obteniéndose 7,743 agrupamientos de localidades. Estos 7,743 sitios están conformados por 54,287 localidades, en las cuales habitan 4,106,166 personas y 987,625 hogares.[433]

El siguiente cuadro presenta el costo de proveer este servicio para estos 7,743 sitios. Al igual que en el caso anterior la información de costos proviene de los concursos abiertos realizados por CFE TEIT.

Cuadro 54. Inversión inicial y costo total anualizado de proveer *backhaul* satelital (pesos)

Velocidad	Escenario (costo)	Inversión inicial		Costo total anualizado		
		Total	Promedio	Total	CAPEX	OPEX
	Económico	$6,236,707,752	$805,464	$3,468,710,108	$524,434,297	$2,944,275,750

[433] Las estadísticas descriptivas se encuentran en el Anexo IV.

Velocidad	Escenario (costo)	Inversión inicial		Costo total anualizado		
		Total	Promedio	Total	CAPEX	OPEX
20 Mbps de bajada y 7 Mbps de subida	Promedio	$6,497,095,163	$839,093	$3,534,891,223	$546,329,868	$2,988,561,355
	Alto	$6,992,672,328	$903,096	$3,607,771,968	$588,002,089	$3,019,770,000
80 Mbps de bajada y 32 Mbps de subida	Económico	$5,408,175,780	$698,460	$34,492,405,280	$454,764,447	$34,037,639,532
	Promedio	$5,793,467,944	$748,220	$38,515,420,304	$487,163,004	$38,028,257,844
	Alto	$6,085,998,000	$786,000	$44,666,838,911	$511,761,366	$44,155,076,940

Fuente: Elaboración propia con datos de Censo de Población y Vivienda 2020, del CONAPO, CFE TEIT e IFT.
Notas: Los costos promedio y por sitio, así como una estimación adicional que se realizó utilizando el servicio satelital de órbita terrestre baja provisto por la empresa Starlink y conectividad inalámbrica, se encuentran en el Anexo IV.

Del Cuadro 54, se observa que la inversión inicial y el costo total anualizados para proveer un servicio *backhaul* se estiman entre $5,408.1 millones y $6,992.7 millones de pesos y entre $3,468.7 y $44,666.8 millones de pesos, respectivamente.

Es importante señalar que los costos no varían por localidad o tipo de localidad como en el caso de la estimación de costos de desplegar una red inalámbrica, debido a que los costos están calculados para proveer conectividad a un solo sitio por localidad. Esto también se observa en los concursos abiertos que ha realizado CFE TEIT para llevar conectividad a las localidades prioritarias utilizando la tecnología satelital.

Por otro lado, si se considera como *backhaul* el servicio satelital de órbita terrestre baja combinado con el siguiente modelo de costos para conectividad inalámbrica la inversión inicial sería de $1,643.3 millones de pesos y el costo total anualizado sería de $593.8 millones de pesos en un escenario de bajo costo y para proveer conectividad al 100% de las viviendas habitadas.[434]

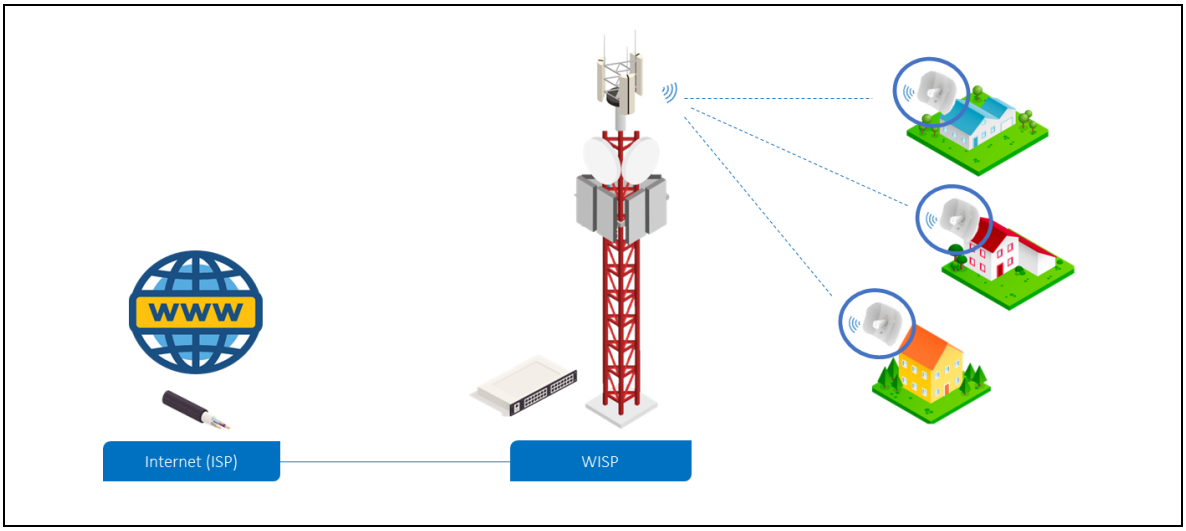
6.3 Modelo de costos para conectividad inalámbrica

El modelo utiliza una red inalámbrica en lugar de cables, ya que instalar cables en áreas rurales es costoso debido a las largas distancias entre los edificios y las viviendas. La estrategia se centra en adquirir un servicio de internet fijo, como el proporcionado por un proveedor de servicios de banda ancha, y luego revenderlo utilizando la infraestructura inalámbrica.

Asimismo, el modelo de costos para la conectividad inalámbrica considera dos escenarios. En el primer escenario, la localidad con conectividad le brinda conectividad a la localidad sin conectividad directamente a los clientes como se ilustra en la siguiente figura.

[434] Para mayor detalle se puede consultar el Anexo IV.

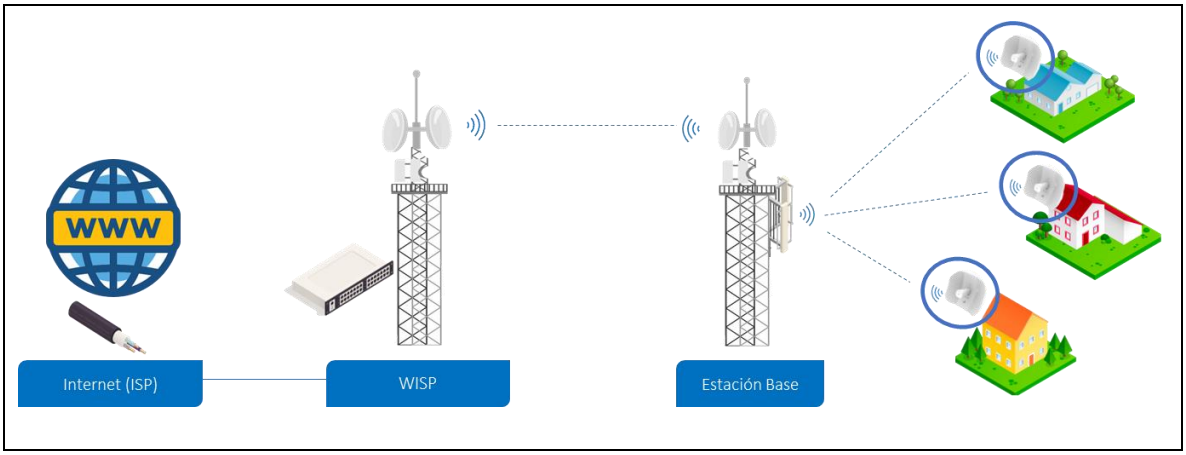
Figura 3. Conectividad inalámbrica



Fuente: Elaboración propia con iconos de www.flaticon.es.

En el segundo escenario, la señal es transportada entre localidades a través de un enlace punto a punto, y luego se distribuye a los usuarios como se ilustra en la siguiente figura.

Figura 4. Conectividad inalámbrica *backhaul*



Fuente: Elaboración propia con iconos de www.flaticon.es.

En el caso del CAPEX se consideran: i) los equipos de telecomunicaciones necesarios para proveer el servicio de internet a cierto número de usuarios (viviendas), como son las antenas, los radios (o puntos de acceso), los router y el cableado, ii) el costo de las torres, que incluye además el costo de obra civil e instalación, iii) la provisión de una instalación eléctrica, y iv) la provisión de antenas, mástiles y router a cierto número de usuarios. Los costos específicos de estos elementos varían según el tipo de producto y su cantidad requerida. Es importante destacar que se han conformado dos grupos de tipos de bases, cada uno con sus propios modelos de antenas y radios, para adaptarse a diferentes necesidades como, el número de usuarios y las distancias. Estos modelos de antenas y

radios varían en precio y características, lo que permite una flexibilidad en la elección del equipo de telecomunicaciones más adecuado según la distancia y el número de usuarios que se necesita cubrir.

Por su parte el OPEX contempla la adquisición de una conexión a internet, es decir, de un paquete de internet provisto por lo general por un operador de telecomunicaciones tradicional, así como el costo de mantenimiento que se supone como un 10% del CAPEX, similar a otros modelos de costos.

En este sentido, los costos estimados para este modelo propuesto se basan en lo siguiente:

$$CT_{SII} = \sum_{i=1}^{N} \left[\underbrace{\left(CAR_i + CIF_{i,} + CE_i + CC_i\right)}_{CAPEX} + \underbrace{\left(SI_i \times T + SM_i\right)}_{OPEX} \right]$$

donde

CT_{SII} es el costo total del servicio inalámbrico de internet,

CAR_i es el costo de arquitectura de red,

CIF_i es el costo de infraestructura física,

CE_i es el costo de la instalación eléctrica,

CC_i es el costo de provisión del servicio a n usuarios,

SI_i es el costo del servicio de internet,

SM_i es el costo de mantenimiento,

T es el número de meses que se planea dar el servicio, e

i representa cada localidad del país sin conectividad.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos de este modelo suponiendo que se provee conectividad al 10%, 50% y 100% de las viviendas habitadas, con una velocidad garantizada de 5 Mbps simétricos, otorgando a cada canal 20 MHz de ancho de banda, lo que de conformidad con el equipo utilizado permite de forma teórica atender un aproximado de 10 usuarios utilizando un equipo económico y un aproximado de 30 usuarios utilizando un equipo de mayor costo.[435]

[435] La diferencia entre las bases se halla en los radios y antenas. Para un caso con pocos usuarios y distancias cortas entre localidades (menos de 1.5km) se considera un modelo de radio denominado " Ubiquiti PrismStation PS-5AC", una antena de base " "Ubiquiti HORN 5-90", así como otra opción más económica denominada "Ubiquiti LAP-GPS" que integra radio y antena. Además de las antenas para la estación base, se consideran opciones de antenas receptoras incluyen que una antena denominada "Ubiquiti LBE-5AC-GEN2" y otra llamada "Ubiquiti NS-5ACL-5". En lo que respecta a los casos de mayor número de usuarios y que la distancia entre localidades es mayor a 1.5km, se considera el uso de antenas direccionales denominadas "Ubiquiti RocketDish airMAX", así como de radios "Ubiquiti LTU Rocket". Además, se utiliza la antena "Ubiquiti AM-5G17-90" para dirigir la señal y una antena receptora de "Ubiquiti LTU PRO – CPE" y en el caso económico se considera un modelo "Ubiquiti LiteBeam LAP-GPS".

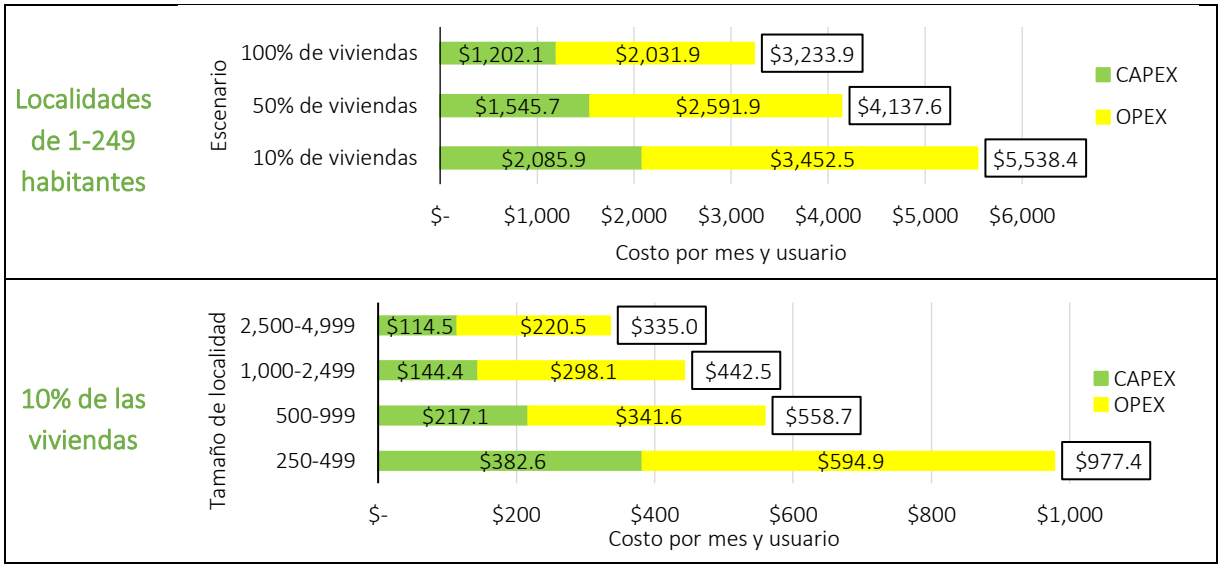
Cuadro 55. Inversión inicial y costo total anualizado de proveer conectividad inalámbrica (pesos)

	Escenario (costo)	Inversión inicial			Costo total anualizado		
		Total	Promedio	Por usuario	Total	CAPEX	OPEX
10% de las viviendas habitadas	Económico	$3,063,160,018	$295,415	$2,929,013	$785,917,353	$297,402,923	$488,514,432
	Promedio	$5,254,250,378	$506,727	$5,085,403	$1,376,853,707	$522,292,023	$854,561,679
	Alto	$9,894,621,848	$954,250	$9,696,073	$2,726,208,882	$1,001,278,053	$1,724,930,897
50% de las viviendas habitadas	Económico	$3,390,970,597	$327,030	$2,167,592	$867,684,660	$315,792,869	$551,891,794
	Promedio	$5,727,889,352	$552,405	$3,810,216	$1,493,550,104	$548,739,299	$944,810,799
	Alto	$10,503,187,048	$1,012,941	$7,348,639	$2,900,293,923	$1,034,908,893	$1,865,385,079
100% de las viviendas habitadas	Económico	$3,832,881,944	$369,648	$141,013	$991,326,491	$340,746,493	$650,580,001
	Promedio	$6,362,240,252	$613,583	$249,096	$1,669,922,392	$584,312,590	$1,085,609,796
	Alto	$11,312,625,816	$1,091,005	$482,127	$3,152,289,607	$1,079,640,508	$2,072,649,131

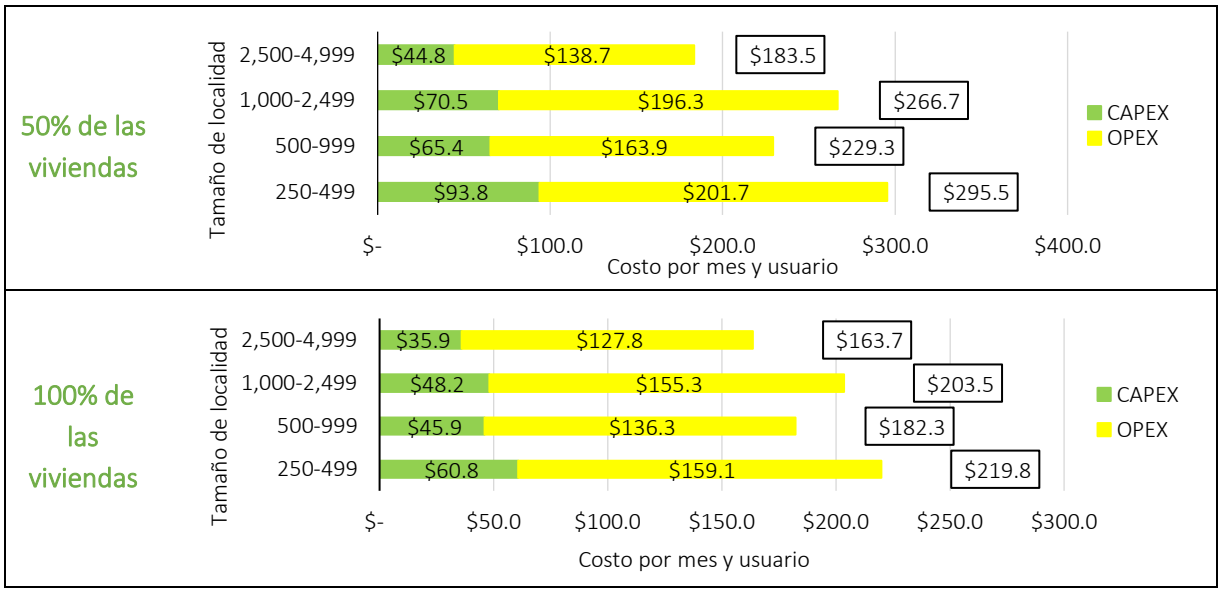
Fuente: Elaboración propia con datos de Censo de Población y Vivienda 2020, del CONAPO, CFE TEIT, páginas web de proveedores de equipos WISP e IFT.
Notas: En el Anexo se encuentran los costos desglosados por tamaño de localidad. Para la anualizar el CAPEX se utiliza la fórmula de anualidad inclinada, la cual se detalla en el Anexo IV.

Del Cuadro 55, se observa que la inversión inicial estimada oscila entre $3,063.1 millones y $11,312.6 millones de pesos y el costo total anualizado se estima entre $785.9 millones y $3,152.3 millones de pesos para atender a 10,369 localidades en las que habitan 608,269 de personas. Esto implica que en promedio cada localidad requiere una inversión inicial de entre $295,415 y $1,091,005 pesos y un costo total anualizado de entre $75,795 y $304,011 pesos.[436]

Gráfica 6. Costo total mensual por usuario de conectividad inalámbrica (pesos)



[436] En el Anexo IV se pueden consultar con más detalle los costos desagregados para los diferentes escenarios de costos y porcentaje de viviendas cubiertas, así como los costos desagregados para localidades sin cobertura móvil diferenciada, con cobertura móvil no garantiza y con cobertura móvil garantizada 2G. De hecho, se observa que en las localidades en las cuales tienen cobertura móvil no garantizada o 2G, los costos son menores en comparación con las localidades que no cuentan con cobertura móvil diferenciada. Además, en el Anexo IV, se presentan estimaciones de costos para las localidades parcialmente cubiertas.



Fuente: Elaboración propia con datos de Censo de Población y Vivienda 2020, del CONAPO, CFE TEIT, páginas web de proveedores de equipos WISP e IFT.
Notas: En el Anexo se presentan las estimaciones de costos suponiendo diferentes escenarios de costos económicos, promedio y altos. Para la anualizar el CAPEX se utiliza la fórmula de anualidad inclinada, la cual se detalla en el Anexo IV.

De la Gráfica 6 se advierte que cuando se presta el servicio de internet al 10% de la población el costo mensual de desplegar conectividad inalámbrica por usuario oscila entre los $335 pesos para las localidades de 2,500 a 4,999 habitantes y los $977.4 pesos para las localidades más pequeñas de 250 a 499 habitantes, incluso en las localidades de menos de 249 personas el costo llega aumentar a $5,538.4 pesos.

El Cuadro 56 presenta un resumen de la inversión inicial, el costo total anualizado y el costo anualizado por mes por sitio en el caso de la solución satelital y por vivienda en el caso de la solución inalámbrica.

Cuadro 56. Resumen de costos de proveer conectividad (pesos)

		Inversión inicial	Costo total anualizado	Costo anualizado por mes (sitio/vivienda)
Satelital				**Por sitio**
Localidades: 49,956 Población: 4,011,786	Mínimo	$374,670,000	$2,210,376,398	$3,687
	Máximo	$500,169,473	$3,250,372,895	$5,422
	LEO[3]	$414,634,800	$694,285,171	$1,158
Inalámbrico				**Por vivienda**
Localidades: 10,369 Población: 608,269	Mínimo	$3,832,881,944	$991,326,491	$108
	Máximo	$11,312,625,816	$3,152,289,607	$25,193[1]
***Backhaul* satelital (7,743 sitios)**				**Por vivienda**
Localidades: 54,287 Población 4,106,166	Mínimo	$1,643,270,538	$593,762,057	$27
	Máximo	$2,526,296,948	$969,475,863	$3,233
Satelital (localidades que no se pudieron agrupar en los 7,743 sitios)				**Por sitio**
Localidades: 5,227 Población: 462,342	Mínimo	$39,202,500	$231,276,272	$3,687
	Máximo	$52,333,770	$323,951,198	$5,422
	LEO[3]	$43,384,100	$72,644,499	$1,158

		Inversión inicial	Costo total anualizado	Costo anualizado por mes (sitio/vivienda)
Inalámbrico (localidades que no se pudieron agrupar en los 7,743 sitios)				Por vivienda
Localidades: 811 Población: 51,547	Mínimo	$302,735,384	$78,283,189	$149
	Máximo	$883,349,940	$246,759,447	$25,193\[2]

Fuente: Elaboración propia con datos de Censo de Población y Vivienda 2020, del CONAPO, CFE TEIT, páginas web de proveedores de equipos WISP, de Starlink e IFT. En el Anexo se presentan las estimaciones de costos suponiendo diferentes escenarios de costos económicos, promedio y altos. Para la anualizar el CAPEX se utiliza la fórmula de anualidad inclinada, la cual se detalla en el Anexo IV.

Nota:\[1] Son 2,575 localidades con este costo máximo, el costo anualizado por mes por vivienda promedio de estas localidades es $12,544 pesos. En estas localidades habitan en promedio 3 personas, y están conformadas por una vivienda, por lo que los costos fijos los tendría que pagar una sola vivienda.

\[2] Son 194 localidades con este costo máximo, el costo anualizado por mes por vivienda promedio de estas localidades es $12,716 pesos.

\[3] Se refiere al servicio provisto por Starlink.

EL Cuadro 57 muestra el total de la inversión inicial y el costo total anualizado para proveer conectividad a 60,325 localidades considerando la tecnología satelital y la inalámbrica, así como el *backhaul* satelital en diferentes escenarios de costos.

Cuadro 57. Costos totales de proveer conectividad (pesos)

Localidades: 60,325 Población 4,620,055	Inversión inicial	Costo total anualizado
Total (satelital e inalámbrico)		
Mínimo	$4,207,551,944	$3,201,702,889
Máximo	$11,812,795,289	$6,402,662,502
Total (LEO e inalámbrico)		
Mínimo	$4,247,516,744	$1,685,611,662
Máximo	$11,727,260,616	$3,846,574,778
Total (*backhaul* satelital, satelital e inalámbrico)		
Mínimo	$1,985,208,422	$903,321,518
Máximo	$3,461,980,659	$1,540,186,508
Total (*backhaul* satelital, LEO e inalámbrico)		
Mínimo	$1,989,390,022	$744,689,745
Máximo	$3,453,030,989	$1,288,879,809

Fuente: Elaboración propia con datos de Censo de Población y Vivienda 2020, del CONAPO, CFE TEIT, páginas web de proveedores de equipos WISP, de Starlink e IFT.

Notas: En el Anexo se presentan las estimaciones de costos suponiendo diferentes escenarios de costos económicos, promedio y altos. Para la anualizar el CAPEX se utiliza la fórmula de anualidad inclinada, la cual se detalla en el Anexo IV. El escenario LEO contempla el servicio ofrecido por Starlink.

7. Experiencia nacional e internacional

Esta sección presenta una recopilación de la experiencia nacional e internacional respecto a los proyectos, programas y estrategias relacionadas con el cierre de las brechas digitales.

El Cuadro 56 presenta una clasificación de las políticas implementadas en varios países y regiones de todo el mundo para abordar las brechas digitales en tres categorías: la brecha de conectividad, la brecha de asequibilidad y la brecha de uso y apropiación. Asimismo, cada categoría incluye las siguientes acciones:

a. Brecha de conectividad

1. Regulación para promover el despliegue de infraestructura
2. Ampliar infraestructura de transporte
3. Mejorar infraestructura de transporte (mayor velocidad o capacidad)
4. Ampliar infraestructura de acceso en áreas desatendidas y vulnerables
5. Mejorar infraestructura de acceso (mayor velocidad o capacidad)
6. Obligaciones de cobertura y servicio universal
7. Infraestructura digital (centro de datos, puntos de intercambio de tráfico –IXP, por sus siglas en inglés–)

b. Brecha de asequibilidad

8. Tarifas sociales o tarifas preferenciales
9. Subsidio a la demanda
10. Provisión de puntos de internet gratuito o Wi-Fi gratuito
11. Provisión de equipamiento

c. Brecha de uso y apropiación

12. Desarrollo de habilidades o competencias digitales
13. Programas de inclusión digital

Cuadro 58. Evaluación de políticas para reducir las brechas digitales a nivel global

País /Región	Conectividad							Asequibilidad				Uso		Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
América														
Argentina	X	X		X		X	X		X			X	X	8
Canadá		X	X	X	X	X		X						6
Chile						X						X	X	3
Colombia	X	X		X		X						X	X	6
Costa Rica	X			X	X					X	X	X		6
Ecuador		X		X		X		X		X	X		X	7
Estados Unidos	X	X	X	X	X	X			X	X			X	9
México		X		X		X				X		X	X	6
Perú				X						X	X	X		4
Uruguay	X			X	X							X	X	5
Europa														
Alemania		X		X		X						X		4
Austria	X	X									X			3

País /Región	Conectividad							Asequibilidad				Uso		Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
España	X		X			X		X				X		5
Italia												X		1
Reino Unido		X		X		X		X				X		5
Unión Europea	X						X					X		3
Otros países														
Arabia Saudita	X	X		X								X		4
Australia		X	X	X	X	X	X	X	X			X	X	10
Emiratos Árabes Unidos					X									1
Nigeria		X										X	X	3
Ruanda					X									1
Organismos Internacionales														
OEA-CITEL	X			X		X								3
UIT					X	X						X	X	4

Fuente: Elaboración propia con base en las estrategias internacionales. Para más información sobre los proyectos, programas y estrategias relacionadas con el cierre de las brechas digitales se puede consultar el Anexo.

Del Cuadro 58, se desprenden algunas estrategias que pueden funcionar como una guía para su implementación en México por su carácter relevante y que podría empatar con los objetivos de cierre de la brecha digital en el país.

En Argentina llama la atención el Proyecto de Fortalecimiento de la Infraestructura de Datos, el cual tiene como objetivos fortalecer las bases de la infraestructura de datos, aumentar la resiliencia digital, fomentar la adopción digital en el país y responder de manera efectiva en caso de una crisis o emergencia. Además, consta de cinco componentes clave: (1) conectividad inclusiva de banda ancha, (2) infraestructura de datos resiliente, (3) habilidades digitales, (4) gestión y evaluación del proyecto y (5) respuesta a emergencias contingentes (CERC). Este proyecto recientemente recibió la autorización de $200 millones de dólares, los cuales se utilizan para financiar i) la infraestructura de banda ancha para llegar a localidades no conectadas y que no son rentables para el sector privado, ii) una red descentralizada de cuatro centros de datos, iii) el desarrollo de programas de educación técnica y profesional para adultos y apoyo a la implantación de tecnologías disruptivas y iv) el acceso fondos para responder a crisis o emergencias que tengan un impacto económico y social adverso.[437]

Cabe detallar que el Proyecto de Fortalecimiento de la Infraestructura de Datos de Argentina cuenta con un Plan de Participación de Partes Interesadas (PPPI) que facilita a las partes involucradas conocer el proyecto, expresar consultas y aportes, y asegurar que los grupos en situación de vulnerabilidad tengan instancias adecuadas para hacerlo. Además, el PPPI busca identificar las necesidades específicas de estos grupos en relación con el acceso a los beneficios del proyecto y establece un proceso de seguimiento durante la implementación para adaptar las acciones según las inquietudes planteadas.[438]

[437] Argentina.gob.ar. (2023). Proyecto "Fortalecimiento de la Infraestructura de Datos para cerrar la brecha digital en Argentina". https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/2022/09/mgas_-_junio_2023.pdf.
[438] Ibidem.

En Canadá, la Estrategia de Conectividad tiene como objetivo abordar la brecha de conectividad en todo el país y lograr velocidades universales de 50 Mbps de descarga y 10 Mbps de carga para todos los ciudadanos canadienses para 2030, así como mejorar la conectividad móvil en autopistas y carreteras principales. A través de esta estrategia, Canadá ha destinado más de $750 millones de dólares canadienses entre 2018 y 2023 para financiar proyectos que mejoren el acceso a internet de banda ancha fija y móvil en áreas rurales y remotas. Esto incluye proyectos enfocados en comunidades indígenas y áreas dependientes de satélites.[439]

Además, Canadá implementó el programa "*Connecting Families*" desde 2018, en el que los proveedores de internet y organizaciones no gubernamentales ofrecen paquetes asequibles de acceso a internet a hogares de bajos ingresos.[440] A partir de 2023-24, el programa mejoró significativamente sus ofertas de servicios, proporcionando velocidades de internet de 50/10 Mbps por $20 dólares canadienses al mes, y mantiene un paquete anterior con velocidades de 10/1 Mbps a un costo menor de $10 al mes para garantizar el acceso asequible a la conectividad.[441]

En Colombia, se han implementado varios proyectos y estrategias en el marco del Plan Nacional de Desarrollo (PND) y el Plan Nacional de Conectividad Rural, con el objetivo de cerrar la brecha digital y promover el acceso a internet en todo el país. Por ejemplo, está el Proyecto Nacional de Conectividad de Alta Velocidad (PNCAV), que tiene como objetivo proporcionar acceso a internet de alta velocidad en áreas rurales, apartadas y prioritarias del país. [442]

Colombia cuenta con las Obligaciones de Hacer, que son un mecanismo que impulsa el desarrollo de proyectos de conectividad en las zonas rurales, apartadas y vulnerables del país, mediante el despliegue de infraestructura de telecomunicaciones. Los Proveedores de Redes y Servicios de Telecomunicaciones (PRST) y los operadores postales contribuyen económicamente a través de esta alternativa de pago por el uso del espectro radioeléctrico.[443]

Además, en Colombia se ha establecido un Banco de Proyectos que identifica las necesidades de conectividad en comunidades rurales, apartadas y vulnerables. Este banco de proyectos incluye información georreferenciada, características socio demográficas y económicas de la población, y otros datos relevantes para la selección objetiva de proyectos.[444] La elección de las localidades beneficiarias se basa en procedimientos y requisitos establecidos en la Resolución 2715 de 2020, lo

[439] Gobierno de Canadá. (2019). High-speed access for all: Canada's connectivity strategy. https://ised-isde.canada.ca/site/high-speed-internet-canada/sites/default/files/attachments/ISEDC_19-170_Connectivity_Strategy_E_Web.pdf.

[440] Koike, S. (2022). Análisis de las acciones emprendidas por las autoridades regulatorias de los sectores de telecomunicaciones y radiodifusión frente al COVID-19. https://centrodeestudios.ift.org.mx/admin/files/estudios/1678478678.pdf.

[441][441] Innovation, Science and Economic Development Canada. Departamental Plan 2023-2024. https://ised-isde.canada.ca/site/planning-performance-reporting/sites/default/files/attachments/2023/2023%E2%80%932024-ised-departmental-plan-eng_0.pdf.

[442] Para mayor información véase Anexo.

[443] MinTIC. (2022). Obligaciones de Hacer. https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/Iniciativas/Sector-TIC/162076:Obligaciones-de-Hacer.

[444] Ibidem.

que garantiza una asignación eficiente de recursos y una priorización adecuada de proyectos para cerrar las brechas digitales en el país.[445]

En Costa Rica la Estrategia Nacional de Acceso y Servicios Solidario CRDigit@l Plan Nacional de Desarrollo de Telecomunicaciones 2015-2021 es un ejemplo de la integración de varios programas enfocados en la reducción de la brecha digital y la promoción de la inclusión social a través de las tecnologías de la información y comunicación (TIC). La estrategia se conformó de cinco programas integrales para lograr su cometido.[446] El Programa Comunidades Conectadas busca asegurar el acceso a servicios de telecomunicaciones en áreas donde las inversiones necesarias para la infraestructura no eran económicamente viables. El proyecto Hogares Conectados, [447] se centraba en proporcionar equipamiento y acceso a internet subsidiado a más de 140 mil hogares en situación de vulnerabilidad. El programa Centros Públicos Equipados buscaba fomentar la utilización efectiva de servicios de conectividad y dispositivos en centros de atención pública. El Programa Espacios Públicos Conectados tenía como meta proporcionar acceso gratuito a internet en espacios públicos comunitarios. Por último, la Red de Banda Ancha Solidaria se enfocaba en extender y mejorar la conectividad de banda ancha en zonas donde no era financieramente rentable ofrecer el servicio.[448]

En Estados Unidos, la Ley Bipartidista de Infraestructuras[449] ha asignado una inversión significativa de $65,000 millones de dólares con el objetivo principal de cerrar la brecha digital y garantizar que todos los estadounidenses tengan acceso a internet de alta velocidad. Estos fondos se han destinado a siete programas: i) Programa de Conectividad Asequible para que los servicios de internet sean más asequibles;[450] ii) Programa de Equidad, Acceso y Despliegue de la Banda Ancha, para financiar proyectos de infraestructura, adopción y planificación en 50 estados, priorizando las áreas que han carecido históricamente de acceso a internet, aquellas con conexiones lentas de 25/3 Mbps o áreas que experimentan una insuficiencia en sus servicios de 100/20 Mbps;[451] iii) Programa de Subvenciones de Media Milla para expandir la infraestructura de fibra óptica con conexiones de al

[445] Ibidem

[446] Gobierno de la República de Costa Rica. (2015). Plan Nacional de Desarrollo de las Telecomunicaciones. http://www.pgrweb.go.cr/DocsDescargar/Normas/No%20AC-0-05102015/Version1/PNDT-2015-2021.pdf.

[447] El proyecto Hogares Conectados fue reconocido internacionalmente en mayo de 2016 y galardonado con el Premio WSIS 2016 de la Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información en la categoría de Acceso al Conocimiento e Información. https://www.presidencia.go.cr/comunicados/2016/12/crdigitl-es-la-politica-publica-para-conectar-a-la-poblacion-con-la-tecnologia/

[448] Gobierno de la República de Costa Rica. (2015). Plan Nacional de Desarrollo de las Telecomunicaciones. http://www.pgrweb.go.cr/DocsDescargar/Normas/No%20AC-0-05102015/Version1/PNDT-2015-2021.pdf.

[449] Congreso. (2021) Infrastructure Investment and Jobs. https://www.congress.gov/bill/117th-congress/house-bill/3684/all-actions.

[450] Gobierno de Estados Unidos. (2022). Building a Better America. A guidebook to the bipartisan infrastructure law for state, local, tribal, and territorial governments, and other partners. tps://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2022/05/BUILDING-A-BETTER-AMERICA-V2.pdf

[451] Los proyectos respaldados abarcan desde la expansión y mejora de infraestructuras de banda ancha para brindar acceso en zonas desatendidas hasta la implementación de mejoras en instituciones comunitarias. Además, se promueve la recopilación de datos y la cartografía de la banda ancha para facilitar los objetivos del programa. Gobierno de Estados Unidos. (s.f.) Broadband Equity, Access, and Deployment (BEAD) Program https://www.internetforall.gov/program/broadband-equity-access-and-deployment-bead-program.

menos de 1 Gbps; [452] iv) Programa de Planificación de la Equidad Digital, Capacidad y Subvenciones Competitivas para promover la inclusión digital y la equidad en comunidades carentes de tecnología, a través de subvenciones para la planificación estatal, la construcción de capacidad y programas competitivos; [453] v) Programa Tribal de Conectividad de Banda Ancha para financiar proyectos en tierras tribales para mejorar la conectividad y fomentar la telesalud, el aprendizaje a distancia y la inclusión digital; [454] vi) El Programa de Banda Ancha Rural del Departamento de Agricultura para ofrecer préstamos y subvenciones para expandir la conectividad en áreas rurales y vii) Fondo de Proyectos de Capital para construir infraestructura de internet de alta velocidad en comunidades rurales, tribales y de bajos ingresos, fomentando el trabajo virtual, el aprendizaje y la atención médica en línea[455]. La asignación de estos fondos a estos programas demuestra la importancia de abordar los múltiples ángulos de las brechas digitales, como la infraestructura, la asequibilidad y la inclusión de comunidades desatendidas.

En Perú el Programa Nacional de Telecomunicaciones (PRONATEL) se destaca por su enfoque en la formulación y evaluación de proyectos de inversión en telecomunicaciones, así como por su rol en supervisar la correcta ejecución de estos proyectos.[456] Una de las herramientas que PRONATEL ha implementado es su Observatorio, con los distintos proyectos de conectividad en zonas rurales y localidades aisladas, que incluyen proyectos regionales con intervención pública para incrementar el acceso a las telecomunicaciones de localidades rurales mediante el despliegue de fibra óptica y sistema de radioenlaces, así como iniciativas para reducir la brecha digital brindando acceso gratuito a internet en localidades rurales y zonas aisladas, en ambientes habilitados con computadoras, laptops y tabletas, en puntos inalámbricos en plazas o espacios públicos y creando redes comunitarias en la selva amazónica accediendo a internet satelital gratuito.[457]

[452] NTIA (2022). Middle Mile Grant Program. https://broadbandusa.ntia.doc.gov/sites/default/files/2022-05/MIDDLE%20MILE%20NOFO.pdf

[453] NTIA. (2022). Resumen de los Programas de la Ley Equidad Digital. https://broadbandusa.ntia.doc.gov/sites/default/files/2022-09/digital-equity-act-info-sheet-espa%C3%B1ol.pdf.

[454] Broadband USA (s.f.). Tribal Broadband Connectivity Program. https://broadbandusa.ntia.doc.gov/resources/grant-programs/tribal-broadband-connectivity-program#TBCPPreAwardReviewProcess.

[455] Por ejemplo, en áreas rurales la virtualización genera ahorros en términos de tiempo y recursos económicos, pues la telemedicina y el monitoreo remoto permiten dar seguimiento a pacientes que viven en estas áreas, sin necesidad de que estos pacientes tengan que trasladarse a los centros de salud. Zeb-Obipi, I. y Zeb-Obipi, V.A. (2021). Towards Virtualization of Healthcare System in Rivers State: The Needs, Hurdles and Solutions. Nigerian Academy of Management Journal, 16(2), 123–136. https://namj.tamn-ng.org/index.php/home/article/view/158. Además, la virtualización genera beneficios en la educación en áreas rurales, debido a que la virtualización permite resolver la falta infraestructura y de materiales especializados. Las escuelas rurales pueden acceder a máquinas virtuales a través de internet, las cuales cuentan con software escolar, materiales de estudio, diapositivas, vídeos y juegos interactivos, entre otros materiales educativos. Estos materiales educativos pueden guiar el aprendizaje, al contener bibliotecas digitales, materiales y herramientas de enseñanza que guían a los maestros. Dinesha, H.A. y Agrawal, V.K. (2011). Advanced Technologies and Tools for Indian Rural School Education System. International Journal of Computer Applications, 36, 54-60. https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=e565ee532aacb942efeba85c6f3d4709619e88b5.

[456] PRONATEL. (s.f.) Observatorio Pronatel. https://vpspronatel.com/#:~:text=Es%20la%20intervenci%C3%B3n%20p%C3%BAblica%20orientada,%C3%B3ptica%20y%20sistema%20de%20radioenlaces.

[457] Ibidem

En Uruguay la Agenda Uruguay Digital define las iniciativas para el desarrollo de la sociedad de la información y el conocimiento en el ámbito público en Uruguay. Ha tenido múltiples ediciones a lo largo de los años, y la última edición, la Agenda Uruguay Digital 2025, se enfoca en cinco áreas clave: inclusión digital, innovación, eficiencia pública, conectividad y marco legal para impulsar el desarrollo digital en Uruguay. El área clave de inclusión digital tiene como objetivos promover la ciudadanía digital, desarrollar competencias digitales a nivel nacional y en la educación formal, y fomentar la participación ciudadana en el entorno digital, con un enfoque en centros vulnerables y procesos participativos locales y nacionales.[458] Otro aspecto destacado es la promoción de la accesibilidad digital de servicios públicos y privados. Esto es esencial para garantizar que todas las personas, independientemente de sus habilidades o circunstancias, puedan acceder y beneficiarse de los servicios digitales. Además, la estrategia digital para personas adultas mayores reconoce la importancia de incluir a todas las generaciones en la era digital, promoviendo la inclusión intergeneracional y el aprendizaje continuo.[459] La amplitud y diversidad de las metas que incluye esta agenda reflejan un enfoque holístico y comprensivo para abordar las complejas dimensiones de la inclusión digital.[460]

En Alemania la Estrategia de Comunicaciones Móviles tiene como objetivo garantizar el suministro de servicios móviles de voz y datos a nivel nacional, así como brindar cobertura a los hogares que probablemente no serían atendidos sin la intervención pública.[461] Esta estrategia incluye más de 60 medidas, agrupadas en las siguientes áreas de enfoque: medidas generales para mejorar la cobertura de comunicaciones móviles; implementación de compromisos y obligaciones de despliegue; medidas para eliminar los puntos blancos[462]; mejorar la disponibilidad de llamadas de emergencia; y una hoja de ruta para el despliegue de 5G.[463]

En Reino Unido las Obligaciones del Servicio Universal son una medida que busca garantizar el derecho a solicitar acceso a un conjunto mínimo de servicios de comunicaciones a precios asequibles y en 2018, se introdujo la obligación de servicio universal de banda ancha, para otorgar a los hogares y las empresas el derecho a solicitar una conexión de banda ancha decente y asequible. En 2020, la Oficina de Comunicaciones (Ofcom) implementó está obligación a través de un conjunto de

[458] Gobierno de Uruguay (2020). Agenda Uruguay Digital 2025. https://www.gub.uy/agencia-gobierno-electronico-sociedad-informacion-conocimiento/sites/agencia-gobierno-electronico-sociedad-informacion-conocimiento/files/2021-05/Documento%20AUD%202025.pdf.
[459] Ibidem
[460] Para más detalle se puede consultar el Anexo.
[461] BMEL. (s.f.). Universal broadband coverage – also in rural areas. https://www.bmel.de/EN/topics/rural-regions/digitalisation-rural-areas/broadband-strategy.html.
[462] Una medida central establecida en la estrategia fue la fundación de la Mobilfunkinfrastrukturgesellschaft (MIG), una Compañía Federal para el despliegue de infraestructura móvil que ha sido responsable de respaldar y acelerar activamente la expansión del sistema de comunicaciones móviles del país. El MIG anuncia el desarrollo de la infraestructura de comunicaciones móviles en los "puntos blancos" a través de convocatorias de financiación. Los operadores del sitio pueden solicitar y ofrecer configurarlo. El proveedor con la oferta más económica se adjudica el contrato y luego debe instalar la antena de telefonía móvil. Para más información se puede consultar: https://netzda-mig.de/unternehmen#c42
[463] Ibidem.

condiciones de servicio universal de banda ancha que se aplican a los operadores BT y KCOM. [464] Otra estrategia similar son las Tarifas sociales que son descuentos para paquetes de banda ancha y telefonía para personas que reciben un apoyo financiero como lo son el Crédito Universal, el Crédito de Pensión, Asignación de Empleo y Apoyo, Asignación para Solicitantes de Empleo y Apoyo a los Ingresos. Estas tarifas se entregan de la misma manera que los paquetes normales, solo que a un precio más bajo.[465]

En la Unión Europea el Programa Estratégico de la Década Digital para 2030 (*Digital Decade*) es un marco integral que guía todas las acciones relacionadas con lo digital en la región, incluye objetivos medibles en cuatro áreas (conectividad, habilidades digitales, negocios digitales y servicios públicos digitales), así como un mecanismo de monitoreo y cooperación para alcanzar los objetivos y metas comunes para la transformación digital de Europa.[466] Las metas de este programa son: i) una población con capacidades y profesionales digitales altamente cualificados, ii) infraestructuras digitales seguras y sostenibles; iii) transformación digital de las empresas y iv) digitalización de los servicios públicos.[467] Otra estrategia de la Unión Europea es el Programa Europa Digital que proporciona financiamiento a proyectos en cinco áreas clave de capacidad: supercomputación, inteligencia artificial, ciberseguridad, capacidades digitales avanzadas y garantizando un amplio uso de las tecnologías digitales en la economía y la sociedad, también a través de Centros de Innovación Digital.[468]

Además, en los operadores de telecomunicaciones europeos y organizaciones relacionadas con la industria de las telecomunicaciones están impulsando la iniciativa *Fair Share* en la Unión Europea.[469] Esta iniciativa busca una contribución justa y proporcional por parte de los grandes generadores de tráfico en internet para financiar la construcción, mejora y uso de las redes de telecomunicaciones europeas.[470] Sin embargo, actualmente está en discusión esta iniciativa. Por un lado, se argumenta que está contribución justa puede desincentivar la inversión en contenido de alta calidad, reducir la innovación en línea y aumentar los costos para los usuarios finales. Por otro lado, se destaca que la contribución justa puede conducir a un acceso más amplio y de mayor calidad a internet de alta

[464] Ofcom. (2023). Universal service obligations (broadband and telephony). https://www.ofcom.org.uk/phones-telecoms-and-internet/information-for-industry/telecoms-competition-regulation/general-conditions-of-entitlement/universal-service-obligation.

[465] Ofcom. (s.f.). Social tariffs: Cheaper broadband and phone packages. https://www.ofcom.org.uk/phones-telecoms-and-internet/advice-for-consumers/costs-and-billing/social-tariffs.

[466] Comisión Europea. (s.f.a). Europe's Digital Decade. https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/europes-digital-decade#tab_1.

[467] Comisión Europea. (2021). Staff working document on the policy programme: a path to the digital decade. https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/staff-working-document-policy-programme-path-digital-decade. https://ec.europa.eu/newsroom/dae/redirection/document/79299.

[468] Comisión Europea. (s.f.b). The Digital Europe Programme. https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/activities/digital-programme

[469] Entre los miembros se incluyen por operadores de telecomunicaciones europeos como T-Mobile, Orange, Telefónica y Vodafone; organizaciones relacionadas con la industria de las telecomunicaciones como European Telecommunications Network Operators' Association (ETNO) y GSMA. También se suman empresas y asociaciones como Altice, Italian Association of the Telecommunications Industry (ATI), Bouygues, Digicel, Digitales, Fastweb y Telecom Italia Mobile (TIM). Para más información: https://www.fairshareinitiative.eu/who-we-are/.

[470] Para más información se puede consultar: https://www.fairshareinitiative.eu/.

velocidad, lo que, a su vez, puede contribuir significativamente a la reducción de las brechas de conectividad y promover la inclusión digital. Por lo tanto, el debate en torno a la contribución justa es complejo y requiere un análisis exhaustivo de los impactos potenciales tanto positivos como negativos, así como de los mecanismos de cómo debería implementarse la contribución justa.[471]

En Australia, a partir de una revisión regional de las telecomunicaciones enfocada en examinar cómo las personas usan los servicios de telecomunicaciones en zonas rurales y remotas del país, y cómo las comunidades regionales pueden maximizar las oportunidades económicas, sociales y de futuro que brindan las tecnologías y los servicios digitales en este país, se generaron 10 recomendaciones. De estas recomendaciones se destacan: i) mejorar los servicios móviles y de banda ancha en áreas de gran importancia económica, social y de seguridad pública; ii) solicitar a la industria que presente soluciones nuevas e innovadoras para brindar servicios de voz en zonas rurales y remotas de Australia, en particular para áreas atendidas por la red de Concentradores de Radio de Alta Capacidad; iii) revisar los límites de datos existentes para los servicios satelitales de la empresa pública NBN Co, con el objetivo de aumentar los límites de datos en todos los ámbitos; iv) desarrollar un programa específico de Inclusión Digital Indígena con un enfoque en el acceso, la asequibilidad y la capacidad digital en asociación con las comunidades indígenas; v) los gobiernos y la industria deben reducir las barreras para que las personas se comprometan con los servicios esenciales en línea y vi) el gobierno debe mejorar la alfabetización digital en Australia regional, rural y remota mediante un "Centro" de tecnología en línea para proporcionar información independiente y fáctica.[472]

Adicionalmente, en Australia la Alianza Australiana de Inclusión Digital (ADIA) es una iniciativa compartida con organizaciones empresariales, gubernamentales, académicas y comunitarias que trabajan juntas para acelerar la acción sobre inclusión digital.[473] Esta alianza recomienda fomentar el acceso a conexión de banda ancha fija sobre la móvil[474], y en cuestiones de asequibilidad para áreas remotas considera que una opción es realizar inversiones en soluciones basadas en el lugar, como Wi-Fi comunitario de pago por uso o identificar y financiar puntos de acceso Wi-Fi públicos gratuitos en centros comunitarios, bibliotecas y ubicaciones de teléfonos públicos.[475]

[471] Para más detalle se puede consultar el Anexo V.

[472] Gobierno de Australia. (2019). Australian Government response to the 2018 Regional Telecommunications Independent Committee report: 2018 Regional Telecommunications Review: Getting it right out there. https://www.infrastructure.gov.au/sites/default/files/aus-gov-response-2018-regional-telecommns-indt-comm-rep-2018-reg-telecomms-review-getting-it-right-out-there.pdf

[473] ADIA. (2020). A National Digital Inclusion Roadmap. https://www.digitalinclusion.org.au/wp-content/uploads/2020/10/ADIA-A-National-Digital-Inclusion-Roadmap.pdf.

[474] De acuerdo con las discusiones para el Plan de Inclusión Digital Indígena, el uso exclusivo del móvil puede hacer que las personas queden excluidas de las ventajas de la banda ancha fija y esto se agrava considerando que los grupos excluidos digitalmente utilizan móviles de prepago, lo que les pone en una situación en la que su costo por gigabyte es restrictivo. Para más información se puede consultar: https://www.niaa.gov.au/sites/default/files/publications/indigenous-digital-inclusion-plan-discussion-paper.pdf

[475] ADIA. (2022). Australian Digital Inclusion Alliance Pre Budget Submission. https://treasury.gov.au/sites/default/files/2022-03/258735_australian_digital_inclusion_alliance.pdf.

Por su parte, la OEA-CITEL recomienda a los Estados miembros que deseen desarrollar proyectos o iniciativas de expansión de las telecomunicaciones/TIC en áreas rurales y en áreas desatendidas o insuficientemente contemplen diversas iniciativas, lo siguiente:

1. Promover la utilización de fondos de servicio universal o fondos de ayuda para proyectos de conectividad dirigidos a zonas rurales, remotas o insuficientemente atendidas y contar con las facilidades que permitan acceder a todo tipo de operadores.
2. Fomentar y apoyar la implementación de modelos de negocio que incentiven el ingreso de nuevos agentes económicos y que promuevan su sostenibilidad financiera.
3. Alentar el debate en los países de la región en referencia al análisis de medidas fiscales que favorezcan la conectividad.
4. Priorizar, en las políticas de conectividad rural, tecnologías y proyectos que demuestren sostenibilidad, eficiencia y velocidad de implementación en áreas rurales.
5. Estimular la inversión, tanto pública como privada y las alianzas público-privadas, así como la cooperación y la compartición de infraestructura en zonas rurales.
6. Promover ecosistemas locales de innovación, así como estrategias de apropiación tecnológica en las zonas rurales.
7. Incentivar la participación de pequeños operadores y operadores comunitarios para la atención de zonas no cubiertas, a través de medidas de licenciamiento específico, acceso a infraestructura esencial y a programas de fomento de cobertura social.
8. Promover la cooperación y eliminación de barreras al despliegue de infraestructura entre los gobiernos centrales y los gobiernos locales para resolver los problemas de permisos y derechos de paso.
9. Promover la creación de manuales de buenas prácticas relacionadas con el despliegue de infraestructura, así como la homogeneidad de requisitos y reglamentación local.
10. Examinar periódicamente la regulación aplicable a la conectividad rural para responder rápidamente a las demandas y necesidades específicas de la conectividad en las zonas rurales; entre otras.[476]

Así también, la UIT a través del Plan Estratégico de la Unión para 2024-2027 plantea las metas estratégicas siguientes:

- Meta 1 – Conectividad Universal. Contempla el permitir y fomentar el acceso universal a unas telecomunicaciones/TIC asequibles, seguras y de alta calidad.

[476] OEA. (s.f.a) Iniciativas para la Expansión de las Telecomunicaciones/TIC en Áreas Rurales y en Áreas Desatendidas o Insuficientemente Atendidas. https://www.oas.org/ext/es/principal/oea/nuestra-estructura/entidades-y-organismos/citel/Inicio

- Meta 2 - Transformación digital sostenible. Contempla el fomentar la utilización equitativa e inclusiva de las telecomunicaciones/TIC para empoderar a las personas y las sociedades en favor del desarrollo sostenible.[477]

Los siguientes cuadros proporciona una visión general de las regulaciones y obligaciones de cobertura en el ámbito de las telecomunicaciones, con un enfoque especial en las políticas relacionadas con el Servicio Universal en varios países. Estas normativas abordan cuestiones fundamentales para garantizar que todos los ciudadanos tengan acceso a servicios esenciales de telecomunicaciones, como banda ancha y servicios de voz, independientemente de su ubicación geográfica. Además, estas políticas incluyen medidas para promover la expansión de la infraestructura de telecomunicaciones y la conectividad en todo el mundo.

Cuadro 59. Normativas y Obligaciones de Cobertura en Telecomunicaciones

País	Autoridad	Año	Regulación	Tipo de normativa	Objetivo
Argentina	ENACOM	2020	Resolución 1467/2020 (Prestación Básica Universal)	Obligaciones de cobertura	Requiere que proveedores ofrezcan servicios esenciales a precios asequibles y reporten precios al ENACOM.
Argentina	ENACOM	2014	Ley Argentina Digital	Contribuciones	Los licenciatarios de TIC deben contribuir con el 1% de sus ingresos al Fondo de Servicio Universal, excepto cuando se alcancen los objetivos de servicio universal según ENACOM.
Argentina	Secretaria de Comunicaciones	2009	Programa "Telefonía e internet para localidades sin cobertura de servicio básico telefónico"	Obligación de cobertura	Desarrollar servicios de telecomunicaciones en áreas sin cobertura básica, adaptados según la población.
Argentina	Secretaria de Comunicaciones	2014	Reglamento General del Servicio de Comunicaciones Móviles Avanzadas	Obligación de cobertura	Regula el servicio móvil y asigna frecuencias con condiciones de cobertura.
Argentina	ENACOM	2022	Resolución N° 798/2022	Obligación de cobertura	Mejora la cobertura en áreas con servicios móviles deficientes.
Brasil	ANATEL	2007	002/2007/SPV – Anatel	Obligación de cobertura	Compromisos de cobertura con el servicio móvil personal en varias bandas de frecuencia 3G.
Brasil	ANATEL	2010	002/2010/PVCP/SPV – Anatel	Obligación de cobertura	Compromisos de cobertura con el servicio móvil personal en varias bandas de frecuencia 3G.
Brasil	ANATEL	2012	004/2012/PVCP/SPV – Anatel	Obligación de cobertura	Compromisos de cobertura en autorizaciones para el uso de diversas sub-bandas de radiofrecuencias en el 4G.
Canadá	CRTC	2020	Fondo Nacional de Contribuciones	Contribuciones	Los proveedores con ingresos anuales de $10 millones de dólares canadienses o más deben contribuir al Fondo.

[477] UIT. (2022b). Actas Finales de la Conferencia de Plenipotenciarios Bucarest, 2022 https://www.itu.int/dms_pub/itu-s/opb/conf/S-CONF-ACTF-2022-PDF-S.pdf.

País	Autoridad	Año	Regulación	Tipo de normativa	Objetivo
Chile	SUBTEL	2020	Cobertura de Localidades Obligatorias	Obligación de cobertura	El ganador del concurso 5G en la banda de 700 MHz debe ofrecer servicios de alta velocidad en 366 localidades con problemas de conectividad en 18 meses.
Colombia	MINTIC	2020	Obligaciones de Hacer	Contribuciones	Forma de pago alternativa por el uso del espectro radioeléctrico que impulsa proyectos de conectividad en zonas rurales y vulnerables.
México	IFT	2013	Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión (Art. 15)	Obligación de cobertura	Posibilidad de obligaciones de cobertura geográfica, poblacional o social para los operadores de telecomunicaciones como requisito para sus licencias.
México	IFT	2013	Red Compartida Mayorista	Obligación de cobertura	La RCM debe proporcionar cobertura nacional 4.5G LTE y cumplir con plazos de cobertura específicos.
México	IFT	2019	ACUERDO por el que se crea CFE Telecomunicaciones e Internet para Todos.	Empresa pública	CFE TEIT es una subsidiaria sin fines de lucro de CFE que proporciona servicios de telecomunicaciones y busca aumentar la cobertura de internet gratuito en el país.
Perú	MTC	2023	Coeficiente de Expansión de Infraestructura y/o Mejora Tecnológica de la Infraestructura (CEI)	Contribuciones	Mecanismo para llevar servicios móviles 4G a áreas sin cobertura mediante un canon por cobertura.
Alemania	Bnetza	2010	Ley de Telecomunicaciones (Art. 100)	Obligación de cobertura	Establece procedimientos para subastar frecuencias del espectro radioeléctrico con el objetivo de promover la conectividad y el acceso a redes de alta capacidad.
Alemania	Bnetza	2010	Asignación de espectro en las bandas de 800 MHz, 1,8 GHz, 2,0 GHz y 2,6 GHz	Obligación de cobertura	Los concesionarios en la banda de 800 MHz debían cubrir al menos el 90% de la población en áreas especificadas a partir de 2016.
Alemania	Bnetza	2015	Asignación de espectro en las bandas de 700 MHz, 900 MHz, 1800 MHz y 1,5 GHz	Obligación de cobertura	Los operadores móviles deben cubrir el 98% de los hogares en todo el país con banda ancha de al menos 50 Mbps antes del 1 de enero de 2020, incluyendo rutas de transporte.
Alemania	Bnetza	2019	Subasta con bandas de 2 GHz y 3.6 GHz (bandas 5G)	Obligación de cobertura	Para finales de 2022, se requiere que la mayoría de los hogares, autopistas y ferrocarriles tengan altas velocidades de 100 Mbps.
España	CNMC	2022	Ley General de Telecomunicaciones	Servicio Universal	El servicio universal abarca internet de banda ancha y voz fija con 10 Mbps mínimos, evaluado por la CNMC para equidad operativa.
Reino Unido	Ofcom	2020	Obligaciones de Servicio Universal (USO, por sus siglas en inglés)	Servicio Universal	Obligaciones para acceso asequible: servicios telefónicos y banda ancha a precios razonables, con requisitos de calidad y tarifas por debajo de £45 al mes.
Reino Unido	Ofcom	2020	Coverage Obligations	Obligación de cobertura	Objetivos de cobertura móvil: 88% del territorio en 2024 y 90% en 2026, con

País	Autoridad	Año	Regulación	Tipo de normativa	Objetivo
					enfoque en áreas con carreteras y edificios.
Europa	Autoridad Nacional	2018	Código Europeo de las Comunicaciones Electrónicas	Servicio Universal	El Estado puede imponer obligaciones de acceso a banda ancha en áreas no cubiertas.
Europa	Autoridad Nacional	2020	Connectivity ToolBox	Obligación de cobertura	Recomienda combinar incentivos financieros y obligaciones de cobertura para expandir la red en áreas difíciles y lugares clave.
Australia	DITRDCA	2018	Garantía de Servicio Universal	Servicio Universal	Garantiza acceso equitativo a servicios telefónicos y banda ancha de alta velocidad en todo el país, incluyendo áreas rurales.

Cuadro 60. Resumen de obligaciones de cobertura y políticas relacionadas con el servicio universal

Empresas obligadas	Obligación	Detalles del servicio
País: Argentina Autoridad: ENACOM Año: 2020 Resolución 1467/2020 (Prestación Básica Universal) Tipo de obligación: Servicio Universal		
Licenciatarios del Servicio Básico Telefónico; Prestadores de Servicios de Comunicaciones Móviles; Prestadores de Servicios de Valor Agregado de Acceso a Internet; Licenciatarios de TIC con registro de Servicio de Radiodifusión por suscripción mediante vínculo físico o radioeléctrico; Licenciatarios de Televisión por suscripción satelital.	Requiere que los proveedores de servicios de telecomunicaciones ofrezcan un conjunto básico de servicios (telefonía celular, telefonía fija, internet y televisión de paga) a todos los ciudadanos a precios accesibles, sino que también obliga a las empresas a publicitar estos servicios y reportar sus precios al ENACOM.	Servicio básico telefónico: 300 minutos de llamadas locales y de larga distancia nacional a destinos fijos. Además de llamadas entrantes ilimitadas y acceso gratuito a números 0800 y de emergencia por 380 pesos argentinos. Servicio de acceso a internet: 10 Mbps en Buenos Aires y 5 Mbps en el resto del país para los que tienen más de 50,000 accesos por $700; para proveedores con 2,000 a 50,000 accesos 5 Mbps por $700, y 2 Mbps por $600 para los que tienen menos de 2,000 accesos. Telefonía móvil (Paquete de datos): 1 GB por $200 o internet por día (50 MB por día) por $18.00 con vigencia de 30 días.
País: Argentina Autoridad: ENACOM Año: 2014 Ley Argentina Digital Tipo de obligación: Financiera		
Los licenciatarios de servicios de TIC ofrecen una amplia variedad de servicios, que incluyen acceso a internet, operador móvil virtual, servicios de alarma, almacenamiento y retransmisión de fax, servicios de audiotexto, comunicaciones personales, distribución de señales de audiofrecuencia, localización de vehículos, mensajería rural, radio taxi, radiocomunicaciones móviles, telefonía de larga distancia, telefonía	El artículo 22 obliga a los licenciatarios de Servicios de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) a aportar el 1% de sus ingresos totales al Fondo Fiduciario del Servicio Universal. Este fondo, administrado por el Estado, tiene como objetivo mejorar y expandir la cobertura de servicios TIC en el país. La ley prohíbe que los licenciatarios trasladen este costo a los usuarios. Únicamente se exenta del pago cuándo	El Presidente del ENACOM tiene la responsabilidad de crear programas para cumplir con las obligaciones y derechos relacionados con el Servicio Universal. Estos programas pueden incluir proporcionar acceso y servicios de TIC a grupos con necesidades especiales, expandir la infraestructura en áreas rurales y desafiantes, apoyar a cooperativas y PYMES en la mejora de sus redes y promover proyectos tecnológicos para el Servicio Universal. También se considera el acceso a TIC en barrios populares y en emergencias sanitarias. Los proyectos deben cumplir con requisitos específicos,

Empresas obligadas	Obligación	Detalles del servicio
local, telefonía móvil, transmisión de datos, servicios de valor agregado, videoconferencia, servicios satelitales y más.	el ENACOM disponga que se han alcanzado los objetivos de servicio universal.	ser evaluados por expertos y tener garantías de cumplimiento, con multas en caso de incumplimiento parcial.
País: Argentina Autoridad: Secretaría de Comunicaciones Año: 2009 Programa "Telefonía e internet para localidades sin cobertura de servicio básico telefónico" Tipo de obligación: Cobertura		
Sujetos habilitados para presentar proyectos a nivel de perfil: Licenciatarios de servicios de telecomunicaciones. **Empresas**: Telecom Argentina S.A. (Personal) (A 2012 seguía en evaluación y adjudicación, no hay más información).	Implementar proyectos destinados a la prestación de servicio de telefonía local, larga distancia nacional e internacional y servicio de valor agregado (acceso a internet) en localidades sin cobertura de Servicio Básico Telefónico. Para localidades con una cantidad de habitantes inferior a 250, el objeto es la prestación de servicio de telefonía local, larga distancia nacional e internacional y, como opcional, acceso a internet. Para localidades con una población superior a 250 habitantes, el objeto es la prestación de servicio de telefonía local, larga distancia nacional e internacional en conjunto con acceso a internet.	Velocidad mínima de 128 kbps, con precios asequibles similares a las áreas urbanas, y la posibilidad de ajustar velocidades y precios según las condiciones. Si se ofrecen velocidades de hasta 512 kbps, los precios deben ser asequibles.
País: Argentina Autoridad: Secretaría de Comunicaciones Año: 2014 Reglamento General del Servicio de Comunicaciones Móviles Avanzadas Tipo de obligación: Cobertura		
Empresas: Telefónica Móviles Argentina S.A. Telecom Personal S.A. AMX Argentina S.A.	Se crea el Reglamento General del Servicio de Comunicaciones Móviles Avanzadas mediante la Resolución N° 37/2014, que establece requisitos para garantizar la calidad y eficiencia del servicio. La Resolución N° 38/2014 convoca a un Concurso Público para asignar frecuencias de servicios móviles, con obligaciones de cobertura para garantizar la expansión de servicios en diferentes etapas, y el incumplimiento puede resultar en la pérdida de la autorización del espectro radioeléctrico.	Velocidades mínimas para el enlace descendente: 14 Mbps. Velocidades mínimas para el enlace ascendente: 6 Mbps.
País: Argentina Autoridad: ENACOM Año: 2022 Resolución N° 798/2022 Tipo de obligación: Cobertura		
Empresas: AMX Argentina S.A. Telecom Argentina S.A. Telefónica Móviles Argentina S.A.	Aumenta y mejora la cobertura en aquellas zonas con escasa o nula calidad de servicios móviles.	Velocidades mínimas para el enlace descendente: 14 Mbps. Velocidades mínimas para el enlace ascendente: 6 Mbps.

Empresas obligadas	Obligación	Detalles del servicio
País: Brasil Autoridad: ANATEL Compromisos de cobertura Tipo de obligación: cobertura		
Año: 2007 002/2007/SPV – Anatel		En el Capítulo III del contrato de autorización, se establecen las obligaciones y parámetros que la entidad autorizada debe cumplir en relación con la prestación del servicio. Estas cláusulas abarcan desde el cumplimiento integral de las obligaciones inherentes al servicio bajo un régimen privado, pasando por la prestación en un entorno de competencia justa, hasta la obligación de ofrecer acceso gratuito a servicios de emergencia y permitir a los usuarios disfrutar del servicio sin interrupciones injustificadas. Además, se destaca la importancia de la libre elección de los usuarios para su proveedor de servicios de telecomunicaciones de larga distancia. También se establece el control previo ante cambios en el control societario y se aborda la libertad de establecer precios competitivos, con la necesidad de una divulgación transparente de la estructura tarifaria. Por su parte, el Capítulo IV del contrato de autorización establece los criterios de calidad. La cláusula 5.1 describe los aspectos esenciales de esta calidad, incluyendo regularidad, eficiencia, seguridad, actualidad, generalidad y cortesía. Esto implica operar en concordancia con las normativas de la Anatel, mantener parámetros y plazos, salvaguardar la confidencialidad de datos, utilizar tecnología moderna y brindar atención respetuosa.
Empresas: Vivo S.A. TNL PCS S.A. TIM CELULAR S.A. TIM NORDESTE S.A. BCP S.A. (subsidiaria de Bell South Corporation) Americel S.A. 14 Brasil Telecom Celular S.A. CTBC Celular S.A. Telemig Celular S.A.	**Compromissos de abrangência do 3G (Compromisos de cobertura)** Se tiene por objeto la emisión de autorización para la exploración del Servicio Móvil Personal (SMP), por plazo indeterminado, concomitantemente con la concesión de autorización para uso de radiofrecuencias, en los subrangos de radiofrecuencia J, F, G e I. También la autorización de uso de radiofrecuencias, en los mismos subrangos.	
2010 002/2010/PVCP/SPV – Anatel		
Empresas: TIM CELULAR S. A. CTBC CELULAR S.A. 14 BRASIL TELECOM CELULAR S.A. TNL PCS S.A., CLARO S.A. AMERICEL S.A. VIVO PARTICIPAÇÕES S.A. VIVO S.A. NEXTEL SERVIÇOS DE TELECOMUNICAÇÕES LTDA	**Compromissos de abrangência do 3G (Compromisos de cobertura)** Se tiene por objeto la expedición de una autorización a la exploración del Servicio Móvil Personal– (SMP), por período indeterminado, concomitantemente a la expedición de autorización para uso de radiofrecuencia en los subrangos de radiofrecuencia H (10MHz+10MHz) y para uso de radiofrecuencias en las sub-bandas de radiofrecuencia H (10MHz+10MHz).	
2012 004/2012/PVCP/SPV – Anatel		
Empresas: AMERICEL S.A. CLARO S.A. INTELIG TELECOMUNICAÇÕES LTDA. SUNRISE TELECOMUNICAÇÕES LTDA. TIM CELULAR S.A. TELEMAR NORTE LESTE S.A. TNL PCS S.A. 14 BRASIL TELECOM CELULAR S.A. OI S.A. TV FILME BRASÍLIA SERVIÇOS DE TELECOMUNICAÇÕES LTDA. VIVO S.A.	**Compromissos de abrangência do 4G (Compromisos de cobertura)** Se tiene por objeto la expedición de una autorización de uso de radiofrecuencias en la sub-banda de 451 MHz a 458 MHz y de 461 MHz a 468 MHz (Lote 1); la expedición de la autorización de uso de radiofrecuencias en las sub-bandas de radiofrecuencias "W" (20 MHz + 20 MHz), "V1" (10 MHz + 10 MHz, de 2,530 MHz a 2,540 MHz y de 2,650 MHz a 2,660 MHz), "V2" (10 MHz + 10 MHz, de 2,540 MHz a 2,550 MHz y de 2,660 MHz a 2,670 MHz) y "X" (20 MHz + 20 MHz); la expedición de una autorización de uso de radiofrecuencias en las sub-bandas U (35 MHz), U+T (50 MHz) o P (10 MHz + 10 MHz),	

Empresas obligadas	Obligación	Detalles del servicio
País: Canadá Autoridad: CRTC Año: 2020 Fondo Nacional de Contribuciones Tipo de obligación: Financiera		
Considera a los proveedores de servicios de telecomunicaciones que cumplan con la condición del umbral de ingresos y en los servicios de: Proveedores Incumbentes de Intercambio Local (ILECs). Compañías que operaban antes de la desregulación del mercado de las telecomunicaciones. Proveedores Alternativos de Servicios de Larga Distancia. Proveedores Competitivos de Intercambio Local proveedores de servicios de telecomunicaciones que compiten con los ILECs. Revendedores: revenden los servicios de telecomunicaciones de otros proveedores sin poseer una infraestructura propia. Proveedores de Servicios Inalámbricos. Los proveedores de servicios inalámbricos, que incluyen servicios de telefonía móvil. Licenciatarios Internacionales. Aquellos con licencia para operar en Canadá, pero que tienen su sede o base de operaciones fuera del país. Proveedores de Servicios Satelitales. Proveedores de Servicios de Internet. Proveedores de Servicios de Telefonía Pública. Proveedores de Servicios de Datos y Líneas Privadas	Proveedores de servicios de telecomunicaciones que tienen $10 millones de dólares canadienses o más en ingresos anuales por concepto de telecomunicaciones están obligados a contribuir al Fondo.	En proyectos de transporte, se exige infraestructura mejorada o nueva en comunidades seleccionadas, con capacidades mínimas de 1 Gbps (nuevos) y 10 Gbps (mejoras), y acceso mayorista de "open access" a velocidades de 100 Mbps, 1 Gbps o 10 Gbps en cada PoP propuesto. Para cumplir con el objetivo de banda ancha, los canadienses deben tener acceso a servicios de Internet fija con velocidades de descarga de al menos 50 Mbps y velocidades de carga de 10 Mbps. En línea con el objetivo de servicio universal, debe proporcionar una experiencia fluida para aplicaciones en tiempo real, como se define en la declaración. Esto se logra cumpliendo con umbrales de latencia de ida y vuelta de 50 milisegundos y de pérdida de paquetes de 0.25%, medidos durante períodos de mayor tráfico. Estos criterios se suman a los requisitos de velocidad mínima de descarga de 50 Mbps, carga de 10 Mbps y asignación de datos ilimitada para los suscriptores de servicios de acceso a internet de banda ancha fija en áreas urbanas y rurales, así como la disponibilidad de la última tecnología móvil inalámbrica en áreas urbanas y en la mayor cantidad de vías de transporte importantes en Canadá.
País: Chile Autoridad: SUBTEL Año: 2020 Cobertura de Localidades Obligatorias Tipo de obligación: Cobertura		
Empresa WOM	El ganador del concurso público 5G en la banda de 700 MHz debe proporcionar servicios de telecomunicaciones móviles de alta capacidad y velocidad en 366 localidades problemáticas en términos de conectividad. Esto debe hacerse dentro de los 18 meses posteriores a la concesión, utilizando equipos y redes que cumplan con las especificaciones mínimas del estándar LTE (Long Term Evolution) del grupo 3GPP. Se espera que las comunicaciones estén disponibles en el 90% del tiempo y en el	Las concesionarias cumplan con las especificaciones asociadas al Release 13 el 3GPP (Third Generation Partnership Project). El artículo 46 de las bases del concurso detalla que Para LTE Advanced Pro, el 90% de las mediciones dentro del área de cobertura de la red debe tener al menos 6 Mbps de velocidad de bajada y 1 Mbps de velocidad de subida. Para tecnología 5G o superior, en las mismas frecuencias, el 90% de las mediciones dentro del área de cobertura de las estaciones base debe alcanzar al menos 18 Mbps de velocidad de bajada y 3 Mbps de velocidad de subida. Estas velocidades son aplicables a

Empresas obligadas	Obligación	Detalles del servicio
	90% de las ubicaciones. Se requiere una velocidad mínima de bajada de 6 Mbps y una velocidad mínima de subida de 1 Mbps en todas las localidades obligatorias, independientemente de la región. El concesionario puede utilizar la banda de 700 MHz o cualquier otra banda de frecuencia asignada a su concesión.	mediciones estáticas tanto en interiores como exteriores, y se aplican en diferentes regiones.
País: Colombia Autoridad: MINTIC Año: 2020 Obligaciones de Hacer Tipo de obligación: Cobertura		
Proveedores de Redes y Servicios de Telecomunicaciones	Las obligaciones de hacer corresponden a una alternativa de pago por la contraprestación económica del uso del espectro radioeléctrico por parte de los proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones. El mecanismo impulsa el desarrollo de proyectos de conectividad en las zonas rurales, apartadas y vulnerables del país, por medio del despliegue de infraestructura de telecomunicaciones.	La definición de los proyectos de las obligaciones de hacer está en proceso de modificación, de acuerdo con el análisis de impacto regulatorio los criterios de los proyectos variaban, pero no se detalla una velocidad o calidad definida para ellos o para el acceso y servicio universal. En el borrador de la nueva resolución cada oferta oficiosa de las obligaciones de hacer contendría las técnicas mínimas requeridas para la prestación del servicio en cada sitio o localidad.
País: México Autoridad: IFT Año: 2013 LFTR - Obligaciones de cobertura geográfica, poblacional o social Tipo de obligación: Cobertura		

Empresas obligadas	Obligación	Detalles del servicio
Operadores de telecomunicaciones	En el artículo 15, fracción XLIII de la LFTR, se estipula que el IFT debe establecer a los concesionarios las obligaciones de cobertura en los términos previstos en la ley. Por otro lado, el artículo 143 establece que el título de concesión de una RCM incluirá, además de lo dispuesto en el capítulo correspondiente a concesiones de uso comercial, obligaciones de cobertura, calidad y precio y aquellas que determine el Instituto. Esto significa que los operadores de telecomunicaciones están obligados a garantizar una cobertura mínima en su servicio, como condición para obtener y mantener su licencia para operar.	Para la Licitación IFT-7 para concesionar el uso, aprovechamiento y explotación comercial de 120 MHz de espectro radioeléctrico disponibles en la banda de frecuencias 2500-2690 MHz consideraba obligaciones de cobertura geográfica de tecnología 3G o superior en al menos 200 (doscientas) de las 557 (quinientas cincuenta y siete) poblaciones entre 1,000 y 5,000 habitantes que no cuentan con servicio móvil (con base en los datos del censo 2010 del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)). En la licitación IFT-10 para el uso de espectro radioeléctrico, se establecen obligaciones de cobertura geográfica para diferentes bloques de frecuencias. Para el Bloque A5.01-A9.05 en la Banda 800 MHz, se debe ofrecer servicio en localidades con poblaciones mayores a 300 habitantes que carezcan de servicio móvil. Para el Bloque C1 con Tecnología 4G o superior, se exige cubrir al menos 30 localidades de 1,000 a 5,000 habitantes sin servicio. Se debe desplegar infraestructura y ofrecer servicio en la Banda 2.5 GHz en al menos tres zonas metropolitanas. Además, se debe ofrecer servicio en al menos dos tramos carreteros sin servicio utilizando el espectro de la Banda 2.5 GHz o cualquier otro. Para los bloques B1 y D1, se requiere ofrecer servicio en al menos 100 localidades con más de 300 habitantes sin acceso a internet móvil.
País: México Autoridad: IFT Año: 2013 Red Compartida Mayorista Tipo de obligación: Cobertura		
Altán Redes	La RCM es un proyecto con el objetivo de proveer una red mayorista 4.5G LTE de cobertura nacional a otros operadores y concesionarios con la obligación de operar bajo principios de compartición de toda su infraestructura y venta desagregada de todos sus servicios y capacidades. En el título de concesión original se tenía la obligación de cubrir al menos el 70% de la población agregada a nivel nacional en el cuarto año contado a partir de la fecha de otorgamiento de la concesión y al menos el 92.2% de dicha población en el séptimo año. En 2019 los compromisos de cobertura fueron modificados, se amplió el plazo de la primera obligación por un año adicional, lo que significa que el 70% de cobertura debía ser cumplido a más tardar el 30 de noviembre de 2022. Además, se estableció que dentro del	Velocidad de transferencia ascendente de datos de al menos 1 Mbps en localidades urbanas y rurales, así como una velocidad de transferencia de datos descendente de al menos 4 Mbps en localidades urbanas y rurales, todo ello por el borde de cobertura en Hora Pico de la Red.

Empresas obligadas	Obligación	Detalles del servicio
	70% de cobertura se incluiría la Cobertura Social. Y en febrero de 2022 se realizaron nuevas modificaciones a los plazos de las obligaciones de cobertura, el plazo para cubrir el 70% se extendió, estableciéndose como fecha límite el 30 de noviembre de 2022. Por otro lado, el cumplimiento del 92.2% de cobertura debe ser alcanzado a más tardar el 24 de enero de 2028.	
País: México Autoridad: IFT Año: 2019 ACUERDO por el que se crea CFE Telecomunicaciones e Internet para Todos Tipo de obligación: Cobertura Universal		
CFE Telecomunicaciones e Internet para Todos	Es una empresa productiva subsidiaria de la Comisión Federal de Electricidad denominada CFE Telecomunicaciones e Internet para Todos que cuenta con personalidad jurídica y patrimonio propios, y tiene por objeto prestar y proveer servicios de telecomunicaciones, sin fines de lucro, para garantizar el derecho de acceso a las tecnologías de la información y comunicación, incluido el de banda ancha e internet. En diciembre de 2021, CFE TEIT tenía instalados 5,685 puntos para ofertar internet gratuito logrando llegar a 64,125 a finales de 2022. Además, las metas de conectividad para diciembre de 2023 es llegar a 94% de cobertura nacional y 91.9% con tecnología propia 4.5G. Asimismo, desde 2020 han adquirido 10,000 equipos para ofrecer Wi-Fi gratuito cuya meta para 2023 es contar con 140,000 que se instalarán en puntos de Atención Prioritaria.	Para el servicio de banda ancha móvil con tecnológica 4.5G, presenta una variedad de opciones para los usuarios. Los costos oscilan entre 45 pesos y 2,100 pesos, dependiendo del tipo de paquete seleccionado. La oferta incluye paquetes diarios con asignaciones de datos de 2 GB y 10 GB. Se ofrecen alternativas mensuales que abarcan de 600 MB, 8 GB y 20 GB, adaptados, así como paquetes semestrales y anuales con asignaciones de datos de más de 5 GB, 20 GB y más de 20 GB.
País: Perú Autoridad: MTC Año: 2023 Coeficiente de Expansión de Infraestructura y/o Mejora Tecnológica de la Infraestructura (CEI) Tipo de obligación: Cobertura		
Empresas operadoras de telecomunicaciones que consideren acogerse del mecanismo.	Es un mecanismo implementado por el MTC que busca reducir la brecha de infraestructura de telecomunicaciones e incrementar el acceso a los servicios móviles (telefonía e internet 4G) en centros poblados que actualmente no cuentan con esta tecnología. También se conoce como canon por cobertura que permite a las empresas operadoras desplegar infraestructura de telecomunicaciones y llevar servicios móviles 4G en las zonas cuya población	Las empresas de telecomunicaciones pueden usar el CEI para llevar servicios a áreas sin cobertura o mejorar áreas con 2G. La Dirección General de Concesiones en Comunicaciones publica listas de estas áreas, y las operadoras eligen dónde trabajar. Deben informar sus planes y firmar contratos. Las mejoras no pueden costar más del 50% del CEI.

Empresas obligadas	Obligación	Detalles del servicio
	no contaba con estos servicios y cuyo porcentaje se ha elevado al 60%.	
País: Alemania Autoridad: Bnetza Año: 2010 Ley de Telecomunicaciones Tipo de obligación: Cobertura		
Concesionarios	En el artículo 100 de su ley se detalla el procedimiento de subastas o adjudicación de frecuencias del espectro radioeléctrico. En este artículo se considera que uno de los objetivos, según el artículo 2, es asegurar la conectividad y promover el acceso y uso de redes de muy alta capacidad por parte de todos los ciudadanos y empresas.	La Ley de Telecomunicaciones en su artículo 156 detalla que los usuarios tienen derecho a recibir servicios de telecomunicaciones, incluyendo la conexión a una red pública, en sus hogares o lugares de trabajo si están en áreas donde las empresas han sido obligadas por la Agencia Federal de Redes. Los servicios de voz y acceso a internet de alta velocidad deben estar disponibles para garantizar la participación social y económica, incluyendo la conexión a una red pública en un lugar fijo.
País: Alemania Autoridad: Bnetza Año: 2010 Asignación de espectro en las bandas de 800 MHz, 1,8 GHz, 2,0 GHz y 2,6 GHz Tipo de obligación: Cobertura		
Telefónica Germany, Telekom Deutschland y Vodafone	Un concesionario que utilice espectro en la banda de 800 MHz debe cubrir, en todos los estados federales, al menos el 90% de la población en los pueblos y distritos especificados por el gobierno federal a partir del 1 de enero de 2016.	Adjudicación de frecuencias en los rangos de 800 MHz, 1.8 GHz, 2 GHz y 2.6 GHz para el acceso a redes inalámbricas a la oferta de servicios de telecomunicaciones. Se garantiza que los clientes finales que se consideren cubiertos reciban inicialmente una velocidad de datos de al menos 1 Mbps por lo que en el futuro se tendría que adaptar la velocidad de datos.
País: Alemania Autoridad: Bnetza Año: 2015 Asignación de espectro en las bandas de 700 MHz, 900 MHz, 1800 MHz y 1,5 GHz Tipo de obligación: Cobertura		
Telefónica Deutschland, Telekom Deutschland y Vodafone	Los operadores móviles deben cubrir el 98% de los hogares en todo el país y el 97% de los hogares en todos los estados federales con conectividad de banda ancha a una velocidad mínima de 50 Mbps antes del 1 de enero de 2020. Además, deben garantizar la cobertura completa de las principales rutas de transporte, incluyendo ferrocarriles y autopistas.	Derechos de uso de frecuencias para los rangos de 700 MHz, 900 MHz, 1800 MHz y 1,5 GHz, debido a la escasez de frecuencias. El titular de la adjudicación debe asegurar que en todo el país haya acceso a velocidades de internet móvil de al menos 50 Mbps por sector de antena en la dirección de descarga. Esto se hace para asegurar que la mayoría de las áreas tengan velocidades de al menos 10 Mbps en descarga.
País: Alemania Autoridad: Bnetza Año: 2019 Subasta con bandas de 2 GHz y 3.6 GHz Tipo de obligación: Cobertura		

Empresas obligadas	Obligación	Detalles del servicio
Drillisch Netz, Telefónica Germany, Telekom Deutschland y Vodafone	Para finales de 2022, se requiere que al menos el 98% de los hogares en cada Estado federal tengan una velocidad de internet de al menos 100 Mbit/s, junto con todas las autopistas federales que deben ofrecer la misma velocidad y una latencia máxima de 10 milisegundos; además, las carreteras federales con niveles de conexión 0/1 también deben tener al menos 100 Mbps y una latencia máxima de 10 ms para ese mismo año. Para finales de 2024, se exige que todas las demás carreteras federales tengan al menos 100 Mbps y un máximo de 10 ms de latencia, al igual que todas las carreteras estatales y federales, puertos marítimos y la red principal de vías navegables interiores que deben ofrecer un mínimo de 50 Mbps. Los ferrocarriles con más de 2,000 pasajeros al día deben proporcionar al menos 100 Mbps para finales de 2022, mientras que todas las demás líneas ferroviarias deben alcanzar al menos 50 Mbps para finales de 2024. Además, se deben suministrar 1,000 "estaciones base 5G" y 500 estaciones base con al menos 100 Mbps que se pondrán en funcionamiento en "puntos blancos" para finales de 2022.	Los requisitos estatales deben ser justos para las empresas privadas y no pueden discriminar ni poner a ciertas empresas en riesgo de salir del mercado. Antes del 31 de diciembre de 2022, el proveedor debe ofrecer al menos 100 Mbps de velocidad de internet a más del 98% de los hogares en cada provincia a través de las antenas.
País: España Autoridad: CNMC Año: 2022 Ley General de Telecomunicaciones Tipo de obligación: Servicio Universal		
Telefónica	El artículo 37 define el servicio universal como un conjunto de servicios garantizados para todos los usuarios, sin importar su ubicación geográfica. Esto incluye internet de banda ancha con una velocidad mínima de 10 Mbps y servicios de voz a través de una conexión fija. La CNMC verificará si estas obligaciones son justas para los operadores que deben cumplirlas.	Según el artículo 37 de la Ley de Telecomunicaciones, el servicio universal incluye acceso a internet de banda ancha en una ubicación fija y servicios de comunicación vocal en una ubicación fija. El conjunto mínimo de servicios que debe ofrecer el servicio de acceso adecuado a internet de banda ancha incluye: correo electrónico, motores de búsqueda, formación en línea, noticias en línea, compras en línea, búsqueda de empleo, redes profesionales, banca en línea, servicios de administración electrónica, redes sociales, y llamadas telefónicas y videollamadas de calidad estándar.
País: Reino Unido Autoridad: Ofcom Año: 2020 Obligaciones de Servicio Universal (USO) Tipo de obligación: Servicio Universal		

Empresas obligadas	Obligación	Detalles del servicio
BT y KCOM	Las obligaciones aseguran que todos los ciudadanos tengan acceso a servicios de comunicaciones a precios asequibles. Esto incluye servicios telefónicos básicos y acceso a internet de banda ancha. Para los servicios telefónicos, se garantiza un precio razonable a través de una solicitud previa. Para la banda ancha, se asegura el derecho a una conexión decente y asequible con velocidades mínimas de descarga y carga, tiempo de respuesta adecuado, límite de usuarios y cantidad de datos mensuales, todo por menos de £45 al mes.	Los proveedores de servicio universal deben ofrecer conexiones y servicios a los mismos precios que ofrecen a otros clientes. Esto garantiza que los precios sean iguales para todos, incluidos los clientes de BT con banda ancha inalámbrica. La conexión de servicio universal (USO) debe ofrecer velocidades de descarga de al menos 10 Mbps y velocidades de carga de al menos 1 Mbps. Los proveedores de servicio universal deben garantizar que su elección de tecnología cumpla con los requisitos técnicos de las USO y pueda ofrecer conexiones a todos los locales admisibles dentro de los plazos especificados en las condiciones de servicio universal. También deben demostrar que los costos incurridos para proporcionar la conexión USO fueron eficientes, si posteriormente se solicita alguna compensación a un fondo de la industria.
País: Reino Unido Autoridad: Ofcom Año: 2020 Obligaciones de licencia Tipo de obligación: Cobertura		
EE, O2, Three y Vodafone	En 2020 se acordó que los operadores de red mejoraran la cobertura móvil. Para el año 2024, cada operador debe proporcionar cobertura de voz y datos de buena calidad en al menos el 88% del territorio y el 90% para 2026. Esto se hará mediante cambios en sus licencias de frecuencias. Además, hay objetivos específicos de cobertura para las naciones individuales del Reino Unido y se enfocarán en áreas con carreteras y edificios	Los operadores móviles en el deben cumplir con ciertos umbrales de cobertura en cada nación después de cuatro y seis años. Además, deben proporcionar un cierto grado de cobertura nueva en áreas donde se encuentran carreteras y locales. Para determinar la buena calidad de cobertura geográfica del 88% y el 90%, se utiliza un umbral de señales de referencia de potencia recibida (RSRP, por sus siglas en inglés) promedio de -105 dBm.
Región: Europa Autoridad: Autoridad Nacional Año: 2018 Código Europeo de las Comunicaciones Electrónicas Tipo de obligación: Servicio Universal		
-	El artículo 22 establece que las autoridades nacionales deben analizar si las redes de banda ancha pueden llegar a todas las áreas. En caso contrario, el Estado puede imponer obligaciones para garantizar el acceso en esas áreas.	El artículo 84 del Código establece que los Estados Miembros deben asegurarse de que todos los consumidores en sus territorios tengan acceso a servicios de Internet de banda ancha a precios razonables y servicios de voz de calidad en ubicaciones fijas. El Anexo V del Código establece un conjunto mínimo de servicios que el servicio de acceso a internet de banda ancha debe poder admitir, que incluye correo electrónico, motores de búsqueda, herramientas de formación en línea, noticias en línea, compras en línea, búsqueda de empleo, redes sociales, mensajería instantánea, banca en línea, gobierno electrónico, llamadas y videollamadas, entre otros.

Empresas obligadas	Obligación	Detalles del servicio
Región: Europa Autoridad: Autoridad Nacional País: 2020 Connectivity ToolBox Tipo de obligación: Cobertura		
-	La Recomendación 29 propone usar incentivos financieros junto con obligaciones de cobertura para ampliar la red en zonas difíciles y lugares importantes como escuelas y carreteras. Los incentivos podrían ser descuentos en las tasas de concesión. Las obligaciones serían adaptadas a cada país, abarcando áreas rurales y estructuras clave.	Estas medidas son recomendaciones para facilitar la expansión de 5G y banda ancha rápida. Ayudan a los operadores a reducir costos y a los países a asignar espectro para 5G. También hay un conjunto de prácticas para reducir los costos de despliegue y compartir experiencias entre países. Combinar incentivos y obligaciones es una forma efectiva y económica de mejorar la cobertura en áreas difíciles de alcanzar y en lugares críticos.
País: Australia Autoridad: DITRDCA Año: 2018 Garantía de Servicio Universal Tipo de obligación: Servicio Universal		
Telstra, NBN Co y Proveedores de Infraestructura Legal (SIP, por sus siglas en inglés)	La Obligación de Servicio Universal garantiza acceso equitativo a servicios telefónicos estándar y banda ancha de al menos 50 Mbps para el 98% de los hogares en todo el país y el 97% en cada estado. Esto incluye que Telstra proporcione servicios telefónicos estándar, teléfonos públicos y mantenga conexiones de cobre existentes fuera de la huella de la NBN. Las SIP, como NBN Co, deben asegurar la cobertura de banda ancha y permitir el acceso razonable a la infraestructura para servicios minoristas y voz.	Los planes de NBN en Australia ofrecen velocidades que van desde 25 a 250 Mbps de descarga y 4 a 22 Mbps de carga. Los precios varían de $80 a $120 dólares por mes. Utilizan diversas tecnologías, como Fibra al Nodo, Fibra a la Edificación, Fibra hasta la Acera, Fibra hasta las Instalaciones, Fibra-Coaxial Híbrido, fijo-inalámbrico o satelital. Según la Ley de Telecomunicaciones de 1997, los SIP deben ofrecer velocidades de descarga mínimas de 50 Mbps y velocidades de carga mínimas de 10 Mbps.

8. Propuesta de estrategia integral

Varios autores apuntan a la necesidad de que el país cuente con una estrategia de mediano y largo plazo, con acciones de corto plazo, para lograr con efectividad el cierre de las brechas digitales.[478] Esta estrategia debe establecer objetivos claros a corto, mediano y largo plazo que potencien el impacto favorable de las TIC en el desarrollo socioeconómico, el gobierno y el bienestar social, para lo cual se requiere:

- Cobertura: mayor inversión en infraestructura, así como una mayor cobertura o conectividad, financiamiento asequible.[479]

[478] Arellano, M. (2020) y Gaspar, B. (2021). Brecha digital en México: Un nuevo rostro de la desigualdad. Revista Ecúmene de Ciencias Sociales, 2(2), pp. 126-143. https://revistas.uaq.mx/index.php/ecumene/article/view/483.
[479] Ibidem.

- Asequibilidad de los servicios: impulsar mediante los bajos costos el acceso a bienes y servicios básicos de conectividad de acuerdo con la capacidad económica de la población mexicana.
- Educación: trabajar por un incremento de habilidades de la sociedad, para que así la interacción digital vaya acompañada de un proceso de alfabetización digital y así se aprovechen sus ventajas de la mejor manera, lo cual incluye capacitación y formación de recursos humanos y profesionales digitales.
- Calidad: hacer de la digitalización un proceso que agregue utilidad en tiempo y productividad en el quehacer cotidiano de las personas y las empresas.[480]
- Inclusión social que resuelva la necesidad de accesibilidad de una mayor cantidad de personas.[481]
- Vinculación de las políticas digitales con la política industrial[482] y una estrategia nacional de desarrollo.[483] De igual forma, se requieren políticas públicas adecuadas que contemplen temas regulatorios, incentivos, competencia, innovación, conocimiento abierto, transparencia y equidad.[484] Si bien los mecanismos para cerrar cada una de las brechas pueden ser distintos es necesario establecer una agenda para integrar distintos tipos de políticas públicas, estrategias, proyectos y planes para poder aumentar la probabilidad de adopción del internet de banda ancha y las TIC entre una proporción mayor de la población e incrementar el nivel de digitalización de la sociedad.[485]

[480] Ibidem.

[481] Ibidem.

[482] De acuerdo con la Secretaría de Economía (SE), la política industrial y comercial del gobierno actual se propuso fundamentalmente resolver las distorsiones de mercado tales como las externalidades, los monopolios u oligopolios, los mercados incompletos, la información asimétrica y de coordinación de los agentes, sin embargo, un lema que se afirmó en periodos previos fue que la mejor política industrial era no tener ninguna. Actualmente se ha presentado la estrategia "*Rumbo a una política industrial*" para alinear los esfuerzos de los diferentes actores económicos, públicos y privados hacia un modelo económico que genere un crecimiento incluyente, mediante la actualización tecnológica, el incremento del contenido nacional y el desarrollo del capital humano. Dicha política industrial que se perfila por la SE cuenta con cuatro ejes transversales:

1. Innovación y tendencias tecnológicas-científica: La industria mexicana requiere ser actualizada a las tendencias tecnológicas y científicas para incentivar la productividad, con la intención de transitar de ser un país maquilador a un país productor de conocimiento.
2. Formación de capital humano para las nuevas tendencias: Se debe de impulsar habilidades que permitan que la fuerza laboral mexicana no se quede atrás en la adopción de nuevas tecnologías.
3. Promoción de contenido regional y encadenamiento para micro pequeñas y medianas empresas (MiPyME): La política será el tractor principal del crecimiento de las MiPyME mexicanas, así como una herramienta para profundizar la integración con América del Norte, mediante la creación de cadenas de suministro fuertes y sostenibles.
4. Industrias sostenibles y sustentables: Promover el desarrollo económico nacional, procurando que los medios empleados contribuyan en la transición hacia una economía sostenible y sustentable.

Para mayor detalle, revisar: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0301-70362012000300006; https://www.probdes.iiec.unam.mx/index.php/pde/article/view/58827/61939#content/citation_reference_21; https://www.gob.mx/se/articulos/secretaria-de-economia-presenta-la-estrategia-rumbo-a-una-politica-industrial-314996; y https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/761984/Rumbo_a_una_Pol_tica_Industrial.pdf.

[483] Ibidem.

[484] Arellano, M. (2020) y Gaspar, B. (2021). Brecha digital en México: Un nuevo rostro de la desigualdad. Revista Ecúmene de Ciencias Sociales, 2(2), pp. 126-143. https://revistas.uaq.mx/index.php/ecumene/article/view/483.

[485] Cave, M., Guerrero, R. y Mariscal, E. (2019). Cerrando la brecha digital en México: Una visión inside-out y outside-in de competencia y regulación. https://ceeg.mx/publicaciones/ESTUDIO_2_2018-Cerrando_la_brecha_digital_en_Mexico-V_Final_2019_02_06.pdf.

- Seguimiento: generar una mayor cantidad de indicadores para evaluar y mejorar la infraestructura digital en el país más allá de velocidad de conexión.[486] También se deben desarrollar métricas para medir y evaluar los objetivos y metas alcanzados como, por ejemplo, el índice de intensidad digital (Digital Intensity Index),[487] el índice de inclusión digital (Inclusion Digital Index),[488] y el Índice de Bienestar Digital o Índice de Desarrollo Digital[489].

Por otro lado, es importante señalar que para el logro de los objetivos y metas de cualquier estrategia para cerrar las brechas digitales es necesario la participación de varias partes interesadas como gobierno, regulador, academia, empresas o agentes económicos de cualquier tamaño (incluidas las microempresas, PYMES y nuevas empresas, operadores, proveedores de equipos e infraestructura, proveedores de contenidos en internet, radiodifusoras), ONG, instituciones no lucrativas, sociedad civil, comunidades indígenas, agentes vulnerables entre otros. La digitalización, como fenómeno transversal, tiene un amplio impacto social y económico. Afecta a todos los sectores de una economía a través de su impacto en la productividad, el empleo, las habilidades, los servicios ofrecidos y los mercados alcanzados. La transformación digital, y los cambios que continúa trayendo, ha creado la necesidad de un enfoque diferente de la regulación.[490]

La transformación digital debe centrarse en la regulación digital en todos los sectores. La transformación digital no está exclusivamente bajo la visión pura del regulador de las TIC y las telecomunicaciones, sino que requiere una acción conjunta. Por lo tanto, es importante que la regulación colaborativa aborde las perspectivas a corto y mediano plazo para los mercados nacionales y mundiales, e incluya estrategias a largo plazo que involucren a las agencias gubernamentales junto con todos los agentes interesados. Tales estrategias deben desarrollarse con la mayor participación posible de entidades de gobierno. Un plan o estrategia nacional para cerrar las brechas digitales debe incluir objetivos comunes, cómo alcanzarlos y servir de guía para las actividades de las entidades de gobierno, incluidos los reguladores.[491]

En este sentido, se plantea una propuesta de estrategia integral para que el IFT pueda coadyuvar, en el ámbito de sus atribuciones, con el Gobierno Federal en sus programas y políticas enfocadas al cierre de la brecha digital. Esta propuesta cuenta con 6 objetivos y metas estratégicas con métricas para poder evaluar el cumplimiento de dichos objetivos:

I Conectividad

a. Ampliar la cobertura móvil garantizada.

[486] Arellano, M. (2020).
[487] Para mayor detalle se puede consultar: https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/-/ddn-20220826-1
[488] Para mayor detalle se puede consultar: https://www.digitalinclusionindex.org.au/the-adii/.
[489] Candelaria, J.A. (2022). Indicadores de telecomunicaciones e índice de bienestar digital para entidades federativas de México 2022. https://centrodeestudios.ift.org.mx/admin/files/indicadores/1670547631.pdf.
[490] UIT. (2022c). Collaborative regulation for digital transformation in Mexico. https://digitalregulation.org/wp-content/uploads/22-00076_R2_Collaborative-regulation-for-digital-transformation-in-Mexico_BAT.pdf.
[491] Ibidem.

- **b.** Ampliar la red de transporte de fibra óptica.
- **c.** Ampliar la cobertura de los servicios de banda ancha fijos y móviles, en particular en las zonas rurales, marginadas y desatendidas.
- **d.** Ampliar la cobertura de los servicios de banda ancha fijos y móviles con cierta calidad en términos de capacidad, velocidad y baja latencia.
- **e.** Ampliar la capacidad de redes existentes.
- **f.** Actualizar la tecnología de las redes.

II Asequibilidad

- **a.** Garantizar y promover una política de competencia vigorosa.
- **b.** Garantizar la asequibilidad de al menos los servicios básicos de telecomunicaciones de telefonía fija y móvil, así como de banda ancha fija y móvil, incluidos los equipos terminales.

III Uso y apropiación digital o desarrollo de habilidades digitales:

- **a.** Mejorar e incrementar las competencias digitales, así como el uso y la apropiación de las tecnologías digitales en las personas y en las empresas de cualquier tamaño, particularmente, en los sectores de telecomunicaciones y radiodifusión, incluidos el sector educativo, de salud y gobierno.

IV Inclusión digital:

- **a.** Mejorar la adquisición de competencias digitales de la mayor cantidad de población con especial atención a los grupos vulnerables.
- **b.** Garantizar y promover que más mujeres, población indígena, personas con discapacidad y personas adultas mayores accedan a las TIC.

V Resiliencia y confiabilidad (Ciberseguridad, Privacidad y Gobernanza):

- **a.** Garantizar y promover la seguridad, privacidad y gobernanza en las redes de telecomunicaciones.
- **b.** Garantizar la pronta recuperación de los sistemas ante ciber eventos (por ejemplo, ciberataques, ciber amenazas, entre otros).

VI Vinculación:

- **a.** Establecer e incrementar los canales de vinculación entre las distintas partes interesadas.

Para lograr cada uno de los objetivos antes señalados se proponen las siguientes acciones:

I Conectividad:

a. Definir dentro del IFT un criterio de aplicación homogéneo respecto a si una localidad cuenta con cobertura o conectividad móvil de acuerdo con las mejores prácticas, lo cual contempla el acceso a los servicios con una calidad mínima. Esto en virtud de que el IFT tenga un mejor diagnóstico y para la atención de sus atribuciones. Se sugiere considerar que una localidad cuenta con cobertura si ésta es garantizada, además existen tres posibles criterios, para considerar que una localidad tiene cobertura si: i) está parcialmente cubierto el polígono, ii) está cubierto en su totalidad el polígono y iii) el polígono está cubierto en un porcentaje determinado. Al respecto se sugiere establecer un umbral o porcentaje a partir del cual se consideraría que tiene cobertura móvil.

b. Definir dentro del IFT un criterio de aplicación homogéneo respecto a si una localidad o municipio cuenta con servicio fijo de acceso a internet que considere las diferentes fuentes de información[492].

c. Identificar y llevar seguimiento de forma anual de las zonas y las poblaciones que aún no cuentan con cobertura móvil garantizada, con una red de transporte de fibra óptica cercana[493] y disponibilidad de los servicios de banda ancha fijos y móviles, así como publicar esta información a través de un observatorio[494].

d. Desarrollar un sistema de mapeo de conectividad en el que se identifiquen los lugares donde existe infraestructura instalada y conectividad, y actualizarlo de forma anual con apoyo de los operadores, así como publicar esta información en un observatorio para que sea consultable por el público en general.[495]

e. Publicar y mantener actualizado, a través de un observatorio, los factores de localización y otros factores identificados, que determinan la presencia o ausencia del servicio de banda

[492] Algunas de las fuentes de información que se pueden considerar son el BIT, el Registro Público de Concesiones (RPC), el INEGI, páginas web de los concesionarios, entre otras.

[493] Las nuevas tecnologías de redes de acceso, en general, se implementan en las zonas cercanas a las redes de transporte de fibra óptica. Por ejemplo, un estudio en Perú encuentra que las tecnologías DOCSIS y FTTH se ubican en la mayoría de los casos a 5 km de algún nodo de la red de fibra óptica. More, J. y Argandoña, D. (2020). Las redes de transporte de fibra óptica, microondas y satelital y su rol para promover la expansión de la cobertura de los servicios públicos de telecomunicaciones: reporte y mapas de cobertura. Documento de Trabajo DPRC, OSPITEL. https://repositorio.osiptel.gob.pe/bitstream/handle/20.500.12630/745/49%20DT%20Reporte%20y%20Mapas%20de%20cobertura%20Redes%20de%20Tx%20Fibra%20_%20MW%20y%20Satelital.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Por su parte, el IFT para el costeo de redes de fibra óptica consideró un alcance de la red de transporte de fibra óptica de 2 km de ancho. IFT. (2022d). Conectividad de banda ancha fija y costeo de redes de fibra óptica a municipal en México. https://despliegueinfra.ift.org.mx/docs/Estudio%20conectividad%20y%20costeo_DGCI_UPR_0_0.pdf.

[494] El observatorio se refiere a una plataforma en línea o un micrositio en donde se publiquen, monitoreen, recopilen y analicen datos relevantes sobre las brechas digitales en México.

[495] Esta acción se encuentra alineada con la Recomendación que emite el Consejo Consultivo del IFT referente a la creación y publicación de un reporte anual sobre el estado que guarda la infraestructura de internet en nuestro país. https://consejoconsultivo.ift.org.mx/docs/recomendaciones/2021/recomendacion_referente_a_la_creacion_y_publicacion_de_un_reporte_anual_sobre_el_estado_que_guarda_la_infraestructura_de_internet_en_nuestro_pais.pdf.

ancha, así como los diferentes mecanismos identificados para llevar los servicios móviles o fijos a las zonas con ausencia de servicios de banda ancha.[496]

f. Incentivar la compartición de infraestructura pasiva y evaluar la compartición de infraestructura activa, así como el uso compartido de las redes mayoristas de Altán Redes y CFE TEIT.

g. Continuar diseñando, en las concesiones, obligaciones de cobertura de acuerdo con la modalidad de uso, el tipo de servicio, las bandas de frecuencias, la cantidad de espectro radioeléctrico considerada en la concesión, entre otros y, en su caso, emitir lineamientos a los que deben sujetarse los concesionarios que prestan los servicios de telecomunicaciones fijos y móviles con relación a las obligaciones de cobertura que deberán cumplir de acuerdo con la factibilidad económica, técnica y de calidad en beneficio de los usuarios finales.

h. Continuar con el diseño, promoción e implementación de marcos regulatorios flexibles[497] que incentiven las inversiones en zonas sin cobertura o sin servicios, y que promuevan el cumplimiento de obligaciones de cobertura, con apego a las atribuciones que se le confieren al Instituto en materia de telecomunicaciones y radiodifusión.

i. Mantener la promoción, diseño e implementación de una regulación equilibrada y flexible en la cual se permita la continua innovación tecnológica,[498] la correcta operación de las tecnologías de acceso dinámico y uso compartido del espectro con otras tecnologías y que se garantice la compatibilidad electromagnética entre los usuarios del espectro radioeléctrico[499].

---

[496] Por ejemplo, la estimación de costos de la Sección VI, que muestra dos posibles mecanismos para llevar los servicios de telecomunicaciones a zonas sin cobertura móvil garantizada 3G, 4G o 5G, se encuentra alineada con esta acción. También en línea con esta acción, se puede consultar Cave, M., Guerrero, R. y Mariscal, E. (2019). Cerrando la brecha digital en México: Una visión inside-out y outside-in de competencia y regulación. https://ceeg.mx/publicaciones/ESTUDIO_2_2018-Cerrando_la_brecha_digital_en_Mexico-V_Final_2019_02_06.pdf.

[497] Por ejemplo, el IFT puede revisar y, en su caso, modificar los *Lineamientos Generales para el otorgamiento de las concesiones a que se refiere el Título Cuarto de la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión* con el fin de simplificar los requisitos para pequeños operadores que deseen ofrecer servicios en zonas rurales o con el fin de que el Instituto pueda brindar asistencia técnica al que lo solicite para la acreditación de los requisitos. De igual forma, se puede utilizar el Comité Técnico de Pequeños Operadores para brindar esta asesoría. Esta propuesta fue retomada del VI Consejo Consultivo del IFT que se encuentra plasmada en el documento Recomendación que emite el Consejo Consultivo del Instituto Federal de Telecomunicaciones referente a la creación de un Comité de Pequeños Operadores. https://consejoconsultivo.ift.org.mx/docs/recomendaciones/2022/16__recomendacion_referente_a_la_creacion_de_un_comite_de_pequenos_operadores.pdf. Por otro lado, el IFT puede promover que se realicen cambios en la LFTR para considerar otro tipo de concesiones aplicables a pequeños operadores o redes comunitarias para probar sus modelos de negocio, estas concesiones o licencias alternativas pueden tener menos requisitos y tener una duración menor. Así también, el IFT puede evaluar la factibilidad de implementar *sandboxes* regulatorios.

[498] Por ejemplo, el Comité Técnico en Materia de Despliegue de 5G en México publicó una Guía para experimentación, simulación y pruebas 5G, la cual propone al IFT los requerimientos mínimos para la puesta en práctica de experimentación y pruebas de servicio o aplicaciones 5G en redes públicas y privadas. Comité Técnico en Materia de Despliegue de 5G en México. (2023). Guía para experimentación, simulación y pruebas 5G. https://comite5g.ift.org.mx/vendor/descarga_archivo.php?id_archivo=22727.

[499] A este respecto es posible que se requiera promover una modificación del marco normativo vigente para garantizar certeza jurídica respecto a definiciones, términos, procedimientos, tipos de licenciamiento, entre otros aspectos. Asimismo, se requiere adecuar el CNAF para permitir la operación de las tecnologías de acceso dinámico y uso compartido del

j. Continuar la evaluación de medidas que optimicen la puesta a disposición de espectro radioeléctrico para usos innovadores, experimentales y/o de carácter social, tales como *sandboxes*, licenciamiento vertical, redes privadas, uso por parte de comunidades sociales e indígenas.

k. Diseñar planes estratégicos para la adopción de las tecnologías de acceso dinámico y uso compartido y que coordine con la industria y la academia las pruebas piloto necesarias para la evaluación operativa de las mismas.

l. Continuar incentivando la participación de pequeños operadores y operadores comunitarios, así como nuevos modelos de negocio, para la atención de zonas no cubiertas, a través de obligaciones simplificadas[500] y garantizando el acceso a infraestructura y servicios de telecomunicaciones esenciales[501].

m. Seguir identificando los factores que limitan o dificultan la actualización de tecnologías más antiguas, a través de la realización de estudios, reportes y encuestas.

n. Continuar con la evaluación y, en su caso, promoción de modelos alternativos e innovadores de asignación y pago por el uso del espectro radioeléctrico que tengan como objetivo facilitar la expansión de cobertura.[502]

o. Seguir promoviendo los distintos mecanismos para el acceso al espectro radioeléctrico (concesión, autorización, espectro libre, arrendamiento, uso secundario, uso compartido), a

espectro. IFT. (2023d). Análisis en materia de acceso dinámico y uso compartido del espectro radioeléctrico y las alternativas regulatorias para su habilitación. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/analisis_en_materia_de_acceso_dinamico_y_uso_compartido_del_espectro_radioelectrico.pdf.

[500] En caso de que se requiera un cambio en la LFTR, promover su modificación. El IFT puede revisar y analizar las obligaciones que tienen que cumplir tanto concesionarios y autorizados y, en caso de ser posible, distinguir las obligaciones por tipo de operador (se puede establecer un porcentaje de participación a nivel nacional para distinguir entre operadores de mayor y menor tamaño, así como utilizar el Comité Técnico de Pequeños Operadores para identificar aquellas obligaciones que podrían ser una barrera o que se podrían flexibilizar para facilitar su cumplimiento). Esta propuesta fue retoma del VI Consejo Consultivo del IFT que se encuentra plasmada en el documento Recomendación que emite el Consejo Consultivo del Instituto Federal de Telecomunicaciones referente a la creación de un Comité de Pequeños Operadores. https://consejoconsultivo.ift.org.mx/docs/recomendaciones/2022/16__recomendacion_referente_a_la_creacion_de_un_comite_de_pequenos_operadores.pdf. También, el IFT puede evaluar la factibilidad de implementar *sandboxes* o en su caso promover el cambio en la LFTR para que se puedan implementar.

[501] En caso de que el IFT tenga elementos puede obligar el acceso a elementos esenciales a través de los procedimientos especiales establecidos en la Ley Federal de Competencia Económica. Por otro lado, el IFT puede monitorear los mercados y supervisar los contratos de servicios mayoristas como convenios de interconexión y de comercialización y reventa del servicio entre operadores grandes y este tipo de operadores (como el servicio mayorista de internet dedicado).

[502] Por ejemplo, se puede promover que las concesiones de espectro radioeléctrico de uso comercial para prestar servicios móviles abarquen áreas más pequeñas, así como promover modificaciones al marco normativo para poder asignar espectro radioeléctrico a redes privadas. Cárdenas Moreno. (2022). Despliegue de Redes Privadas 5G. Comité Técnico en Materia de Despliegue de 5G en México. https://comite5g.ift.org.mx/vendor/descarga_archivo.php?id_archivo=22631. También, se puede promover modificaciones al marco normativo para crear e implementar modelos de licenciamiento alternativos e innovadores.

través de la realización de estudios, establecimiento de mesas de trabajo dentro de comités, laboratorios de prueba, promoción de cambios en el marco normativo como la LFTR.[503]

p. Establecer como ámbito de competencia del Instituto los casos de competencia en cuanto a los IXP que se encuentran en el país.

q. Recabar información sobre los centros de distribución de contenidos, centros de datos e IXP[504] en México,[505] con el fin de aportar elementos para el diseño de una política que favorezca su instalación y uso.[506]

r. Continuar promoviendo, coadyuvando y estableciendo vínculos con los diferentes niveles de gobierno para facilitar el despliegue de infraestructura de telecomunicaciones, a través de la realización de estudios, guías, apoyo técnico, mesas de trabajo, convenios de colaboración, entre otros mecanismos.

II Asequibilidad:

a. Continuar analizando y monitoreando las condiciones de competencia y la regulación con el fin de promover una mayor competencia y continúen reduciéndose los precios e incrementándose la calidad de los servicios de telecomunicaciones, en particular, los servicios de banda ancha móvil y fija.[507]

[503] En línea con esta propuesta está buscar mecanismos como la modificación al marco normativo para que los concesionarios de uso público colaboren para habilitar la compartición del espectro radioeléctrico, puesto que muchos de estos concesionarios operan en bandas de frecuencias óptimas para el servicio móvil (por ejemplo, la banda 800 MHz). IFT. (2017). Tecnologías de Acceso Dinámico y Uso Compartido del Espectro. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/espectro-radioelectrico/tecnologiasdeaccesodinamicoyusocompartidodelespectro_0.pdf.

[504] A noviembre de 2023, México cuenta con cuatro IXP, ubicados en la Ciudad de México, Querétaro, Jalisco y Yucatán. Los tres primeros IXP son manejados por el Consorcio de Intercambio de Tráfico de Internet, A.C y el cuarto por Internet Exchange Services Yucatán, A.C. Para más información se puede consultar: https://www.pch.net/ixp/dir, https://ixp.mx/ y https://ixsy.org.mx/.

[505] En la EDN se proponía la creación de centros de distribución de contenidos y centros de datos conectados a las redes troncales, así como la instalación de más IXP conectados a estos centros de distribución de contenidos y centros de datos. Cabe señalar que los centros de distribución de contenidos y los IXP permiten reducir los costos de transporte, lo que puede traducirse en menores precios para los usuarios finales o mayores ganancias para invertir en la expansión o mejora de las redes. Además, el despliegue de IXP tiene impactos positivos al reducir los costos de tránsito y transporte, disminuir latencias, facilitar la adopción de protocolos más modernos, como el IPv6, entre otros beneficios económicos y sociales. IFT. (2020d). Estudio de Cloud Computing en México. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/dgci.estudio-cloud.computing.pdf.

[506] Esta acción se encuentra alineada con la Recomendación que emite el Consejo Consultivo del IFT referente a la creación y publicación de un reporte anual sobre el estado que guarda la infraestructura de internet en nuestro país. https://consejoconsultivo.ift.org.mx/docs/recomendaciones/2021/recomendacion_referente_a_la_creacion_y_publicacion_de_un_reporte_anual_sobre_el_estado_que_guarda_la_infraestructura_de_internet_en_nuestro_pais.pdf.

[507] A este respecto la OCDE menciona que las políticas y la regulación que impulsan la competencia son herramientas efectivas para reducir las brechas digitales, pues permiten mayor inversión y reducción de precios lo que incrementa la asequibilidad de los servicios. Esto debido a que la falta de asequibilidad representa una barrera para la adopción del internet. OCDE. (2021). Bridging digital divides in G20 Countries. OECD Report for the G20 Infrastructure Working Group. https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/35c1d850-en.pdf?expires=1700710362&id=id&accname=guest&checksum=258A1A9252C966D61A97D5A364553869.

b. Continuar incentivando y dando seguimiento a las redes comunitarias, a través de estudios, guías, apoyo técnico, mesas de trabajo, convenios de colaboración, entre otros mecanismos.

c. Exhortar e incentivar, en colaboración, con otras partes interesadas (por ejemplo, gobiernos, operadores públicos –CFE TEIT– y privados, ONG, entre otros) para que estas generen tarifas sociales focalizadas o subsidios focalizados a la población más vulnerable o de bajos ingresos, así como difundir estas tarifas a la población más vulnerable.[508]

d. Exhortar e incentivar a través del establecimiento de compromisos y estrategias enfocadas a que las empresas públicas como CFE TEIT, y los operadores de telecomunicaciones privados proporcionen servicios de acceso a internet gratuito o Wi-Fi gratuito, particularmente, a segmentos de la población más vulnerable o en zonas más vulnerables (por ejemplo, en zonas de difícil acceso, con población mayoritariamente indígena o en situación de pobreza, o en localidades con poca población, centros educativos y de salud), así como la provisión de servicios básicos de telecomunicaciones a precios asequibles en la esfera de las atribuciones con las que cuenta el Instituto.

e. Dialogar y coadyuvar con las diversas partes interesadas como el Gobierno Federal,[509] a través de la Secretaría del Bienestar, la SICT, la Procuraduría Federal del Consumidor, operadores de telecomunicaciones móviles y fijos, entre otros, para difundir, promocionar e impulsar alternativas y políticas públicas para que los usuarios adquieran equipos móviles y fijos a un menor precio o proporcionen estos equipos de forma gratuita, así como el otorgamiento de equipos con acceso a internet a un bajo costo o de forma gratuita a determinados grupos de población marginada, vulnerable o con menores ingresos.

f. Promover y abogar con el Gobierno Federal para que se creen subsidios para la provisión de servicios de internet y equipamiento tecnológico en escuelas y centros de salud en zonas vulnerables o marginadas, así como para el otorgamiento de dispositivos a la población vulnerable o con menores ingresos.

III Uso y apropiación digital o desarrollo de habilidades digitales:

a. Continuar generando encuestas, reportes e indicadores de uso y apropiación digital por tamaño de empresa y actividad económica, en particular, para los sectores de telecomunicaciones y radiodifusión.

b. Continuar con la detección y diagnóstico de las razones por las que no se usa el internet y las TIC, a través de encuestas, reportes e indicadores dirigidas a hogares, personas y empresas

[508] Esta práctica ya ha sido realizada con antelación como medidas que fueron empleadas para hacer frente al COVID-19 en la etapa de confinamiento por parte de los usuarios en los que se ofrecieron planes, tarifas y paquetes a menores precios para apoyar a la población, así como la oferta temporal de ciertas cantidades de datos, minutos y mensajes (SMS). Para mayor detalle se puede revisar: https://www.ift.org.mx/comunicacion-y-medios/frente-al-coronavirus-las-telecom-estan-de-tu-lado/la-industria-te-apoya.

[509] También los gobiernos estatales y municipales pueden crear programas para que la población tenga acceso asequible a los equipos.

(particularmente, microempresas y PYMES) para establecer acciones concretas que atiendan esas razones en el PAD.

c. Continuar con las acciones dirigidas a la educación de la sociedad y de las empresas respecto a los beneficios de la digitalización y de la alfabetización digital.[510]

d. Buscar mecanismos para el mayor uso y apropiación del internet y las TIC por parte de las radiodifusoras (televisión y radio),[511] en particular, de las comunitarias e indígenas, así como para el que se vuelvan difusoras de los beneficios, usos y adopción del internet y las TIC entre sus audiencias.[512]

e. Continuar fomentando, en colaboración con instituciones, organizaciones de la sociedad civil, las Juntas de Asistencia Privada que las agrupan, los emprendedores, entre otros, el desarrollo de contenido y aplicaciones digitales para grupos vulnerables que permitan incrementar la relevancia y el valor del internet a nivel local, así como difundir y promover su uso.

f. Establecer acuerdos con la SEP y otras instituciones de educación (por ejemplo, las normales rurales) para acciones de capacitación en el uso de las TIC desde la educación básica dirigidos principalmente a docentes, líderes y formadores educativos, y en el empleo pedagógico (o en el proceso enseñanza-aprendizaje) de las mismas.

IV Inclusión digital:

a. Continuar generando encuestas, reportes e indicadores de uso y apropiación digital con perspectiva de género, edad, etnia y condición de discapacidad, y dirigidas a grupos de población específicos como mujeres, niñas, niños y adolescentes, personas adultas mayores, pueblos indígenas, personas con discapacidad, de forma periódica que permitan detectar y diagnosticar razones de no uso y apropiación por parte de estos grupos de población, como falta de conocimiento sobre su uso, desconocimiento en su utilidad, falta de cursos, materiales y herramientas específicas, y de acuerdo con los resultados obtenidos incluir acciones dentro del PAD o proponer mecanismos y estrategias para atender áreas de oportunidad detectadas.[513]

[510] Esta acción está en línea con lo señalado por Cave, M., Guerrero, R. y Mariscal, E. (2019). Cerrando la brecha digital en México: Una visión inside-out y outside-in de competencia y regulación. https://ceeg.mx/publicaciones/ESTUDIO_2_2018-Cerrando_la_brecha_digital_en_Mexico-V_Final_2019_02_06.pdf.

[511] Por ejemplo, las radiodifusoras pueden usar el internet y las TIC para mejorar sus contenidos, procesos internos, así como para compartir experiencias y mejores prácticas, entre otras actividades.

[512] Uno de los mecanismos que se podría utilizar son mesas de dialogo o de trabajo entre las diferentes partes interesadas como los concesionarios de estaciones de radio y televisión para uso comunitario e indígena, especialistas, otros medios de comunicación, para generar estrategias que permitan un mayor uso y apropiación del internet y las TIC por parte de los concesionarios de radiodifusión.

[513] Algunos mecanismos o estrategias pueden incluir la elaboración de materiales informativos específicos y dirigidos a estos grupos específicos, la colaboración con instituciones dedicadas a la atención de grupos vulnerables, con instituciones de educación y otras partes interesadas para la impartición de cursos y talleres, y la realización de foros y mesas de trabajo con expertos, entre otros.

b. Continuar generando cursos, talleres, y capacitación en competencias digitales, en colaboración con instituciones públicas y privadas, exclusivos para mujeres, personas adultas mayores, personas con discapacidad, grupos indígenas y otros grupos vulnerables con el objetivo de disminuir las desigualdades de uso de las TIC y fortalecer y desarrollar competencias digitales, así como continuar buscando que estos cursos, talleres y capacitación se impartan a mayor escala, a través de la colaboración con instituciones públicas,[514] privadas, académicas, asociaciones de la sociedad civil (como fundaciones[515] u organizaciones de la sociedad civil[516]) en zonas más vulnerables (por ejemplo, en zonas de difícil acceso, con población mayoritariamente indígena o en situación de pobreza, o en localidades rurales).

c. Continuar generando contenidos o recursos de apoyo en colaboración con el Instituto Nacional de Lenguas Indígenas y otras instituciones que permitan reconocer los beneficios de la transformación digital en diferentes lenguas indígenas, así como continuar traduciendo y difundiendo materiales informativos a distintas lenguas indígenas.

d. Continuar generando y difundiendo materiales informativos accesibles y de fácil consulta.

e. Integrar capacitación sobre nuevas tecnologías, como GPT-4,[517] y cualquier otra aplicación o software de inteligencia artificial.

f. Dialogar con los operadores de servicios de telecomunicaciones fijas y móviles para que promuevan la alfabetización digital por medio de redes sociales o en sus páginas oficiales con el objetivo de alcanzar a diversos grupos minoritarios o vulnerables, así como de las diferentes lenguas indígenas.

[514] El Instituto Nacional de las Personas Adultas Mayores (INAPAM) ofrece capacitación en cómputo y uso de celular e internet a las personas adultas mayores. Para más información se puede consultar: https://www.gob.mx/inapam/es/articulos/alfabetizacion-digital-y-envejecimiento-activo. Así también, el IFT puede generar y diseñar cursos y talleres en colaboración con el Consejo Nacional para el Desarrollo y la Inclusión de las Personas con Discapacidad, los Centros de Atención para Estudiantes con Discapacidad y otras instituciones estatales como las Juntas de Asistencia Privada o las instituciones de atención a personas con discapacidad. Para más información sobre las estas instituciones se puede consultar: https://www.gob.mx/conadis/articulos/listado-de-instituciones-de-atencion-a-personas-con-discapacidad-de-las-entidades-federativas-de-la-republica-mexicana.

[515] Por ejemplo, Telcel organiza el Festival del Adulto Mayor en diferentes estados del país. Para más información se puede consultar: https://festivaldeladultomayor.com/.

[516] Por ejemplo, Yo También en colaboración con AT&T han colaborado para impulsar temas de accesibilidad e inclusión; además producen un noticiero inclusivo. Para más información se puede consultar: https://www.att.com.mx/noticias/att-yo-tambien-impulso-accesibilidad-inclusion.html y https://www.att.com.mx/noticias/att-mexico-y-yo-tambien-producen-el-primer-noticiero-inclusivo-de-mexico.html#:~:text=Ciudad%20de%20M%C3%A9xico%20a%2020,incluyendo%20aquellas%20que%20tienen%20discapacidad.

[517] Para más información se puede consultar: https://openai.com/gpt-4

V Resiliencia y confiabilidad (Ciberseguridad, Privacidad y Gobernanza):

a. Mantener vínculos y coordinación con las distintas partes interesadas en materia de ciberseguridad, privacidad y gobernanza[518] para garantizar un entorno favorable para un mayor y mejor uso y aprovechamiento del internet y las TIC.

b. Continuar generando reportes y estudios referentes a la ciberseguridad y privacidad de datos personales evaluando los riesgos, vulnerabilidades y temas de interés, así como su impacto en los usuarios finales.

c. Promover mecanismos que faciliten a los usuarios la confianza de realizar trámites en línea mediante campañas de información, manejo de redes sociales y páginas de internet.

d. Contar con una caja de herramientas ("toolkit") para que las microempresas y PYMES, así como los usuarios puedan prepararse para anticipar, soportar, recuperarse de ciber eventos (por ejemplo, ciberataques, ciber amenazas, entre otros).

VI Vinculación:

a. Establecer vínculos con las distintas secretarías. Por ejemplo, las políticas inclusivas ayudan a que la economía digital crezca, y la Secretaría de Economía, a través de la Unidad de Desarrollo Productivo (UDP), formula políticas públicas para reducir la desigualdad entre las personas y las regiones, trabajando con comunidades indígenas y agentes vulnerables, incluido el apoyo a microempresas y PYMES, organizaciones sin fines de lucro y nuevas empresas.[519]

b. Establecer vínculos con gobiernos locales para promover la formación de APP regionales o locales, para fomentar que estos reduzcan la carga regulatoria relacionada con el despliegue de infraestructura, así como para que se integren a las acciones mencionadas respecto a la asequibilidad, uso, apropiación e inclusión digital.

c. Establecer vínculos con dependencias para facilitar que las oficinas de gobierno cuenten con equipamiento y conexión a internet para la presentación de trámites a través de las ventanillas electrónicas.

d. Establecer un grupo de trabajo entre la SICT y el IFT[520] a fin de unificar fuentes de datos, criterios y, en su caso, mejorar el mecanismo de validación respecto a las localidades con y sin servicios móviles y fijos. En este grupo de trabajo puede participar el Instituto Nacional

[518] Por ejemplo, la Guardia Nacional, el Centro Especializado en Respuesta Tecnológica, el Sistema Nacional de Seguridad Pública, entre otros, en materia de ciberseguridad; el Instituto Nacional de Transparencia y Acceso a la Información y Protección de Datos Personales en materia de privacidad, gobierno federal, sector privado, sociedad civil y la comunidad técnica en materia de gobernanza.

[519] UIT. (2022). Collaborative regulation for digital transformation in Mexico. https://digitalregulation.org/wp-content/uploads/22-00076_R2_Collaborative-regulation-for-digital-transformation-in-Mexico_BAT.pdf.

[520] En el grupo de trabajo podrían estar la Unidad de Política Regulatoria, la Unidad de Espectro Radioeléctrico, la Unidad de Concesiones y Servicios y la Unidad de Cumplimiento. Además, otras áreas que hacen uso de los datos son la Coordinación General de Política del Usuario y el Centro de Estudios, las cuales también podrían colaborar en este grupo de trabajo.

de Estadística y Geografía (INEGI), por su experiencia en el manejo apropiado y los mecanismos de validación necesarios que debe tener la información que se utiliza para conocer la situación objetiva que reportan las variables económicas y sociales, así como para tomar decisiones.

e. Mapear programas vigentes dirigidos a grupos vulnerables por parte de las diferentes autoridades para considerar una posible edición que integre las acciones mencionadas y publicar esta información en un observatorio.[521]

f. Crear un observatorio, en el cual puedan colaborar las distintas partes interesadas, encargado de recopilar, analizar, diseñar y difundir indicadores y métricas de brechas digitales para evaluar y medir los avances en la reducción de estas, así como las mejores prácticas digitales implementadas por instituciones gubernamentales para inspirar y guiar a otras entidades en sus esfuerzos digitales o en su caso para facilitar el seguimiento y transparencia de los proyectos.

g. Mantener y continuar desarrollando herramientas[522] o un *sandbox* regulatorio para pequeños operadores de telecomunicaciones u operadores digitales que les permitan enfocar sus esfuerzos en proporcionar servicios innovadores, aumentar el número de clientes y fomentar la conectividad y la digitalización de las PYMES en lugar de enfocarse en el cumplimiento normativo.[523]

h. Identificar sectores que necesiten de apoyo adicional y diseñar mecanismos específicos[524] para su atención en coordinación con las distintas partes interesadas.[525]

[521] Por ejemplo, a través de acercamientos con las universidades interculturales, se puede recolectar información que resulta de utilidad para enfocar esfuerzos.

[522] En octubre de 2023, el Pleno del IFT aprobó la conformación del Comité de Pequeños Operadores de Telecomunicaciones, mediante el cual se implementarán tres mesas de trabajo sobre regulación y mejora normativa en materia de telecomunicaciones; despliegue y compartición de infraestructura en telecomunicaciones y atención a las necesidades de capacitación. Para más información se puede consultar el Acuerdo mediante el cual el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones ordena la conformación del Comité de Pequeños Operadores de Telecomunicaciones y expide sus Reglas de Operación. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/conocenos/pleno/sesiones/acuerdoliga/pift251023452.pdf

[523] Un gran número de proveedores de servicios de telecomunicaciones en México son PYMES y es clave para la economía crear regulaciones y políticas que faciliten su crecimiento. México ha tomado medidas en materia de regulación de las telecomunicaciones que han abierto la puerta para que las PYMES se conviertan en proveedores de servicios. Sin embargo, las PYMES se enfrentan a la misma carga regulatoria que un operador multinacional, pero con muchos menos recursos para hacerle frente. UIT. (2022c). Collaborative regulation for digital transformation in Mexico. https://digitalregulation.org/wp-content/uploads/22-00076_R2_Collaborative-regulation-for-digital-transformation-in-Mexico_BAT.pdf.

[524] En el marco del Programa Anual de Actividades 2023 (PAA 2023) del CES, se elaboró un Proyecto para dotar de conectividad a regiones marginadas en México, el cual tiene como objetivo proporcionar conectividad a localidades de alta y muy alta marginación que carecen de ella en el país y que este proyecto fuera presentado ante la Corporación Andina de Fomento (CAF Banco de Desarrollo de América Latina o CAF), para que este financie mediante recursos económicos no rembolsable un proyecto de inversión en estas localidades. La presentación de este proyecto ante las instancias correspondientes se ha realizado a través de la Coordinación General de Asuntos Internacionales.

[525] UIT. (2022c). Collaborative regulation for digital transformation in Mexico. https://digitalregulation.org/wp-content/uploads/22-00076_R2_Collaborative-regulation-for-digital-transformation-in-Mexico_BAT.pdf.

9. Conclusiones

Las brechas digitales en México, que incluyen falta de conectividad, asequibilidad, uso y apropiación, accesibilidad, entre otras representan un desafío significativo para el desarrollo equitativo y la inclusión social y económica en la sociedad mexicana. El cierre de la brecha digital es esencial para el progreso y bienestar de nuestras sociedades en la era digital. Este estudio ha proporcionado una visión integral de las brechas digitales en México y las medidas necesarias para abordarlas. Se han identificado y evaluado las condiciones y factores que contribuyen a estas brechas, y se ha propuesto una estrategia sólida que permite al IFT contribuir con el cierre de estas disparidades digitales en el país.

La integración de los análisis y estudios realizados por el IFT revelan un panorama completo en cuanto a las brechas digitales en México. A pesar de los avances significativos, persisten zonas donde los operadores de servicios fijos y móviles aún no cuentan con la infraestructura necesaria para brindar servicios de internet.[526] Además, prevalece un alto porcentaje de población con reducida o nula capacidad de adquirir los servicios.[527] Si bien se observa un aumento en el uso y apropiación del internet y las TIC por parte de las personas aún hay personas que no cuentan con internet o equipamiento TIC porque no saben usarlos, no les interesa o no los necesitan.[528]

El IFT ha implementado medidas importantes, como la inclusión de obligaciones de cobertura en licitaciones de espectro radioeléctrico, la identificación de bandas de espectro para uso social, la simplificación del marco regulatorio y el fomento del arrendamiento de espectro radioeléctrico, todas relevantes para mejorar la conectividad.

[526] Por ejemplo, la cobertura móvil diferenciada en la población indígena ha mejorado con el 80% de esta población teniendo acceso a tecnología 3G y el 75% a 4G, pero el 20% registra rezago. Asimismo, se ha observado que la mayoría de los hogares en unidades de producción de agricultura protegida cuentan con acceso a cobertura móvil diferenciada, mientras que el 94% de las unidades de producción en agricultura de temporal cuentan con cobertura móvil diferenciada en al menos una tecnología. IFT. (2022c). Cobertura en el servicio móvil en los Pueblos Indígenas con base en información proporcionada por los concesionarios en 2022. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/pueblos_indigenas_2022_comp.pdf. IFT. (2022b). Cobertura del servicio móvil en las zonas agrícolas de México en el año 2021. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/zonasagricolas2022.pdf. También, el PCS 2022-2023 muestra que existen 63,668 localidades no conectadas, en las cuales habitan 5.4 millones de personas (aproximadamente, el 4% de la población) y la mayoría se ubica en localidades rurales. [526] Acuerdo por el que se da a conocer el Programa de Cobertura Social 2022-2023 de la Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes, publicado en el DOF el 16 de enero de 2023. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5677161&fecha=16/01/2023#gsc.tab=0.

[527] La ENDUTIH 2022 muestra que 6.8 millones (18%) de los hogares declaró no disponer de conexión a internet por falta de recursos económicos y 2.9 millones (2.4%) de personas de 6 años o más mencionó no utilizar el internet por falta de capacidad económica.

[528] La ENDUTIH 2022 muestra que el 11.1% de los hogares (4.1 millones de hogares) han mencionado que no tienen conexión a internet debido a que no les interesa o no lo necesita, no saben usarlo, o desconocen su utilidad y el 15.6% de las personas de 6 años o más (18.4 millones de personas) no usan el internet debido a que no saben utilizarlo, o no les interesa o no lo necesitan.

Además, el uso de herramientas como el IDDM y ITI ha proporcionado información valiosa para categorizar a los municipios según su nivel de digitalización y la correlación entre la penetración del servicio fijo de internet y la infraestructura disponible.

En materia de conectividad, se destaca que la tecnología móvil se presenta como una opción viable para llevar conectividad a zonas remotas, donde el despliegue de fibra óptica o cable coaxial es costoso y complicado. El avance de las redes móviles de nueva generación puede equipararse en calidad y velocidad a las redes fijas, lo que la convierte en una solución relevante. Además, el servicio de internet satelital, en particular, el servicio satelital de órbita terrestre baja podría ser especialmente útil en zonas remotas y rurales que carecen de infraestructura terrestre adecuada.

El FWA está ganando popularidad debido a la creciente demanda de conectividad de banda ancha, ofreciendo una alternativa a los servicios fijos tradicionales como DSL, cable coaxial y fibra óptica. La RCM ha sido una alternativa importante para reducir la brecha de conectividad, especialmente en zonas rurales y marginadas, logrando una cobertura significativa y conectando a comunidades previamente desatendidas.

Los WISP operan en zonas rurales y utilizan el espectro libre para ofrecer servicios de internet, mientras que las redes comunitarias, aunque enfrentan desafíos, pueden ser una solución importante, especialmente en áreas rurales, siempre y cuando cuenten con el apoyo financiero y recursos adecuados. Además, los programas de inversiones de CFE TEIT han buscado habilitar el acceso a internet en áreas remotas, con una inversión significativa destinada a expandir la infraestructura. En conjunto, estas acciones y tecnologías ofrecen un enfoque integral para cerrar la brecha de conectividad en México y garantizar que todas las comunidades tengan acceso equitativo a la tecnología y sus beneficios.

De acuerdo con los indicadores del estudio se remarca el grado de brecha digital que existe en el país. De forma general, en relación con la brecha de conectividad, el país cuenta con 60,325 localidades sin conectividad con conectividad móvil no garantizada (3G, 4G o 5G) o con 2G,[529] en las cuales habitan 4,620,055 personas y 1,114,200 hogares. De esas, se tienen 22,305 localidades sin conectividad de ningún tipo, en las que habitan 514,623 personas y 103,403 hogares; 21,174 localidades únicamente con conectividad móvil no garantizada o con 2G, en las que hay 575,058 personas y 128,629 hogares, y 16,846 localidades con conectividad deficiente,[530] en las habitan

[529] De acuerdo con las mejores prácticas, el acceso a los servicios de telecomunicaciones, particularmente la banda ancha debe contar con una calidad mínima. UIT. (2022). Achieving universal and meaningful digital connectivity. Setting a baseline and targets for 2030.
https://www.itu.int/itu-d/meetings/statistics/wp-content/uploads/sites/8/2022/04/UniversalMeaningfulDigitalConnectivityTargets2030_BackgroundPaper.pdf.

[530] Se refiere a localidades que cuentan con acceso a internet fijo o de CFE TEIT, pero se observa una baja penetración del servicio de acceso a internet, pues la penetración es del 12.7%, de acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2020. En contraste, las 129,107 localidades con conectividad móvil garantizada (3G, 4G o 5G) tienen una penetración del 53.5%, de acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2020.

3,530,374 personas y 882,168 hogares.[531] Se destaca que los estados de Chiapas y Oaxaca presentan el mayor número de habitantes sin conectividad, con cobertura móvil no garantizada (3G, 4G o 5G) o con 2G, con 1,245,762 y 659,460, respectivamente. Además, el estudio destaca que existen 344 municipios sin conectividad a internet que representa un 13.9% del total de municipios del país siendo este un porcentaje muy elevado, sin embargo, la diferencia que se remarca en este análisis es la conectividad existente en el país, ya que 1,122 municipios cuentan con conectividad a internet por medio de fibra óptica y/o cable coaxial representando un 45.4% del total de municipios, indicando un gran número de personas conectadas por medio de tecnologías de alta velocidad.

En cuanto a la asequibilidad de los servicios de telecomunicaciones en México, los estudios realizados por el IFT arrojan hallazgos significativos. Se observa que el crecimiento en el acceso a internet móvil se debe a varios factores, entre ellos la continua disminución en el índice de precios de los servicios de telecomunicaciones y cambios en la oferta de planes que incluyen más datos móviles, especialmente en la modalidad de prepago. Estos cambios han llevado a una reducción promedio del 27.3% en los precios de los planes más económicos durante 2020, manteniendo la cantidad de MB incluidos, y una expansión en la cantidad de MB para navegación y redes sociales.

Los estudios también revelan que la población de bajos ingresos tiende a contratar servicios en modalidad de prepago, donde se incluyen datos móviles limitados, mientras que aquellos con ingresos más altos optan por modalidades de pospago con acceso a internet y más datos. Además, se destaca que una parte significativa de la población de bajos ingresos realiza recargas de montos bajos y con frecuencia más alta.

Sobre las acciones para abordar la asequibilidad de los servicios de telecomunicaciones en México, se destacan varias iniciativas y estrategias posibles. Los precios de los servicios móviles y los paquetes de servicios fijos continúan disminuyendo, lo que es una señal positiva. Sin embargo, la falta de recursos económicos sigue siendo una de las principales razones por las que algunas personas no tienen acceso a internet.

Una opción que se ha considerado es el Zero-rating, que permite el acceso gratuito o con límites a ciertos contenidos y aplicaciones. Si bien puede tener beneficios en términos de penetración de banda ancha móvil, también plantea preocupaciones sobre la discriminación de precios y el acceso igualitario a internet.

Para abordar la brecha de asequibilidad, se proponen acciones como el diálogo con instituciones públicas, ONG, operadores y proveedores de dispositivos para facilitar el acceso a dispositivos

[531] Esto considerando como información el Censo de Población y Vivienda 2020, información de CFE TEIT e IFT. Si se considera información de internet fijo del Programa de Cobertura Social 2022-2023, existen 25,033 localidades sin conectividad de ningún tipo, en las que habitan 1,014,318 personas y 226,908 hogares; 26,238 localidades únicamente con conectividad móvil no garantizada o con 2G, en las que hay 1,554,561 personas y 387,389 hogares, y 9,054 localidades que cuentan con conectividad móvil no garantizada, 2G, fija o de CFE TEIT, es decir cuentan con conectividad deficiente, en las habitan 2,051,176 personas y 499,903 hogares (véase Anexo III). Las 9,054 localidades tienen una penetración de 11.1%, de acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2020.

asequibles para usuarios en condiciones desfavorables. También se sugiere la generación de incentivos o tarifas sociales dirigidas a poblaciones vulnerables, así como la promoción de redes comunitarias y puntos de acceso gratuito en áreas sin capacidad económica. A este respecto, el gobierno federal podría contribuir a través de políticas fiscales que no encarezcan el acceso y prioricen la inclusión e innovación, esto incluye políticas respecto al pago de derechos del espectro radioeléctrico y posibles incentivos a nuevos despliegues.

Como se ha mencionado anteriormente, el siguiente paso para disponer de mayor conectividad por parte de los usuarios es reconocer qué tan asequibles son los servicios de telecomunicaciones, así como el equipo para poder disponer del servicio de internet. De acuerdo con datos de la ENIGH 2022, para los deciles de ingresos bajos y medios, los servicios de telecomunicaciones móviles y fijos no son asequibles pues representan más del 2% de su ingreso y son todavía menos asequibles para los hogares en estos deciles ubicados en las localidades rurales. A nivel nacional, el 18.0% de hogares no cuentan con internet por falta de capacidad económica y se destaca que Chiapas y Oaxaca poseen el porcentaje más alto de hogares sin este servicio por esta razón con 36.7% y 31.9%, respectivamente. Así también, el 2.4% de personas a nivel nacional no cuentan con el servicio de internet por la misma razón y, para este caso, Puebla y Guerrero tienen los porcentajes más altos de personas sin internet por esta causa con 5.7% y 5.1%, respectivamente. En contraste, las localidades con 100,000 o más habitantes, tienen los más bajos porcentajes con 9.2% de hogares y 1.0% de personas sin este servicio por esta causa.

En otro caso el 27.8% de hogares no cuentan con algún equipamiento TIC como lo son computadoras, laptop o tablet por falta de capacidad económica. Esta situación se agrava en localidades que tienen menos de 2,500 habitantes, debido que los hogares que habitan en estas localidades mencionan que 34.4% no tienen internet, 45.1% no tiene computadora o tablet y 13.3% no tiene teléfono celular por falta de recursos económicos.

Los hallazgos sobre el uso y apropiación digital en México, basados en estudios del IFT, reflejan una creciente integración de las TIC en la vida cotidiana de las personas y en el funcionamiento de las empresas. Esto se manifiesta en el amplio uso de smartphones y servicios de internet para diversas actividades, así como el aumento en la adopción del teletrabajo y comercio electrónico, resaltando la importancia de las TIC en la economía y sociedad.

En el ámbito empresarial, las microempresas y las PYMES dependen en gran medida de las TIC, utilizando servicios de internet fijo, aplicaciones móviles y servicios en línea para actividades comerciales, incluyendo ventas en línea y atención al cliente. Además, en el sector de la salud, se ha observado un aumento en la adopción de tecnologías digitales como la telemedicina y las aplicaciones de salud, las cuales han demostrado su utilidad durante la pandemia de COVID-19. Estos avances señalan un mayor uso de la tecnología en el sector de la salud para brindar servicios y mejorar la atención médica.

Por otro lado, México ha experimentado un crecimiento en suscripciones M2M para impulsar el IoT y una mayor adopción de dispositivos conectados a internet en los hogares, como televisores y electrodomésticos.

Sin embargo, es importante destacar que el grado de adopción de tecnologías digitales en México se ve influenciada por la desigualdad social, incluyendo factores como ingresos y educación, lo que afecta el acceso y uso de las TIC. Las áreas rurales a menudo carecen de acceso a internet de banda ancha y equipos TIC. En el ámbito educativo, la infraestructura y capacitación son esenciales para reducir brechas digitales, y aunque el acceso a internet es común, las habilidades digitales varían según las circunstancias socioeconómicas.

El nivel educativo y el estrato social influyen en la adopción de TIC, al igual que el tipo de ocupación de las personas. En el sector privado, la demanda de servicios en línea estimulada por los clientes impulsa la adopción tecnológica. La falta de conocimiento sobre conceptos tecnológicos como IoT e inteligencia artificial destaca la necesidad de programas educativos. En salud, la telemedicina enfrenta desafíos debido a la falta de apoyo financiero y mayor coordinación a nivel gubernamental, dependiendo en gran medida de esfuerzos locales y ONG.

Por ende, un punto a resaltar del estudio es el desarrollo de competencias digitales y sus beneficios que proporcionan estas tecnologías, por lo que se remarcó que existen 77,531,136 personas sin computadora o laptop y 13,418,300 sin celular, siendo un gran número de personas sin disponer de algún medio para el aprovechamiento de los beneficios de la conectividad y la comunicación.

Al respecto, el uso de las herramientas digitales requiere tener conocimiento de las tecnologías digitales, por lo que el estudio también subraya el número de personas y hogares que cuentan y no cuentan con habilidades digitales con base en los criterios metodológicos que señala la UIT. Así el estudio encontró que en México un 38.2% de personas carece de competencias digitales siendo Chiapas y Veracruz los estados con mayor porcentaje en este indicador con 55.7% y 51.1%, respectivamente. Un 31.3% cuenta con habilidades básicas, Chiapas y Guerrero son los estados con los porcentajes más bajos para este indicador con 17.9% y 18.8%, respectivamente. Un 24.6% de personas tiene habilidades estándar, siendo Chiapas y Oaxaca los estados con menor porcentaje de personas con 13.9% y 15.7%, respectivamente. Por último, un 6.4% cuenta con habilidades avanzadas, en donde los estados de Guerrero y Tabasco poseen los más bajos porcentajes en este indicador con 3.1% y 3.3%, respectivamente.

También existen otras brechas que se integran en el estudio. Para la brecha de accesibilidad, a nivel nacional se contabiliza un 0.9% de personas que no utilizan internet ni equipo TIC por discapacidad física o mental y se destaca que San Luis Potosí y Tabasco cuentan con el porcentaje más alto para su respectiva entidad con 1.9% y 1.8%, respectivamente. En cuanto a algunos grupos marginados, existen 13,312 localidades en los que habitan 469,007 personas de habla indígena que no cuentan con conectividad móvil diferenciada, ni fija ni de CFE TEIT, siendo Chiapas el estado con mayor número de población de habla indígena con 220,317 personas. En cuanto a la carencia de

competencias digitales, el 26.4% de niñas, niños y adolescentes, el 73.5% de personas adultas mayores, el 62.9% de personas con educación básica, y el 18.2% con educación superior a básica carecen de ellas. Por último, en la brecha de género, el 39.7% de las mujeres y el 36.6% de los hombres no poseen competencias digitales.

Adicionalmente, este estudio estima dos modelos de costos para llevar los servicios de telecomunicaciones a localidades sin conectividad. El primer modelo plantea llevar conectividad mediante tecnologías satelitales a localidades remotas (las cuales se encuentran alejadas de las localidades con conectividad o de la infraestructura de telecomunicaciones) y/o de difícil acceso (principalmente por cuestiones orográficas). Esto debido a que la tecnología satelital permite superar los desafíos geográficos y de infraestructura que dificultan la conectividad convencional. El segundo modelo se basa en la provisión de internet a través de una red inalámbrica en localidades rurales que se encuentran a una distancia menor a 5 km de una localidad con conectividad móvil 4G y/o 5G. Esta alternativa utiliza tecnologías inalámbricas de espectro radioeléctrico libre en lugar de cables, lo que resulta en una implementación más económica y flexible.

En cuanto a los resultados del primer modelo se estima una inversión inicial entre $374.7 millones y $500.2 millones de pesos y un costo total anualizado entre $694.3 millones y $3,250.4 millones de pesos para atender a 49,956 localidades en las que habitan 4 millones de personas. En este caso, el costo por sitio mensual de proveer una conexión satelital oscila entre los $3,687 y $4,363 pesos. Si se considera el servicio satelital de órbita terrestre baja los costos disminuyen a $1,158 pesos mensuales por sitio. Es importante señalar que los costos no varían por localidad o tipo de localidad como en el caso de la estimación de costos de desplegar una red inalámbrica, debido a que los costos están calculados para proveer conectividad a un solo sitio por localidad. Esto también se observa en los concursos abiertos que ha realizado CFE TEIT para llevar conectividad a las localidades prioritarias utilizando la tecnología satelital.

Respecto del segundo modelo, se observa que existen diferencias significativas en los costos mensuales por usuario (por vivienda) según la escala de implementación y los escenarios de costos. Por ejemplo, cuando se presta el servicio de internet al 10% de las viviendas habitadas con una velocidad garantizada de 5 Mbps, los costos varían desde los $335 pesos mensuales por usuario en localidades de 2,500 a 4,999 habitantes hasta los $977 pesos mensuales por usuario en localidades más pequeñas de 250 a 499 habitantes. Incluso en localidades con menos de 249 personas, el costo puede aumentar considerablemente, llegando a $5,538 pesos mensuales por usuario. Sin embargo, si se presta el servicio al total de las viviendas habitadas, el costo mensual por usuario disminuye a $163 pesos para localidades de 2,500 a 4,999 personas.

Bajo la suposición de conectar al 100% de las viviendas en 10,369 localidades, se estima que la inversión inicial sería de $3,832.8 millones de pesos, con un costo total anualizado de $991.3 millones de pesos. Esto beneficiaría a 608 mil personas.

Por otro lado, si se considera como *backhaul* el servicio satelital de órbita terrestre baja combinado con el modelo de costos para conectividad inalámbrica la inversión inicial sería de $1,643.3 millones de pesos y el costo total anualizado sería de $593.8 millones de pesos en un escenario de bajo costo y para proveer conectividad al 100% de las viviendas habitadas en 54,287 localidades, en las que habitan 4.1 millones de personas.

Estos modelos no solo arrojan luz sobre la infraestructura de telecomunicaciones en regiones marginadas, sino que también proporcionan una herramienta para abordar y reducir las brechas digitales en el país. Al evaluar los costos y las opciones de implementación para llevar servicios esenciales como la educación en línea y la atención médica digital a comunidades desatendidas, estos modelos respaldan la identificación de áreas prioritarias para inversión y desarrollo tecnológico.

Bajo la revisión de estos análisis, cerrar la brecha digital es un desafío fundamental para México. Aunque se han logrado avances, persisten desafíos significativos relacionados con la cobertura, la asequibilidad y el uso y apropiación de las tecnologías de la información y la comunicación. Se destaca que aún existe un margen de brecha de conectividad, puesto que hay zonas del país donde los servicios de banda ancha no llegan. Los hallazgos sobre asequibilidad revelan que, aunque los precios de los servicios continúan disminuyendo, un segmento de la población en México aún enfrenta desafíos para acceder a internet debido a limitaciones financieras. Es de reconocer que hay una creciente integración de las TIC en la vida cotidiana de las personas, así como en las operaciones comerciales y gubernamentales en México. Sin embargo, todavía hay segmentos de la población que no usan el internet ni las TIC por falta de conocimiento o habilidades digitales.

En este sentido, el estudio compiló la experiencia internacional y nacional sobre políticas para disminuir las brechas digitales. Estas políticas se dividieron en tres vertientes: brecha de conectividad, brecha de asequibilidad y brecha de uso y apropiación. La primera categoría integró un total de 64 políticas distribuidas en 21 países y dos organismos internacionales en donde México integró 3. La segunda categoría incluyó un total de 17 políticas, una de las cuales fue aplicada en México. Por último, la tercera categoría, evaluó 26 políticas en las que México integró 2. Además, de estas políticas internacionales se subrayó que pueden ser aplicadas para el caso mexicano, un total de 22 políticas que principalmente están orientadas a promover las obligaciones de cobertura, realizar contribuciones de una parte de los ingresos de los operadores de telecomunicaciones y sobre el servicio universal.

Finalmente, con base en lo observado en el análisis que plantea el estudio, se presentaron algunas propuestas integradas en una estrategia que tiene como fin que el Instituto, en el ámbito de sus atribuciones como regulador en materia de telecomunicaciones y radiodifusión, así como en materia de competencia económica en ambos sectores contribuya y dé continuidad a acciones presentes en el desarrollo de políticas, iniciativas, trabajos y seguimiento de medidas que generen una reducción en las brechas digitales de conectividad, asequibilidad, uso y desarrollo de habilidades digitales, así como una mayor inclusión digital, resiliencia y confiabilidad, y vinculación institucional para el logro de estos fines.

10. Referencias

ADIA. (2020). A National Digital Inclusion Roadmap. https://www.digitalinclusion.org.au/wp-content/uploads/2020/10/ADIA-A-National-Digital-Inclusion-Roadmap.pdf.

ADIA. (2022). Australian Digital Inclusion Alliance Pre Budget Submission. https://treasury.gov.au/sites/default/files/2022-03/258735_australian_digital_inclusion_alliance.pdf.

Altán Redes. (2023). Zona de cobertura poblacional. https://www.altanredes.com/soluciones-a-operadores/nuestra-cobertura/.

Arellano, M. (2020). Las brechas digitales en México: un balance pertinente. El Trimestre Económico, 87(346), pp. 367-402. DOI: 10.20430/ete.v87i346.974.

Argentina.gob.ar. (2023). Proyecto "Fortalecimiento de la Infraestructura de Datos para cerrar la brecha digital en Argentina". https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/2022/09/mgas_-_junio_2023.pdf.

Article 19. (2021). Brecha digital, desigualdad y desinformación. La situación de Oaxaca y Chiapas. https://articulo19.org/informe-brecha-digital/.

Banco de México. (2019). CoDi®: la nueva forma de pagar en México. https://www.banxico.org.mx/sistemas-de-pago/codi-cobro-digital-banco-me.html.

Baranes, E. y Hung, C. (2023). Economic contribution to the debate on cost sharing policy. *Telecommunications Policy*, 47, 10261. DOI: 10.1016/j.telpol.2023.102611.

BID. (2021). América Latina en movimiento. Competencias y Habilidades para la Cuarta Revolución Industrial en el contexto de Pandemia. https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/America-Latina-en-movimiento-Competencias-y-habilidades-para-la-Cuarta-Revolucion-Industrial-en-el-contexto-de-pandemia.pdf.

BMEL. (s.f.). Universal broadband coverage – also in rural areas. https://www.bmel.de/EN/topics/rural-regions/digitalisation-rural-areas/broadband-strategy.html.

Camacho, R. (2018). Experiencia internacional reciente en la utilización de licitaciones de espectro y otros criterios para su asignación". https://centrodeestudios.ift.org.mx/admin/files/estudios/1626654476.pdf.

Candelaria, J.A. (2022). Indicadores de telecomunicaciones e índice de bienestar digital para entidades federativas de México 2022. https://centrodeestudios.ift.org.mx/admin/files/indicadores/1670547631.pdf.

Cárdenas Moreno. (2022). Despliegue de Redes Privadas 5G. Comité Técnico en Materia de Despliegue de 5G en México. https://comite5g.ift.org.mx/vendor/descarga_archivo.php?id_archivo=22631.

Cave, M., Guerrero, R. y Mariscal, E. (2019). Cerrando la brecha digital en México: Una visión inside-out y outside-in de competencia y regulación. https://ceeg.mx/publicaciones/ESTUDIO_2_2018-Cerrando_la_brecha_digital_en_Mexico-V_Final_2019_02_06.pdf.

CENETEC (2022) Reporte Anual de Telesalud 2021. https://cenetec-difusion.com/observatoriotelesalud/wp-content/uploads/2022/07/ReporteAnual2022_V3.pdf

Centro México Digital (2021). Metodología del Índice de Desarrollo Digital Estatal del Centro México Digital. https://centromexico.digital/idde/2021/#Basededatos-

CFE TEIT. (s.f.a). Despliegue CFE TEIT. https://mapa.internetparatodos.cfe.mx/

CFE TEIT. (s.f.b) Despliegue de la Red Nacional de Transporte de Datos. https://internetparatodos.cfe.mx/que-hacemos/proyectos-y-planeacion.

CFE TEIT. (s.f.c). Sitios. https://mapabts.cfeteit.mx/

Comisión Europea. (2020). Connectivity Toolbox. https://ec.europa.eu/newsroom/dae/document.cfm?doc_id=75185

Comisión Europea. (2021). Staff working document on the policy programme: a path to the digital decade. https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/staff-working-document-policy-programme-path-digital-decade.
https://ec.europa.eu/newsroom/dae/redirection/document/79299.

Comisión Europea. (s.f.a). Europe's Digital Decade. https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/europes-digital-decade#tab_1

Comisión Europea. (s.f.b). The Digital Europe Programme. https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/activities/digital-programme

Comité Técnico en Materia de Despliegue de 5G en México. (2023). Guía para experimentación, simulación y pruebas 5G. https://comite5g.ift.org.mx/vendor/descarga_archivo.php?id_archivo=22727.

Contreras, L.I., Ovando C., Frías, Z. (2022). Descubriendo la infraestructura de la red móvil en México utilizando datos colaborativos. Nova scientia ,14 (28). DOI.ORG/10.21640/ns.v14i28.2954.

Coria, S. y García-García, L. (2022). Digital divide among the States of Mexico: a comparison 2010-2020. DOI: 10.48550/arXiv.2211.00073.

Cuarto Informe de Gobierno. https://framework-gb.cdn.gob.mx/informe/5b8e7a983a893dfcbd02a8e444abfb45.pdf

Diaz de León, C. (2020). Las TIC en el sector público del Sistema de Salud de México: Avances y Oportunidades. Acta Universitaria, 30. DOI:10.15174/au.2020.2650

Dinesha, H.A. y Agrawal, V.K. (2011). Advanced Technologies and Tools for Indian Rural School Education System. International Journal of Computer Applications, 36, 54-60. https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=e565ee532aacb942efeba85c6f3d4709619e88b5.

Domínguez, J., Cisneros, E., Suaste, M. y Vázquez, I. (2019). Reducing the Digital Divide in Vulnerable Communities in Southeastern Mexico. Publicaciones, 49(2), pp. 133-149. DOI: 10.30827/publicaciones.v49i2.9305.

Escobar Briones, R. (2019). Estudio en el contexto internacional sobre la eficacia de los instrumentos de apoyo gubernamental para cerrar la brecha digital. https://centrodeestudios.ift.org.mx/admin/files/estudios/1626657256.pdf.

Fontana, S., Bisogni, F., Cavallini, S., Soldi, R. (2022). Territorial foresight study in addressing the digital divide and promoting digital cohesion. https://cor.europa.eu/en/engage/studies/Documents/Territorial%20foresight%20study%20in%20addressing%20the%20digital%20divide%20and%20promoting%20digital%20cohesion/DIGITAL-COHESION.pdf.

Fundación Carlos Slim (s.f.) ¿Qué es la Cartilla Digital de Vacunación? https://www.vacunalos.net/cartilla-digital-vacunacion.

Galperi, H. (2016). La brecha digital en América Latina: evidencia y recomendaciones de política a partir de encuestas de hogares. Communication Policy Research Latin America, Volume 10. https://centrodeestudios.ift.org.mx/admin/files/estudios/1626597907.pdf.

Gaspar, B. (2021). Brecha digital en México: Un nuevo rostro de la desigualdad. Revista Ecúmene de Ciencias Sociales, 2(2), pp. 126-143. https://revistas.uaq.mx/index.php/ecumene/article/view/483.

Gobierno de Australia. (2019). Australian Government response to the 2018 Regional Telecommunications Independent Committee report: 2018 Regional Telecommunications Review: Getting it right out there. https://www.infrastructure.gov.au/sites/default/files/aus-gov-response-2018-regional-telecommns-indt-comm-rep-2018-reg-telecomms-review-getting-it-right-out-there.pdf

Gobierno de México. (2014). Alumnos de 5º grado de primaria en seis estados recibirán tabletas. https://www.gob.mx/epn/es/articulos/alumnos-de-5-grado-de-primaria-en-seis-estados-recibiran-tabletas.

Gobierno de la República de Costa Rica. (2015). Plan Nacional de Desarrollo de las Telecomunicaciones. http://www.pgrweb.go.cr/DocsDescargar/Normas/No%20AC-0-05102015/Version1/PNDT-2015-2021.pdf.

Gómez, D., Alvarado, R., Martínez, M. y Díaz de León, C. (2018). La brecha digital: una revisión conceptual y aportaciones metodológicas para su estudio en México. Entreciencias, 6(16), pp. 49-64. DOI: 10.22201/enesl.20078064e.2018.16.62611.

Gobierno de Uruguay. (2020). Agenda Uruguay Digital 2025. https://www.gub.uy/agencia-gobierno-electronico-sociedad-informacion-conocimiento/sites/agencia-gobierno-electronico-sociedad-informacion-conocimiento/files/2021-05/Documento%20AUD%202025.pdf.

Grupo del Banco Mundial. (2019). Mexico Policy Notes. https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/31989?locale-attribute=es.

Hotelling, H. (1933) Analysis of a complex of statistical variables into principal components. *Journal of Educational Psychology*, 24, pp. 417-441. DOI: 10.1037/h0071325.

IFT. (2017). Mapa de red de acceso de fibra óptica. https://despliegueinfra.ift.org.mx/docs/Mapa%20Operadores%20Red%20de%20acceso_0.pdf.

IFT. (2017). Tecnologías de Acceso Dinámico y Uso Compartido del Espectro. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/espectro-radioelectrico/tecnologiasdeaccesodinamicoyusocompartidodelespectro_0.pdf.

IFT. (2019). Estudio cualitativo. Relación de las audiencias con discapacidad y los medios y contenidos audiovisuales. https://somosaudiencias.ift.org.mx/archivos/informefinalejecutivodiscapacidad111019_0.pdf.

IFT. (2020a). Recomendaciones sobre el uso del espectro radioeléctrico para la provisión de acceso inalámbrico con fines de uso social. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/recomendaciones_uso_espectro_para_acceso_inalambrico_de_uso_social.pdf.

IFT. (2020b). Comportamiento de los Indicadores de Mercado y la Economía Digital 2020. http://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/transparencia/Cindicadores2020.pdf.

IFT. (2020c). Derechos, riesgos, intereses, preferencias, o patrones de consumo de los usuarios. Informe 2020. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/informe2020-usuariosacc.pdf.

IFT. (2020d). Estudio de Cloud Computing en México. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/dgci.estudio-cloud.computing.pdf.

IFT. (2021a). Reporte sobre las expectativas en el mercado de los servicios de Telecomunicaciones en México 2021. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/estadisticas/expectativastelecomunicaciones2021.pdf.

IFT. (2021b). Pronósticos de los Servicios de Telecomunicaciones. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/estadisticas/pronosticostelecom2021.pdf.

IFT. (2021c). Quién es Quién en la cobertura en México. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/politica-regulatoria/reporteqesq2021t4.pdf.

IFT. (2021d). Cobertura en el servicio móvil en los Pueblos Indígenas con base en información proporcionada por los concesionarios en 2021. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/cobertura_movil_pueblos_indigenas_2021.pdf.

IFT. (2021e). Efectos y Alternativas de la Iniciativa de Reforma a la Ley Federal de Derechos para 2021 en Materia de Espectro Radioeléctrico. http://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/espectro-radioelectrico/efectosyalternativasdelainiciativadereformaalaleyfederaldederechospara2021enmateriadeespectroradioel_0.pdf.

IFT. (2021f). Contratación y patrones de consumo de los usuarios de Servicios de Telecomunicaciones Fijas antes y durante la pandemia ocasionada por la COVID-19. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/patronesdeconsumodurantelapandemia.pdf.

IFT. (2021g). Adopción, uso y satisfacción de las aplicaciones y herramientas digitales para compras y banca en línea, videollamadas, redes sociales, salud y trámites gubernamentales en tiempos de

COVID-19. http://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/aplicacionesyherramientasdigitalesentiemposdecovid19.pdf.

IFT. (2021h). Tercera Encuesta 2021 de Usuarios de Servicios de Telecomunicaciones, Micro, Pequeñas y Medianas Empresas. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/tercerencuesta2021mipymes.pdf.

IFT. (2021i) Cuarta Encuesta Usuarios de Servicios de Telecomunicaciones. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/4taencuesta2021.pdf

IFT. (2021j). Conocimiento, Percepción y uso de la inteligencia artificial por los usuarios de internet fijo y/o móvil. Disponible en https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/estudioia2021.pdf.

IFT. (2021k). Relación de las audiencias infantiles y adultas de pueblos y comunidades indígenas con la radio, televisión e internet. https://www.ift.org.mx/sites/all/themes/bootstrap/templates/ift-umca/files/pdfs/eramca/Audiencias_infantiles_y_adultas_de_pueblos_y_comunidades_indigenas_1521.pdf.

IFT. (2022a). Diagnóstico de cobertura de banda ancha al 4T 2021. https://despliegueinfra.ift.org.mx/estudios.php.

IFT. (2022b). Cobertura del servicio móvil en las zonas agrícolas de México en el año 2021. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/zonasagricolas2022.pdf

IFT. (2022c). Cobertura en el servicio móvil en los Pueblos Indígenas con base en información proporcionada por los concesionarios en 2022. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/pueblos_indigenas_2022_comp.pdf

IFT. (2022d). Conectividad de banda ancha fija y costeo de redes de fibra óptica a municipal en México. https://despliegueinfra.ift.org.mx/docs/Estudio%20conectividad%20y%20costeo_DGCI_UPR_0_0.pdf.

IFT. (2022e). Análisis de competencia en infraestructura para servicios de telecomunicaciones fijos. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/competencia-economica/analisisdecompetenciaeninfraestructuraparaserviciosdetelecomunicacionesfijos.pdf.

IFT. (2022f). Pronósticos de los Servicios de Telecomunicaciones. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/estadisticas/pronosticostelecom2021.pdf.

IFT. (2022g). Tercera Encuesta 2022. Usuarios de Servicios de Telecomunicaciones. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/3erencuesta2022.pdf.

IFT. (2022h). Reporte de Información Comparable de Planes y Tarifas de Servicios Fijos (Single Play) 2022. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/singleplay2022.pdf.

IFT. (2022i). Reporte de Información Comparable de Planes y Tarifas de Servicios Fijos (Doble y Triple Play) 2022. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/dobleytripleplay2022.pdf

IFT. (2022j). Nota técnica: Estimación de probabilidades de uso de las TIC y actividades por Internet en México. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/estadisticas/notatecnicacalculadora2022.pdf

IFT. (2022k). Comportamiento de los indicadores de mercado y la economía digital 2022. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/transparencia/Cindicadores2022.pdf.

IFT. (2022l). Cuarta Encuesta 2022 de Usuarios de Servicios de Telecomunicaciones (micro, pequeñas y medianas empresas). https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/4taencuesta2022.pdf.

IFT. (2022m). Tercer Informe de Privacidad de la Información de los usuarios en el uso de servicios digitales. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/tercerinformeprivacidadacc.pdf.

IFT. (2023a). Reporte sobre las expectativas en el mercado de los servicios de Telecomunicaciones en México 2023. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/estadisticas/expectativastelecomunicaciones2022.pdf.

IFT. (2023b). La desigualdad y su impacto en el acceso a las tecnologías de la información. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/desigualdadysuimpactov250523.pdf

IFT. (2023c). Pronósticos de los Servicios de Telecomunicaciones 2022: Seguimiento y análisis. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/estadisticas/PronosticosTelecom2022.pdf.

IFT. (2023d). Análisis en materia de acceso dinámico y uso compartido del espectro radioeléctrico y las alternativas regulatorias para su habilitación. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/analisis_en_materia_de_acceso_dinamico_y_uso_compartido_del_espectro_radioelectrico.pdf.

IFT. (2023e). Programa Anual de Trabajo 2023. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/pat_2023.pdf.

IFT. (2023f). Los precios de los servicios de telecomunicaciones siguen a la baja, mientras el PIB de este sector aumenta. (Comunicado 27/2023) 13 de marzo. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/comunicacion-y-medios/comunicados-ift/comunicado27ift_2.pdf.

IFT. (2023g). Reporte de Información Comparable de Planes y Tarifas de Servicios de Telecomunicaciones Móviles 2023 https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/reportemovil2023.pdf.

IFT. (2023h). Programa de Alfabetización Digital 2023. https://www.ift.org.mx/usuarios-y-audiencias/programa-de-alfabetizacion-digital-2023.

IFT. (2023i). Percepción y conocimiento de las personas usuarias de los servicios de telecomunicaciones en materia de ciberseguridad en plataformas digitales para compras y banca en línea, redes sociales, correo electrónico y servicio de almacenamiento en la nube. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/percepciondelaspersonasenciberseguridad.pdf

IFT. (2023j). Primera Encuesta 2023, Usuarios de Servicios de Telecomunicaciones. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/primeraencuesta2023.pdf

IFT. (2023k). Informe 2022. Derechos, riesgos, intereses, preferencias, tendencias o patrones de consumo de los usuarios de los servicios de telecomunicaciones. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/informeanual2022vacc.pdf

Katz, R. y Callorda, F. (2018). Accelerating the development of Latin American digital ecosystem and implications for broadband policy. Telecommunications Policy, 48, pp. 661-681. DOI: 10.1016/j.telpol.2017.11.002.

Katz, R. y Callorda, F. (2021). Estimación del valor económico del uso no licenciado de la banda de 6 GHz en México. http://www.teleadvs.com/wp-content/uploads/Valor-economico-de-6-GHz-en-M%C3%A9xico.pdf.

Koike, S. (2022a). Comparativo de los indicadores socioeconómicos en los municipios en los que se ha incrementado significativamente la penetración del servicio de acceso a internet de banda ancha de 2015 a 2020. https://centrodeestudios.ift.org.mx/admin/files/indicadores/1666239774.pdf

Koike, S. (2022b). Análisis de las iniciativas públicas y privadas para proveer servicios de telecomunicaciones y radiodifusión en zonas rurales y/o marginadas. https://centrodeestudios.ift.org.mx/admin/files/estudios/1669919717.pdf.

Koike, S. (2023). Análisis de las acciones emprendidas por las autoridades regulatorias de los sectores de telecomunicaciones y radiodifusión frente al COVID-19. https://centrodeestudios.ift.org.mx/admin/files/estudios/1678478678.pdf.

Lloyd, M. (2020). Desigualdades educativas y la brecha digital en tiempos de COVID-19. En H. Casanova Cardiel (Coord.), Educación y pandemia: una visión académica. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación.

López, M. (2021) El Futuro de la salud está en el mayor uso de las tecnologías digitales. Boletín UNAM-DGCS-316. https://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2021_316.html.

Márquez, A.M. y Castro, D. (2017). Brecha Digital y Desarrollo Económico: Evidencia Empírica en las Entidades Federativas de México. https://centrodeestudios.ift.org.mx/admin/files/estudios/1626650237.pdf

Microsoft (2021), PyMEs mexicanas: 83% realizaron un cambio en su negocio debido al COVID-19. https://news.microsoft.com/es-xl/pymes-mexicanas-83-realizaron-un-cambio-en-su-negocio-debido-al-covid-19/

MinTIC. (2022). Obligaciones de Hacer. https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/Iniciativas/Sector-TIC/162076:Obligaciones-de-Hacer.

More, J. y Argandoña, D. (2020). Las redes de transporte de fibra óptica, microondas y satelital y su rol para promover la expansión de la cobertura de los servicios públicos de telecomunicaciones: reporte y mapas de cobertura. Documento de Trabajo DPRC, OSPITEL. https://repositorio.osiptel.gob.pe/bitstream/handle/20.500.12630/745/49%20DT%20Reporte%20y%20Mapas%20de%20cobertura%20Redes%20de%20Tx%20Fibra%20_%20MW%20y%20Satelital.

Needed. (2021). Informe Madurez Digital en México 2020-2021. https://needed.education/informe-madurez-2021/

OCDE. (2016). Políticas de banda ancha para América Latina y el Caribe. Un manual para la economía digital. https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/9789264259027-15-es.pdf?expires=1614713476&id=id&accname=-guest&checksum=AAE3626ACD9E6B19389D98C13AEBB30B90.

OCDE. (2019). Going Digital in Colombia. https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/781185b1-en.pdf?expires=1676062765&id=id&accname=oid048326&checksum=3082DE6B6E111B86B92102F0176AB92F.

OCDE. (2020a). Perspectivas económicas de América Latina 2020: Transformación digital para una mejor reconstrucción, OECD Publishing, Paris, https://doi.org/10.1787/f2fdced2-es.

OCDE. (2020b). Digital Government in Mexico: Sustainable and Inclusive Transformation, OECD Digital Government Studies, OECD Publishing, Paris, https://doi.org/10.1787/6db24495-en.

OCDE. (2021). Bridging digital divides in G20 Countries. OECD Report for the G20 Infrastructure Working Group. https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/35c1d850-en.pdf?expires=1700710362&id=id&accname=guest&checksum=258A1A9252C966D61A97D5A364553869.

OEA. (2020). Informe de la recopilación de mejores prácticas que permitan mejorar la cobertura y universalizar los servicios e identificar el desarrollo de modelos que permitan reducir la brecha digital conectando a los no conectados en áreas rurales desatendidas o insuficientemente atendidas. https://www.oas.org/ext/DesktopModules/EasyDNNNews/DocumentDownload.ashx?portalid=30&moduleid=4097&articleid=3901&documentid=3395

OCDE. (s.f.). Leaving no one behind in a digital world: the United Kingdom's Digital Access Programmehttps://www.oecd.org/development-cooperation-learning/practices/leaving-no-one-behind-in-a-digital-world-the-united-kingdom-s-digital-access-programme-e8b15982/

OEA. (s.f.a) Iniciativas para la Expansion de las Telecomunicaciones/TIC en Areas Rurales y en Areas Desatendidas o Insuficientemente Atendidas. https://www.oas.org/ext/es/principal/oea/nuestra-estructura/entidades-y-organismos/citel/Inicio

OEA. (s.f.b). Acerca de CITEL. https://www.oas.org/ext/es/principal/oea/nuestra-estructura/entidades-y-organismos/citel/Acerca-de

Ofcom. (2023). Universal service obligations (broadband and telephony). https://www.ofcom.org.uk/phones-telecoms-and-internet/information-for-industry/telecoms-competition-regulation/general-conditions-of-entitlement/universal-service-obligation.

Ofcom. (s.f.). Social tariffs: Cheaper broadband and phone packages. https://www.ofcom.org.uk/phones-telecoms-and-internet/advice-for-consumers/costs-and-billing/social-tariffs.

OMS. (2022). Global atlas of medical devices. https://www.who.int/publications/i/item/9789240062207.

Pearson, K. (1901). LIII. On Lines and Planes of Closest Fit to Systems of Points in Space. *The London, Edinburgh, and Dublin Philosophical Magazine and Journal of Science*, 2, pp. 559-572.

Peña, D. (2002). Análisis de Datos Multivariantes. Ciudad de México: McGraw Hill.

Reza I. (2021). Adopción y uso de las TIC en los establecimientos en México. https://centrodeestudios.ift.org.mx/admin/files/estudios/1644611147.pdf.

Rodríguez. J.G. (2019). Adopción de Internet en México: Propuesta de un índice con base en Microdatos. Ensayos Revista de Economía, 38 (2). DOI: 10.29105/ensayos38.2-1.

Romualdo, L. (2022). La brecha digital en la educación pública rural de Oaxaca. Ciencia Latina Revista Multidisciplinar, 6(4), pp. 2402-2431. DOI: 10.37811/cl_rcm.v6i4.2765.

Saenz-de-Miera, B. (2016). Efecto del Zero-Rating sobre la Penetración de la Banda Ancha Móvil en México. Communication Policy Research Latin America, Volume 10. https://centrodeestudios.ift.org.mx/admin/files/estudios/1626597907.pdf.

Secretaría de Salud. (2023). Informe de resultados del programa anual de trabajo 2022 del Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/791023/cierre-PAT-2022.PDF.

Tarín, C., Villar, J., Blázquez, J., Cruz, J. y Tena de la Nuez, A. (2022). La dimensión de género en la transformación digital empresarial de América Latina y el Caribe. http://dx.doi.org/10.18235/0004311.

Toudert, D. (2018). Brecha digital, uso frecuente y aprovechamiento de Internet en México. Convergencia Revista de Ciencias Sociales, 79, pp. 1-27. DOI: 10.29101/crcs.v0i79.10332.

UIT. (2018). Estudio sobre TIC y salud pública en América Latina: la perspectiva de e-salud y m-salud. https://www.itu.int/pub/D-STR-E_HEALTH.13-2018.

UIT. (2020a). Access for All. https://digitalregulation.org/access-for-all/.

UIT. (2020b). Infrastructure sharing and co-deployment in Europe: good practices based on collaborative regulation. https://www.itu.int/en/ITU-D/Regional-Presence/Europe/Documents/Events/2020/RRF/20-11-27%20Background%20Paper_Infrastr%20sharing%20and%20co-deployment%20in%20Europe_good%20practices%20based%20on%20collaborative%20regulation_final.pdf.

UIT. (2021a). Asequibilidad. https://www.itu.int/es/mediacentre/backgrounders/Pages/affordability.aspx.

UIT. (2021b). ICT Price Baskets (IPB). https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Dashboards/Pages/IPB.aspx.

UIT. (2021c). Digital trends in the Americas region 2021. https://www.itu.int/dms_pub/itu-d/opb/ind/D-IND-DIG_TRENDS_AMS.01-2021-PDF-E.pdf.

UIT. (2021d). Guidelines on cost modelling. Economic policies and methods of determining the costs of services related to national telecommunication/ICT networks. https://www.itu.int/dms_pub/itu-d/opb/stg/D-STG-SG01.04_CST_MOD-2021-PDF-E.pdf.

UIT. (2022a). Achieving universal and meaningful digital connectivity. Setting a baseline and targets for 2030. https://www.itu.int/itu-d/meetings/statistics/wp-content/uploads/sites/8/2022/04/UniversalMeaningfulDigitalConnectivityTargets2030_BackgroundPaper.pdf.

UIT. (2022b). Actas Finales de la Conferencia de Plenipotenciarios Bucarest, 2022 https://www.itu.int/dms_pub/itu-s/opb/conf/S-CONF-ACTF-2022-PDF-S.pdf.

UIT. (2022c). Collaborative regulation for digital transformation in Mexico. https://digitalregulation.org/wp-content/uploads/22-00076_R2_Collaborative-regulation-for-digital-transformation-in-Mexico_BAT.pdf.

Zeb-Obipi, I. y Zeb-Obipi, V.A. (2021). Towards Virtualization of Healthcare System in Rivers State: The Needs, Hurdles and Solutions. Nigerian Academy of Management Journal, 16(2), 123–136. https://namj.tamn-ng.org/index.php/home/article/view/158.

11. Anexo

Anexo 1. Documentos elaborados por las UA del IFT

El siguiente cuadro muestra los diferentes informes, análisis, reportes, proyectos y estudios que han elaborado las distintas UA del IFT relativos a las brechas digitales.

Cuadro A.1. Documentos elaborados por las UA del IFT

Título del documento	Año	Brecha	Tipo	Resumen
Red de acceso de fibra óptica	2017	Conectividad	Diagnóstico	El mapa muestra el número de operadores con presencia de elementos de la red de acceso de fibra óptica por municipio.
Tecnologías de acceso dinámico y uso compartido del espectro	2017	Conectividad	Diagnóstico, Recomendaciones	Este estudio expone y analiza el estado del arte de las tecnologías de acceso dinámico y uso compartido del espectro radioeléctrico con la finalidad de identificar aquellas que sean susceptibles de adopción en México.
Estudio de los factores que promueven la adopción y desarrollo de las TICs para aumentar la eficiencia de los procesos productivos	2017	Conectividad, Uso	Diagnóstico, Impacto	El estudio presenta un análisis de las TIC desde el punto de vista de su uso para aumentar la eficiencia de los procesos productivos, así como evaluar el grado de conectividad para México.
Cobertura en el servicio móvil en los Pueblos Indígenas	2017 2018 2019 2020 2021 2022	Conectividad	Diagnóstico	El diagnóstico identifica las comunidades indígenas en México que cuentan con cobertura móvil en al menos una tecnología (2G, 3G y 4G). Además, busca generar información para el diseño e implementación de políticas públicas, con la finalidad de promover el acceso a los servicios móviles.
Experiencia internacional reciente en la utilización de licitaciones de espectro y otros criterios para su asignación	2018	Conectividad	Diagnóstico, Recomendaciones	El estudio analiza los objetivos, esquemas y mecanismos de asignación, así como compartición de espectro. En específico, señala que uno de los objetivos de la asignación del espectro es garantizar cierto nivel de cobertura y asequibilidad de los servicios.
Panorama del espectro radioeléctrico en México para servicios móviles de quinta generación	2019	Conectividad	Diagnóstico	Este estudio presenta un panorama de las bandas de frecuencias que considera factibles para el despliegue de sistemas móviles 5G en el país para proveer información anticipada a la industria, inversionistas, academia y público en general, acerca de la perspectiva de las bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico que se pudieran utilizar.

Título del documento	Año	Brecha	Tipo	Resumen
Estudio en el contexto internacional sobre la eficacia de los instrumentos de apoyo gubernamental para cerrar la brecha digital	2019	Conectividad	Diagnóstico, Recomendaciones	El estudio analiza diferentes mecanismos y políticas que los gobiernos, en el contexto internacional, han implementado para impulsar el aumento de la cobertura de los servicios de banda ancha.
Cobertura del servicio móvil en Zonas Agrícolas de México	2019 2020 2021	Conectividad, Uso	Diagnóstico	El estudio identifica las zonas agrícolas (protegidas y de temporal) que cuentan con acceso a la cobertura del servicio móvil reportada por los concesionarios, con la finalidad de proveer un insumo para la focalización de acciones que permitan el desarrollo e innovación en este sector económico de nuestro país.
Evolución de la adopción y el uso de las TIC en México 2015-2019	2020	Conectividad	Diagnóstico	El estudio identifica las TIC con mayores y menores niveles de crecimiento en cuanto a disponibilidad y uso durante 2015 a 2019, y muestra su evolución en los hogares y para la población de 6 años o más.
Recomendaciones sobre el uso del espectro radioeléctrico para la provisión de acceso inalámbrico con fines de uso social	2020	Conectividad	Diagnóstico, Recomendaciones	Este estudio brinda información respecto a las posibles alternativas de uso del espectro radioeléctrico para la provisión de acceso inalámbrico con fines de uso social.
Quién es Quién en la cobertura Móvil en México	2T2020 4T2020 2T2021	Conectividad	Diagnóstico	Esta serie de reportes brinda al público en general información relevante y oportuna sobre la cobertura del servicio móvil eliminando las asimetrías de información.
Comportamiento de los indicadores de mercados regulados y la economía digital	2017 2018 2019 2020 2021 2022	Conectividad, Asequibilidad, Uso	Diagnóstico	Este informe presenta el comportamiento de los mercados regulados y de la economía digital, a través de varias métricas que fueron alineadas a los objetivos y estrategias institucionales.
Indicadores de telecomunicaciones e índice de bienestar digital para entidades federativas de México	2020 2021 2022	Conectividad, Asequibilidad, Uso, Apropiación	Diagnóstico	Este reporte proporciona un diagnóstico completo del avance estatal en el desarrollo digital, e integra información útil para identificar los rezagos en la materia, a partir de 19 indicadores básicos, clasificados en cuatro dimensiones: infraestructura de telecomunicaciones; adopción de las TIC, inclusión digital para la actividad económica de las personas, y el uso del internet.
Reporte sobre las expectativas en el mercado de los servicios de telecomunicaciones en México 2021	2021 2022 2023	Conectividad	Diagnóstico	El reporte presenta un resumen ejecutivo y sistematizado sobre las expectativas del mercado de telecomunicaciones en México, basado en una encuesta dirigida a las empresas de telecomunicaciones y otros servicios digitales, así como a los expertos del sector de telecomunicaciones a efectos de contar con información que permita un conocimiento del entorno en el que se desarrollará el sector en el corto y mediano plazo.
Mecanismos de asignación de espectro	2021	Conectividad	Diagnóstico, Recomendaciones	Este estudio analiza las alternativas de asignación de espectro que permiten promover condiciones de competencia entre oferentes de los servicios de telecomunicaciones móviles y aumentar la cobertura de los mismos y resume algunas recomendaciones para el diseño de subastas en México.

Título del documento	Año	Brecha	Tipo	Resumen
Factores de desarrollo y regulación de la computación en la nube	2021	Conectividad	Diagnóstico, Recomendaciones	El estudio identifica los factores de desarrollo y evolución de la computación en la nube, así como un análisis de las regulaciones existentes.
Diagnóstico de cobertura de banda ancha al 4T 2021	2022	Conectividad	Diagnóstico	El diagnóstico presenta un panorama que permita a autoridades de diferentes órdenes de gobierno contar con mejores elementos para la toma de decisiones relacionadas con políticas tendientes a facilitar el despliegue de infraestructura y la provisión de servicios de telecomunicaciones.
Conectividad de banda ancha fija y costeo de redes de fibra óptica a municipal en México	2022	Conectividad	Diagnóstico	El estudio refleja las desigualdades entre regiones y población para el acceso a servicios de telecomunicaciones fijos.
Comparativo de los indicadores socioeconómicos en los municipios en los que se ha incrementado significativamente la penetración del servicio de acceso a internet de banda ancha de 2015 a 2020	2022	Conectividad	Diagnóstico, Impacto	El reporte presenta un análisis estadístico y espacial de los indicadores socio económicos, como el ingreso y la educación de acuerdo con la disponibilidad de internet de banda ancha y su crecimiento entre 2015 y 2020
Análisis de las iniciativas públicas y privadas para proveer servicios de telecomunicaciones y radiodifusión en zonas rurales y/o marginadas	2022	Conectividad	Diagnóstico, Recomendaciones	El estudio evalúa una compilación de iniciativas para llevar los servicios de telecomunicaciones a zonas rurales y/o marginadas en México y a nivel internacional.
Evolución hacia el bienestar digital en México	2022	Conectividad, Uso	Diagnóstico, Impacto	Este estudio diseña un índice que, a partir de cuatro dimensiones, muestra el grado de desarrollo y adopción de las tecnologías de comunicación e información para las ciudades comprendidas en la ENDUTIH, 2018.
La desigualdad y su impacto en el acceso a las tecnologías de la información	2023	Conectividad, Uso	Impacto	Estima el impacto que tiene el acceso a terminales móviles y computadoras, la cobertura móvil y el servicio de internet fijo en relación con el índice de marginación y la desigualdad económica.
Pronósticos de los servicios de telecomunicaciones	2022 2023	Conectividad, Asequibilidad, Uso	Diagnóstico, Impacto	Este informe pretende proporcionar indicios sobre el comportamiento futuro de los principales servicios de telecomunicaciones en México, con base en la información disponible y en apego a las metodologías más robustas y confiables disponibles.
Análisis de competencia en infraestructura para servicios de telecomunicaciones fijos	2022	Conectividad, Asequibilidad, Uso	Diagnóstico, Impacto	El estudio muestra información sobre la evolución reciente y el estado de la competencia en infraestructura para servicios de telecomunicaciones fijos, con un enfoque regional, así como información que permite caracterizar las diferencias que se presentan entre municipios en el grado de competencia, y en la disponibilidad y adopción de los principales servicios que se prestan a través de las redes terrestres: servicio de acceso a internet de banda ancha y servicio de televisión de paga.
Reporte de Información Comparable de Planes y Tarifas de Servicios de Telecomunicaciones Móviles	2015 2016 2017 2018 2019 2020	Asequibilidad	Diagnóstico	El reporte contiene el análisis correspondiente a los planes y tarifas de servicios de telecomunicaciones móviles (telefonía e internet móvil) ofertados en las páginas electrónicas de los Concesionarios y los OMV que estaban disponibles para los usuarios y que contaban con sus correspondientes constancias de registro ante el RPC.

Título del documento	Año	Brecha	Tipo	Resumen
	2021 2022 2023			
Encuestas trimestrales a usuarios de telecomunicaciones	2015 2016 2017 2018 2019 2020 2021 2022	Asequibilidad, Uso	Diagnóstico	El reporte muestra los patrones de consumo, elementos de satisfacción y experiencia de los usuarios, incluyendo los usuarios con discapacidad, para los servicios de telecomunicaciones de acuerdo con su capacidad de acceso, uso y calidad de los servicios de telefonía fija, telefonía móvil, internet y televisión de paga. El reporte permite identificar riesgos, intereses, preferencias, tendencias, demanda de servicios y patrones de consumo de los usuarios en el país.
The Effect of Zero-Rating on Mobile Broadband Demand: An Empirical Approach and Potential Implications	2016	Asequibilidad	Impacto	El estudio presenta un modelo de regresión para probar empíricamente el efecto del zero rating en la cantidad demandada de banda ancha móvil, hallando que los consumidores están mejor con este acceso gratuito en términos del excedente del consumidor.
Reporte de evolución de planes y tarifas de servicios de telecomunicaciones móviles	2016 2017 2018 2019 2020 2021 2022	Asequibilidad	Diagnóstico	El reporte contiene la evolución general de los planes y tarifas de telefonía móvil ofertados a través de las páginas electrónicas de los Concesionarios y OMV, para los periodos de 2016 a 2022 y que a su vez contaban con su correspondiente constancia de inscripción que emite el RPC.
Reporte de Información Comparable de Planes y Tarifas de Servicios de Telecomunicaciones Fijas (Doble y Triple play)	2016 2017 2018 2019 2020 2021 2022	Asequibilidad	Diagnóstico	El reporte contiene información de los servicios de internet fijo, telefonía fija y televisión de paga en la modalidad de contratación doble y triple play. Además, brinda información de utilidad, de manera que permita a las personas usuarias comparar planes y tarifas para tomar decisiones mejor informadas al momento de contratar algún servicio de telecomunicaciones.
Reporte de Información Comparable de Planes y Tarifas de Servicios de Telecomunicaciones Fijas (Single Play)	2016 2017 2018 2019 2020 2021 2022	Asequibilidad	Diagnóstico	El reporte contiene información de los servicios de internet fijo, telefonía fija y televisión de paga en la modalidad de contratación single play. Además, brinda información de utilidad, de manera que permita a las personas usuarias comparar planes y tarifas para tomar decisiones mejor informadas al momento de contratar algún servicio de telecomunicaciones.

Título del documento	Año	Brecha	Tipo	Resumen
Reporte de Información Comparable de Planes y Tarifas de Servicios Fijos No Residenciales (Single Play)	2016 2017 2018 2019 2020 2021 2022	Asequibilidad	Diagnóstico	El reporte contiene información de los servicios de telecomunicaciones fijos de internet fijo, telefonía fija y televisión de paga, no residenciales en las modalidades de contratación single, doble y triple play, y considera la información de los planes y tarifas que se ofertaban a través de las páginas electrónicas de los Concesionarios que estaban disponibles para empresas o negocios y que a su vez contaban con su correspondiente constancia de inscripción que emite el RPC.
Reporte de evolución de planes y tarifas de servicios de telecomunicaciones fijos	2017 2018 2019 2020 2021 2022	Asequibilidad	Diagnóstico	El reporte identifica los cambios en la oferta de planes y tarifas a la que tuvieron acceso las personas usuarias durante 2017 a 2022, en términos de la información disponible en los portales de internet de los concesionarios y autorizados, y su correspondiente constancia de inscripción ante el RPC.
Adopción de TIC y los usos de Internet en México: Impacto de las características sociodemográficas	2017 2018 2019	Uso, Apropiación	Diagnóstico, Impacto	El estudio identifica el impacto que tienen las características sociodemográficas de una persona sobre la probabilidad de que utilice la computadora, el teléfono móvil y el internet.
Informe en materia de accesibilidad a servicios de Telecomunicaciones para personas con discapacidad	2018 2019 2020 2021 2022	Uso, Accesibilidad	Diagnóstico	El informe presenta información obtenida de los requerimientos realizados a diversos concesionarios y/o autorizados que prestan servicios de telefonía e internet móvil, telefonía fija, internet fijo, televisión de paga y telefonía pública, así como de la evaluación realizada a los portales de internet de dichas empresas.
Estudio cualitativo sobre la relación de las audiencias con discapacidad y los medios y contenidos audiovisuales	2019	Uso, Accesibilidad	Diagnóstico	El estudio muestra información sobre las perspectivas que tienen las audiencias con discapacidad visual y auditiva sobre su consumo de contenidos, además de mostrar las opiniones que tienen respecto de los mecanismos de accesibilidad a las TIC.
Análisis del impacto de las TIC en el desarrollo social de México	2020 2021	Uso	Impacto	El estudio estima el impacto que tienen el uso de las TIC y la disponibilidad de los servicios de telecomunicaciones sobre el desarrollo social en México.
Privacidad de la información de los usuarios en el uso de servicios digitales	2020 2021 2022	Uso	Diagnóstico	Este informe pone a disposición de los usuarios de forma clara y transparente los términos y condiciones de privacidad a los que se sujeta el usuario al momento de utilizar sistemas operativos, equipos terminales, redes sociales, servicios digitales que habilitan la prestación de servicios tales como comercio en línea, transporte y entretenimiento, así como la información recabada y el tratamiento de la misma.
Contratación y patrones de consumo de los usuarios de Servicios de Telecomunicaciones Fijas antes y durante la pandemia ocasionada por la COVID-19.	2021	Uso	Diagnóstico	El reporte muestra los cambios en la forma de contratación de los servicios de internet fijo, televisión de paga y telefonía fija; así como los patrones de consumo de estos servicios, principalmente para actividades de comunicación, entretenimiento, laborales, entre otras, a raíz de la pandemia ocasionada por el COVID-19.
El papel de la ciberseguridad en el proceso de la transformación digital en México.	2021	Uso	Diagnóstico, Recomendaciones	El estudio identifica y analiza las amenazas y vulnerabilidades de los protocolos de señalización usados en las redes de Telecomunicaciones móviles, que pudieran

Título del documento	Año	Brecha	Tipo	Resumen
				inhibir la transformación digital en México, considerando los distintos protocolos de señalización.
Adopción y uso de las TIC en los establecimientos en México	2021	Uso	Impacto, Recomendaciones	El estudio desarrolla un índice sintético de adopción de las tecnologías de la información y comunicación que muestra el grado de incorporación de las TIC en 19 sectores productivos del país, agrupados por tamaño de las empresas/establecimientos comerciales y estados.
Informe sobre términos y condiciones del comercio electrónico	2021 2022	Uso	Diagnóstico	El informe pone a disposición de los usuarios de forma clara y transparente los términos y condiciones, así como las políticas de privacidad a los que se sujetan al momento de utilizar plataformas de comercio en línea, con la finalidad de promover el uso informado, responsable y seguro de los servicios digitales, así como para contribuir con acciones al programa para promover la confianza en el ecosistema digital, el acceso seguro a internet y la confianza en la realización de operaciones en plataformas de comercio electrónico.
Relación de las audiencias infantiles y adultas de pueblos y comunidades indígenas con la radio, televisión e internet	2021	Uso, Accesibilidad	Diagnóstico	El estudio analiza y explica la relación de las audiencias pertenecientes a pueblos y comunidades indígenas del país con la radio y la televisión.
Nota técnica: Estimación de probabilidades de uso de las TIC y actividades por internet en México 2022	2022	Uso	Diagnóstico, Impacto	Esta nota técnica analiza la influencia que tienen las principales características sociodemográficas de la población: sexo, nivel educativo, estratos socioeconómicos, ocupación, edad y lugar de residencia, sobre la probabilidad de: 1) usar las TIC y 2) realizar determinadas actividades por internet.
Adopción, uso y satisfacción de las aplicaciones y herramientas digitales para compras y banca en línea, videollamadas, redes sociales, salud y trámites gubernamentales en tiempos de COVID-19	2022	Uso, Género	Diagnóstico, Impacto	El reporte muestra la adopción, uso y satisfacción de las aplicaciones y herramientas digitales por parte de los usuarios que realizan actividades como compras y banca en línea, video llamadas, redes sociales y actividades relacionadas con salud y trámites gubernamentales.
Conocimiento, percepción y uso de la Inteligencia Artificial por los usuarios de internet fijo y/o móvil	2022	Apropiación	Diagnóstico	El reporte muestra el conocimiento, percepción y uso de la Inteligencia Artificial por parte de los usuarios de internet fijo y/o móvil.
Análisis en materia de acceso dinámico y uso compartido del espectro radioeléctrico y las alternativas regulatorias para su habilitación	2023	Conectividad	Recomendaciones	El trabajo analiza alternativas regulatorias para habilitar el uso compartido y el acceso dinámico del espectro radioeléctrico en México, como un principio general de la gestión y la administración del espectro radioeléctrico.
Percepción y conocimiento de las personas usuarias de los servicios de telecomunicaciones en materia de ciberseguridad en plataformas digitales para compras y banca en línea, redes sociales, correo electrónico y servicio de almacenamiento en la nube	2023	Uso	Diagnóstico	Este reporte muestra un panorama general en la percepción y el conocimiento en materia de ciberseguridad en el uso de las plataformas digitales de compras y banca en línea, redes sociales, correo electrónico y servicio de almacenamiento en la nube, los riesgos que identifican las personas usuarias, así como las medidas de seguridad que toman para protegerse al navegar en estas plataformas.

Título del documento	Año	Brecha	Tipo	Resumen
Informe 2022. Derechos, riesgos, intereses, preferencias, tendencias o patrones de consumo de los usuarios de los servicios de telecomunicaciones	2023	Apropiación	Diagnóstico	Este informe muestra los intereses, preferencias, tendencias o patrones de consumo de las personas usuarias de servicios de telecomunicaciones durante el 2022, da cuenta de las líneas de acción ejecutadas por el Instituto Federal de Telecomunicaciones en beneficio de ellos en ese año, describe los avances y los retos que se presentaron, así como los proyectos destinados a lograr una efectiva protección de los derechos de las personas usuarias.
Análisis de las acciones emprendidas por las autoridades regulatorias de los sectores de TyR frente al COVID-19	2023	Conectividad	Diagnóstico, Impacto	Este estudio muestra una recopilación, análisis y evaluación de las medidas adoptadas por las empresas, instituciones y las autoridades regulatorias de los sectores de telecomunicaciones y radiodifusión frente al COVID-19 y en la fase de recuperación relativas a garantizar la continuidad y acceso a los servicios de telecomunicaciones y radiodifusión, tanto en México como en otros países. También identifica posibles políticas públicas que puedan implementarse a partir de estas medidas para incrementar el acceso a los servicios de telecomunicaciones y radiodifusión en la fase de recuperación del COVID-19.
Conectividad de banda ancha fija y costeo de redes de fibra óptica a nivel municipal en México	2023	Conectividad	Diagnóstico	Este estudio muestra los principales hallazgos sobre el estado de la conectividad de los servicios de banda ancha fija en los hogares a nivel municipal, a partir del análisis de información de cobertura con que cuenta el Instituto Federal de Telecomunicaciones, tanto para la red de acceso como para la red de transporte.

Cuadro A.2. Referencias de los documentos elaborados por las UA del IFT

Título	Año de publicación	URL	Unidad Coordinación
The Effect of Zero-Rating on Mobile Broadband Demand: An Empirical Approach and Potential Implications	2016	https://centrodeestudios.ift.org.mx/admin/files/estudios/1639170212.pdf	CES
Estudio de los factores que promueven la adopción y desarrollo de las TICs para aumentar la eficiencia de los procesos productivos	2017	https://centrodeestudios.ift.org.mx/admin/files/estudios/1626653996.pdf	CES
Experiencia internacional reciente en la utilización de licitaciones de espectro y otros criterios para su asignación	2018	https://centrodeestudios.ift.org.mx/admin/files/estudios/1626654476.pdf	CES
Estudio en el contexto internacional sobre la eficacia de los instrumentos de apoyo gubernamental para cerrar la brecha digital	2019	https://centrodeestudios.ift.org.mx/admin/files/estudios/1626657256.pdf	CES
Indicadores de telecomunicaciones e índice de bienestar digital para entidades federativas	2020	https://centrodeestudios.ift.org.mx/admin/files/indicadores/1627332327.pdf	CES
Adopción y uso de las TIC en los establecimientos en México	2021	https://centrodeestudios.ift.org.mx/admin/files/estudios/1644611147.pdf	CES

Título	Año de publicación	URL	Unidad Coordinación
El papel de la ciberseguridad en el proceso de la transformación digital en México.	2021	https://centrodeestudios.ift.org.mx/admin/files/estudios/1639064122.pdf	CES
Factores de desarrollo y regulación de la computación en la nube	2021	http://centrodeestudios.ift.org.mx/documentos/publicaciones/2020/2do_sem_factores_de_desarrollo_y_regulacion_de_la_computacion_en_la_nube_jlcr.pdf	CES
Indicadores de telecomunicaciones e índice de bienestar digital para entidades federativas de México	2021	https://centrodeestudios.ift.org.mx/admin/files/indicadores/1639066089.pdf	CES
Mecanismos de asignación de espectro	2021	https://centrodeestudios.ift.org.mx/documentos/publicaciones/2020/2do_sem_mecanismos_de_asignacion_de_espectro_jeme.pdf	CES
Análisis de las iniciativas públicas y privadas para proveer servicios de telecomunicaciones y radiodifusión en zonas rurales y/o marginadas	2022	https://centrodeestudios.ift.org.mx/admin/files/estudios/1669919717.pdf	CES
Comparativo de los indicadores socioeconómicos en los municipios en los que se ha incrementado significativamente la penetración del servicio de acceso a internet de banda ancha de 2015 a 2020	2022	https://centrodeestudios.ift.org.mx/admin/files/indicadores/1666239774.pdf	CES
Evolución hacia el bienestar digital en México	2022	https://centrodeestudios.ift.org.mx/admin/files/estudios/1642121248.pdf	CES
Indicadores de telecomunicaciones e índice de bienestar digital para entidades federativas de México	2022	https://centrodeestudios.ift.org.mx/admin/files/indicadores/1670547631.pdf	CES
Adopción de TIC y los usos de Internet en México: Impacto de las características sociodemográficas	2017	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/estadisticas/adopciondelasticyusosdeinternetenmexico.pdf	CGPE
Comportamiento de los indicadores de mercados regulados 2017	2017	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/transparencia/indicadorespat2017.pdf	CGPE
Adopción de TIC y los usos de Internet en México: Impacto de las características sociodemográficas	2018	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/estadisticas/endutih2018.pdf	CGPE
Comportamiento de los indicadores de mercados regulados 2018	2018	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/transparencia/indicadores2018vacc.pdf	CGPE
Adopción de TIC y los usos de Internet en México: Impacto de las características sociodemográficas	2019	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/estadisticas/usodeinternetenmexico.pdf	CGPE
Comportamiento de los indicadores de mercados regulados 2019	2019	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/transparencia/Indicadores2019.pdf	CGPE
Análisis del impacto de las TIC en el desarrollo social de México	2020	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/estadisticas/analisisdelimpactodelastic.pdf	CGPE
Comportamiento de los indicadores de mercados regulados y la economía digital 2020	2020	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/transparencia/Cindicadores2020.pdf	CGPE

Título	Año de publicación	URL	Unidad Coordinación
Evolución de la adopción y el uso de las TIC en México 2015-2019	2020	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/estadisticas/evoluciondelastic2015-2019.pdf	CGPE
Análisis del impacto de las TIC en el desarrollo social de México	2021	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/estadisticas/analisisdelimpactodelasticsegundaparte1.pdf	CGPE
Comportamiento de los indicadores de mercados regulados y la economía digital 2021	2021	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/transparencia/Cindicadores2021.pdf	CGPE
Pronósticos de los servicios de telecomunicaciones 2021	2021	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/estadisticas/pronosticostelecom2021.pdf	CGPE
Pronósticos de los servicios de telecomunicaciones 2022	2023	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/estadisticas/PronosticosTelecom2022.pdf	CGPE
Reporte sobre las expectativas en el mercado de los servicios de telecomunicaciones en México 2021	2021	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/estadisticas/expectativastelecomunicaciones2021.pdf	CGPE
Reporte sobre las expectativas en el mercado de los servicios de telecomunicaciones en México 2022	2022	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/estadisticas/expectativastelecomunicaciones2022.pdf	CGPE
Encuesta sobre las Expectativas de los Mercados de Telecomunicaciones en México 2023	2023	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/estadisticas/expectativastelecomunicaciones2023.pdf	CGPE
Comportamiento de los indicadores de mercados regulados y la economía digital 2022	2022	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/transparencia/Cindicadores2022.pdf	CGPE
Nota técnica: Estimación de probabilidades de uso de las TIC y actividades por Internet en México 2022	2022	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/estadisticas/notatecnicacalculadora2022.pdf	CGPE
Primera Encuesta 2015, Usuarios de telecomunicaciones	2015	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/reporteencuestasfinalcgpu280415_1.pdf	CGPU
Reporte de Información Comparable de Planes y Tarifas de Telefonía Móvil 2015	2015	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/reporte_telefonia_movil_final_09.06.15.pdf	CGPU
Segunda Encuesta 2015, Usuarios de telecomunicaciones	2015	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/segunda_encuesta_usuarios_01.09.15_0.pdf	CGPU
Tercera Encuesta 2015, Usuarios de telecomunicaciones	2015	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/comunicacion-y-medios/otros-documentos/tercerencuesta25.11.15final.pdf	CGPU
Cuarta Encuesta 2015, Usuarios de telecomunicaciones	2016	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/cuarto_reporte_encuestas_cgpu24_02_2016.pdf	CGPU
Primera Encuesta 2016, Usuarios de telecomunicaciones	2016	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/encuestas2016-1-vacc.pdf	CGPU
Reporte de evolución de planes y tarifas de servicios de telecomunicaciones móviles 2015-2016	2016	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/reporte_evolucion_tarifaria_movil-vf-acc02.pdf	CGPU
Reporte de Información Comparable de Planes y Tarifas de Servicios de Telecomunicaciones Fijas (Single Play) 2016	2016	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/sexto_reporte_fijos_single_play_03.10.16.pdf	CGPU

Título	Año de publicación	URL	Unidad Coordinación
Reporte de Información Comparable de Planes y Tarifas de Servicios Fijos 2016	2016	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/reporte-de-telecomunicaciones-servicios-fijos-acc.pdf	CGPU
Reporte de Información Comparable de Planes y Tarifas de Telefonía Móvil 2016	2016	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/reporte_movil_y_omv_06.07.16.pdf	CGPU
Segunda Encuesta 2016, Usuarios de telecomunicaciones	2016	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/segundaencuesta-vf.pdf	CGPU
Cuarta Encuesta 2016, Usuarios de telecomunicaciones	2017	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/cuartaencuesta-acc.pdf	CGPU
Informe 2015 - 2016. Derechos, riesgos, intereses, preferencias, tendencias o patrones de consumo de los usuarios	2017	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/informeanualversionfinalaccesible.pdf	CGPU
Primera Encuesta 2017, Usuarios de telecomunicaciones	2017	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/primerentregableprimerencuesta2017vf.pdf	CGPU
Reporte de evolución de planes y tarifas de servicios de telecomunicaciones fijas 2016-2017	2017	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/evoluciontarifaria30nov17final.pdf	CGPU
Reporte de evolución de planes y tarifas de servicios de telecomunicaciones móviles 2016-2017	2017	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/evolucionmovil7dic2.pdf	CGPU
Reporte de Información Comparable de Planes y Tarifas de Servicios de Telecomunicaciones Fijas (Single Play) 2017	2017	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/reportedeinformacioncomparabledeplanesytarifasfijastelecomsing.pdf	CGPU
Reporte de Información Comparable de Planes y Tarifas de Servicios de Telecomunicaciones Móviles 2017	2017	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/reportetmovil-acc.pdf	CGPU
Reporte de información comparable de planes y tarifas de servicios de telecomunicaciones 2023	2023	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/reportemovil2023.pdf	CGPU
Reporte de información comparable de planes y tarifas de servicios fijos (doble y triple play) 2016	2017	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/dobleytripleplayacc2.pdf	CGPU
Reporte de Información Comparable de Planes y Tarifas de Servicios Fijos No Residenciales (Single Play) 2017	2017	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/singleplay201718.04.2017_1.pdf	CGPU
Segunda Encuesta 2017, Usuarios de telecomunicaciones	2017	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/segundaencuesta2017vf_1.pdf	CGPU
Tercera Encuesta 2016, Usuarios de telecomunicaciones	2017	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/tercerencuesta-acc2.pdf	CGPU
Cobertura Garantizada del Servicio Móvil en los Pueblos Indígenas con base en información proporcionada por los concesionarios en el año 2017	2018	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/reporte_cobertura_-_9_08_18_version_final_accesible.pdf	CGPU
Cuarta Encuesta 2017, Usuarios de telecomunicaciones	2018	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/cuartaencuesta2017vf.pdf	CGPU

Título	Año de publicación	URL	Unidad Coordinación
Informe 2017. Derechos, intereses, preferencias, tendencias o patrones de consumo de los usuarios	2018	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/informeanual21052018acc.pdf	CGPU
Informe en materia de accesibilidad a servicios de Telecomunicaciones para personas con discapacidad	2018	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/primerinformeaccesibilidad2.2.pdf	CGPU
Primera Encuesta 2018, Usuarios de telecomunicaciones	2018	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/primeraencuesta2018vf.pdf	CGPU
Reporte de evolución de planes y tarifas de servicios de telecomunicaciones fijas 2017-2018	2018	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/reportedeevoluciondeplanesytarifasdeserviciosdetelecomunicacionesfijas20172018.pdf	CGPU
Reporte de evolución de planes y tarifas de servicios de telecomunicaciones móviles 2017-2018	2018	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/21-reporteevoluciontelecommovilvf12112018.pdf	CGPU
Reporte de Información Comparable de Planes y Tarifas de Servicios de Telecomunicaciones Fijas (Single Play) 2018	2018	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/reportesingleplay2018.pdf	CGPU
Reporte de Información Comparable de Planes y Tarifas de Servicios de Telecomunicaciones Móviles 2018	2018	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/reportedeinformacioncomparabledeplanesytarifasdeserviciosdete.pdf	CGPU
Reporte de información comparable de planes y tarifas de servicios fijos (doble y triple play) 2017	2018	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/reporte_dobleplaytripleplay_v3-15dic_rev.pdf	CGPU
Reporte de información comparable de planes y tarifas de servicios fijos (doble y triple play) 2018	2018	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/reportenoresidencialsigledobletripleplayvf21022018.pdf	CGPU
Reporte de Información Comparable de Planes y Tarifas de Servicios Fijos No Residenciales (Single, Doble y Triple Play) 2018	2018	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/reportenoresidencialsigledobletripleplayvf21022018.pdf	CGPU
Segunda Encuesta 2018, Usuarios de telecomunicaciones	2018	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/segundaencuesta2018mipymes.pdf	CGPU
Tercera Encuesta 2017, Usuarios de telecomunicaciones	2018	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/terceraencuesta2017vf.pdf	CGPU
Tercera Encuesta 2018, Usuarios de telecomunicaciones	2018	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/terceraencuesta2018.pdf	CGPU
Cobertura en el servicio móvil en los Pueblos Indígenas con base en información proporcionada por los concesionarios en 2018	2019	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/reporte-coberturapueblosindigenas_finalpublicar_2_0.pdf	CGPU
Cobertura en el servicio móvil en los Pueblos Indígenas con base en información proporcionada por los concesionarios en 2022	2023	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/pueblos_indigenas_2022_comp.pdf	CGPU

Título	Año de publicación	URL	Unidad Coordinación
Cuarta Encuesta 2018, Usuarios de telecomunicaciones	2019	http://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/cuartaencuesta2018.pdf	CGPU
Informe 2018. Derechos, intereses, preferencias, tendencias o patrones de consumo de los usuarios	2019	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/informeanualacc_1.pdf	CGPU
Primera Encuesta 2019, Usuarios de telecomunicaciones	2019	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/primerencuesta2019.usuariosdeserviciosdetelecomunicaciones_1.pdf	CGPU
Reporte de evolución de planes y tarifas de servicios de telecomunicaciones fijas 2018-2019	2019	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/reporteevolucionfija2019vf_1.pdf	CGPU
Reporte de Información Comparable de Planes y Tarifas de Servicios de Telecomunicaciones Fijas (Single Play) 2019	2019	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/singleplay2019vf.pdf	CGPU
Reporte de Información Comparable de Planes y Tarifas de Servicios de Telecomunicaciones Móviles 2019	2019	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/reportemovil2019vf.pdf	CGPU
Reporte de Información Comparable de Planes y Tarifas de Servicios Fijos No Residenciales (Single, Doble y Triple Play) 2019	2019	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/noresidencialsdt2019.pdf	CGPU
Segunda Encuesta 2019, Usuarios de telecomunicaciones	2019	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/segundaencuesta2019vacc.pdf	CGPU
Segundo Informe en materia de accesibilidad a servicios de telecomunicaciones para personas con discapacidad	2019	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/segundoinformedeaccesibilidadvacc021219.pdf	CGPU
Cobertura del servicio móvil en las zonas agrícolas de México en el año 2019	2020	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/coberturadelserviciomovilenlaszonasagricolasdemexicoen2019.pdf	CGPU
Cobertura en el servicio móvil en los Pueblos Indígenas con base en información proporcionada por los concesionarios en 2019	2020	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/coberturamovilpueblosindigenas2019.pdf	CGPU
Cuarta Encuesta 2019, Usuarios de telecomunicaciones, Micro, Pequeñas y Medianas Empresas	2020	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/4taencuesta2019.pdf	CGPU
Informe 2019. Derechos, riesgos, intereses, preferencias, tendencias o patrones de consumo de los usuarios	2020	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/informeanual19acc.pdf	CGPU
Primera Encuesta 2020, Usuarios de telecomunicaciones	2020	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/primeraencuesta2020.pdf	CGPU
Privacidad de la información de los usuarios en el uso de servicios digitales	2020	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/informepoliticasdeprivacidad150520final.pdf	CGPU
Reporte de evolución de planes y tarifas de servicios de telecomunicaciones fijas 2016-2020	2020	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/evolucionfijavf.pdf	CGPU

Título	Año de publicación	URL	Unidad Coordinación
Reporte de evolución de planes y tarifas de servicios de telecomunicaciones móviles 2018-2019	2020	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/evolucionmovil2018-2019vf_0.pdf	CGPU
Reporte de evolución de planes y tarifas de servicios de telecomunicaciones móviles 2019-2020	2020	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/evolucionmovil2020vf.pdf	CGPU
Reporte de Evolución de planes y tarifas de servicios de telecomunicaciones fijas 2016 - 2023	2023	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/evolucionfijas2023.pdf	CGPU
Reporte de Información Comparable de Planes y Tarifas de Servicios de Telecomunicaciones Fijas (Single Play) 2020	2020	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/singleplay2020vf.pdf	CGPU
Reporte de Información Comparable de Planes y Tarifas de Servicios de Telecomunicaciones Móviles 2020	2020	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/reportemovil2020vf.pdf	CGPU
Reporte de información comparable de planes y tarifas de servicios fijos (doble y triple play) 2019	2020	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/2reportedobleytripleplay2019vf.pdf	CGPU
Reporte de información comparable de planes y tarifas de servicios fijos (doble y triple play) 2020	2020	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/dobleytripleplay2020.pdf	CGPU
Reporte de Información Comparable de Planes y Tarifas de Servicios Fijos No Residenciales (Single, Doble y Triple Play) 2020	2020	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/no_residencial_2020_vf.pdf	CGPU
Segunda Encuesta 2020, Usuarios de telecomunicaciones	2020	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/segundaencuesta2020.pdf	CGPU
Tercer informe en materia de accesibilidad a servicios de telecomunicaciones para personas mayores con discapacidad y adultos mayores	2020	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/accesibilidad3acc.pdf	CGPU
Tercera Encuesta 2019, Usuarios de telecomunicaciones	2020	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/tercer_encuesta_2019.pdf	CGPU
Tercera Encuesta 2020, Usuarios de telecomunicaciones	2020	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/terceraencuesta2020.pdf	CGPU
Cobertura del servicio móvil en las zonas agrícolas de México en el año 2020	2021	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/zonasagricolasmovil2021.pdf	CGPU
Cobertura en el servicio móvil en los Pueblos Indígenas con base en información proporcionada por los concesionarios en 2020	2021	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/cobertura_movil_pueblos_indigenas_2020.pdf	CGPU
Contratación y patrones de consumo de los usuarios de Servicios de Telecomunicaciones Fijas antes y durante la pandemia ocasionada por la COVID-19.	2021	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/patronesdeconsumodurantelapandemia.pdf	CGPU
Cuarta Encuesta 2020, Usuarios de telecomunicaciones	2021	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/cuartaencuesta2020.pdf	CGPU

Título	Año de publicación	URL	Unidad Coordinación
Cuarto informe en materia de accesibilidad a servicios de telecomunicaciones para personas mayores con discapacidad y adultos mayores	2021	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/cuartoinformeenmateriadeaccesibilidadvacc.pdf	CGPU
Informe 2020. Derechos, riesgos, intereses, preferencias, tendencias o patrones de consumo de los usuarios	2021	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/informe2020-usuariosacc.pdf	CGPU
Informe sobre términos y condiciones del comercio electrónico	2021	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/informedeterminosycondicionesenplataformasdecomercio.pdf	CGPU
Primera Encuesta 2021, Usuarios de telecomunicaciones	2021	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/1erencuesta2021.pdf	CGPU
Reporte de evolución de planes y tarifas de servicios de telecomunicaciones fijas 2016-2021	2021	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/evolucionfija1621.pdf	CGPU
Reporte de evolución de planes y tarifas de servicios de telecomunicaciones móviles 2016-2021	2021	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/evolucionmovil2016-2021.pdf	CGPU
Reporte de Información Comparable de Planes y Tarifas de Servicios de Telecomunicaciones Fijas (Single Play) 2021	2021	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/singleplay21vf.pdf	CGPU
Reporte de Información Comparable de Planes y Tarifas de Servicios de Telecomunicaciones Móviles 2021	2021	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/reportemovil2021.pdf	CGPU
Reporte de información comparable de planes y tarifas de servicios fijos (doble y triple play) 2021	2021	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/dobleytripleplay2021.pdf	CGPU
Reporte de Información Comparable de Planes y Tarifas de Servicios Fijos No Residenciales (Single, Doble y Triple Play) 2021	2021	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/noresidencial21.pdf	CGPU
Segunda Encuesta 2021, Usuarios de telecomunicaciones	2021	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/segundaencuesta2021.pdf	CGPU
Segundo informe de privacidad de la información de los usuarios en el uso de servicios digitales	2021	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/segundoinformedeprivacidaddelainformacion.pdf	CGPU
Tercera Encuesta 2021, Usuarios de telecomunicaciones, Micro, Pequeñas y Medianas Empresas	2021	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/tercerencuesta2021mipymes.pdf	CGPU
Adopción, uso y satisfacción de las aplicaciones y herramientas digitales para compras y banca en línea, videollamadas, redes sociales, salud y trámites gubernamentales en tiempos de COVID-19	2022	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/aplicacionesyherramientasdigitalesentiemposdecovid19.pdf	CGPU
Cobertura del servicio móvil en las zonas agrícolas de México en el año 2021	2022	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/zonasagricolas2022.pdf	CGPU

Título	Año de publicación	URL	Unidad Coordinación
Cobertura en el servicio móvil en los Pueblos Indígenas con base en información proporcionada por los concesionarios en 2021 y su evolución a traves de los años	2022	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/cobertura_movil_pueblos_indigenas_2021.pdf	CGPU
Conocimiento, percepción y uso de la Inteligencia Artificial por los usuarios de Internet fijo y/o móvil	2022	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/estudioia2021.pdf	CGPU
Cuarta Encuesta 2021, Usuarios de telecomunicaciones	2022	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/4taencuesta2021acc.pdf	CGPU
Informe 2021. Derechos, riesgos, intereses, preferencias, tendencias o patrones de consumo de los usuarios	2022	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/infanualdeusuarios2021acc.pdf	CGPU
Informe de resultados Programa de alfabetización digital 2022	2022	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/resultadosdelprogramadealfabetizaciondigital7.pdf	CGPU
Informe estadístico trianual Soy Usuario 2019 -2021	2022	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/inftrianualsu19-21acc.pdf	CGPU
Percepción del entorno laboral entre las mujeres con profesión en Ciencias, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas	2022	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/percepciondelentornolaboralentrelasmujeresstem.pdf	CGPU
Percepción del entorno laboral entre las mujeres con profesión en Ciencias, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas	2022	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/percepciondelentornolaboralentrelasmujeresstem.pdf	CGPU
Primera Encuesta 2022, Usuarios de telecomunicaciones	2022	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/primeraencuesta2022.pdf	CGPU
Primera Encuesta 2023, Usuarios de Servicios de Telecomunicaciones	2023	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/primeraencuesta2023.pdf	CGPU
Programa de alfabetización digital 2022	2022	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/alfabetizaciondigital2022a.pdf	CGPU
Quinto informe en materia de accesibilidad a servicios de telecomunicaciones para personas mayores con discapacidad y adultos mayores	2022	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/5toinformeaccesibilidad.pdf	CGPU
Reporte de evolución de planes y tarifas de servicios de telecomunicaciones fijas 2020-2022	2022	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/evolucionfija2020-2022.pdf	CGPU
Reporte de evolución de planes y tarifas de servicios de telecomunicaciones móviles 2020-2022	2022	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/evolucionmovil20202022.pdf	CGPU
Reporte de Información Comparable de Planes y Tarifas de Servicios de Telecomunicaciones Fijas (Single Play) 2022	2022	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/singleplay2022.pdf	CGPU
Reporte de Información Comparable de Planes y Tarifas de Servicios de Telecomunicaciones Móviles 2022	2022	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/reportemovil2022vf.pdf	CGPU
Reporte de información comparable de planes y tarifas de servicios fijos (doble y triple play) 2022	2022	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/dobleytripleplay2022.pdf	CGPU

Título	Año de publicación	URL	Unidad Coordinación
Reporte de Información Comparable de Planes y Tarifas de Servicios Fijos No Residenciales (Single, Doble y Triple Play) 2022	2022	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/noresidencial2022.pdf	CGPU
Segunda Encuesta 2022, Usuarios de telecomunicaciones	2022	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/segundaencuesta2022vf.pdf	CGPU
Segundo Informe sobre términos y condiciones del comercio electrónico	2022	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/2doinformedeterminosdeplataformasdecomercio.pdf	CGPU
Tercer informe de privacidad de la información de los usuarios en el uso de servicios digitales	2022	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/tercerinformeprivacidadacc.pdf	CGPU
Tercera Encuesta 2022, Usuarios de telecomunicaciones	2022	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/3erencuesta2022.pdf	CGPU
La desigualdad y su impacto en el acceso a las tecnologías de la información	2023	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/desigualdadysuimpactovf23.p	CGPU
Programa de alfabetización digital 2023	2023	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/programa2023c.pdf	CGPU
Análisis de competencia en infraestructura para servicios de telecomunicaciones fijos	2022	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/competencia-economica/analisisdecompetenciaeninfraestructuraparaserviciosdetelecomunicacionesfijos.pdf	UCE
Tecnologías de acceso dinámico y uso compartido del espectro	2017	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/espectro-radioelectrico/tecnologiasdeaccesodinamicoyusocompartidodelespectro_0.pdf	UER
Panorama del espectro radioeléctrico en México para servicios móviles de quinta generación	2019	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/panoramadelespectroradioelectricoenmexicopara5g.pdf	UER
Recomendaciones sobre el uso del espectro radioeléctrico para la provisión de acceso inalámbrico con fines de uso social	2020	http://www.ift.org.mx/sites/default/files/recomendaciones_uso_espectro_para_acceso_inalambrico_de_uso_social.pdf	UER
Estudio cualitativo sobre la relación de las audiencias con discapacidad y los medios y contenidos audiovisuales	2019	https://somosaudiencias.ift.org.mx/archivos/informefinalejecutivodiscapacidad111019_0.pdf	UMCA
Relación de las audiencias infantiles y adultas de pueblos y comunidades indígenas con la radio, televisión e Internet	2021	https://www.ift.org.mx/sites/all/themes/bootstrap/templates/ift-umca/files/pdfs/eramca/Audiencias_infantiles_y_adultas_de_pueblos_y_comunidades_indigenas_1521.pdf	UMCA
Red de acceso de fibra óptica	2017	https://despliegueinfra.ift.org.mx/docs/Mapa%20Operadores%20Red%20de%20acceso_0.pdf	UPR
Conectividad de banda ancha fija y costeo de redes de fibra óptica a municipal en México	2022	https://despliegueinfra.ift.org.mx/docs/Estudio%20conectividad%20y%20costeo_DGCI_UPR_0_0.pdf	UPR
Diagnóstico de cobertura de banda ancha al 4T 2021	2022	https://despliegueinfra.ift.org.mx/estudios.php	UPR

Título	Año de publicación	URL	Unidad Coordinación
Quién es Quién en la cobertura Móvil en México	2T2020	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/politica-regulatoria/reporteqesq2020t2.pdf	UPR
Quién es Quién en la cobertura Móvil en México	4T2020	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/politica-regulatoria/qesqmovil2020t4.pdf	UPR
Quién es Quién en la cobertura Móvil en México	4T2021	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/politica-regulatoria/reporteqesq2021t4.pdf	UPR
Análisis en materia de acceso dinámico y uso compartido del espectro radioeléctrico y las alternativas regulatorias para su habilitación	2023	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/analisis_en_materia_de_acceso_dinamico_y_uso_compartido_del_espectro_radioelectrico.pdf	UER
Percepción y conocimiento de las personas usuarias de los servicios de telecomunicaciones en materia de ciberseguridad en plataformas digitales para compras y banca en línea, redes sociales, correo electrónico y servicio de almacenamiento en la nube	2023	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/percepciondelaspersonasenciberseguridad.pdf	CGPU
Informe 2022. Derechos, riesgos, intereses, preferencias, tendencias o patrones de consumo de los usuarios de los servicios de telecomunicaciones	2023	https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/informeanual2022vacc.pdf	CGPU
Análisis de las acciones emprendidas por las autoridades regulatorias de los sectores de TyR frente al COVID-19	2023	https://centrodeestudios.ift.org.mx/admin/files/estudios/1678478678.pdf	CES
Conectividad de banda ancha fija y costeo de redes de fibra óptica a nivel municipal en México	2023	https://despliegueinfra.ift.org.mx/docs/Estudio%20conectividad%20y%20costeo_DGCI_UPR_0_0.pdf	UPR

Notas: CES – Centro de Estudios, CGPE – Coordinación General de Planeación Estratégica, CGPU – Coordinación General de Política del Usuario, UCE – Unidad de Competencia Económica, UER – Unidad de Espectro Radioeléctrico, UMCA – Unidad de Medios y Contenidos Audiovisuales y UPR – Unidad de Política Regulatoria.

Anexo 2. Otros indicadores

El Cuadro A.3. presenta información sobre los accesos móviles a internet en diferentes regiones celulares del país, desglosados por tipo de tecnología (2G, 3G, 4G, 5G). A nivel nacional, se registran 11,904,685 accesos móviles a internet con tecnología 3G, 95,844,262 con tecnología 4G y 860,276 con tecnología 5G.

Cuadro A.3. Accesos móviles a internet por tipo de tecnología y por región del país

Región	Entidades y municipios	2G	3G	4G	5G
Región 1	Baja California, Baja California Sur y el municipio de San Luis Río Colorado del estado de Sonora.	61,346 (1.3%)	414,959 (8.7%)	4,158,952 (87.3%)	49,749 (1.0%)
Región 2	Sonora y Sinaloa excluyendo el municipio de San Luis Río Colorado del estado de Sonora	103,116 (1.8%)	601,207 (10.4%)	4,225,126 (73.2%)	2,262 (0.04%)
Región 3	Chihuahua, Durango y los municipios de Torreón, Francisco I. Madero, Matamoros, San Pedro y Viesca del estado de Coahuila.	100,572 (1.5%)	723,595 (11.0%)	4,860,156 (73.7%)	13,289 (0.2%)
Región 4	Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas excluyendo los municipios de Torreón, Francisco I. Madero, Matamoros, San Pedro y Viesca del estado de Coahuila.	147,258 (1.3%)	1,030,931 (9.0%)	9,267,549 (81.0%)	203,992 (1.8%)
Región 5	Chiapas, Tabasco, Yucatán, Campeche y Quintana Roo.	263,375 (2.0%)	1,361,729 (10.4%)	10,535,856 (80.7%)	0
Región 6	Jalisco, Nayarit, Colima y Michoacán, excluyendo los municipios de Bolaños, Colotlán, Encarnación de Díaz, Huejúcar, Huejuquilla el Alto, Lagos de Moreno, Mezquitic, Ojuelos de Jalisco, Santa María de los Ángeles, Teocaltiche, Villa Guerrero y Villa Hidalgo del estado de Jalisco.	180,222 (1.2%)	1,316,375 (9.0%)	10,281,686 (70.1%)	14,511 (0.1%)
Región 7	Aguascalientes, San Luis Potosí, Zacatecas, Guanajuato, Querétaro, y los municipios de Bolaños, Colotlán, Encarnación de Díaz, Huejúcar, Huejuquilla el Alto, Lagos de Moreno, Mezquitic, Ojuelos de Jalisco, Santa María de los Ángeles, Teocaltiche, Villa Guerrero y Villa Hidalgo del estado de Jalisco. del estado de Jalisco.	291,640 (2.0%)	2,135,167 (14.4%)	14,374,620 (97.1%)	0
Región 8	Puebla, Tlaxcala, Veracruz, Oaxaca y Guerrero.	191,223 (0.8%)	1,387,196 (5.9%)	10,040,985 (42.4%)	0
Región 9	Ciudad de México, el Estado de México, Morelos e Hidalgo.	291,673 (0.9%)	2,933,526 (9.4%)	28,099,332 (89.9%)	576,473 (1.8%)
Nacional		**1,630,425 (1.3%)**	**11,904,685 (9.4%)**	**95,844,262 (76.1%)**	**860,276 (0.7%)**

Fuente: Elaboración propia con datos del IFT.
Nota: Los datos de accesos móviles pertenecen al tercer trimestre de 2022.

El Cuadro A.4 presenta las localidades, la población de habla indígena y la población en hogares indígenas de los pueblos indígenas sin conectividad móvil y con conectividad móvil 2G o no garantizada. A nivel nacional, hay 12,237 localidades, donde se ubican pueblos indígenas sin conectividad móvil. Estas localidades cuentan con 1,034,292 habitantes de habla indígena y 881,493 habitantes en hogares censales indígenas. Chiapas y Oaxaca son los estados con mayor número de habitantes de habla indígena que se encuentran sin conectividad móvil. Por otro lado, 9,952 localidades con pueblos indígenas cuentan con conectividad móvil 2G o no garantizada, en las cuales habitan 903,110 hablantes de alguna lengua indígena y 774,758 personas en hogares censales

indígenas. Chiapas, Oaxaca y Veracruz son los estados con mayor número de habitantes de habla indígena que cuentan con conectividad móvil 2G o no garantizada.

Cuadro A.4. Pueblos indígenas sin conectividad móvil y con conectividad móvil 2G o no garantizada

Entidad	Sin conectividad móvil			Conectividad móvil 2G o no garantizada		
	Localidades	Población de habla indígena	Población en hogares indígenas	Localidades	Población de habla indígena	Población en hogares indígenas
Aguascalientes	0	0	0	2 (1.6%)	7 (0.1%)	0
Baja California	66 (8.4%)	223 (0.2%)	147 (12.2%)	52 (6.6%)	316 (0.3%)	236 (19.6%)
Baja California Sur	24 (12.2%)	80 (0.3%)	0	23 (11.7%)	127 (0.5%)	0
Campeche	250 (32.7%)	25,741 (14.2%)	13,489 (9.5%)	132 (17.3%)	11,335 (6.3%)	8,962 (6.3%)
Coahuila	7 (4.2%)	7 (0.1%)	0	12 (7.3%)	7 (0.1%)	0
Colima	0	0	0	8 (5.4%)	27 (0.3%)	3 (0.1%)
Chiapas	3,102 (33.2%)	438,955 (24.6%)	355,304 (24.6%)	2,060 (22.1%)	288,563 (16.2%)	233,012 (16.1%)
Chihuahua	2,896 (55.8%)	47,652 (34.8%)	51,868 (56.5%)	930 (17.9%)	14,783 (10.8%)	15,712 (17.1%)
Ciudad de México	0	0	0	6 (1.6%)	70 (0.02%)	0
Durango	808 (72.5%)	33,164 (66.6%)	32,933 (84.1%)	70 (6.3%)	2,012 (4.0%)	2,123 (5.4%)
Guanajuato	9 (1.2%)	23 (0.1%)	0	12 (1.6%)	14 (0.1%)	3 (0.1%)
Guerrero	599 (18.0%)	75,718 (11.0%)	62,866 (11.5%)	654 (19.7%)	69,413 (10.1%)	55,205 (10.1%)
Hidalgo	59 (1.9%)	3,200 (0.5%)	3,173 (0.6%)	485 (15.7%)	44,568 (7.6%)	43,051 (8.6%)
Jalisco	333 (23.8%)	11,091 (11.0%)	10,020 (57.5%)	269 (19.2%)	7,021 (6.9%)	6,588 (37.8%)
Estado de México	2 (0.1%)	8 (0.001%)	0	78 (2.6%)	4,297 (0.4%)	3,717 (0.8%)
Michoacán	218 (14.4%)	9,780 (4.3%)	8,638 (4.4%)	81 (5.4%)	723 (0.3%)	461 (0.2%)
Morelos	0	0	0	12 (1.4%)	58 (0.1%)	21 (0.1%)
Nayarit	541 (42.8%)	29,740 (36.5%)	26,819 (57.7%)	226 (17.9%)	13,318 (16.4%)	11,201 (24.1%)
Nuevo León	11 (2.4%)	51 (0.03%)	0	12 (2.6%)	35 (0.02%)	0
Oaxaca	2,013 (23.8%)	240,173 (13.5%)	216,233 (14.7%)	1,677 (19.8%)	204,082 (11.5%)	181,553 (12.3%)
Puebla	170 (4.2%)	19,038 (1.8%)	16,915 (1.9%)	528 (13.0%)	42,051 (4.1%)	37,264 (4.2%)
Querétaro	3 (0.4%)	10 (0.02%)	0	96 (13.3%)	919 (1.5%)	320 (0.8%)
Quintana Roo	196 (18.3%)	19,660 (4.7%)	18,296 (5.4%)	171 (16.0%)	24,257 (5.8%)	23,325 (6.8%)
San Luis Potosí	24 (1.0%)	582 (0.2%)	538 (0.2%)	689 (27.7%)	47,878 (14.4%)	45,606 (15.0%)
Sinaloa	52 (5.5%)	372 (0.7%)	0	91 (9.7%)	1,152 (2.1%)	246 (1.0%)
Sonora	78 (5.7%)	1,831 (1.5%)	1,360 (1.6%)	129 (9.4%)	2,495 (2.0%)	2,218 (2.6%)
Tabasco	117 (9.4%)	10,033 (6.5%)	8,532 (7.7%)	182 (14.6%)	12,392 (8.1%)	8,381 (7.6%)
Tamaulipas	16 (3.4%)	65 (0.1%)	0	22 (4.7%)	85 (0.1%)	0
Tlaxcala	0	0	0	1 (0.3%)	6 (0.01%)	0
Veracruz	501 (6.9%)	57,698 (5.7%)	46,052 (5.7%)	1,042 (14.3%)	102,271 (10.2%)	86,538 (10.7%)
Yucatán	103 (5.5%)	8,417 (0.9%)	7,672 (0.9%)	175 (9.4%)	8,742 (0.9%)	9,012 (1.0%)
Zacatecas	39 (12.6%)	980 (12.2%)	638 (94.7%)	25 (8.1%)	86 (1.1%)	0
Nacional	**12,237 (19.0%)**	**1,034,292 (8.9%)**	**881,493 (10.3%)**	**9,952 (15.4%)**	**903,110 (7.8%)**	**774,758 (9.1%)**

Fuente: Elaboración propia con datos del IFT y el Censo de Población y Vivienda 2020.
Nota: Cobertura móvil relativa al cuarto trimestre de 2022. La conectividad no garantizada refiere a las tecnologías 3G, 4G o 5G. Las localidades corresponden al Marco Geoestadístico de 2020.

El Cuadro A.5 presenta las localidades, la población de habla indígena y la población en hogares indígenas de los pueblos indígenas sin conectividad móvil y con conectividad móvil 2G o no garantizada, pero sin conectividad fija. A nivel nacional, hay 8,956 localidades, donde se ubican pueblos indígenas sin conectividad móvil ni fija. Estas localidades cuentan con 377,251 habitantes de habla indígena y 314,238 habitantes en hogares censales indígenas. Chiapas y Oaxaca son los estados con mayor número de habitantes de habla indígena que se encuentran sin conectividad móvil. Por otro lado, 6,117 localidades con pueblos indígenas cuentan con conectividad móvil 2G o no

garantizada, pero sin conectividad fija, en las cuales habitan 296,823 hablantes de alguna lengua indígena y 244,146 personas en hogares censales indígenas. Chiapas es el estado con mayor número de habitantes de habla indígena que cuentan con conectividad móvil 2G o no garantizada, pero sin conectividad fija.

Cuadro A.5. Pueblos indígenas sin conectividad móvil ni fija, y localidades con solo conectividad móvil 2G o no garantizada

Entidad	Sin conectividad móvil y fija			Conectividad móvil 2G o no garantizada y sin conectividad fija		
	Localidades	Población de habla indígena	Población en hogares indígenas	Localidades	Población de habla indígena	Población en hogares indígenas
Aguascalientes	0	0	0	1 (0.8%)	0	0
Baja California	47 (6.0%)	12 (0.01%)	12 (1.0%)	44 (5.6%)	56 (0.1%)	10 (0.8%)
Baja California Sur	13 (6.6%)	20 (0.1%)	0	15 (7.7%)	12 (0.04%)	0
Campeche	112 (14.7%)	1,526 (0.8%)	265 (0.2%)	75 (9.8%)	550 (0.3%)	201 (0.1%)
Coahuila	5 (3.0%)	6 (0.1%)	0	8 (4.8%)	0	0
Colima	0	0	0	1 (0.7%)	0	0
Chiapas	2,202 (23.6%)	179,955 (10.1%)	133,558 (9.2%)	1,451 (15.5%)	148,453 (8.3%)	117,733 (8.1%)
Chihuahua	2,763 (53.2%)	41,446 (30.2%)	45,719 (49.8%)	855 (16.5%)	11,919 (8.7%)	12,797 (13.9%)
Ciudad de México	0	0	0	3 (0.8%)	0	0
Durango	761 (68.3%)	26,955 (54.1%)	26,611 (67.9%)	43 (3.9%)	640 (1.3%)	908 (2.3%)
Guanajuato	4 (0.5%)	0	0	3 (0.4%)	0	3 (0.1%)
Guerrero	361 (10.9%)	27,127 (3.9%)	19,875 (3.6%)	338 (10.2%)	20,386 (3.0%)	13,233 (2.4%)
Hidalgo	29 (0.9%)	1,413 (0.2%)	1,410 (0.3%)	225 (7.3%)	10,894 (1.9%)	10,634 (2.1%)
Jalisco	299 (21.4%)	7,695 (7.6%)	7,238 (41.5%)	232 (16.6%)	3,765 (3.7%)	3,111 (17.9%)
Estado de México	2 (0.1%)	8 (0.001%)	0	31 (1.0%)	202 (0.02%)	51 (0.01%)
Michoacán	143 (9.5%)	2,419 (1.1%)	1,341 (0.7%)	34 (2.2%)	401 (0.2%)	325 (0.2%)
Morelos	0	0	0	2 (0.2%)	0	7 (0.02%)
Nayarit	502 (39.7%)	18,197 (22.4%)	17,215 (37.0%)	179 (14.2%)	5,359 (6.6%)	3,908 (8.4%)
Nuevo León	7 (1.5%)	21 (0.01%)	0	7 (1.5%)	12 (0.01%)	0
Oaxaca	1,077 (12.7%)	52,261 (2.9%)	45,808 (3.1%)	830 (9.8%)	42,007 (2.4%)	35,717 (2.4%)
Puebla	62 (1.5%)	3,875 (0.4%)	3,421 (0.4%)	222 (5.5%)	7,747 (0.7%)	7,065 (0.8%)
Querétaro	0	0	0	32 (4.4%)	357 (0.6%)	154 (0.4%)
Quintana Roo	110 (10.3%)	2,806 (0.7%)	2,551 (0.7%)	115 (10.7%)	448 (0.1%)	470 (0.1%)
San Luis Potosí	11 (0.4%)	141 (0.04%)	141 (0.05%)	452 (18.2%)	21,629 (6.5%)	20,139 (6.6%)
Sinaloa	40 (4.2%)	260 (0.5%)	0	73 (7.7%)	829 (1.5%)	132 (0.5%)
Sonora	66 (4.8%)	571 (0.5%)	459 (0.5%)	101 (7.4%)	1,029 (0.8%)	919 (1.1%)
Tabasco	39 (3.1%)	563 (0.4%)	215 (0.2%)	59 (4.7%)	1,905 (1.2%)	1,322 (1.2%)
Tamaulipas	8 (1.7%)	28 (0.05%)	0	13 (2.8%)	41 (0.1%)	0
Tlaxcala	0	0	0	0	0	0
Veracruz	189 (2.6%)	7,342 (0.7%)	6,000 (0.7%)	502 (6.9%)	16,942 (1.7%)	13,815 (1.7%)
Yucatán	78 (4.2%)	2,057 (0.2%)	2,157 (0.2%)	160 (8.6%)	1,234 (0.1%)	1,492 (0.2%)
Zacatecas	26 (8.4%)	547 (6.8%)	242 (35.9%)	11 (3.6%)	6 (0.1%)	0
Nacional	**8,956 (13.9%)**	**377,251 (3.2%)**	**314,238 (3.7%)**	**6,117 (9.5%)**	**296,823 (2.5%)**	**244,146 (2.9%)**

Fuente: Elaboración propia con datos del IFT y el Censo de Población y Vivienda 2020.
Nota: Cobertura móvil relativa al cuarto trimestre de 2022. La conectividad no garantizada refiere a las tecnologías 3G, 4G o 5G. Las localidades corresponden al Marco Geoestadístico de 2020.

El Cuadro A.6 presenta las localidades, la población de habla indígena y la población en hogares indígenas de los pueblos indígenas sin conectividad móvil ni fija, y con conectividad móvil 2G o no garantizada, pero sin conectividad fija, en ambos casos excluyendo la cobertura de CFE TEIT. A nivel

nacional, 5,548 localidades con pueblos indígenas cuentan con conectividad móvil 2G o no garantizada, pero sin conectividad fija ni CFE TEIT, en las cuales habitan 219,550 hablantes de alguna lengua indígena y 175,067 personas en hogares censales indígenas. Chiapas y Oaxaca son los estados con mayor número de habitantes de habla indígena que cuentan con conectividad móvil 2G o no garantizada, pero sin conectividad fija ni de CFE TEIT.

Cuadro A.6. Pueblos indígenas sin conectividad móvil ni fija ni de CFE TEIT, y con solo conectividad móvil 2G o no garantizada

Entidad	Sin conectividad móvil y fija (ni CFE TEIT)			Conectividad móvil 2G o no garantizada y sin conectividad fija (ni CFE TEIT)		
	Localidades	Población de habla indígena	Población en hogares indígenas	Localidades	Población de habla indígena	Población en hogares indígenas
Aguascalientes	0	0	0	0	0	0
Baja California	47 (6.0%)	12 (0.01%)	12 (1.0%)	42 (5.4%)	43 (0.04%)	2 (0.2%)
Baja California Sur	13 (6.6%)	20 (0.1%)	0	14 (7.1%)	2 (0.01%)	0
Campeche	99 (13.0%)	703 (0.4%)	214 (0.2%)	66 (8.6%)	151 (0.1%)	55 (0.04%)
Coahuila	4 (2.4%)	4 (0.04%)	0	7 (4.2%)	0	0
Colima	0	0	0	1 (0.7%)	0	0
Chiapas	1,840 (19.7%)	115,477 (6.5%)	79,017 (5.5%)	1,297 (13.9%)	104,840 (5.9%)	78,810 (5.5%)
Chihuahua	2,507 (48.3%)	29,318 (21.4%)	33,037 (36.0%)	769 (14.8%)	7,366 (5.4%)	8,034 (8.7%)
Ciudad de México	0	0	0	3 (0.8%)	0	0
Durango	608 (54.5%)	12,504 (25.1%)	12,035 (30.7%)	36 (3.2%)	205 (0.4%)	502 (1.3%)
Guanajuato	4 (0.5%)	0	0	3 (0.4%)	0	3 (0.1%)
Guerrero	285 (8.6%)	20,471 (3.0%)	14,313 (2.6%)	310 (9.3%)	16,280 (2.4%)	9,869 (1.8%)
Hidalgo	25 (0.8%)	1,245 (0.2%)	1,238 (0.2%)	198 (6.4%)	7,886 (1.4%)	7,684 (1.5%)
Jalisco	270 (19.3%)	5,484 (5.4%)	5,145 (29.5%)	194 (13.9%)	1,657 (1.6%)	965 (5.5%)
Estado de México	2 (0.1%)	8 (0.001%)	0	22 (0.7%)	145 (0.01%)	46 (0.01%)
Michoacán	133 (8.8%)	1,998 (0.9%)	1,014 (0.5%)	34 (2.2%)	401 (0.2%)	325 (0.2%)
Morelos	0	0	0	2 (0.2%)	0	7 (0.02%)
Nayarit	404 (32.0%)	9,745 (12.0%)	8,464 (18.2%)	146 (11.6%)	2,979 (3.7%)	1,977 (4.3%)
Nuevo León	7 (1.5%)	21 (0.01%)	0	7 (1.5%)	12 (0.01%)	0
Oaxaca	962 (11.4%)	40,285 (2.3%)	34,586 (2.3%)	780 (9.2%)	35,522 (2.0%)	29,751 (2.0%)
Puebla	56 (1.4%)	3,331 (0.3%)	2,883 (0.3%)	198 (4.9%)	4,961 (0.5%)	4,485 (0.5%)
Querétaro	0	0	0	25 (3.5%)	230 (0.4%)	56 (0.1%)
Quintana Roo	93 (8.7%)	1,227 (0.3%)	1,124 (0.3%)	112 (10.4%)	279 (0.1%)	307 (0.1%)
San Luis Potosí	9 (0.4%)	75 (0.02%)	81 (0.03%)	443 (17.8%)	20,836 (6.3%)	19,358 (6.4%)
Sinaloa	35 (3.7%)	180 (0.3%)	0	65 (6.9%)	584 (1.0%)	132 (0.5%)
Sonora	62 (4.5%)	362 (0.3%)	250 (0.3%)	90 (6.6%)	503 (0.4%)	445 (0.5%)
Tabasco	31 (2.5%)	371 (0.2%)	58 (0.1%)	46 (3.7%)	1,031 (0.7%)	477 (0.4%)
Tamaulipas	8 (1.7%)	28 (0.05%)	0	11 (2.3%)	19 (0.03%)	0
Tlaxcala	0	0	0	0	0	0
Veracruz	170 (2.3%)	5,665 (0.6%)	4,686 (0.6%)	461 (6.3%)	13,028 (1.3%)	11,000 (1.4%)
Yucatán	67 (3.6%)	392 (0.04%)	512 (0.1%)	155 (8.3%)	584 (0.1%)	777 (0.1%)
Zacatecas	23 (7.4%)	531 (6.6%)	242 (35.9%)	11 (3.6%)	6 (0.1%)	0
Nacional	**7,764 (12.0%)**	**249,457 (2.1%)**	**198,911 (2.3%)**	**5,548 (8.6%)**	**219,550 (1.9%)**	**175,067 (2.0%)**

Fuente: Elaboración propia con datos del IFT, el Censo de Población y Vivienda 2020, y CFE TEIT.

Nota: Cobertura móvil relativa al cuarto trimestre de 2022 y la cobertura de CFE TEIT relativa al primer trimestre de 2023. La conectividad no garantizada refiere a las tecnologías 3G, 4G o 5G. Las localidades corresponden al Marco Geoestadístico de 2020.

El Cuadro A.7 presenta información relativa a los hogares y personas sin internet por entidad federativa. Para el año 2021, los hogares declararon que solo el 33.6% a nivel nacional no contaban

con internet ni fijo ni móvil. A nivel entidad, Chiapas es el estado con mayor porcentaje de hogares que declararon no contar con internet con 69.2%, le siguen Oaxaca y Veracruz, con 61.0% y 46.1% de hogares, respectivamente. En este mismo año, a nivel nacional los usuarios declararon que solo el 24.4% no cuentan con conectividad ni fija ni móvil. A nivel estatal, Chiapas también es el estado con un mayor porcentaje (53.9%), así como Oaxaca y Guerrero que también poseen los más altos porcentajes de usuarios sin conectividad con 43.1% y 38.6%, respectivamente.

En 2022, el 31.5% de los hogares a nivel nacional no cuenta con internet, mientras que Chiapas y Oaxaca son las entidades con el mayor porcentaje (61.57% y 52.58%, respectivamente) de hogares sin conectividad, mientras que la Ciudad de México (14.04%) es la entidad con el menor porcentaje de hogares que declararon no contar con internet. Por el lado de los usuarios, a nivel nacional, el 21.4% declaró no contar con internet, mientras que a nivel entidad, Chiapas (43.3%), Oaxaca (37.5%) y Guerrero (32.5%) poseen el mayor porcentaje de usuarios desconectados por falta de internet.

Cuadro A.7. Porcentaje de hogares y personas sin internet por entidad federativa

Entidad	Hogares		Personas	
	2021	2022	2021	2022
Aguascalientes	28.4%	24.2%	19.7%	13.1%
Baja California	20.9%	16.9%	13.2%	10.2%
Baja California Sur	27.5%	24.6%	16.5%	15.3%
Campeche	38.2%	35.0%	24.3%	20.2%
Coahuila	28.6%	30.0%	19.2%	18.5%
Colima	26.3%	23.6%	17.1%	14.7%
Chiapas	69.2%	61.6%	53.9%	43.3%
Chihuahua	31.3%	28.9%	19.4%	17.5%
Ciudad de México	14.9%	14.0%	11.7%	10.3%
Durango	44.2%	40.0%	29.1%	21.1%
Guanajuato	37.9%	35.0%	28.1%	24.1%
Guerrero	44.5%	46.4%	38.6%	32.5%
Hidalgo	45.3%	41.7%	30.7%	24.6%
Jalisco	29.0%	24.3%	17.8%	16.7%
Estado de México	23.1%	24.1%	18.2%	18.1%
Michoacán	40.6%	43.2%	33.2%	32.1%

Entidad	Hogares		Personas	
	2021	2022	2021	2022
Morelos	30.7%	30.2%	21.7%	21.9%
Nayarit	36.9%	36.2%	24.1%	21.1%
Nuevo León	22.5%	18.5%	15.8%	13.9%
Oaxaca	61.0%	52.6%	43.1%	37.5%
Puebla	44.2%	42.0%	33.1%	29.9%
Querétaro	25.9%	22.6%	20.2%	15.9%
Quintana Roo	27.6%	22.5%	17.7%	16.4%
San Luis Potosí	38.2%	34.9%	25.7%	24.9%
Sinaloa	23.1%	19.8%	20.3%	18.2%
Sonora	13.8%	19.4%	14.2%	14.1%
Tabasco	47.3%	42.2%	31.3%	22.7%
Tamaulipas	30.3%	31.5%	18.1%	15.4%
Tlaxcala	44.3%	44.5%	25.6%	22.6%
Veracruz	48.9%	46.1%	32.9%	27.3%
Yucatán	33.6%	34.1%	20.1%	17.1%
Zacatecas	36.8%	31.4%	27.7%	22.3%
Nacional	**33.6%**	**31.5%**	**24.4%**	**21.4%**

Fuente: Elaboración propia con datos de la ENDUTIH 2021 y 2022.
Nota: Personas se refiere a la población de 6 años en adelante que no usa internet.

Por otra parte, el Cuadro A.8 destaca el porcentaje tanto de hogares y personas que no cuentan con internet por tamaño de localidad; para el 2021, se observa que el 59.5% de los hogares no cuentan con conectividad en las localidades rurales o de menos de 2,500 habitantes, mientras que este porcentaje se ve reducido en las localidades con más de 100,000 habitantes; el mismo patrón se observa por el lado de los usuarios en el que las localidades con menos de 2,500 habitantes tienen un porcentaje de 43.5% y las localidades con más de 100,000 habitantes, solo un 14.0%. Para el 2022, se observan ligeras reducciones a los porcentajes presentados, para el caso de los hogares en localidades con menos de 2,500 habitantes, el 57.3% declara no contar con conectividad y el 17.3% para localidades con más de 100,000 habitantes. En el caso de los usuarios, el 37.7% no cuenta con

internet en localidades con menos de 2,500 habitantes y el 12.4% para el caso de las localidades con más de 100,000 habitantes.

Cuadro A.8. Porcentaje de hogares y personas sin internet por tamaño de localidad

Tamaño de localidad	Hogares		Personas	
	2021	2022	2021	2022
100,000 y más habitantes	19.1%	17.3%	14.0%	12.4%
15,000 a 99,999 habitantes	30.2%	28.32%	19.8%	19.3%
2,500 a 14,999 habitantes	44.7%	42.0%	31.1%	25.6%
Menor a 2500 habitantes	59.5%	57.3%	43.5%	37.7%
Nacional	**33.6%**	**31.5%**	**24.4%**	**21.4%**

Fuente: Elaboración propia con datos de la ENDUTIH 2021 y 2022.
Nota: Personas se refiere a la población de 6 años en adelante.

En cuanto al Cuadro A.9 presenta el porcentaje de hogares y personas que no cuentan con una computadora de escritorio, portátil o tablet en México. Los datos se muestran tanto para el año 2021 como para el año 2022, y se presentan a nivel nacional y por entidad federativa. A nivel nacional, en 2021, el 55.2% de los hogares no tenía acceso a una computadora de escritorio, portátil o tablet. Sin embargo, en 2022, se observó un aumento en esta cifra al 56.1%. En cuanto a las personas, en 2021, el 62.6% declaró no tener acceso a una computadora, y este porcentaje se incrementó a 63.0% en 2022.

En 2021, Chiapas registró el porcentaje más alto de hogares sin computadora con 77.8%; sin embargo, en 2022, se observa una ligera disminución con un 75.5%. Oaxaca también tuvo un alto porcentaje de hogares sin computadora en 2021, con un 71.6%, que paso a 72.1% en 2022. A nivel de entidades, las cifras más bajas de hogares sin computadora en 2021 se encontraban en la Ciudad de México (33.0%) y Baja California (44.8%). Sin embargo, en 2022, estos valores aumentaron ligeramente a 35.9% y 42.13% respectivamente. En el caso de la población, en 2021, Chiapas registró el porcentaje más alto de personas sin computadora de escritorio, portátil o tablet, con un 80.5%, seguido de Guerrero (75.5%) y Oaxaca (76.6%). Sin embargo, en 2022 se observó una disminución en estos porcentajes, con Chiapas mostrando un descenso al 78.5%, Guerrero con un ligero incremento al 76.6%, y Oaxaca también presentando una reducción al 75.4%.

Cuadro A.9. Porcentaje de hogares y personas sin computadora, laptop o tablet por entidad federativa

Entidad	Hogares		Personas	
	2021	2022	2021	2022
Aguascalientes	50.2%	48.0%	60.5%	61.6%
Baja California	44.8%	42.1%	55.1%	51.6%
Baja California Sur	46.9%	48.1%	56.4%	58.7%
Campeche	55.2%	58.5%	63.1%	65.2%
Coahuila	51.8%	55.0%	58.3%	60.1%
Colima	51.2%	51.7%	56.3%	57.2%
Chiapas	77.8%	75.5%	80.5%	78.5%
Chihuahua	47.9%	51.4%	54.1%	58.0%
Ciudad de México	33.0%	35.9%	44.6%	44.3%

Entidad	Hogares		Personas	
	2021	2022	2021	2022
Morelos	53.8%	57.8%	61.9%	64.6%
Nayarit	59.5%	58.8%	67.8%	64.8%
Nuevo León	45.5%	43.8%	53.6%	52.6%
Oaxaca	71.6%	72.1%	76.6%	75.4%
Puebla	62.9%	63.3%	70.1%	68.3%
Querétaro	48.0%	50.1%	58.1%	55.4%
Quintana Roo	53.1%	55.2%	57.2%	60.5%
San Luis Potosí	57.3%	59.9%	64.8%	67.1%
Sinaloa	54.1%	54.9%	60.7%	64.7%

Entidad	Hogares		Personas	
	2021	2022	2021	2022
Durango	56.4%	56.6%	67.2%	62.7%
Guanajuato	59.5%	62.1%	69.7%	68.8%
Guerrero	70.7%	72.3%	75.5%	76.6%
Hidalgo	63.1%	62.0%	67.7%	67.7%
Jalisco	51.2%	50.4%	60.2%	62.4%
Estado de México	52.4%	53.6%	59.1%	59.8%
Michoacán	61.4%	66.2%	69.1%	73.2%

Entidad	Hogares		Personas	
	2021	2022	2021	2022
Sonora	48.8%	51.1%	54.2%	55.9%
Tabasco	65.0%	65.6%	68.4%	69.0%
Tamaulipas	53.6%	55.2%	60.6%	61.4%
Tlaxcala	63.3%	61.6%	66.4%	63.5%
Veracruz	67.3%	68.1%	70.2%	71.9%
Yucatán	55.3%	55.3%	60.3%	61.2%
Zacatecas	63.2%	60.7%	70.8%	70.1%
Nacional	**55.2%**	**56.1%**	**62.6%**	**63.0%**

Fuente: Elaboración propia con datos de la ENDUTIH 2021 y 2022.
Nota: Personas se refiere a la población de 6 años en adelante.

El Cuadro A.10 muestra los porcentajes de hogares y personas que carecen de computadora, laptop o tablet, clasificados por el tamaño de la localidad en México. Se observa que, a mayor tamaño de la localidad, menor es el porcentaje de hogares y personas sin acceso a estos dispositivos. Las áreas más afectadas son las de menor tamaño, donde en 2022 se registró que el 79.4% de los hogares y el 83.7% de las personas carecían de ellos.

Cuadro A.10. Porcentaje de hogares y personas sin computadora, laptop o tablet por tamaño de localidad

Tamaño de localidad	Hogares		Personas	
	2021	2022	2021	2022
100,000 y más habitantes	42.1%	42.6%	50.6%	50.4%
15,000 a 99,999 habitantes	53.3%	54.5%	60.7%	61.8%
2,500 a 14,999 habitantes	65.3%	66.5%	70.6%	70.9%
Menor a 2500 habitantes	77.9%	79.4%	82.2%	83.7%
Nacional	**55.2%**	**56.1%**	**62.6%**	**63.0%**

Fuente: Elaboración propia con datos de la ENDUTIH 2021 y 2022.
Nota: Personas se refiere a la población de 6 años en adelante.

El Cuadro A.11 presenta información relativa a los hogares y personas que no cuentan con celular por entidad federativa. En 2021, los hogares declararon que solo el 6.5% a nivel nacional no contaban con celular; no obstante, a nivel entidad, Chiapas es el estado con mayor porcentaje (18.2%) de hogares que declararon no contar con celular, así como Oaxaca y Guerrero, con 15.2% y 12.9% de hogares sin este dispositivo, respectivamente. En este mismo año, los usuarios declararon que solo el 20.30% a nivel nacional no cuentan con celular; mientras que, a nivel estatal, Chiapas (41.9%) continúa siendo el estado con mayor porcentaje de usuarios que declararon no contar con celular y, seguido de este, Oaxaca y Guerrero también poseen los más altos porcentajes de usuarios sin celular con 35.15% y 31.38%, respectivamente.

En 2022, el 6.2% de los hogares a nivel nacional no cuenta con celular, mientras que Chiapas y Oaxaca son las entidades con el mayor porcentaje (14.2% y 13.1%, respectivamente) de hogares sin este dispositivo móvil, mientras que Baja California Sur es la entidad con 2.0% de hogares que declararon no contar con celular. Por el lado de los usuarios, a nivel nacional, el 19.7% declaró no contar con

celular, mientras que a nivel entidad, Chiapas (37.7%), Oaxaca (34.5%) y Guerrero (32.4%) continúan teniendo el mayor porcentaje de usuarios sin celular.

Cuadro A.11. Porcentaje de hogares y personas sin celular por entidad federativa

Entidad	Hogares		Personas	
	2021	2022	2021	2022
Aguascalientes	4.6%	5.1%	17.8%	16.1%
Baja California	2.9%	3.4%	13.4%	9.1%
Baja California Sur	2.8%	2.0%	13.3%	11.8%
Campeche	6.6%	6.3%	21.7%	23.9%
Coahuila	4.6%	4.1%	18.8%	15.9%
Colima	4.7%	4.5%	15.2%	13.8%
Chiapas	18.2%	14.2%	41.9%	37.7%
Chihuahua	4.1%	4.6%	13.7%	13.9%
Ciudad de México	3.0%	3.3%	11.1%	11.7%
Durango	6.6%	6.2%	21.9%	19.6%
Guanajuato	7.9%	7.7%	21.6%	21.0%
Guerrero	12.9%	7.1%	31.4%	32.4%
Hidalgo	9.8%	7.3%	21.1%	25.6%
Jalisco	4.8%	5.3%	15.1%	15.3%
Estado de México	4.9%	5.1%	18.5%	15.9%
Michoacán	7.0%	7.3%	24.2%	24.5%
Morelos	5.1%	5.0%	17.5%	14.3%
Nayarit	5.7%	6.5%	18.5%	18.5%
Nuevo León	4.0%	3.5%	14.2%	13.7%
Oaxaca	15.2%	13.1%	35.2%	34.5%
Puebla	6.8%	8.5%	24.9%	27.4%
Querétaro	5.3%	4.6%	17.1%	17.5%
Quintana Roo	4.0%	5.2%	16.8%	17.7%
San Luis Potosí	7.5%	8.2%	19.9%	24.0%
Sinaloa	3.7%	3.9%	13.0%	15.3%
Sonora	3.5%	4.0%	14.0%	12.1%
Tabasco	7.8%	8.0%	26.0%	21.5%
Tamaulipas	4.1%	3.0%	14.4%	12.8%
Tlaxcala	6.1%	6.0%	22.5%	25.1%
Veracruz	9.6%	9.1%	27.7%	25.8%
Yucatán	5.6%	5.2%	15.3%	19.1%
Zacatecas	9.4%	7.2%	25.5%	24.5%
Nacional	**6.5%**	**6.2%**	**20.3%**	**19.7%**

Fuente: Elaboración propia con datos de la ENDUTIH 2021 y 2022.
Nota: Personas se refiere a la población de 6 años en adelante.

El Cuadro A.12 muestra los hogares y personas que no poseen un celular de acuerdo con el tamaño de localidad. Para el 2021, se observa que los hogares en localidades con menos de 2,500 habitantes poseen un 14.0% y para las localidades con más de 100,000 habitantes un 3.4% de hogares sin un celular; en el caso de los usuarios, para las localidades con menos de 2,500 habitantes y con más de 100,000 habitantes, el porcentaje es de 34.1% y 13.4%, respectivamente, de usuarios que no poseen un celular.

Para el 2022, se observa una ligera disminución en cada porcentaje; para los hogares en localidades con menos de 2,500 y más de 100,000 habitantes, el 12.8% y 3.3%, respectivamente, no cuentan con celular. En el caso de los usuarios, para las localidades con menos de 2,500 y más de 100,000 habitantes, el 33.6% y 12.6%, respectivamente, que no cuentan con celular.

Cuadro A.12. Porcentaje de hogares y personas sin celular por tamaño de localidad

Tamaño de localidad	Hogares		Personas	
	2021	2022	2021	2022
100,000 y más habitantes	3.4%	3.3%	13.4%	12.6%
15,000 a 99,999 habitantes	4.6%	4.4%	16.6%	17.7%
2,500 a 14,999 habitantes	7.1%	7.0%	23.7%	21.8%
Menor a 2500 habitantes	14.0%	12.8%	34.1%	33.6%
Nacional	**6.5%**	**6.2%**	**20.3%**	**19.7%**

Fuente: Elaboración propia con datos de la ENDUTIH 2021 y 2022.
Nota: Personas se refiere a la población de 6 años en adelante.

Los Cuadros A.13 y A.14 muestran la correlación entre el índice de marginación y los indicadores de asequibilidad para diferentes servicios de internet fijo y móvil, respectivamente. De estos cuadros se desprende que existe una correlación negativa entre los porcentajes de hogares y personas sin asequibilidad y el índice de marginación por localidad. Esto significa que, en las localidades de mayor marginación (menor índice de marginación) mayor porcentaje de hogares y población sin asequibilidad. Así también se observa una correlación negativa entre las tarifas de los servicios fijo y móvil como porcentaje del ingreso del hogar y el índice de marginación por municipio. En otras palabras, en los municipios de mayor marginación (menor índice de marginación) los hogares tienen que destinar un mayor porcentaje de su ingreso para adquirir los servicios de telecomunicaciones pues los hogares en estos municipios tienen un ingreso promedio por hogar menor.[532]

Cuadro A.13. Correlación entre el índice de marginación e indicadores de asequibilidad del servicio fijo de internet

Indicador de asequibilidad	Internet fijo	Internet fijo y equipo	Doble play (internet y telefonía)	Doble play (internet y telefonía) y equipo	Paquete 3MB
	ENIGH	ENIGH	ENIGH	ENIGH	CGPU
Porcentaje de hogares sin asequibilidad por localidad	-0.52	-0.38	-0.47	-0.33	-0.63
Porcentaje de población sin asequibilidad por localidad	-0.51	-0.37	-0.46	-0.32	-0.63
Tarifas del servicio fijo de internet como porcentaje del ingreso promedio por hogar por municipio	-0.66	-0.65	-0.67	-0.65	-0.67

Fuente: Elaboración propia con datos de la ENIGH 2020, Censo de Población y Vivienda 2020, índice de marginación de CONAPO y datos del IFT.
Nota: La marginación de las poblaciones se mide a través del índice marginación estimado por CONAPO. Este índice es una medida relativa, mientras más cerca de 1 se encuentra el valor del índice menor es la marginación.

Cuadro A.14. Correlación entre el índice de marginación e indicadores de asequibilidad del servicio móvil de internet

	Prepago	Prepago y equipo	Pospago	Pospago y equipo	Prepago 800MB	Pospago 1GB
	ENIGH	ENIGH	ENIGH	ENIGH	CGPU	CGPU
Porcentaje de hogares sin asequibilidad por localidad	-0.37	-0.37	-0.30	-0.27	-0.53	-0.49
Porcentaje de población sin asequibilidad por localidad	-0.39	-0.38	-0.29	-0.26	-0.53	-0.50
Tarifas del servicio móvil de internet como porcentaje del ingreso promedio por hogar por municipio	-0.65	-0.65	-0.66	-0.66	-0.67	-0.67

Fuente: Elaboración propia con datos de la ENIGH 2020, Censo de Población y Vivienda 2020, índice de marginación de CONAPO y datos del IFT.
Nota: La marginación de las poblaciones se mide a través del índice marginación estimado por CONAPO. Este índice es una medida relativa, mientras más cerca de 1 se encuentra el valor del índice menor es la marginación.

[532] El ingreso promedio por hogar en los municipios con un grado de marginación muy alto es de $6,499 pesos mensuales en promedio, mientras en los municipios con un grado de marginación muy bajo es de $20,694 pesos mensuales en promedio.

Cuadro A.15. Gastos promedio en servicios de telecomunicaciones por entidad federativa

Entidad	Internet fijo	Doble play (internet y telefonía)	Computadora	Telefonía móvil prepago	Telefonía móvil pospago	Teléfono móvil o celular
Aguascalientes	$311.5	$431.7	$312.1	$275.2	$570.9	$60.6
Baja California	$354.9	$438.5	$234.7	$301.9	$702.5	$74.8
Baja California Sur	$379.0	$428.9	$279.5	$270.9	$707.9	$59.8
Campeche	$325.4	$427.5	$226.8	$230.4	$695.1	$50.2
Coahuila	$362.6	$431.7	$262.3	$286.6	$640.9	$44.7
Colima	$303.8	$403.6	$387.0	$272.8	$541.9	$76.4
Chiapas	$302.9	$414.7	$271.7	$194.2	$510.1	$32.7
Chihuahua	$348.3	$445.3	$207.8	$257.4	$536.8	$24.8
Ciudad de México	$312.7	$414.4	$261.4	$268.2	$709.0	$22.6
Durango	$350.7	$439.4	$260.3	$279.4	$456.8	$75.8
Guanajuato	$300.4	$414.1	$341.6	$256.9	$531.5	$39.8
Guerrero	$307.3	$391.0	$229.8	$219.3	$513.1	$47.8
Hidalgo	$295.0	$407.5	$284.6	$242.1	$502.4	$29.5
Jalisco	$306.9	$434.2	$227.8	$302.0	$621.9	$42.4
Estado de México	$318.8	$418.0	$251.7	$266.9	$574.6	$28.5
Michoacán	$287.0	$419.6	$336.0	$256.0	$510.6	$76.8
Morelos	$287.3	$401.3	$230.4	$252.6	$508.4	$52.7
Nayarit	$326.9	$419.7	$303.7	$248.4	$556.4	$83.4
Nuevo León	$363.2	$450.2	$287.4	$274.4	$674.2	$28.5
Oaxaca	$308.6	$407.9	$384.7	$197.0	$552.3	$59.8
Puebla	$307.5	$422.1	$255.0	$228.8	$542.1	$39.6
Querétaro	$307.2	$397.6	$281.7	$271.6	$574.4	$33.0
Quintana Roo	$338.2	$480.7	$303.3	$221.3	$573.1	$60.7
San Luis Potosí	$377.0	$419.4	$331.9	$253.2	$490.0	$50.5
Sinaloa	$332.1	$416.8	$328.4	$272.1	$678.7	$61.8
Sonora	$364.9	$424.5	$261.6	$248.4	$586.7	$69.2
Tabasco	$332.1	$400.9	$292.6	$204.7	$558.8	$29.0
Tamaulipas	$339.2	$423.1	$213.4	$249.3	$571.8	$42.6
Tlaxcala	$293.9	$416.7	$265.0	$259.4	$543.3	$48.5
Veracruz	$290.3	$422.3	$288.4	$205.8	$539.0	$41.8
Yucatán	$290.4	$433.3	$296.1	$223.4	$650.4	$38.2
Zacatecas	$275.5	$394.4	$299.9	$253.9	$599.7	$49.1

Fuente: Elaboración propia con datos de la ENIGH 2020.

Cuadro A.16. Localidades sin asequibilidad en localidades con conectividad fija (remesas)

Entidad	Internet fijo	Internet fijo y equipo	Doble play (internet y telefonía)	Doble play (internet y telefonía) y equipo	Paquete 3MB
	ENIGH	ENIGH	ENIGH	ENIGH	CGPU
Aguascalientes	0 (0.5%)	59 (1.0%)	0 (0.7%)	87 (1.2%)	0 (0.3%)
Baja California	0 (0.4%)	0 (0.6%)	0 (0.5%)	0 (0.7%)	0 (0.2%)
Baja California Sur	0 (1.1%)	11 (1.9%)	0 (1.2%)	11 (2.0%)	0 (0.5%)
Campeche	0 (1.1%)	98 (1.8%)	43 (1.4%)	162 (2.2%)	0 (0.6%)
Coahuila	42 (1.1%)	136 (1.9%)	57 (1.3%)	143 (2.1%)	0 (0.5%)
Colima	0 (0.5%)	0 (1.0%)	0 (0.6%)	0 (1.2%)	0 (0.3%)
Chiapas	758 (1.4%)	1,573 (2.6%)	1,133 (1.9%)	2,068 (3.1%)	235 (0.8%)
Chihuahua	172 (1.1%)	465 (1.7%)	264 (1.3%)	558 (2.0%)	0 (0.5%)
Ciudad de México	0 (0.7%)	0 (1.3%)	0 (0.9%)	9 (1.5%)	0 (0.4%)
Durango	39 (0.6%)	305 (1.1%)	39 (0.8%)	306 (1.3%)	0 (0.3%)
Guanajuato	0 (0.2%)	0 (0.5%)	0 (0.3%)	68 (0.6%)	0 (0.1%)
Guerrero	74 (0.6%)	372 (1.0%)	146 (0.7%)	389 (1.1%)	0 (0.3%)
Hidalgo	145 (1.0%)	1,035 (2.0%)	503 (1.4%)	1,152 (2.4%)	39 (0.6%)
Jalisco	0 (0.3%)	48 (0.5%)	29 (0.4%)	64 (0.6%)	0 (0.1%)

Entidad	Internet fijo	Internet fijo y equipo	Doble play (internet y telefonía)	Doble play (internet y telefonía) y equipo	Paquete 3MB
	ENIGH	ENIGH	ENIGH	ENIGH	CGPU
Estado de México	9 (0.8%)	493 (1.4%)	144 (1.0%)	756 (1.7%)	0 (0.4%)
Michoacán	0 (0.3%)	218 (0.7%)	83 (0.5%)	348 (0.9%)	0 (0.2%)
Morelos	0 (0.5%)	64 (0.9%)	28 (0.7%)	69 (1.1%)	0 (0.3%)
Nayarit	10 (0.5%)	11 (1.0%)	10 (0.7%)	63 (1.1%)	0 (0.3%)
Nuevo León	35 (0.8%)	130 (1.4%)	53 (1.0%)	154 (1.6%)	0 (0.4%)
Oaxaca	1,401 (1.8%)	3,030 (4.0%)	2,032 (2.3%)	3,280 (4.5%)	478 (1.0%)
Puebla	1,022 (1.7%)	1,838 (3.0%)	1,487 (2.3%)	1,954 (3.7%)	211 (0.9%)
Querétaro	0 (0.4%)	49 (0.7%)	0 (0.5%)	75 (0.8%)	0 (0.2%)
Quintana Roo	0 (0.9%)	7 (1.8%)	7 (1.3%)	158 (2.2%)	0 (0.5%)
San Luis Potosí	291 (1.1%)	729 (2.0%)	410 (1.2%)	770 (2.1%)	0 (0.5%)
Sinaloa	0 (0.5%)	26 (1.0%)	0 (0.6%)	157 (1.1%)	0 (0.3%)
Sonora	29 (0.9%)	83 (1.5%)	56 (1.0%)	93 (1.7%)	0 (0.4%)
Tabasco	281 (1.5%)	709 (2.9%)	290 (1.8%)	802 (3.2%)	0 (0.8%)
Tamaulipas	150 (1.0%)	232 (1.6%)	159 (1.2%)	253 (1.8%)	3 (0.5%)
Tlaxcala	46 (1.4%)	238 (2.6%)	125 (1.9%)	278 (3.2%)	1 (0.8%)
Veracruz	1,308 (1.3%)	2,961 (2.5%)	2,269 (1.9%)	3,505 (3.1%)	234 (0.7%)
Yucatán	143 (1.8%)	347 (3.6%)	302 (2.6%)	416 (4.5%)	38 (1.0%)
Zacatecas	11 (0.4%)	269 (0.8%)	87 (0.6%)	269 (1.0%)	0 (0.2%)
Nacional	**5,966 (0.9%)**	**15,536 (1.8%)**	**9,756 (1.3%)**	**18,417 (2.1%)**	**1,239 (0.5%)**
Porcentaje	**3.15%**	**8.20%**	**5.15%**	**9.72%**	**0.65%**

Fuente: Elaboración propia con datos de la ENIGH 2020, el Censo de Población y Vivienda 2020, CONAPO e IFT.

Nota: Equipo se refiere al promedio del costo de un celular a nivel estatal dividido entre una vida útil de dos años. En el caso de la ENIGH se considera el promedio de gasto mensual a nivel estatal para el servicio móvil de prepago y el servicio móvil de pospago. En el Anexo se presentan los gastos promedio para cada entidad federativa.

La información para IFT pertenece al Reporte de Información Comparable de Planes y Tarifas de Servicios de Telecomunicaciones Móviles para el año 2020. En el caso del servicio móvil de prepago se considera un plan de 800 MB a un precio de $100 pesos mensuales y en el caso del servicio móvil de pospago se considera un plan de 1 GB por $199 pesos mensuales.

Entre paréntesis se muestra el precio como porcentaje del ingreso promedio por hogar a nivel municipal y tamaño de localidad.

Cuadro A.17. Localidades sin asequibilidad en localidades con conectividad móvil (remesas)

Entidad	Prepago	Prepago y equipo	Pospago	Pospago y equipo	Prepago 800MB	Pospago 1GB
	ENIGH	ENIGH	ENIGH	ENIGH	CGPU	CGPU
Aguascalientes	0 (0.8%)	213 (1.0%)	270 (1.6%)	362 (1.8%)	0 (0.3%)	0 (0.6%)
Baja California	0 (0.8%)	0 (0.9%)	736 (1.8%)	736 (2.0%)	0 (0.3%)	0 (0.5%)
Baja California Sur	0 (1.1%)	0 (1.3%)	420 (2.9%)	420 (3.1%)	0 (0.4%)	0 (0.8%)
Campeche	612 (1.8%)	1,040 (2.2%)	1,691 (5.4%)	1,691 (5.8%)	0 (0.8%)	63 (1.6%)
Coahuila	904 (1.7%)	1,357 (2.0%)	2,172 (3.9%)	2,178 (4.2%)	0 (0.6%)	48 (1.2%)
Colima	0 (0.7%)	0 (0.9%)	338 (1.5%)	338 (1.7%)	0 (0.3%)	0 (0.5%)
Chiapas	2,507 (1.4%)	3,146 (1.6%)	7,319 (3.7%)	7,369 (3.9%)	303 (0.7%)	2,593 (1.4%)
Chihuahua	1,326 (1.3%)	1,712 (1.4%)	2,812 (2.6%)	2,993 (2.7%)	0 (0.5%)	471 (1.0%)
Ciudad de México	0 (0.8%)	0 (0.8%)	99 (2.0%)	99 (2.1%)	0 (0.3%)	0 (0.6%)
Durango	64 (0.9%)	543 (1.2%)	543 (1.5%)	738 (1.8%)	0 (0.3%)	43 (0.7%)
Guanajuato	0 (0.3%)	0 (0.4%)	349 (0.7%)	349 (0.7%)	0 (0.1%)	0 (0.3%)
Guerrero	192 (0.7%)	350 (0.9%)	1,097 (1.7%)	1,238 (1.8%)	6 (0.3%)	110 (0.6%)
Hidalgo	674 (1.2%)	691 (1.4%)	1,961 (2.6%)	2,119 (2.7%)	22 (0.5%)	485 (1.0%)
Jalisco	72 (0.4%)	190 (0.5%)	519 (0.9%)	717 (1.0%)	0 (0.1%)	23 (0.3%)
Estado de México	204 (0.8%)	226 (0.9%)	926 (1.8%)	973 (1.8%)	0 (0.3%)	108 (0.6%)
Michoacán	36 (0.5%)	394 (0.7%)	664 (1.0%)	951 (1.2%)	0 (0.2%)	12 (0.4%)
Morelos	71 (0.7%)	100 (0.9%)	313 (1.5%)	322 (1.6%)	0 (0.3%)	21 (0.6%)

Entidad	Prepago	Prepago y equipo	Pospago	Pospago y equipo	Prepago 800MB	Pospago 1GB
	ENIGH	ENIGH	ENIGH	ENIGH	CGPU	CGPU
Nayarit	95 (0.9%)	169 (1.2%)	568 (2.0%)	756 (2.3%)	0 (0.4%)	95 (0.7%)
Nuevo León	598 (1.2%)	772 (1.3%)	1,605 (2.8%)	1,659 (3.0%)	25 (0.4%)	232 (0.8%)
Oaxaca	1,825 (1.5%)	2,465 (2.0%)	4,752 (4.2%)	4,881 (4.7%)	252 (0.8%)	1,831 (1.5%)
Puebla	1,561 (1.6%)	1,861 (1.9%)	3,411 (3.8%)	3,459 (4.1%)	61 (0.7%)	1,234 (1.4%)
Querétaro	0 (0.6%)	76 (0.7%)	327 (1.3%)	378 (1.4%)	0 (0.2%)	0 (0.5%)
Quintana Roo	0 (1.2%)	0 (1.5%)	1,223 (3.1%)	1,223 (3.4%)	0 (0.5%)	0 (1.1%)
San Luis Potosí	875 (1.1%)	1,230 (1.3%)	1,656 (2.1%)	1,657 (2.3%)	0 (0.4%)	587 (0.8%)
Sinaloa	0 (0.6%)	370 (0.8%)	1,045 (1.6%)	1,045 (1.7%)	0 (0.2%)	0 (0.5%)
Sonora	491 (1.2%)	1,608 (1.6%)	3,111 (2.9%)	3,218 (3.3%)	1 (0.5%)	73 (1.0%)
Tabasco	153 (1.2%)	156 (1.4%)	1,068 (3.3%)	1,119 (3.4%)	0 (0.6%)	153 (1.2%)
Tamaulipas	695 (1.0%)	726 (1.2%)	1,735 (2.4%)	1,868 (2.5%)	0 (0.4%)	486 (0.8%)
Tlaxcala	366 (1.9%)	447 (2.3%)	717 (4.0%)	739 (4.3%)	3 (0.7%)	211 (1.5%)
Veracruz	3,995 (1.6%)	5,526 (1.9%)	10,850 (4.1%)	11,088 (4.4%)	40 (0.8%)	3,866 (1.5%)
Yucatán	745 (2.4%)	1,224 (2.8%)	1,963 (6.9%)	1,975 (7.3%)	105 (1.1%)	615 (2.1%)
Zacatecas	313 (0.7%)	380 (0.9%)	1,335 (1.8%)	1,359 (1.9%)	0 (0.3%)	209 (0.6%)
Nacional	**18,374 (1.2%)**	**26,972 (1.4%)**	**57,595 (2.8%)**	**60,017 (3.0%)**	**818 (0.5%)**	**13,569 (1.0%)**
Porcentaje	**9.70%**	**14.24%**	**30.40%**	**31.68%**	**0.43%**	**7.16%**

Fuente: Elaboración propia con datos de la ENIGH 2020, el Censo de Población y Vivienda 2020, CONAPO e IFT.
Nota: Equipo se refiere al promedio del costo de un celular a nivel estatal dividido entre una vida útil de dos años. En el caso de la ENIGH se considera el promedio de gasto mensual a nivel estatal para el servicio móvil de prepago y el servicio móvil de pospago. En el Anexo se presentan los gastos promedio para cada entidad federativa.
La información para IFT pertenece al Reporte de Información Comparable de Planes y Tarifas de Servicios de Telecomunicaciones Móviles para el año 2020. En el caso del servicio móvil de prepago se considera un plan de 800 MB a un precio de $100 pesos mensuales y en el caso del servicio móvil de pospago se considera un plan de 1 GB por $199 pesos mensuales.
Entre paréntesis se muestra el precio como porcentaje del ingreso promedio por hogar a nivel municipal y tamaño de localidad.

Cuadro A.18. Hogares sin asequibilidad en localidades con conectividad fija (remesas)

Entidad	Internet fijo	Internet fijo y equipo	Doble play (internet y telefonía)	Doble play (internet y telefonía) y equipo	Paquete 3MB
	ENIGH	ENIGH	ENIGH	ENIGH	CGPU
Aguascalientes	100,293 (26.0%)	141,519 (36.7%)	126,836 (32.9%)	144,372 (37.5%)	42,148 (10.9%)
Baja California	242,881 (21.2%)	313,308 (27.4%)	276,965 (24.2%)	322,758 (28.2%)	63,697 (5.6%)
Baja California Sur	63,128 (26.5%)	81,849 (34.4%)	68,179 (28.6%)	82,828 (34.8%)	20,615 (8.7%)
Campeche	115,207 (44.6%)	130,254 (50.4%)	124,242 (48.1%)	132,765 (51.4%)	77,644 (30.0%)
Coahuila	292,304 (32.6%)	354,904 (39.5%)	319,611 (35.6%)	359,198 (40.0%)	109,834 (12.2%)
Colima	56,334 (25.0%)	89,363 (39.6%)	72,225 (32.0%)	90,840 (40.2%)	18,730 (8.3%)
Chiapas	762,433 (57.0%)	845,468 (63.2%)	815,047 (60.9%)	852,470 (63.7%)	564,785 (42.2%)
Chihuahua	342,994 (30.2%)	423,571 (37.2%)	393,184 (34.6%)	435,606 (38.3%)	118,530 (10.4%)
Ciudad de México	506,344 (18.4%)	625,882 (22.7%)	574,207 (20.8%)	640,346 (23.2%)	296,630 (10.8%)
Durango	190,786 (39.0%)	241,634 (49.3%)	217,624 (44.4%)	246,551 (50.3%)	74,969 (15.3%)
Guanajuato	523,564 (33.1%)	766,205 (48.4%)	665,310 (42.0%)	782,235 (49.4%)	200,112 (12.6%)
Guerrero	467,891 (49.8%)	561,650 (59.8%)	520,193 (55.3%)	571,048 (60.8%)	276,465 (29.4%)
Hidalgo	391,606 (45.7%)	481,986 (56.3%)	449,662 (52.5%)	489,082 (57.1%)	238,148 (27.8%)
Jalisco	519,803 (22.4%)	776,982 (33.4%)	703,802 (30.3%)	823,939 (35.4%)	187,124 (8.0%)
Estado de México	1,569,519 (34.4%)	1,895,452 (41.5%)	1,768,272 (38.7%)	1,929,167 (42.2%)	928,334 (20.3%)
Michoacán	427,576 (33.4%)	657,342 (51.3%)	576,477 (45.0%)	674,429 (52.7%)	173,549 (13.6%)
Morelos	193,825 (34.6%)	239,335 (42.7%)	226,076 (40.3%)	245,206 (43.8%)	112,323 (20.0%)
Nayarit	126,615 (35.2%)	170,866 (47.5%)	150,125 (41.8%)	173,851 (48.4%)	44,604 (12.4%)
Nuevo León	360,455 (21.8%)	460,019 (27.9%)	409,758 (24.8%)	468,269 (28.4%)	126,298 (7.6%)
Oaxaca	601,492 (53.6%)	724,514 (64.6%)	667,416 (59.5%)	729,543 (65.0%)	390,946 (34.8%)

Entidad	Internet fijo	Internet fijo y equipo	Doble play (internet y telefonía)	Doble play (internet y telefonía) y equipo	Paquete 3MB
	ENIGH	ENIGH	ENIGH	ENIGH	CGPU
Puebla	826,524 (48.3%)	960,757 (56.1%)	916,242 (53.5%)	974,281 (56.9%)	532,494 (31.1%)
Querétaro	153,327 (23.0%)	216,203 (32.4%)	186,362 (27.9%)	222,703 (33.3%)	61,283 (9.2%)
Quintana Roo	190,574 (33.2%)	238,562 (41.6%)	223,818 (39.0%)	244,931 (42.7%)	93,928 (16.4%)
San Luis Potosí	325,022 (42.1%)	382,068 (49.5%)	340,505 (44.1%)	384,118 (49.8%)	150,376 (19.5%)
Sinaloa	286,513 (33.6%)	378,253 (44.4%)	332,451 (39.0%)	382,293 (44.9%)	126,935 (14.9%)
Sonora	264,757 (30.4%)	316,174 (36.4%)	285,238 (32.8%)	319,457 (36.7%)	104,644 (12.0%)
Tabasco	369,688 (55.3%)	417,055 (62.4%)	390,022 (58.3%)	419,389 (62.7%)	250,049 (37.4%)
Tamaulipas	373,491 (35.1%)	445,319 (41.9%)	416,357 (39.1%)	454,558 (42.7%)	173,406 (16.3%)
Tlaxcala	163,952 (48.1%)	195,928 (57.5%)	186,248 (54.6%)	198,995 (58.4%)	106,054 (31.1%)
Veracruz	1,163,258 (48.9%)	1,316,483 (55.3%)	1,273,483 (53.5%)	1,328,094 (55.8%)	841,910 (35.4%)
Yucatán	245,703 (37.4%)	303,593 (46.3%)	288,172 (43.9%)	308,815 (47.1%)	160,878 (24.5%)
Zacatecas	143,248 (32.6%)	215,230 (48.9%)	190,523 (43.3%)	220,293 (50.1%)	69,564 (15.8%)
Nacional	**12,361,107 (35.2%)**	**15,367,728 (43.8%)**	**14,154,632 (40.3%)**	**15,652,430 (44.6%)**	**6,737,006 (19.2%)**

Fuente: Elaboración propia con datos de la ENIGH 2020, el Censo de Población y Vivienda 2020, CONAPO e IFT.
Nota: Equipo se refiere al costo de una computadora o laptop dividido entre una vida útil de dos años. En el caso de la ENIGH se considera el promedio de gasto mensual a nivel estatal para el servicio de internet fijo y el servicio de doble play (internet y telefonía fija). En el Anexo se presentan los gastos promedio de los servicios de telecomunicaciones fijos, así como el gasto en el equipo (computadora o laptop) para cada entidad federativa.
La información para IFT pertenece al Reporte de Información Comparable de Planes y Tarifas de Servicios de Telecomunicaciones Fijas (Doble y Triple Play) y el Reporte de Información Comparable de Planes y Tarifas de Servicios de Telecomunicaciones Fijas (Single Play) para el año 2020. El paquete de 3 Mbps tenía un precio de $169 pesos mensuales.
Entre paréntesis se muestra el porcentaje de hogares por entidad federativa.

Cuadro A.19. Hogares sin asequibilidad en localidades con conectividad (remesas)

Entidad	Prepago	Prepago y equipo	Pospago	Pospago y equipo	Prepago 800MB	Pospago 1GB
	ENIGH	ENIGH	ENIGH	ENIGH	CGPU	CGPU
Aguascalientes	88,185 (22.9%)	107,479 (27.9%)	140,202 (36.4%)	142,591 (37.0%)	10,135 (2.6%)	55,383 (14.4%)
Baja California	205,643 (18.0%)	255,596 (22.3%)	327,008 (28.6%)	332,018 (29.0%)	16,375 (1.4%)	107,000 (9.4%)
Baja California Sur	45,666 (19.2%)	56,453 (23.7%)	84,382 (35.5%)	85,680 (36.0%)	5,524 (2.3%)	27,740 (11.7%)
Campeche	102,457 (39.6%)	113,492 (43.9%)	138,368 (53.5%)	138,833 (53.7%)	35,377 (13.7%)	90,861 (35.2%)
Coahuila	246,065 (27.4%)	278,065 (31.0%)	363,966 (40.6%)	366,882 (40.9%)	21,859 (2.4%)	154,914 (17.3%)
Colima	50,394 (22.3%)	65,297 (28.9%)	85,061 (37.7%)	88,186 (39.1%)	4,787 (2.1%)	29,615 (13.1%)
Chiapas	769,379 (57.5%)	840,524 (62.8%)	1,009,717 (75.5%)	1,014,347 (75.8%)	427,050 (31.9%)	778,039 (58.2%)
Chihuahua	269,816 (23.7%)	296,897 (26.1%)	449,485 (39.5%)	454,598 (40.0%)	33,030 (2.9%)	193,475 (17.0%)
Ciudad de México	456,423 (16.6%)	484,077 (17.6%)	643,103 (23.3%)	644,604 (23.4%)	102,535 (3.7%)	341,743 (12.4%)
Durango	169,835 (34.7%)	209,476 (42.8%)	240,052 (49.0%)	252,606 (51.6%)	19,943 (4.1%)	108,752 (22.2%)
Guanajuato	448,082 (28.3%)	530,121 (33.5%)	749,110 (47.3%)	763,505 (48.3%)	50,093 (3.2%)	299,272 (18.9%)
Guerrero	409,223 (43.5%)	476,035 (50.6%)	614,177 (65.3%)	621,890 (66.2%)	142,049 (15.1%)	375,426 (39.9%)
Hidalgo	362,417 (42.3%)	393,009 (45.9%)	494,670 (57.8%)	498,983 (58.3%)	114,429 (13.4%)	303,244 (35.4%)
Jalisco	520,881 (22.4%)	603,576 (26.0%)	828,549 (35.6%)	840,965 (36.2%)	49,718 (2.1%)	269,721 (11.6%)
Estado de México	1,420,599 (31.1%)	1,529,152 (33.5%)	1,916,767 (42.0%)	1,928,897 (42.2%)	312,996 (6.9%)	1,098,563 (24.0%)
Michoacán	384,176 (30.0%)	512,158 (40.0%)	652,735 (51.0%)	677,337 (52.9%)	53,847 (4.2%)	251,605 (19.6%)
Morelos	177,793 (31.7%)	201,099 (35.9%)	240,250 (42.9%)	243,997 (43.5%)	42,787 (7.6%)	139,882 (25.0%)
Nayarit	99,846 (27.8%)	137,422 (38.2%)	177,064 (49.3%)	181,249 (50.4%)	13,761 (3.8%)	69,167 (19.2%)
Nuevo León	285,970 (17.3%)	315,297 (19.1%)	475,322 (28.8%)	477,911 (28.9%)	27,109 (1.6%)	181,295 (11.0%)
Oaxaca	474,128 (42.3%)	577,233 (51.4%)	751,005 (66.9%)	759,110 (67.7%)	228,326 (20.3%)	476,684 (42.5%)
Puebla	723,404 (42.3%)	798,268 (46.6%)	984,348 (57.5%)	991,674 (57.9%)	256,618 (15.0%)	640,533 (37.4%)
Querétaro	139,124 (20.8%)	155,128 (23.2%)	218,713 (32.8%)	222,013 (33.2%)	14,785 (2.2%)	87,007 (13.0%)
Quintana Roo	137,576 (24.0%)	168,991 (29.5%)	237,551 (41.4%)	240,875 (42.0%)	36,485 (6.4%)	116,341 (20.3%)
San Luis Potosí	268,790 (34.8%)	309,656 (40.1%)	391,327 (50.7%)	400,168 (51.9%)	67,067 (8.7%)	206,241 (26.7%)
Sinaloa	257,179 (30.2%)	305,415 (35.9%)	398,531 (46.8%)	401,021 (47.1%)	31,574 (3.7%)	182,905 (21.5%)

Entidad	Prepago	Prepago y equipo	Pospago	Pospago y equipo	Prepago 800MB	Pospago 1GB
	ENIGH	ENIGH	ENIGH	ENIGH	CGPU	CGPU
Sonora	195,396 (22.5%)	247,924 (28.5%)	321,124 (36.9%)	326,866 (37.6%)	27,840 (3.2%)	147,493 (17.0%)
Tabasco	296,002 (44.3%)	324,481 (48.5%)	427,367 (63.9%)	428,521 (64.1%)	124,715 (18.6%)	287,709 (43.0%)
Tamaulipas	308,368 (29.0%)	353,559 (33.2%)	464,993 (43.7%)	469,245 (44.1%)	48,362 (4.5%)	239,992 (22.6%)
Tlaxcala	154,816 (45.4%)	169,700 (49.8%)	197,712 (58.0%)	199,482 (58.5%)	43,709 (12.8%)	126,004 (37.0%)
Veracruz	1,032,908 (43.4%)	1,150,776 (48.3%)	1,391,444 (58.4%)	1,398,836 (58.7%)	444,756 (18.7%)	1,010,137 (42.4%)
Yucatán	213,153 (32.5%)	235,031 (35.8%)	311,402 (47.5%)	312,418 (47.6%)	72,146 (11.0%)	189,945 (28.9%)
Zacatecas	136,517 (31.0%)	162,477 (36.9%)	225,058 (51.2%)	227,201 (51.6%)	17,621 (4.0%)	100,023 (22.7%)
Nacional	**10,850,211 (30.9%)**	**12,363,864 (35.2%)**	**15,950,563 (45.4%)**	**16,132,509 (45.9%)**	**2,897,408 (8.3%)**	**8,686,711 (24.7%)**

Fuente: Elaboración propia con datos de la ENIGH 2020, el Censo de Población y Vivienda 2020, CONAPO e IFT.
Nota: Equipo se refiere al costo de un celular dividido entre una vida útil de dos años. En el caso de la ENIGH se considera el promedio de gasto mensual a nivel estatal para el servicio móvil de prepago y pospago. En el Anexo se presentan los gastos promedio de los servicios de telecomunicaciones móviles, así como el gasto la compra de un equipo (teléfono celular, para cada entidad federativa.
La información para IFT pertenece al Reporte de Información Comparable de Planes y Tarifas de Servicios de Telecomunicaciones Móviles para el año 2020. En el caso del servicio móvil de prepago se considera un plan de 800 MB a un precio de $100 pesos mensuales y en el caso del servicio móvil de pospago se considera un plan de 1 GB por $199 pesos mensuales.
Entre paréntesis se muestra el porcentaje de hogares por entidad federativa.

Cuadro A.20. Población sin asequibilidad en localidades con conectividad fija (remesas)

Entidad	Internet fijo	Internet fijo y equipo	Doble play (internet y telefonía)	Doble play (internet y telefonía) y equipo	Paquete 3MB
	ENIGH	ENIGH	ENIGH	ENIGH	CGPU
Aguascalientes	297,091 (20.8%)	449,544 (31.5%)	390,871 (27.4%)	463,779 (32.5%)	112,490 (7.9%)
Baja California	605,073 (16.1%)	838,871 (22.3%)	714,394 (19.0%)	873,999 (23.2%)	127,080 (3.4%)
Baja California Sur	150,958 (18.9%)	209,850 (26.3%)	165,383 (20.7%)	213,482 (26.7%)	43,593 (5.5%)
Campeche	323,748 (34.9%)	378,503 (40.8%)	356,193 (38.4%)	386,462 (41.6%)	203,113 (21.9%)
Coahuila	878,519 (27.9%)	1,122,039 (35.7%)	979,551 (31.1%)	1,140,117 (36.2%)	296,801 (9.4%)
Colima	135,268 (18.5%)	242,775 (33.2%)	183,834 (25.1%)	248,774 (34.0%)	39,087 (5.3%)
Chiapas	2,813,129 (50.7%)	3,179,561 (57.4%)	3,038,275 (54.8%)	3,214,329 (58.0%)	2,034,626 (36.7%)
Chihuahua	871,863 (23.3%)	1,137,011 (30.4%)	1,031,392 (27.6%)	1,182,633 (31.6%)	272,085 (7.3%)
Ciudad de México	1,286,688 (14.0%)	1,718,112 (18.7%)	1,520,733 (16.5%)	1,778,453 (19.3%)	690,873 (7.5%)
Durango	559,994 (30.6%)	743,807 (40.6%)	654,924 (35.7%)	764,917 (41.7%)	199,415 (10.9%)
Guanajuato	1,668,811 (27.1%)	2,688,849 (43.6%)	2,213,996 (35.9%)	2,778,328 (45.1%)	564,504 (9.2%)
Guerrero	1,543,687 (43.6%)	1,908,048 (53.9%)	1,738,600 (49.1%)	1,949,140 (55.0%)	876,076 (24.7%)
Hidalgo	1,247,436 (40.5%)	1,616,959 (52.5%)	1,478,102 (47.9%)	1,650,012 (53.5%)	713,716 (23.2%)
Jalisco	1,447,914 (17.3%)	2,354,513 (28.2%)	2,071,666 (24.8%)	2,552,324 (30.6%)	455,047 (5.5%)
Estado de México	4,953,892 (29.2%)	6,316,661 (37.2%)	5,748,260 (33.8%)	6,484,838 (38.2%)	2,696,692 (15.9%)
Michoacán	1,264,165 (26.6%)	2,119,695 (44.6%)	1,789,636 (37.7%)	2,199,543 (46.3%)	472,827 (10.0%)
Morelos	526,249 (26.7%)	694,577 (35.2%)	642,458 (32.6%)	719,204 (36.5%)	279,956 (14.2%)
Nayarit	340,759 (27.6%)	493,633 (40.0%)	419,388 (33.9%)	507,375 (41.1%)	111,063 (9.0%)
Nuevo León	976,305 (16.9%)	1,313,011 (22.7%)	1,135,541 (19.6%)	1,345,400 (23.3%)	314,034 (5.4%)
Oaxaca	1,936,369 (46.9%)	2,435,226 (58.9%)	2,188,171 (53.0%)	2,459,697 (59.5%)	1,214,093 (29.4%)
Puebla	2,782,629 (42.3%)	3,391,106 (51.5%)	3,173,922 (48.2%)	3,462,950 (52.6%)	1,682,194 (25.6%)
Querétaro	487,886 (20.6%)	742,063 (31.3%)	613,504 (25.9%)	771,328 (32.6%)	179,971 (7.6%)
Quintana Roo	494,766 (26.6%)	651,774 (35.1%)	599,323 (32.3%)	674,228 (36.3%)	233,717 (12.6%)
San Luis Potosí	997,970 (35.4%)	1,222,190 (43.3%)	1,054,150 (37.4%)	1,230,654 (43.6%)	436,939 (15.5%)
Sinaloa	796,594 (26.3%)	1,128,490 (37.3%)	954,166 (31.5%)	1,146,072 (37.9%)	317,007 (10.5%)
Sonora	711,324 (24.2%)	891,171 (30.3%)	778,628 (26.4%)	903,398 (30.7%)	255,131 (8.7%)
Tabasco	1,162,477 (48.4%)	1,354,368 (56.4%)	1,241,908 (51.7%)	1,364,950 (56.8%)	739,468 (30.8%)
Tamaulipas	939,087 (26.6%)	1,173,552 (33.3%)	1,072,970 (30.4%)	1,208,194 (34.2%)	391,776 (11.1%)
Tlaxcala	519,274 (38.7%)	657,837 (49.0%)	612,269 (45.6%)	673,530 (50.2%)	310,437 (23.1%)

Entidad	Internet fijo	Internet fijo y equipo	Doble play (internet y telefonía)	Doble play (internet y telefonía) y equipo	Paquete 3MB
	ENIGH	ENIGH	ENIGH	ENIGH	CGPU
Veracruz	3,437,376 (42.6%)	4,041,406 (50.1%)	3,863,083 (47.9%)	4,090,512 (50.7%)	2,359,651 (29.3%)
Yucatán	692,704 (29.8%)	915,183 (39.4%)	850,250 (36.6%)	938,676 (40.4%)	419,706 (18.1%)
Zacatecas	429,442 (26.5%)	686,667 (42.3%)	591,001 (36.4%)	706,881 (43.6%)	201,410 (12.4%)
Nacional	**37,279,447 (29.6%)**	**48,817,052 (38.7%)**	**43,866,542 (34.8%)**	**50,084,179 (39.7%)**	**19,244,578 (15.3%)**

Fuente: Elaboración propia con datos de la ENIGH 2020, el Censo de Población y Vivienda 2020, CONAPO e IFT.
Nota: Equipo se refiere al costo de una computadora o laptop dividido entre una vida útil de dos años. En el caso de la ENIGH se considera el promedio de gasto mensual a nivel estatal para el servicio de internet fijo y el servicio de doble play (internet y telefonía fija). En el Anexo se presentan los gastos promedio de los servicios de telecomunicaciones fijos, así como el gasto en el equipo (computadora o laptop) para cada entidad federativa.
La información para IFT pertenece al Reporte de Información Comparable de Planes y Tarifas de Servicios de Telecomunicaciones Fijas (Doble y Triple Play) y el Reporte de Información Comparable de Planes y Tarifas de Servicios de Telecomunicaciones Fijas (Single Play) para el año 2020. El paquete de 3 Mbps tenía un precio de $169 pesos mensuales.
Entre paréntesis se muestra el porcentaje de población por entidad federativa.

Cuadro A.21. Población sin asequibilidad en localidades con conectividad móvil (remesas)

Entidad	Prepago	Prepago y equipo	Pospago	Pospago y equipo	Prepago 800MB	Pospago 1GB
	ENIGH	ENIGH	ENIGH	ENIGH	CGPU	CGPU
Aguascalientes	304,672 (21.4%)	361,372 (25.3%)	460,344 (32.3%)	462,234 (32.4%)	40,218 (2.8%)	190,979 (13.4%)
Baja California	573,195 (15.2%)	719,553 (19.1%)	940,867 (25.0%)	927,228 (24.6%)	41,517 (1.1%)	299,086 (7.9%)
Baja California Sur	121,850 (15.3%)	153,375 (19.2%)	236,656 (29.6%)	230,991 (28.9%)	15,378 (1.9%)	68,640 (8.6%)
Campeche	311,537 (33.6%)	346,003 (37.3%)	433,750 (46.7%)	418,747 (45.1%)	115,260 (12.4%)	261,734 (28.2%)
Coahuila	807,580 (25.7%)	920,840 (29.3%)	1,205,184 (38.3%)	1,182,317 (37.6%)	94,126 (3.0%)	523,448 (16.6%)
Colima	151,642 (20.7%)	190,191 (26.0%)	244,623 (33.4%)	245,764 (33.6%)	22,230 (3.0%)	96,216 (13.2%)
Chiapas	3,248,244 (58.6%)	3,515,026 (63.4%)	4,185,294 (75.5%)	4,043,096 (72.9%)	1,929,269 (34.8%)	3,134,290 (56.5%)
Chihuahua	839,800 (22.4%)	920,810 (24.6%)	1,344,743 (35.9%)	1,298,487 (34.7%)	130,853 (3.5%)	586,378 (15.7%)
Ciudad de México	1,205,740 (13.1%)	1,267,452 (13.8%)	1,829,873 (19.9%)	1,798,675 (19.5%)	264,023 (2.9%)	823,522 (8.9%)
Durango	664,988 (36.3%)	770,818 (42.1%)	853,615 (46.6%)	840,738 (45.9%)	125,165 (6.8%)	446,024 (24.3%)
Guanajuato	1,680,348 (27.2%)	1,944,363 (31.5%)	2,711,513 (44.0%)	2,719,561 (44.1%)	296,949 (4.8%)	1,253,021 (20.3%)
Guerrero	1,733,771 (49.0%)	1,904,511 (53.8%)	2,287,873 (64.6%)	2,194,092 (62.0%)	754,179 (21.3%)	1,525,511 (43.1%)
Hidalgo	1,252,349 (40.6%)	1,360,260 (44.1%)	1,714,846 (55.6%)	1,689,050 (54.8%)	430,724 (14.0%)	1,031,736 (33.5%)
Jalisco	1,790,804 (21.5%)	2,016,565 (24.2%)	2,692,318 (32.3%)	2,678,719 (32.1%)	208,640 (2.5%)	1,027,457 (12.3%)
Estado de México	4,441,294 (26.1%)	4,845,380 (28.5%)	6,431,884 (37.9%)	6,477,005 (38.1%)	993,311 (5.8%)	3,332,434 (19.6%)
Michoacán	1,548,682 (32.6%)	1,919,728 (40.4%)	2,257,078 (47.5%)	2,272,608 (47.9%)	348,937 (7.3%)	1,194,690 (25.2%)
Morelos	523,689 (26.6%)	594,639 (30.2%)	722,513 (36.6%)	720,566 (36.5%)	144,574 (7.3%)	410,465 (20.8%)
Nayarit	379,015 (30.7%)	478,515 (38.7%)	580,864 (47.0%)	556,106 (45.0%)	82,522 (6.7%)	286,134 (23.2%)
Nuevo León	826,135 (14.3%)	908,681 (15.7%)	1,410,856 (24.4%)	1,391,513 (24.1%)	93,168 (1.6%)	531,366 (9.2%)
Oaxaca	1,823,235 (44.1%)	2,129,433 (51.5%)	2,670,088 (64.6%)	2,606,653 (63.1%)	892,430 (21.6%)	1,762,094 (42.6%)
Puebla	2,622,262 (39.8%)	2,912,296 (44.2%)	3,629,143 (55.1%)	3,541,594 (53.8%)	995,706 (15.1%)	2,251,464 (34.2%)
Querétaro	502,331 (21.2%)	549,655 (23.2%)	778,871 (32.9%)	774,516 (32.7%)	70,340 (3.0%)	338,987 (14.3%)
Quintana Roo	370,019 (19.9%)	457,136 (24.6%)	673,672 (36.3%)	665,771 (35.8%)	112,400 (6.0%)	300,242 (16.2%)
San Luis Potosí	983,407 (34.8%)	1,111,443 (39.4%)	1,332,132 (47.2%)	1,314,997 (46.6%)	317,284 (11.2%)	785,643 (27.8%)
Sinaloa	817,047 (27.0%)	972,694 (32.1%)	1,259,161 (41.6%)	1,243,357 (41.1%)	134,724 (4.5%)	557,510 (18.4%)
Sonora	599,669 (20.4%)	746,518 (25.4%)	993,580 (33.7%)	954,911 (32.4%)	93,573 (3.2%)	443,189 (15.0%)
Tabasco	879,051 (36.6%)	964,232 (40.1%)	1,338,303 (55.7%)	1,398,409 (58.2%)	388,424 (16.2%)	880,302 (36.6%)
Tamaulipas	844,049 (23.9%)	976,059 (27.7%)	1,304,419 (37.0%)	1,272,830 (36.1%)	170,138 (4.8%)	650,999 (18.5%)
Tlaxcala	511,688 (38.1%)	564,753 (42.1%)	685,663 (51.1%)	676,329 (50.4%)	141,742 (10.6%)	393,635 (29.3%)
Veracruz	3,220,758 (39.9%)	3,598,743 (44.6%)	4,483,468 (55.6%)	4,376,974 (54.3%)	1,446,637 (17.9%)	3,048,601 (37.8%)
Yucatán	632,189 (27.2%)	707,477 (30.5%)	986,598 (42.5%)	954,595 (41.1%)	216,040 (9.3%)	538,980 (23.2%)
Zacatecas	577,456 (35.6%)	657,664 (40.5%)	792,648 (48.9%)	760,226 (46.9%)	140,784 (8.7%)	458,520 (28.3%)
Nacional	**36,788,496 (29.2%)**	**41,486,185 (32.9%)**	**53,472,440 (42.4%)**	**52,688,659 (41.8%)**	**11,251,265 (8.9%)**	**29,433,297 (23.4%)**

Fuente: Elaboración propia con datos de la ENIGH 2020, el Censo de Población y Vivienda 2020, CONAPO e IFT.
Nota: Equipo se refiere al costo de un celular dividido entre una vida útil de dos años. En el caso de la ENIGH se considera el promedio de gasto mensual a nivel estatal para el servicio móvil de prepago y pospago. En el Anexo se presentan los gastos promedio de los servicios de telecomunicaciones móviles, así como el gasto la compra de un equipo (teléfono celular, para cada entidad federativa.
La información para IFT pertenece al Reporte de Información Comparable de Planes y Tarifas de Servicios de Telecomunicaciones Móviles para el año 2020. En el caso del servicio móvil de prepago se considera un plan de 800 MB a un precio de $100 pesos mensuales y en el caso del servicio móvil de pospago se considera un plan de 1 GB por $199 pesos mensuales.
Entre paréntesis se muestra el porcentaje de población por entidad federativa.

Respecto a las personas que declaran no usar internet por falta de capacidad económica por sexo, se observa que el porcentaje de mujeres es menor que el de hombres (Cuadro A.22). Solo en Oaxaca, Hidalgo y Estado de México se observa que el porcentaje de mujeres es mayor al de hombres para 2021 y 2022.

Cuadro A.22. Porcentaje de personas que declaran no tener internet o no usarlo por falta de capacidad económica por sexo y entidad federativa

Entidad	Hombre		Mujer	
	2021	2022	2021	2022
Aguascalientes	1.4%	1.0%	1.4%	1.2%
Baja California	1.0%	0.6%	0.5%	1.2%
Baja California Sur	1.2%	1.1%	1.6%	1.2%
Campeche	5.7%	1.2%	3.3%	1.9%
Coahuila	2.1%	1.7%	1.8%	1.5%
Colima	3.0%	0.8%	1.8%	1.3%
Chiapas	14.6%	4.8%	14.6%	5.3%
Chihuahua	1.5%	1.9%	1.1%	2.0%
Ciudad de México	1.6%	0.3%	1.1%	1.0%
Durango	4.1%	3.1%	4.2%	2.1%
Guanajuato	2.2%	4.1%	3.1%	3.2%
Guerrero	6.0%	4.7%	5.1%	5.4%
Hidalgo	2.8%	1.5%	3.4%	2.5%
Jalisco	1.2%	2.8%	2.4%	2.2%
Estado de México	1.4%	0.8%	2.8%	1.4%
Michoacán	5.2%	3.4%	4.3%	2.5%

Entidad	Hombre		Mujer	
	2021	2022	2021	2022
Morelos	2.9%	4.6%	2.5%	3.9%
Nayarit	2.1%	2.8%	2.2%	2.8%
Nuevo León	2.9%	0.6%	1.0%	1.1%
Oaxaca	6.0%	3.0%	8.2%	6.0%
Puebla	4.5%	5.7%	4.9%	5.6%
Querétaro	2.8%	2.1%	2.7%	1.7%
Quintana Roo	4.9%	1.7%	2.7%	1.3%
San Luis Potosí	5.1%	4.3%	3.8%	4.6%
Sinaloa	1.3%	1.4%	1.7%	0.9%
Sonora	0.7%	1.6%	1.6%	1.4%
Tabasco	6.5%	3.3%	5.2%	2.3%
Tamaulipas	2.5%	1.7%	1.9%	1.4%
Tlaxcala	3.1%	0.9%	2.1%	2.1%
Veracruz	4.8%	2.8%	4.8%	3.1%
Yucatán	1.0%	3.3%	0.8%	2.2%
Zacatecas	4.3%	3.0%	4.7%	1.7%
Nacional	**3.3%**	**2.3%**	**3.5%**	**2.5%**

Fuente: Elaboración propia con datos de la ENDUTIH 2021 y 2022.
Nota: Personas se refiere a la población de 6 años en adelante.

También por tamaño de localidad se observa que el porcentaje de mujeres que declaran no usar internet por falta de capacidad económica es menor al de los hombres.

Cuadro A.23. Porcentaje de personas que declaran no tener internet o no usarlo por falta de capacidad económica por sexo y tamaño de localidad

Tamaño de localidad	Hombre		Mujer	
	2021	2022	2021	2022
100,000 y más habitantes	2.1%	0.9%	1.6%	1.2%
15,000 a 99,999 habitantes	3.1%	2.0%	2.6%	1.9%
2,500 a 14,999 habitantes	3.9%	2.8%	3.3%	3.0%
Menor a 2500 habitantes	5.5%	5.0%	6.0%	5.3%

Tamaño de localidad	Hombre		Mujer	
	2021	2022	2021	2022
Nacional	3.3%	2.3%	3.0%	2.5%

Fuente: Elaboración propia con datos de la ENDUTIH 2021 y 2022.
Nota: Personas se refiere a la población de 6 años en adelante.

Índice de Desarrollo Digital[533]

Desde 2020, el Centro de Estudios del IFT ha conformado el Índice de Desarrollo Digital (IDD), que evalúa cinco dimensiones basadas en estándares internacionales: infraestructura de telecomunicaciones, adopción de las TIC, acceso a servicios de telecomunicaciones, uso de las TIC en actividades económicas y los usos del internet. Este informe tiene como objetivo identificar las disparidades entre las 32 entidades federativas de México para informar el diseño e implementación de políticas públicas que reduzcan esas diferencias. Para el caso de 2022 se consideraron 5 dimensiones y 23 indicadores el desagregado es el siguiente.

Dimensión 1. Infraestructura de TIC (20%)	Dimensión 2. Adopción de TIC (20%)	Dimensión 3. Asequibilidad (20%)	Dimensión 4. Usos de TIC en la actividad económica (20%)	Dimensión 5. Usos de internet (20%)
Penetración de telefonía fija	Porcentaje de usuarios que cuentan con teléfono celular.	Porcentaje de usuarios de telefonía celular con plan tarifario (pospago).	Porcentaje de usuarios que realizan compras por internet.	Porcentaje de usuarios internet que lo utilizan para entretenimiento.
Penetración de banda ancha fija	Porcentaje de usuarios que cuentan con Smartphone.	Porcentaje de usuarios de telefonía celular que gastan $200 pesos, o más, al mes.	Porcentaje de usuarios de internet que realizan operaciones bancarias en línea.	Porcentaje de usuarios de internet que lo utilizan para ver contenidos audiovisuales.
Penetración de TV restringida	Porcentaje de usuarios de internet que lo utilizan diariamente.		Porcentaje de usuarios que usan computadora para actividades laborales.	Porcentaje de usuarios de internet que lo utilizan para comunicación.
Teledensidad de telefonía móvil	Porcentaje de usuarios de teléfono celular inteligente con conexión móvil a internet.			Porcentaje de usuarios de internet que lo utilizan para obtener información.
Teledensidad de internet móvil				Porcentaje de usuarios que usan internet para realizar interacciones con el gobierno.
Penetración de banda ancha fija con acceso de fibra óptica				
Porcentaje de población cubierta por tecnología de				

[533] Candelaria, J. (2022). Reporte Analítico de Indicadores de telecomunicaciones e índice de bienestar digital para entidades federativas de México. https://centrodeestudios.ift.org.mx/admin/files/indicadores/1670547631.pdf.

Dimensión 1. Infraestructura de TIC (20%)	Dimensión 2. Adopción de TIC (20%)	Dimensión 3. Asequibilidad (20%)	Dimensión 4. Usos de TIC en la actividad económica (20%)	Dimensión 5. Usos de internet (20%)
red 4G para servicio móvil				

Por otra parte, la base del desarrollo del índice está contemplada en Peña, D. (2002) y se desarrolla a continuación: El análisis de componentes principales tiene como objetivo que, dadas *n* observaciones de *p* variables, analizar si es posible representar adecuadamente esta información con un número menor de variables construidas como combinaciones lineales de las originales. La técnica de componentes principales se debe a Hotelling (1933), aunque sus orígenes se encuentran en los ajustes ortogonales por mínimos cuadrados introducidos por K. Pearson (1901). Su utilidad es doble:

1. Permite representar óptimamente en un espacio de dimensión pequeña, observaciones de un espacio general *p*-dimensional.
2. Permite transformar las variables originales, en general correlacionadas, en nuevas variables no correlacionadas, facilitando la interpretación de los datos.

El principal componente por calcular será la combinación lineal de las variables originales que tenga varianza máxima. Los valores de este primer componente en los *n* individuos se representarán por un vector z_1, dado por

$$z_1 = \mathrm{X}a_1$$

Como las variables originales tienen media cero también z_1 tendrá media nula y, por lo tanto, su varianza será:

$$Var(z_1) = \frac{1}{n} z_1' z_1 = \frac{1}{n} a_1' \mathrm{X}^1 \mathrm{X} a_1 = a_1' \mathrm{S} a_1$$

donde S es la matriz de varianzas y covarianzas de las observaciones y a_1 un vector de norma unidad. Para maximizar la ecuación anterior, se supone una restricción al vector a_1, estableciendo que $a_1' a_1 = 1$. Bajo algunas manipulaciones algebraicas, la solución es

$$\mathrm{S}a_1 = \lambda a_1$$

que implica que a_1 es un vector propio de la matriz S, y λ su correspondiente valor propio; no obstante, para determinar el valor propio de S que soluciona la ecuación anterior, si se multiplica por a_1' se tiene que

$$a_1' \mathrm{S} a_1 = \lambda a_1' a_1 = \lambda$$

y se tiene que λ es la varianza de z_1. Como esta es la cantidad que se desea maximizar, λ será el mayor valor propio de la matriz S y su vector asociado, a_1, define los coeficientes de cada variable en el primer componente principal.

El segundo componente por calcular se realiza estableciendo como función objetivo que la suma de las varianzas de $z_1 = \mathrm{X}a_1$ y $z_2 = \mathrm{X}a_2$ sea máxima, donde a_1 y a_2 son los vectores que definen el plano. La función objetivo será:

$$\phi = a_1' \mathrm{S} a_1 + a_2' \mathrm{S} a_2 - \lambda_1 (a_1' a_1 - 1) - \lambda_2 (a_2' a_2 - 1)$$

que incorpora las restricciones de que las direcciones deben de tener módulo unitario $(a_i' a_i) = 1, i = 1{,}2$. Derivando con respecto a a_1 y a_2, e igualando a cero, se tiene la solución del sistema

$$\mathrm{S} a_1 = \lambda_1 a_1$$

$$\mathrm{S} a_2 = \lambda_2 a_2$$

que indican que a_1 y a_2 deben ser vectores propios de S. Finalmente, tomando estos vectores propios de norma uno y sustituyendo en ϕ, se obtiene que, en el máximo, la función objetivo es

$$\phi = \lambda_1 + \lambda_2.$$

Las propiedades de los componentes como nuevas variables son las siguientes:

1. Conservan la variabilidad inicial: la suma de las varianzas de los componentes es igual a la suma de las varianzas de las variables originales, y la varianza generalizada de los componentes es igual a la original.

2. La proporción de variabilidad explicada por un componente es el cociente entre su varianza, el valor propio asociado al vector propio que lo define, y la suma de los valores propios de la matriz.

3. Las covarianzas entre cada componente principal y las variables X vienen dadas por el producto de las coordenadas del vector propio que define el componente por el valor propio.

4. La correlación entre un componente principal y una variable X es proporcional al coeficiente de esa variable en la definición del componente, y el coeficiente de proporcionalidad es el cociente entre la desviación típica del componente y la desviación típica de la variable.

5. Las r componentes principales $(\mathrm{r} < \mathrm{p})$ proporcionan la predicción lineal óptima con r variables del conjunto de variables X.

6. Si se estandariza los componentes principales, dividiendo cada uno por su desviación típica, se obtiene la estandarización multivariante de los datos originales.

La interpretación de los componentes se da de manera que, cuando existe una alta correlación positiva entre todas las variables, el primer componente principal tiene todas sus coordenadas del mismo signo, puede considerarse como un promedio ponderado de todas las variables y, entonces, se interpreta como un factor global de "tamaño". Los componentes restantes se interpretan como factores "de forma" y típicamente tienen coordenadas positivas y negativas, lo que implica que contraponen unos grupos de variables frente a otros; estos factores de forma pueden

frecuentemente escribirse como medias ponderadas de dos grupos de variables con distinto signo y contraponen las variables de un signo a las del otro.

La interpretación de los componentes se simplifica suponiendo que los coeficientes pequeños son cero y redondeando los coeficientes grandes para expresar el componente como cocientes, diferencias o sumas entre variables. Estas aproximaciones son razonables si modifican poco la estructura del componente y mejoran su interpretación.

Por otra parte, para interpretar los componentes, cabe resaltar la selección del número de componentes y, por ello, han surgido distintas reglas para seleccionar el número de componentes a mantener:

- Realizar un gráfico de λ_i frente a i: se comienza seleccionando componentes hasta que los restantes tengan aproximadamente el mismo valor de λ_i. La idea es buscar un "codo" en el gráfico, es decir, un punto a partir del cual los valores propios son aproximadamente iguales. El criterio es quedarse con un número de componentes que excluya los asociados a valores pequeños y aproximadamente del mismo tamaño.
- Seleccionar componentes hasta cubrir una proporción determinada de varianza, como el 80% o el 90%. Esta regla es arbitraria y debe aplicarse con cierto cuidado. Por ejemplo, es posible que un único componente de "tamaño" recoja el 90% de la variabilidad y, sin embargo, pueden existir otros componentes que sean muy adecuados para explicar la "forma" de las variables.
- Desechar aquellos componentes asociados a valores propios inferiores a una cota, que suele fijarse como la varianza media, $\sum \lambda_i / p$.

Índice Desarrollo Digital Estatal[534]

Desde 2021 el Centro México Digital estima el Índice de Desarrollo Digital Estatal (IDDE). El IDDE es un índice compuesto que toma en cuenta 68 indicadores con el fin de ofrecer un diagnóstico del desarrollo digital de los estados, también busca identificar las particularidades de cada estado en términos de desarrollo digital, fomento a la innovación con base en buenas prácticas e impulsa la vinculación entre estados para la generación de clusters de desarrollo por industrias. El IDDE se divide en 3 pilares:

- Infraestructura
- Digitalización de las personas y la sociedad
- Innovación y adopción tecnológica en las empresas

[534] Centro México Digital (2021). Metodología del Índice de Desarrollo Digital Estatal del Centro México Digital. https://centromexico.digital/idde/2021/#Basededatos-

Para calcular el valor del IDDE se sumaron los valores de los tres pilares, cada uno con un valor entre 0 a 100, los cuales de forma agregada pueden tener un valor entre 0 a 300. Debido a la importancia de cada pilar, cada uno tiene el mismo peso en el cálculo del IDDE. Para obtener las ponderaciones por subpilar, se tomó en cuenta el 50% del peso asignado por expertos, basado en el *budget allocation process* y el 50% restante a través de un análisis de componentes principales.

La desagregación de indicadores y la ponderación por subpilar se puede observar en el siguiente cuadro.

Infraestructura	
Subpilar	Indicador
Cobertura, acceso y calidad (37%)	Cobertura de redes móviles
	Cobertura de banda ancha fija
	Conexiones de banda ancha fija con fibra óptica
	Penetración de banda ancha fija
	Penetración de banda ancha móvil
	Hogares con computadoras
	Usuarios de teléfonos inteligentes
	Velocidad de descarga de banda ancha fija
	Velocidad de descarga de banda ancha móvil
Asequibilidad (53%)	Asequibilidad de teléfono inteligente
	Asequibilidad de internet
	Asequibilidad de internet primer quintil
	Asequibilidad de servicio móvil de primer quintil
	Penetración de banda ancha móvil
	Desigualdad en la proporción del gasto entre quintiles
	Nivel de competencia banda ancha fija
Infraestructura para datos (10%)	IXP y centros de datos certificados
	Servidores de datos en la administración pública
Digitalización para las personas y la sociedad	
Subpilar	Indicador
Cobertura, acceso y calidad (36%)	Usuarios de internet
	Usuarios de internet en zonas rurales
	Usuarios adultos mayores de internet
	Usuarios de computadora, laptop y tableta
	Uso de internet para compras
	Uso de banca electrónica
	Uso de internet para educación
	Uso de internet para interactuar con el gobierno
Capacidades y habilidades digitales (24%)	Habilidades de correo electrónico
	Habilidades de hoja de cálculo
	Habilidades de programación
	Brecha de género en uso de hoja de cálculo
Digitalización de los servicios prioritarios (23%)	Índice de Gobernanza Digital
	Escuelas con equipo de cómputo
	Quejas y denuncias por mecanismos digitales
	Penetración de tarjeta de débito

Gobierno digital y entorno regulatorio (17%)	Incorporación de estrategias digitales en planes estatales
	Accesibilidad en portales estatales
	Comisiones de TI y protección de datos personales
	Policía cibernética
Innovación y adopción tecnológica en las empresas	
Subpilar	Indicador
Adopción de nuevas tecnologías (25%)	Personal con herramientas tecnológicas básicas
	Empresas con herramientas tecnológicas básicas
	Empresas con herramientas tecnológicas intermedias
	Empresas con herramientas tecnológicas avanzadas
	Empresas con herramientas tecnológicas innovadoras
	Usos de internet en las empresas
Innovación (16%)	Solicitudes de patentes
	Graduados en programas STEM
	Mujeres graduadas en programas STEM
Comercio electrónico (20%)	Compras por internet
	Ventas por internet
	Volumen de ventas por internet
Economía digital (24%)	Microempresas con internet
	Empresas pequeñas, medianas y grandes con internet
	Empresas de producción de bienes de alta tecnología
	Nombres de dominio .mx
	Empresas que utilizan banca electrónica
	Gasto del gobierno en servicios de telecomunicaciones y software
Ciberseguridad (15%)	Especialistas en TI y ciberseguridad en las empresas
	Acciones de ciberseguridad en las empresas

El Cuadro A.24 permite observar la situación de cobertura de servicios de radiodifusión en diversas entidades de México considerando que no cuentan con conectividad móvil ni fija. Las localidades sin conectividad móvil y fija (ni CFE TEIT) ni cobertura radiodifusión asciende a 5,994 (3.2%) lo que afecta a 86,314 (0.1%) habitantes, repartidos en 17,711 (0.1%) hogares. Destaca el estado de Chihuahua con el 18.8% de localidades, el 0.9% de población y el 0.6% de hogares sin cobertura de servicios de radiodifusión ni conectividad móvil ni fija.

Para el caso de las localidades sin conectividad móvil ni fija (ni CFE TEIT) y con cobertura de servicios de radiodifusión, a nivel general hay 16,403 (8.7%) localidades con 37,920 (0.3%) habitantes y 87,981 (0.35) hogares. A nivel estatal, Durango tiene el mayor número de localidades, con un 26.5% de localidades, 1.7% de población y 1.1% de hogares afectados. Por su parte, Chiapas cuenta con la mayor cantidad de población con cobertura de servicios de radiodifusión, pero sin conectividad móvil ni fija con 180,005(3.2%) de la población.

Cuadro A.24. Localidades con y sin cobertura de servicios de radiodifusión, sin conectividad móvil ni fija

Entidad	Sin conectividad móvil ni fija (ni CFE TEIT) ni cobertura radiodifusión			Sin conectividad móvil ni fija (ni CFE TEIT) con cobertura radiodifusión		
	Localidades	Población	Hogares	Localidades	Población	Hogares
Aguascalientes	0	0	0	0	0	0
Baja California	187 (3.4%)	572 (0.02%)	50 (0.004%)	167 (3.0%)	546 (0.01%)	56 (0.005%)
Baja California Sur	244 (9.6%)	1,011 (0.1%)	82 (0.03%)	594 (23.4%)	2,957 (0.4%)	310 (0.1%)
Campeche	110 (4.0%)	1,419 (0.2%)	268 (0.1%)	521 (18.9%)	7,470 (0.8%)	1,230 (0.5%)
Coahuila	326 (8.1%)	2,082 (0.1%)	490 (0.1%)	308 (7.6%)	2,229 (0.1%)	475 (0.1%)
Colima	0	0	0	18 (1.5%)	62 (0.01%)	8 (0.004%)
Chiapas	604 (2.9%)	11,163 (0.2%)	1,913 (0.1%)	3,319 (15.7%)	180,005 (3.2%)	33,808 (2.5%)
Chihuahua	2,292 (18.8%)	33,729 (0.9%)	7,267 (0.6%)	1,998 (16.4%)	30,096 (0.8%)	6,455 (0.6%)
Ciudad de México	0	0	0	0	0	0
Durango	459 (7.8%)	8,468 (0.5%)	1,690 (0.3%)	1,561 (26.5%)	31,729 (1.7%)	5,591 (1.1%)
Guanajuato	0	0	0	106 (1.2%)	916 (0.01%)	190 (0.01%)
Guerrero	423 (6.2%)	8,593 (0.2%)	1,923 (0.2%)	943 (13.9%)	40,489 (1.1%)	8,869 (0.9%)
Hidalgo	1 (0.002%)	1 (0.00003%)	0	53 (1.1%)	1,870 (0.1%)	469 (0.1%)
Jalisco	62 (0.6%)	489 (0.01%)	88 (0.004%)	821 (7.9%)	13,198 (0.2%)	2,517 (0.1%)
Estado de México	0	0	0	78 (1.6%)	1,905 (0.01%)	430 (0.01%)
Michoacán	258 (3.0%)	1,981 (0.04%)	199 (0.02%)	1,133 (13.1%)	16,183 (0.3%)	2,982 (0.2%)
Morelos	0	0	0	0	0	0
Nayarit	4 (0.1%)	8 (0.001%)	0	604 (21.2%)	14,171 (1.1%)	2,209 (0.6%)
Nuevo León	156 (3.2%)	4,361 (0.1%)	1,182 (0.1%)	344 (7.1%)	4,177 (0.1%)	1,043 (0.1%)
Oaxaca	93 (0.9%)	3,217 (0.1%)	422 (0.04%)	1,254 (11.7%)	51,244 (1.2%)	12,563 (1.1%)
Puebla	0	0	0	214 (3.3%)	7,684 (0.1%)	1,769 (0.1%)
Querétaro	0	0	0	26 (1.2%)	284 (0.01%)	65 (0.01%)
Quintana Roo	0	0	0	269 (12.2%)	2,166 (0.1%)	382 (0.1%)
San Luis Potosí	6 (0.1%)	274 (0.01%)	70 (0.01%)	253 (3.9%)	3,323 (0.1%)	758 (0.1%)
Sinaloa	89 (1.6%)	1,928 (0.1%)	490 (0.1%)	267 (4.9%)	4,053 (0.1%)	897 (0.1%)
Sonora	357 (4.9%)	1,483 (0.1%)	239 (0.03%)	532 (7.3%)	2,546 (0.1%)	437 (0.1%)
Tabasco	4 (0.2%)	252 (0.01%)	66 (0.01%)	193 (7.8%)	4,569 (0.2%)	1,156 (0.2%)
Tamaulipas	90 (1.4%)	921 (0.03%)	254 (0.02%)	207 (3.2%)	2,653 (0.1%)	699 (0.1%)
Tlaxcala	0	0	0	1 (0.1%)	1 (0.0001%)	0
Veracruz	115 (0.6%)	1,640 (0.02%)	340 (0.01%)	415 (2.1%)	9,134 (0.1%)	2,163 (0.1%)
Yucatán	14 (0.6%)	55 (0.002%)	6 (0.001%)	75 (3.1%)	572 (0.02%)	113 (0.02%)
Zacatecas	100 (2.2%)	2,667 (0.2%)	672 (0.2%)	129 (2.9%)	1,688 (0.1%)	337 (0.1%)
Total	**5,994 (3.2%)**	**86,314 (0.1%)**	**17,711 (0.1%)**	**16,403 (8.7%)**	**437,920 (0.3%)**	**87,981 (0.3%)**

Fuente: Elaboración propia con datos del IFT, el Censo de Población y Vivienda 2020 y CFE TEIT.

El Cuadro A.25 presenta información sobre las localidades en México que tienen conectividad móvil no garantizada, pero diferenciando si se cuenta con cobertura de servicios de radiodifusión. A nivel nacional, hay un total de 1,809 localidades (1.0%) con conectividad móvil no garantizada, pero sin cobertura de servicios de radiodifusión. Estas localidades albergan a una población de aproximadamente 28,005 (0.02%) personas y cuentan con alrededor de 6,591 (0.02%) hogares. En el caso de las entidades, Chihuahua se destaca con 643 localidades (5.3% del total), lo que afecta a una población de 9,182 y abarca 2,136 hogares sin servicios de radiodifusión, pero con conectividad móvil no garantizada.

De acuerdo con el Cuadro A.25, 3,037 (1.7%) localidades cuentan con conectividad móvil no garantizada. Estas localidades albergan a una población de aproximadamente 19,402 (10.2%)

personas y cuentan con unos 6,591 (0.4%) hogares. Asimismo, Chiapas es el estado con mayor cantidad de población en esta situación con 176,245 (3.2%).

Cuadro A.25. Localidades con y sin cobertura de servicios de radiodifusión y con conectividad móvil no garantizada o 2G

Entidad	Con conectividad móvil no garantizada o 2G (ni fija ni CFE TEIT) ni cobertura radiodifusión			Con conectividad móvil no garantizada o 2G (ni fija ni CFE TEIT) con cobertura radiodifusión		
	Localidades	Población	Hogares	Localidades	Población	Hogares
Aguascalientes	0	0	0	40 (2.0%)	364 (0.03%)	63 (0.02%)
Baja California	26 (0.5%)	75 (0.002%)	3 (0.0003%)	305 (5.5%)	1,263 (0.03%)	173 (0.02%)
Baja California Sur	59 (2.3%)	266 (0.03%)	23 (0.01%)	355 (14.0%)	1,634 (0.2%)	152 (0.1%)
Campeche	41 (1.5%)	151 (0.02%)	3 (0.001%)	459 (16.6%)	5,076 (0.5%)	773 (0.3%)
Coahuila	39 (1.0%)	1,043 (0.03%)	288 (0.03%)	265 (6.6%)	3,864 (0.1%)	704 (0.1%)
Colima	0	0	0	58 (4.7%)	467 (0.1%)	83 (0.04%)
Chiapas	75 (0.4%)	1,030 (0.02%)	169 (0.01%)	3,685 (17.4%)	176,245 (3.2%)	34,353 (2.6%)
Chihuahua	643 (5.3%)	9,182 (0.2%)	2,136 (0.2%)	899 (7.4%)	13,557 (0.4%)	3,430 (0.3%)
Ciudad de México	0	0	0	16 (2.5%)	62 (0.001%)	3 (0.0001%)
Durango	126 (2.1%)	2,872 (0.2%)	603 (0.1%)	389 (6.6%)	10,997 (0.6%)	2,567 (0.5%)
Guanajuato	1 (0.01%)	39 (0.001%)	12 (0.001%)	397 (4.5%)	9,702 (0.2%)	2,195 (0.1%)
Guerrero	38 (0.6%)	1,881 (0.1%)	504 (0.05%)	705 (10.4%)	37,924 (1.1%)	8,953 (1.0%)
Hidalgo	9 (0.2%)	116 (0.004%)	34 (0.004%)	421 (9.0%)	19,095 (0.6%)	5,190 (0.6%)
Jalisco	54 (0.5%)	672 (0.01%)	181 (0.01%)	1,244 (12.0%)	15,663 (0.2%)	3,174 (0.1%)
Estado de México	0	0	0	170 (3.5%)	9,426 (0.1%)	2,349 (0.1%)
Michoacán	53 (0.6%)	487 (0.01%)	84 (0.01%)	1,121 (13.0%)	23,620 (0.5%)	5,344 (0.4%)
Morelos	0	0	0	10 (0.6%)	160 (0.01%)	35 (0.01%)
Nayarit	0	0	0	351 (12.3%)	8,101 (0.7%)	1,678 (0.5%)
Nuevo León	41 (0.9%)	2,249 (0.04%)	612 (0.04%)	377 (7.8%)	7,375 (0.1%)	1,765 (0.1%)
Oaxaca	38 (0.4%)	670 (0.02%)	145 (0.01%)	1,215 (11.3%)	51,475 (1.2%)	12,213 (1.1%)
Puebla	0	0	0	419 (6.4%)	15,271 (0.2%)	3,820 (0.2%)
Querétaro	0	0	0	168 (7.7%)	4,023 (0.2%)	999 (0.1%)
Quintana Roo	0	0	0	252 (11.4%)	2,281 (0.1%)	370 (0.1%)
San Luis Potosí	3 (0.05%)	833 (0.03%)	218 (0.03%)	1,332 (20.3%)	41,862 (1.5%)	10,466 (1.4%)
Sinaloa	168 (3.1%)	3,175 (0.1%)	802 (0.09%)	478 (8.7%)	10,642 (0.4%)	2,720 (0.3%)
Sonora	160 (2.2%)	900 (0.03%)	180 (0.02%)	678 (9.3%)	4,820 (0.2%)	813 (0.1%)
Tabasco	5 (0.2%)	28 (0.001%)	5 (0.001%)	269 (10.9%)	12,879 (0.5%)	3,452 (0.5%)
Tamaulipas	97 (1.5%)	990 (0.03%)	282 (0.03%)	551 (8.4%)	6,709 (0.2%)	1,774 (0.2%)
Tlaxcala	0	0	0	18 (1.5%)	344 (0.03%)	70 (0.02%)
Veracruz	79 (0.4%)	832 (0.01%)	182 (0.01%)	2,077 (10.5%)	51,095 (0.6%)	12,481 (0.5%)
Yucatán	30 (1.2%)	98 (0.004%)	0	171 (7.0%)	1,110 (0.05%)	195 (0.03%)
Zacatecas	24 (0.5%)	416 (0.03%)	125 (0.03%)	507 (11.3%)	5,644 (0.3%)	1,331 (0.3%)
Total	**1,809 (1.0%)**	**28,005 (0.02%)**	**6,591 (0.02%)**	**19,402 (10.2%)**	**552,750 (0.4%)**	**123,688 (0.4%)**

Fuente: Elaboración propia con datos del IFT, el Censo de Población y Vivienda 2020.
Nota: La tecnología móvil no garantizada refiere a 3G, 4G y 5G.

El Cuadro A.26 muestra las localidades con y sin cobertura de servicios de radiodifusión que cuentan con conectividad móvil, fija o de CFE TEIT. Se observan 5,884 (3.1%) localidades que a pesar de contar con la conectividad no cuentan con cobertura de servicios de radiodifusión, lo que afecta a 1,536,796 (1.2%) habitantes y 416,900 (1.2%) hogares. A nivel de las entidades federativas se destaca el caso de Chihuahua con 1,394 (11.4%) localidades, que engloban una población de 73,697 (2.0%) y 20,266 (1.8%) hogares afectados. También llama la atención el caso de Zacatecas con la mayor cantidad de personas son cobertura de servicios de radiodifusión y con conectividad con 1,057,853 (65.2%).

Cuadro A.26. Localidades con y sin cobertura de servicios de radiodifusión y con conectividad móvil fija o de CFE TEIT

Entidad	Con conectividad móvil, fija o de CFE TEIT sin cobertura radiodifusión			Con conectividad móvil, fija o de CFE TEIT con cobertura radiodifusión		
	Localidades	Población	Hogares	Localidades	Población	Hogares
Aguascalientes	0	0	0	2,022 (100.0%)	1,425,607 (100.0%)	385,122 (100.0%)
Baja California	127 (2.3%)	7,000 (0.2%)	2,189 (0.2%)	5,064 (91.3%)	3,760,902 (99.8%)	1,141,963 (99.8%)
Baja California Sur	241 (9.5%)	28,618 (3.6%)	8,309 (3.5%)	1,464 (57.6%)	765,861 (95.9%)	229,386 (96.3%)
Campeche	223 (8.1%)	19,818 (2.1%)	5,155 (2.0%)	1,908 (69.1%)	899,656 (96.9%)	251,831 (97.4%)
Coahuila	246 (6.1%)	14,166 (0.5%)	4,042 (0.5%)	3,154 (78.2%)	3,128,294 (99.4%)	892,404 (99.4%)
Colima	0	0	0	1,208 (98.5%)	731,329 (100.0%)	225,770 (100.0%)
Chiapas	294 (1.4%)	63,107 (1.1%)	14,398 (1.1%)	16,940 (80.1%)	5,289,553 (95.4%)	1,287,472 (96.3%)
Chihuahua	1,394 (11.4%)	73,697 (2.0%)	20,266 (1.8%)	6,502 (53.4%)	3,604,347 (96.3%)	1,103,420 (97.0%)
Ciudad de México	0	0	0	634 (100.0%)	9,209,944 (100.0%)	2,756,126 (100.0%)
Durango	451 (7.7%)	36,701 (2.0%)	8,913 (1.8%)	3,419 (58.0%)	1,755,752 (95.8%)	473,970 (96.7%)
Guanajuato	1 (0.01%)	39 (0.001%)	12 (0.001%)	8,702 (98.8%)	6,165,979 (100.0%)	1,582,557 (100.0%)
Guerrero	345 (5.1%)	55,153 (1.6%)	13,962 (1.5%)	5,058 (74.7%)	3,436,450 (97.1%)	915,261 (97.4%)
Hidalgo	26 (0.6%)	2,496 (0.1%)	723 (0.1%)	4,610 (98.3%)	3,078,474 (99.9%)	855,163 (99.9%)
Jalisco	156 (1.5%)	15,104 (0.2%)	4,193 (0.2%)	9,309 (90.0%)	8,319,360 (99.7%)	2,318,160 (99.7%)
Estado de México	0	0	0	4,816 (98.4%)	16,990,513 (100.0%)	4,567,799 (100.0%)
Michoacán	150 (1.7%)	4,429 (0.1%)	1,066 (0.1%)	7,103 (82.2%)	4,726,253 (99.5%)	1,276,669 (99.7%)
Morelos	0	0	0	1,578 (100.0%)	1,971,520 (100.0%)	560,312 (100.0%)
Nayarit	0	0	0	2,242 (78.7%)	1,221,277 (98.9%)	357,232 (99.4%)
Nuevo León	226 (4.7%)	28,456 (0.5%)	7,445 (0.5%)	4,096 (84.9%)	5,747,448 (99.4%)	1,642,099 (99.4%)
Oaxaca	133 (1.2%)	17,222 (0.4%)	4,400 (0.4%)	9,243 (86.2%)	4,060,465 (98.3%)	1,104,788 (98.5%)
Puebla	0	0	0	6,354 (96.7%)	6,575,594 (99.9%)	1,710,046 (99.9%)
Querétaro	2 (0.1%)	250 (0.01%)	67 (0.01%)	2,164 (98.7%)	2,367,933 (100.0%)	667,667 (100.0%)
Quintana Roo	0	0	0	1,938 (87.8%)	1,855,819 (99.9%)	573,316 (99.9%)
San Luis Potosí	7 (0.1%)	1,421 (0.1%)	394 (0.1%)	6,288 (95.9%)	2,817,237 (99.8%)	770,524 (99.8%)
Sinaloa	335 (6.1%)	20,723 (0.7%)	5,699 (0.7%)	4,804 (87.4%)	3,000,239 (99.1%)	844,710 (99.2%)
Sonora	406 (5.6%)	17,537 (0.6%)	5,002 (0.6%)	6,005 (82.3%)	2,923,274 (99.3%)	864,258 (99.3%)
Tabasco	11 (0.4%)	1,889 (0.1%)	427 (0.1%)	2,264 (91.6%)	2,395,888 (99.7%)	667,093 (99.8%)
Tamaulipas	423 (6.4%)	17,166 (0.5%)	5,272 (0.5%)	5,846 (89.0%)	3,506,995 (99.4%)	1,057,907 (99.4%)
Tlaxcala	0	0	0	1,174 (99.9%)	1,342,976 (100.0%)	340,920 (100.0%)
Veracruz	335 (1.7%)	37,857 (0.5%)	9,308 (0.4%)	18,980 (95.6%)	8,013,948 (99.4%)	2,369,412 (99.5%)
Yucatán	165 (6.8%)	16,094 (0.7%)	4,436 (0.7%)	2,180 (89.6%)	2,304,177 (99.3%)	651,780 (99.3%)
Zacatecas	187 (4.2%)	1,057,853 (65.2%)	291,222 (66.1%)	4,082 (90.8%)	559,930 (34.5%)	148,049 (33.6%)
Total	**5,884 (3.1%)**	**1,536,796 (1.2%)**	**416,900 (1.2%)**	**161,151 (85.1%)**	**123,952,994 (98.4%)**	**34,593,186 (98.5%)**

Fuente: Elaboración propia con datos del IFT, el Censo de Población y Vivienda 2020 y CFE TEIT.

En el caso del Cuadro A.27 presenta un análisis detallado de la cobertura de radio en diferentes entidades federativas de México. En el cuadro se comparan las localidades con y sin cobertura de radio, junto con los respectivos datos de población y hogares. A nivel nacional, se observa que un total de 13,758 localidades (7.3%) carecen de cobertura de radio, lo que afecta a 1,809,980 personas (1.4%) o 487,193 (1.4%) hogares. En el caso de las entidades federativas, Baja California Sur cuenta con el mayor número de 543 (21.4%) localidades sin acceso a la radio, mientras que Zacatecas es la entidad con la mayor cantidad de población sin acceso a la radio con 1,061,070 (65.4%) de personas.

Cuadro A.27. Localidades con y sin cobertura de radio

Entidad	Sin cobertura radio			Con cobertura radio		
	Localidades	Población	Hogares	Localidades	Población	Hogares
Aguascalientes	0	0	0	2,022 (100.0%)	1,425,607 (100.0%)	385,122 (100.0%)
Baja California	345 (6.2%)	8,488 (0.2%)	2,524 (0.2%)	5,200 (93.8%)	3,760,532 (99.8%)	1,141,734 (99.8%)
Baja California Sur	543 (21.4%)	35,517 (4.4%)	10,164 (4.3%)	2,000 (78.6%)	762,930 (95.6%)	227,923 (95.7%)
Campeche	423 (15.3%)	31,583 (3.4%)	8,066 (3.1%)	2,339 (84.7%)	896,780 (96.6%)	250,418 (96.9%)
Coahuila	711 (17.6%)	28,398 (0.9%)	7,852 (0.9%)	3,323 (82.4%)	3,118,373 (99.1%)	889,559 (99.1%)
Colima	0	0	0	1,226 (100.0%)	731,391 (100.0%)	225,778 (100.0%)
Chiapas	925 (4.4%)	75,885 (1.4%)	16,651 (1.2%)	20,232 (95.6%)	5,467,943 (98.6%)	1,320,940 (98.8%)
Chihuahua	4,023 (33.0%)	124,384 (3.3%)	32,917 (2.9%)	8,163 (67.0%)	3,617,485 (96.7%)	1,104,491 (97.1%)
Ciudad de México	0	0	0	634 (100.0%)	9,209,944 (100.0%)	2,756,126 (100.0%)
Durango	1,047 (17.8%)	69,145 (3.8%)	17,007 (3.5%)	4,843 (82.2%)	1,763,505 (96.2%)	473,157 (96.5%)
Guanajuato	7 (0.1%)	185 (0.003%)	40 (0.003%)	8,802 (99.9%)	6,166,749 (100.0%)	1,582,719 (100.0%)
Guerrero	852 (12.6%)	78,982 (2.2%)	19,964 (2.1%)	5,917 (87.4%)	3,461,703 (97.8%)	920,051 (97.9%)
Hidalgo	31 (0.7%)	2,944 (0.1%)	860 (0.1%)	4,659 (99.3%)	3,079,897 (99.9%)	855,495 (99.9%)
Jalisco	304 (2.9%)	25,703 (0.3%)	7,154 (0.3%)	10,044 (97.1%)	8,322,448 (99.7%)	2,317,804 (99.7%)
Estado de México	0	0	0	4,894 (100.0%)	16,992,418 (100.0%)	4,568,229 (100.0%)
Michoacán	515 (6.0%)	10,849 (0.2%)	2,388 (0.2%)	8,129 (94.0%)	4,737,997 (99.8%)	1,278,528 (99.8%)
Morelos	0	0	0	1,578 (100.0%)	1,971,520 (100.0%)	560,312 (100.0%)
Nayarit	4 (0.1%)	8 (0.001%)	0	2,846 (99.9%)	1,235,448 (100.0%)	359,441 (100.0%)
Nuevo León	472 (9.8%)	41,714 (0.7%)	11,344 (0.7%)	4,350 (90.2%)	5,742,728 (99.3%)	1,640,425 (99.3%)
Oaxaca	288 (2.7%)	39,928 (1.0%)	10,762 (1.0%)	10,435 (97.3%)	4,092,220 (99.0%)	1,111,411 (99.0%)
Puebla	1 (0.02%)	6 (0.0001%)	0	6,567 (100.0%)	6,583,272 (100.0%)	1,711,815 (100.0%)
Querétaro	9 (0.4%)	795 (0.03%)	200 (0.03%)	2,183 (99.6%)	2,367,672 (100.0%)	667,599 (100.0%)
Quintana Roo	4 (0.2%)	778 (0.04%)	218 (0.04%)	2,203 (99.8%)	1,857,207 (100.0%)	573,480 (100.0%)
San Luis Potosí	33 (0.5%)	4,225 (0.1%)	1,100 (0.1%)	6,521 (99.5%)	2,818,030 (99.9%)	770,646 (99.9%)
Sinaloa	542 (9.9%)	49,956 (1.7%)	13,133 (1.5%)	4,953 (90.1%)	2,976,987 (98.3%)	838,663 (98.5%)
Sonora	1,066 (14.6%)	35,987 (1.2%)	10,489 (1.2%)	6,234 (85.4%)	2,908,853 (98.8%)	859,447 (98.8%)
Tabasco	16 (0.6%)	2,600 (0.1%)	607 (0.1%)	2,456 (99.4%)	2,399,998 (99.9%)	668,135 (99.9%)
Tamaulipas	606 (9.2%)	22,478 (0.6%)	6,909 (0.6%)	5,960 (90.8%)	3,505,257 (99.4%)	1,057,223 (99.4%)
Tlaxcala	0	0	0	1,175 (100.0%)	1,342,977 (100.0%)	340,920 (100.0%)
Veracruz	494 (2.5%)	42,132 (0.5%)	10,338 (0.4%)	19,351 (97.5%)	8,020,447 (99.5%)	2,370,885 (99.6%)
Yucatán	195 (8.0%)	16,240 (0.7%)	4,458 (0.7%)	2,239 (92.0%)	2,304,658 (99.3%)	651,877 (99.3%)
Zacatecas	302 (6.7%)	1,061,070 (65.4%)	292,048 (66.3%)	4,196 (93.3%)	561,068 (34.6%)	148,232 (33.7%)
Total	**13,758 (7.3%)**	**1,809,980 (1.4%)**	**487,193 (1.4%)**	**175,674 (92.7%)**	**124,204,044 (98.6%)**	**34,628,585 (98.6%)**

Fuente: Elaboración propia con datos del IFT y el Censo de Población y Vivienda 2020.

En el Cuadro A.28 se observa la cobertura de la televisión digital terrestre (TDT) en diversas entidades de México. Este cuadro presenta una comparación entre las localidades con y sin cobertura de TDT, acompañada de datos clave relacionados con población y hogares. A nivel nacional, se observa que un total de 56,887 localidades (30.0%) carecen de cobertura de TDT lo que representaría 7,511,018 (6.0%) habitantes o 1,882,363 (5.4%) hogares. En las entidades con los valores más altos de localidades sin cobertura de TDT, Chiapas lidera con 10,091 localidades (47.7%) sin acceso a TDT, seguido por Guerrero con 3,764 localidades (55.6%) y Oaxaca con 5,049 localidades (47.1%).

Cuadro A.28. Localidades con y sin cobertura de televisión digital terrestre (TDT)

Entidad	Sin cobertura TDT			Con cobertura TDT		
	Localidades	Población	Hogares	Localidades	Población	Hogares
Aguascalientes	18 (0.9%)	353 (0.02%)	88 (0.02%)	2,004 (99.1%)	1,425,254 (100.0%)	385,034 (100.0%)
Baja California	929 (16.8%)	25,950 (0.7%)	7,082 (0.6%)	4,616 (83.2%)	3,743,070 (99.3%)	1,137,176 (99.4%)
Baja California Sur	1,444 (56.8%)	76,848 (9.6%)	21,719 (9.1%)	1,099 (43.2%)	721,599 (90.4%)	216,368 (90.9%)

Entidad	Sin cobertura TDT			Con cobertura TDT		
	Localidades	Población	Hogares	Localidades	Población	Hogares
Campeche	873 (31.6%)	92,664 (10.0%)	22,691 (8.8%)	1,889 (68.4%)	835,699 (90.0%)	235,793 (91.2%)
Coahuila	1,245 (30.9%)	52,122 (1.7%)	14,040 (1.6%)	2,789 (69.1%)	3,094,649 (98.3%)	883,371 (98.4%)
Colima	4 (0.3%)	69 (0.01%)	15 (0.01%)	1,222 (99.7%)	731,322 (100.0%)	225,763 (100.0%)
Chiapas	10,091 (47.7%)	1,549,194 (27.9%)	322,096 (24.1%)	11,066 (52.3%)	3,994,634 (72.1%)	1,015,495 (75.9%)
Chihuahua	7,188 (59.0%)	317,912 (8.5%)	87,508 (7.7%)	4,998 (41.0%)	3,423,957 (91.5%)	1,049,900 (92.3%)
Ciudad de México	0	0	0	634 (100.0%)	9,209,944 (100.0%)	2,756,126 (100.0%)
Durango	3,256 (55.3%)	189,869 (10.4%)	46,309 (9.4%)	2,634 (44.7%)	1,642,781 (89.6%)	443,855 (90.6%)
Guanajuato	523 (5.9%)	36,830 (0.6%)	9,382 (0.6%)	8,286 (94.1%)	6,130,104 (99.4%)	1,573,377 (99.4%)
Guerrero	3,764 (55.6%)	739,884 (20.9%)	176,992 (18.8%)	3,005 (44.4%)	2,800,801 (79.1%)	763,023 (81.2%)
Hidalgo	1,546 (33.0%)	284,488 (9.2%)	75,972 (8.9%)	3,144 (67.0%)	2,798,353 (90.8%)	780,383 (91.1%)
Jalisco	2,324 (22.5%)	153,772 (1.8%)	40,566 (1.7%)	8,024 (77.5%)	8,194,379 (98.2%)	2,284,392 (98.3%)
Estado de México	609 (12.4%)	126,448 (0.7%)	31,916 (0.7%)	4,285 (87.6%)	16,865,970 (99.3%)	4,536,313 (99.3%)
Michoacán	2,657 (30.7%)	194,921 (4.1%)	48,130 (3.8%)	5,987 (69.3%)	4,553,925 (95.9%)	1,232,786 (96.2%)
Morelos	63 (4.0%)	3,404 (0.2%)	883 (0.2%)	1,515 (96.0%)	1,968,116 (99.8%)	559,429 (99.8%)
Nayarit	810 (28.4%)	46,108 (3.7%)	9,112 (2.5%)	2,040 (71.6%)	1,189,348 (96.3%)	350,329 (97.5%)
Nuevo León	995 (20.6%)	62,189 (1.1%)	16,553 (1.0%)	3,827 (79.4%)	5,722,253 (98.9%)	1,635,216 (99.0%)
Oaxaca	5,049 (47.1%)	923,786 (22.4%)	241,985 (21.6%)	5,674 (52.9%)	3,208,362 (77.6%)	880,188 (78.4%)
Puebla	1,757 (26.8%)	387,899 (5.9%)	99,834 (5.8%)	4,811 (73.2%)	6,195,379 (94.1%)	1,611,981 (94.2%)
Querétaro	714 (32.6%)	104,137 (4.4%)	27,741 (4.2%)	1,478 (67.4%)	2,264,330 (95.6%)	640,058 (95.8%)
Quintana Roo	449 (20.3%)	76,519 (4.1%)	19,995 (3.5%)	1,758 (79.7%)	1,781,466 (95.9%)	553,703 (96.5%)
San Luis Potosí	2,102 (32.1%)	256,741 (9.1%)	67,844 (8.8%)	4,452 (67.9%)	2,565,514 (90.9%)	703,902 (91.2%)
Sinaloa	1,303 (23.7%)	82,226 (2.7%)	22,155 (2.6%)	4,192 (76.3%)	2,944,717 (97.3%)	829,641 (97.4%)
Sonora	1,588 (21.8%)	43,054 (1.5%)	11,741 (1.3%)	5,712 (78.2%)	2,901,786 (98.5%)	858,195 (98.7%)
Tabasco	145 (5.9%)	41,545 (1.7%)	10,609 (1.6%)	2,327 (94.1%)	2,361,053 (98.3%)	658,133 (98.4%)
Tamaulipas	1,364 (20.8%)	88,607 (2.5%)	25,697 (2.4%)	5,202 (79.2%)	3,439,128 (97.5%)	1,038,435 (97.6%)
Tlaxcala	32 (2.7%)	3,542 (0.3%)	899 (0.3%)	1,143 (97.3%)	1,339,435 (99.7%)	340,021 (99.7%)
Veracruz	2,337 (11.8%)	303,840 (3.8%)	80,649 (3.4%)	17,508 (88.2%)	7,758,739 (96.2%)	2,300,574 (96.6%)
Yucatán	418 (17.2%)	60,923 (2.6%)	16,397 (2.5%)	2,016 (82.8%)	2,259,975 (97.4%)	639,938 (97.5%)
Zacatecas	1,290 (28.7%)	1,185,174 (73.1%)	325,763 (74.0%)	3,208 (71.3%)	436,964 (26.9%)	114,517 (26.0%)
Total	**56,887 (30.0%)**	**7,511,018 (6.0%)**	**1,882,363 (5.4%)**	**132,545 (70.0%)**	**118,503,006 (94.0%)**	**33,233,415 (94.6%)**

Fuente: Elaboración propia con datos del IFT y el Censo de Población y Vivienda 2020.

El Cuadro A.29 proporciona información sobre la cobertura de radiodifusión en diferentes entidades de México. Este cuadro presenta una comparación entre las localidades con y sin cobertura de radiodifusión, junto con datos relevantes sobre población y hogares. A nivel nacional, se observa que un total de 11,878 localidades (6.3%) carecen de cobertura de radiodifusión lo que afecta a 1,623,110 personas (1.3%) o 434,611 hogares (1.2%).

Destacan las entidades con los valores más altos de localidades sin cobertura de radiodifusión. Chihuahua lidera con 3,686 localidades (30.2%) sin acceso a radiodifusión, seguido por Baja California Sur con 485 localidades (19.1%) y Baja California con 314 localidades (5.7%).

Cuadro A.29. Localidades sin cobertura y con cobertura de radiodifusión

Entidad	Sin cobertura radiodifusión			Con cobertura radiodifusión		
	Localidades	Población	Hogares	Localidades	Población	Hogares
Aguascalientes	0	0	0	2,022 (100.0%)	1,425,607 (100.0%)	385,122 (100.0%)
Baja California	314 (5.7%)	7,572 (0.2%)	2,239 (0.2%)	5,231 (94.3%)	3,761,448 (99.8%)	1,142,019 (99.8%)
Baja California Sur	485 (19.1%)	29,629 (3.7%)	8,391 (3.5%)	2,058 (80.9%)	768,818 (96.3%)	229,696 (96.5%)
Campeche	333 (12.1%)	21,237 (2.3%)	5,423 (2.1%)	2,429 (87.9%)	907,126 (97.7%)	253,061 (97.9%)

Entidad	Sin cobertura radiodifusión			Con cobertura radiodifusión		
	Localidades	Población	Hogares	Localidades	Población	Hogares
Coahuila	572 (14.2%)	16,248 (0.5%)	4,532 (0.5%)	3,462 (85.8%)	3,130,523 (99.5%)	892,879 (99.5%)
Colima	0	0	0	1,226 (100.0%)	731,391 (100.0%)	225,778 (100.0%)
Chiapas	898 (4.2%)	74,270 (1.3%)	16,311 (1.2%)	20,259 (95.8%)	5,469,558 (98.7%)	1,321,280 (98.8%)
Chihuahua	3,686 (30.2%)	107,426 (2.9%)	27,533 (2.4%)	8,500 (69.8%)	3,634,443 (97.1%)	1,109,875 (97.6%)
Ciudad de México	0	0	0	634 (100.0%)	9,209,944 (100.0%)	2,756,126 (100.0%)
Durango	910 (15.4%)	45,169 (2.5%)	10,603 (2.2%)	4,980 (84.6%)	1,787,481 (97.5%)	479,561 (97.8%)
Guanajuato	1 (0.01%)	39 (0.001%)	12 (0.001%)	8,808 (100.0%)	6,166,895 (100.0%)	1,582,747 (100.0%)
Guerrero	768 (11.3%)	63,746 (1.8%)	15,885 (1.7%)	6,001 (88.7%)	3,476,939 (98.2%)	924,130 (98.3%)
Hidalgo	27 (0.6%)	2,497 (0.1%)	723 (0.1%)	4,663 (99.4%)	3,080,344 (99.9%)	855,632 (99.9%)
Jalisco	218 (2.1%)	15,593 (0.2%)	4,281 (0.2%)	10,130 (97.9%)	8,332,558 (99.8%)	2,320,677 (99.8%)
Estado de México	0	0	0	4,894 (100.0%)	16,992,418 (100.0%)	4,568,229 (100.0%)
Michoacán	408 (4.7%)	6,410 (0.1%)	1,265 (0.1%)	8,236 (95.3%)	4,742,436 (99.9%)	1,279,651 (99.9%)
Morelos	0	0	0	1,578 (100.0%)	1,971,520 (100.0%)	560,312 (100.0%)
Nayarit	4 (0.1%)	8 (0.001%)	0	2,846 (99.9%)	1,235,448 (100.0%)	359,441 (100.0%)
Nuevo León	382 (7.9%)	32,817 (0.6%)	8,627 (0.5%)	4,440 (92.1%)	5,751,625 (99.4%)	1,643,142 (99.5%)
Oaxaca	226 (2.1%)	20,439 (0.5%)	4,822 (0.4%)	10,497 (97.9%)	4,111,709 (99.5%)	1,117,351 (99.6%)
Puebla	0	0	0	6,568 (100.0%)	6,583,278 (100.0%)	1,711,815 (100.0%)
Querétaro	2 (0.1%)	250 (0.01%)	67 (0.01%)	2,190 (99.9%)	2,368,217 (100.0%)	667,732 (100.0%)
Quintana Roo	0	0	0	2,207 (100.0%)	1,857,985 (100.0%)	573,698 (100.0%)
San Luis Potosí	13 (0.2%)	1,695 (0.1%)	464 (0.1%)	6,541 (99.8%)	2,820,560 (99.9%)	771,282 (99.9%)
Sinaloa	424 (7.7%)	22,651 (0.7%)	6,189 (0.7%)	5,071 (92.3%)	3,004,292 (99.3%)	845,607 (99.3%)
Sonora	763 (10.5%)	19,020 (0.6%)	5,241 (0.6%)	6,537 (89.5%)	2,925,820 (99.4%)	864,695 (99.4%)
Tabasco	15 (0.6%)	2,141 (0.1%)	493 (0.1%)	2,457 (99.4%)	2,400,457 (99.9%)	668,249 (99.9%)
Tamaulipas	513 (7.8%)	18,087 (0.5%)	5,526 (0.5%)	6,053 (92.2%)	3,509,648 (99.5%)	1,058,606 (99.5%)
Tlaxcala	0	0	0	1,175 (100.0%)	1,342,977 (100.0%)	340,920 (100.0%)
Veracruz	450 (2.3%)	39,497 (0.5%)	9,648 (0.4%)	19,395 (97.7%)	8,023,082 (99.5%)	2,371,575 (99.6%)
Yucatán	179 (7.4%)	16,149 (0.7%)	4,442 (0.7%)	2,255 (92.6%)	2,304,749 (99.3%)	651,893 (99.3%)
Zacatecas	287 (6.4%)	1,060,520 (65.4%)	291,894 (66.3%)	4,211 (93.6%)	561,618 (34.6%)	148,386 (33.7%)
Total	**11,878 (6.3%)**	**1,623,110 (1.3%)**	**434,611 (1.2%)**	**177,554 (93.7%)**	**124,390,914 (98.7%)**	**34,681,167 (98.8%)**

Fuente: Elaboración propia con datos del IFT y el Censo de Población y Vivienda 2020.

Anexo 3. Análisis de Indicadores del Programa de Cobertura Social (PCS) 2022-2023

Derivado de los análisis de los indicadores de brechas digitales se detectaron discrepancias sustanciales entre la cobertura móvil garantizada del PCS que elabora la Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes (SICT) y la información que reporta el IFT, integrada a partir de los informes de Telcel, AT&T, Telefónica y Altán. Las discrepancias son notorias en todos los niveles de desagregación de la información, incluyendo a nivel localidad.

El siguiente cuadro muestra las coincidencias y discrepancias entre el PCS y la información del IFT de forma agregada.

Cuadro A.30. Coincidencias y discrepancias en cobertura móvil entre el PCS e IFT

Indicador		PCS[1]	IFT[2]	Coinciden PCS e IFT[4]	Solo PCS[5]	Solo IFT[6]
Sin cobertura móvil garantizada	Localidades	72,387	60,325	58,386	14,001	1,939
	Población	7,768,707	4,620,055	4,460,915	3,307,792	159,140
	Hogares	1,929,261	1,114,200	1,075,035	854,226	39,165
Sin cobertura móvil garantizada ni internet fijo (PCS)[3]	Localidades	63,668	53,448	51,656	12,012	1,792
	Población	5,373,790	3,136,076	3,010,063	2,363,727	126,013
	Hogares	1,333,267	754,539	723,895	609,372	30,644

[1] La información corresponde al segundo trimestre de 2022.
[2] La información corresponde al cuarto trimestre de 2022.
[3] La cobertura de internet fijo proviene del PCS.
[4] Localidades en las que el PCS y la información del IFT coinciden que no tienen cobertura móvil garantizada.
[5] Localidades que el PCS detecta que no tienen cobertura móvil garantizada, pero de acuerdo con información del IFT sí la tienen.
[6] Localidades que de acuerdo con información del IFT no tienen cobertura móvil garantizada, pero que el PCS detecta que sí la tienen.

La diferencia sustancial señalada implica que, según el PCS, hay casi 7.77 millones de personas sin cobertura garantizada, mientras que el IFT reporta únicamente 4.62 millones (aproximadamente 3.15 millones menos que el PCS, 2.6% de la población del país).

Si se agrega la información de localidades agrupadas a nivel municipal del PCS y se compara con el BIT del IFT, también se observan las siguientes diferencias en cobertura fija.

Cuadro A.31. Coincidencias y discrepancias en cobertura fija entre el PCS e IFT

Indicador		PCS[1]	IFT[2]	Coinciden PCS e IFT[3]	Solo PCS[4]	Solo IFT[5]
Sin cobertura fija	Municipios	78	513	67	11	446
	Población	122,702	2,446,101	93,794	28,908	2,352,307
	Hogares	33,133	621,674	25,338	7,795	596,336

[1] La información corresponde al BIT del año 2022. Se considera que el municipio no tiene cobertura fija si no cuenta con al menos un acceso en un mes durante el año 2022.
[2] Se considera que el municipio no tiene cobertura fija cuando ninguna localidad tiene internet fijo. De acuerdo con el PCS, 30,731 localidades tienen cobertura fija.
[3] Municipios en los que el PCS y la información del IFT coinciden que no tienen cobertura fija.
[4] Municipios que el PCS detecta que no tienen cobertura fija, pero de acuerdo con información del IFT sí la tienen.
[5] Municipios que de acuerdo con información del IFT no tienen cobertura fija, pero que el PCS detecta que sí la tienen.

De acuerdo con el PCS, solo 78 municipios carecen de cobertura fija, mientras que el IFT señala 513 en esa condición.

Al considerar los servicios provistos por WISP el número de municipios desconectados detectados por el IFT, se reduce a 324, y no tiene impacto en la cifra reportada en el PCS.

Cuadro A.32. Coincidencias y discrepancias en cobertura fija entre el PCS e IFT y WISP

Indicador		PCS[\1]	IFT y WISP[\2]	Coinciden PCS e IFT[\3]	Solo PCS[\4]	Solo IFT y WISP[\5]
Sin cobertura fija	Municipios	78	324	45	33	279
	Población	122,702	1,432,718	64,334	58,368	1,368,384
	Hogares	33,133	360,579	17,343	15,790	343,236

[\1] La información corresponde al BIT del año 2022 y contempla la cobertura de los WISP. Se considera que el municipio no tiene cobertura fija si no cuenta con al menos un acceso en un mes durante el año 2022 de acuerdo con la información del BIT. Cabe señalar que los WISP pueden tener solo presencia en una localidad del municipio.
[\2] Se considera que el municipio no tiene cobertura fija cuando ninguna localidad tiene acceso a internet fijo.
[\3] Municipios en los que el PCS y la información del IFT y WISP coinciden que no tienen cobertura fija.
[\4] Municipios que el PCS detecta que no tienen cobertura fija, pero de acuerdo con información del IFT sí la tienen.
[\5] Municipios que de acuerdo con información del IFT y WISP no tienen cobertura fija, pero que el PCS detecta que sí la tienen.

Las discrepancias en la evaluación de la conectividad de las localidades surgen de la utilización de diversas fuentes de información y criterios por parte de las autoridades competentes. La SICT basa su análisis en los polígonos de cobertura 3G, 4G, 4.5G y 5G proporcionados por los operadores al IFT considerando la cobertura móvil en localidades rurales como completa y en urbanas como aquella donde la cobertura toca el polígono de la localidad.

La SICT también toma en cuenta informes de otros organismos, como CFE TEIT, Centros SICT, Municipios y Gobiernos estatales. Adicionalmente, la SICT cuenta un mecanismo de validación, que está abierto al público en general durante un período de seis meses. [535] A través de este mecanismo, el público puede presentar reportes sobre si una localidad cuenta o no cuenta con servicio de acceso a internet.

Finalmente, en el Estudio se propone que una localidad cuenta con conectividad móvil garantizada (3G, 4G y 5G) si la cobertura toca el polígono de la localidad o el punto (o centroide) de la localidad.[536] En este sentido, si una localidad está parcialmente cubierta se considera que tiene conectividad móvil. Al acotar las áreas cubiertas solo con servicio garantizado se considera un nivel mínimo de calidad y acercar el criterio al de la SICT. Sin embargo, prevalece una diferencia importante.

[535] La siguiente liga muestra los resultados del último mecanismo de validación: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/855158/PORTADA_PROGRAMA_COBERTURA_SOCIAL.pdf.
[536] En el Marco Geoestadístico Nacional, las localidades rurales pueden estar representadas por un polígono o por un punto. Para más información se puede consultar: https://www.inegi.org.mx/contenidos/temas/mg/doc/manual_cartografia_censal.pdf.

En suma, para algunos sistemas o publicaciones el IFT distingue la cobertura móvil por tipo, según se garantice o no la calidad del servicio, mientras que en otros estudios solo se considera la cobertura diferenciada.

Los siguientes cuadros muestra las localidades con y sin cobertura considerando la información del IFT, así como información del PCS 2022-2023[537] respecto a la cobertura por localidad del servicio de acceso a internet fijo.

Cuadro A.33. Localidades con y sin conectividad (IFT-PCS 2022-2023)

Entidad	Sin conectividad móvil ni fija (ni CFE TEIT)			Con conectividad móvil, fija o de CFE TEIT		
	Localidades	Población	Hogares	Localidades	Población	Hogares
Aguascalientes	49 (2.4%)	1,059 (0.1%)	277 (0.1%)	1,973 (97.6%)	1,424,548 (99.9%)	384,845 (99.9%)
Baja California	734 (13.2%)	3,541 (0.1%)	731 (0.1%)	4,811 (86.8%)	3,765,479 (99.9%)	1,143,527 (99.9%)
Baja California Sur	1,276 (50.2%)	7,118 (0.9%)	1,048 (0.4%)	1,267 (49.8%)	791,329 (99.1%)	237,039 (99.6%)
Campeche	1,219 (44.1%)	29,907 (3.2%)	6,585 (2.5%)	1,543 (55.9%)	898,456 (96.8%)	251,899 (97.5%)
Coahuila	967 (24.0%)	11,407 (0.4%)	2,657 (0.3%)	3,067 (76.0%)	3,135,364 (99.6%)	894,754 (99.7%)
Colima	87 (7.1%)	1,312 (0.2%)	350 (0.2%)	1,139 (92.9%)	730,079 (99.8%)	225,428 (99.8%)
Chiapas	7,568 (35.8%)	604,633 (10.9%)	122,148 (9.1%)	13,589 (64.2%)	4,939,195 (89.1%)	1,215,443 (90.9%)
Chihuahua	5,946 (48.8%)	97,282 (2.6%)	22,427 (2.0%)	6,240 (51.2%)	3,644,587 (97.4%)	1,114,981 (98.0%)
Ciudad de México	16 (2.5%)	517 (0.01%)	137 (0.005%)	618 (97.5%)	9,209,427 (99.99%)	2,755,989 (99.995%)
Durango	2,889 (49.0%)	78,680 (4.3%)	17,399 (3.5%)	3,001 (51.0%)	1,753,970 (95.7%)	472,765 (96.5%)
Guanajuato	843 (9.6%)	42,737 (0.7%)	10,807 (0.7%)	7,966 (90.4%)	6,124,197 (99.3%)	1,571,952 (99.3%)
Guerrero	2,747 (40.6%)	239,957 (6.8%)	57,708 (6.1%)	4,022 (59.4%)	3,300,728 (93.2%)	882,307 (93.9%)
Hidalgo	814 (17.4%)	85,988 (2.8%)	23,313 (2.7%)	3,876 (82.6%)	2,996,853 (97.2%)	833,042 (97.3%)
Jalisco	2,754 (26.6%)	81,152 (1.0%)	20,163 (0.9%)	7,594 (73.4%)	8,266,999 (99.0%)	2,304,795 (99.1%)
Estado de México	359 (7.3%)	33,798 (0.2%)	8,242 (0.2%)	4,535 (92.7%)	16,958,620 (99.8%)	4,559,987 (99.8%)
Michoacán	3,187 (36.9%)	101,605 (2.1%)	24,406 (1.9%)	5,457 (63.1%)	4,647,241 (97.9%)	1,256,510 (98.1%)
Morelos	23 (1.5%)	1,378 (0.1%)	425 (0.1%)	1,555 (98.5%)	1,970,142 (99.9%)	559,887 (99.9%)
Nayarit	1,026 (36.0%)	33,226 (2.7%)	6,689 (1.9%)	1,824 (64.0%)	1,202,230 (97.3%)	352,752 (98.1%)
Nuevo León	1,000 (20.7%)	30,794 (0.5%)	8,269 (0.5%)	3,822 (79.3%)	5,753,648 (99.5%)	1,643,500 (99.5%)
Oaxaca	3,967 (37.0%)	378,764 (9.2%)	95,902 (8.5%)	6,756 (63.0%)	3,753,384 (90.8%)	1,026,271 (91.5%)
Puebla	1,008 (15.3%)	99,724 (1.5%)	25,505 (1.5%)	5,560 (84.7%)	6,483,554 (98.5%)	1,686,310 (98.5%)
Querétaro	373 (17.0%)	27,819 (1.2%)	7,489 (1.1%)	1,819 (83.0%)	2,340,648 (98.8%)	660,310 (98.9%)
Quintana Roo	557 (25.2%)	10,096 (0.5%)	2,268 (0.4%)	1,650 (74.8%)	1,847,889 (99.5%)	571,430 (99.6%)
San Luis Potosí	2,043 (31.2%)	122,489 (4.3%)	31,705 (4.1%)	4,511 (68.8%)	2,699,766 (95.7%)	740,041 (95.9%)
Sinaloa	1,168 (21.3%)	31,171 (1.0%)	8,064 (0.9%)	4,327 (78.7%)	2,995,772 (99.0%)	843,732 (99.1%)
Sonora	1,817 (24.9%)	16,915 (0.6%)	3,990 (0.5%)	5,483 (75.1%)	2,927,925 (99.4%)	865,946 (99.5%)
Tabasco	686 (27.8%)	86,560 (3.6%)	23,374 (3.5%)	1,786 (72.2%)	2,316,038 (96.4%)	645,368 (96.5%)
Tamaulipas	1,029 (15.7%)	17,754 (0.5%)	5,112 (0.5%)	5,537 (84.3%)	3,509,981 (99.5%)	1,059,020 (99.5%)
Tlaxcala	22 (1.9%)	579 (0.04%)	128 (0.04%)	1,153 (98.1%)	1,342,398 (99.96%)	340,792 (99.96%)
Veracruz	3,697 (18.6%)	240,143 (3.0%)	63,466 (2.7%)	16,148 (81.4%)	7,822,436 (97.0%)	2,317,757 (97.3%)
Yucatán	301 (12.4%)	2,670 (0.1%)	530 (0.1%)	2,133 (87.6%)	2,318,228 (99.9%)	655,805 (99.9%)
Zacatecas	1,099 (24.4%)	48,104 (3.0%)	12,983 (2.9%)	3,399 (75.6%)	1,574,034 (97.0%)	427,297 (97.1%)
Total	**51,271 (27.1%)**	**2,568,879 (2.0%)**	**614,297 (1.7%)**	**138,161 (72.9%)**	**123,445,145 (98.0%)**	**34,501,481 (98.3%)**

Fuente: Elaboración propia con datos del IFT, el Censo de Población y Vivienda 2020, CFE TEIT y el PCS 2022-2023.

[537] SICT (2023) Acuerdo por el que se da a conocer el Programa de Cobertura Social 2022-2023 de la Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5677161&fecha=16/01/2023#gsc.tab=0. Para más información se puede consultar https://www.gob.mx/sct/acciones-y-programas/programa-de-cobertura-social.

Nota: Cobertura fija del Programa de Cobertura Social 2022-2023. Cobertura móvil relativa al cuarto trimestre de 2022 del IFT y la cobertura de CFE TEIT relativa al primer trimestre de 2023. Las localidades corresponden al Marco Geoestadístico de 2020. Entre paréntesis se muestra el porcentaje de localidades, población y hogares, según corresponda, por entidad federativa.

De forma general se puede observar que 51,271 (27.1%) localidades sin conectividad móvil, ni fija ni de CFE TEIT o cuentan únicamente con conectividad móvil no garantizada (3G, 4G o 5G) o con 2G.[538] En estas localidades habitan 2,568,879 (2.0%) personas y 614,297 (1.7%) hogares del total de hogares del país.

Cabe señalar que 51,270 localidades son rurales, es decir, con menos de 2,500 habitantes y solo una localidad cuenta con 2,891 habitantes. De las localidades rurales, 48,937 tienen menos de 250 habitantes; 1,639 localidades, de 250 a 499 habitantes; 563 localidades, de 500 a 999 habitantes y 131 localidades, de 1,000 a 2,499 habitantes.

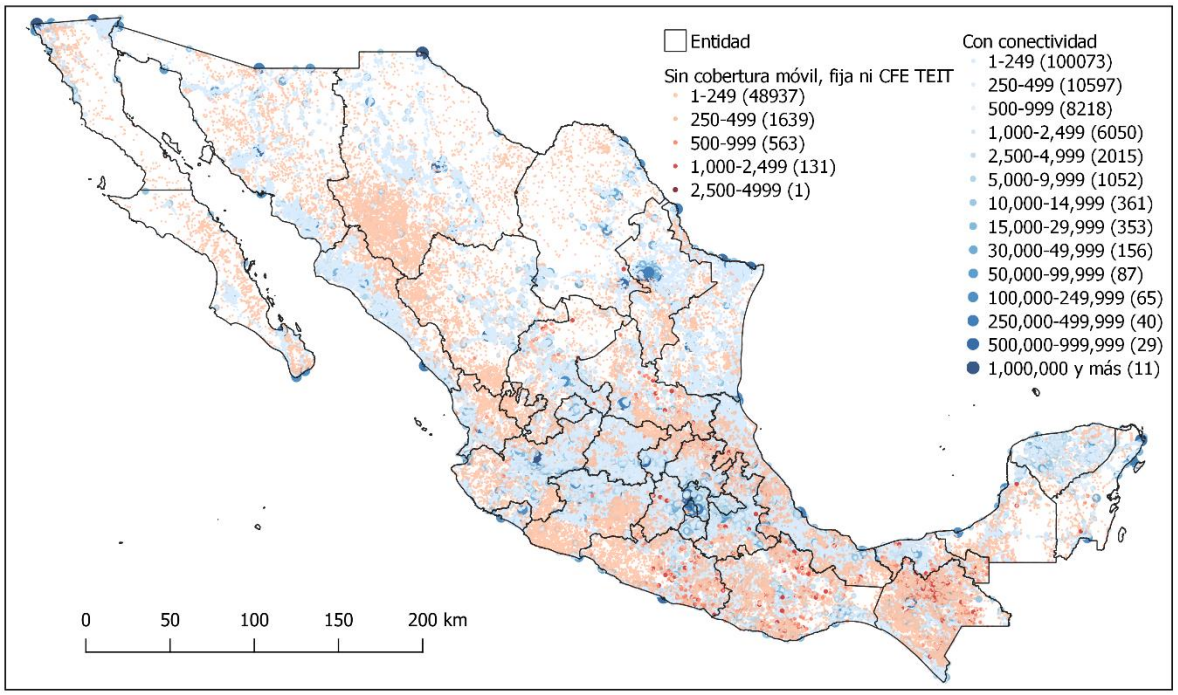
Adicionalmente, del Cuadro A.33 se pueden destacar lo siguiente:

- Los estados que presentan un mayor número de localidades sin conectividad y con conectividad móvil no garantizada o con 2G son Chiapas (7,568) y Chihuahua (5,946).
- Los estados con mayor cantidad de habitantes sin conectividad y con conectividad móvil no garantizada o con 2G son Chiapas (604,633), Oaxaca (378,764) y Guerrero (239,957). En términos de hogares sin conectividad estos se posicionan de la siguiente manera: Chiapas (122,148), Oaxaca (95,902) y Guerrero (57,708).

El Mapa A.1. muestra las localidades sin conectividad y con conectividad señaladas con color rojo y azul, respectivamente.

[538] De acuerdo con las mejores prácticas, el acceso a los servicios de telecomunicaciones, particularmente la banda ancha debe contar con una calidad mínima. UIT. (2022a). Achieving universal and meaningful digital connectivity. Setting a baseline and targets for 2030. https://www.itu.int/itu-d/meetings/statistics/wp-content/uploads/sites/8/2022/04/UniversalMeaningfulDigitalConnectivityTargets2030_BackgroundPaper.pdf.

Mapa A.1. Localidades sin conectividad por tamaño de localidad



Fuente: Elaboración propia con datos del IFT, el Censo de Población y Vivienda 2020 y CFE TEIT.
Nota: Cobertura móvil relativa al cuarto trimestre de 2022 y la cobertura de CFE TEIT relativa al primer trimestre de 2023. Las localidades corresponden al Marco Geoestadístico de 2020. Las localidades sin conectividad móvil incluyen las localidades sin servicio móvil (sin cobertura diferenciada) y las localidades con conectividad móvil 2G o no garantizada 3G, 4G o 5G. Entre paréntesis se muestra el número de localidades.

Del Cuadro A.34 se observa que 26,319 (13.9%)[539] localidades en el país carecen de conectividad móvil diferenciada y conectividad fija. En estas localidades se encuentran 1,295,706 (1.0%) personas y 294,449 (0.8%) hogares. Sin embargo, se destaca que 6,877 localidades cuentan con algún tipo de acceso fijo, en donde habitan 1,483,979 personas y 359,661 hogares.

Por su parte, 27,129 (14.3%) localidades[540] del país cuentan con conectividad móvil no garantizada o 2G y carecen de conectividad fija, que cubre a 1,840,370 (1.5%) personas y 460,090 (1.3%) hogares.

[539] De las 26,319 localidades, 25,173 localidades cuentan con una población menor a 250 habitantes; 769 localidades, entre 250 y 499 habitantes; 292 localidades, entre 500 y 999 habitantes; 81 localidades, entre 1,000 y 2,499 habitantes; 3 localidades entre 2,500 y 4,999 habitantes, y una localidad entre 5,000 y 9,999 habitantes. De las 26,319 localidades, 21 localidades son urbanas y 26,298 localidades son rurales.
[540] De las 27,129 localidades, 25,241 localidades cuentan con una población menor a 250 habitantes; 1,263 localidades, entre 250 y 499 habitantes; 480 localidades, entre 500 y 999 habitantes; 144 localidades, entre 1,000 y 2,499 habitantes y una localidad entre 2,500 y 4,999 habitantes. De las 27,129 localidades, 24 localidades son urbanas y 27,105 localidades son rurales.

Cuadro A.34. Localidades sin conectividad móvil ni fija, y localidades con solo conectividad móvil no garantizada o 2G (IFT-PCS 2022-2023)

Entidad	Sin conectividad móvil ni fija			Conectividad móvil no garantizada o 2G, sin conectividad fija		
	Localidades	Población	Hogares	Localidades	Población	Hogares
Aguascalientes	0	0	0	49 (2.4%)	1,059 (0.1%)	277 (0.1%)
Baja California	391 (7.1%)	3,454 (0.1%)	933 (0.1%)	357 (6.4%)	2,497 (0.1%)	579 (0.1%)
Baja California Sur	884 (34.8%)	6,369 (0.8%)	1,141 (0.5%)	436 (17.1%)	3,964 (0.5%)	862 (0.4%)
Campeche	710 (25.7%)	23,366 (2.5%)	5,346 (2.1%)	541 (19.6%)	13,159 (1.4%)	2,947 (1.1%)
Coahuila	697 (17.3%)	11,622 (0.4%)	3,068 (0.3%)	340 (8.4%)	10,422 (0.3%)	2,624 (0.3%)
Colima	24 (2.0%)	729 (0.1%)	220 (0.1%)	80 (6.5%)	3,081 (0.4%)	927 (0.4%)
Chiapas	4,204 (19.9%)	408,085 (7.4%)	81,462 (6.1%)	3,705 (17.5%)	342,500 (6.2%)	71,506 (5.3%)
Chihuahua	4,445 (36.5%)	78,930 (2.1%)	17,763 (1.6%)	1,666 (13.7%)	38,497 (1.0%)	10,381 (0.9%)
Ciudad de México	0	0	0	16 (2.5%)	517 (0.01%)	137 (0.005%)
Durango	2,404 (40.8%)	69,777 (3.8%)	14,756 (3.0%)	682 (11.6%)	33,178 (1.8%)	8,590 (1.8%)
Guanajuato	206 (2.3%)	12,294 (0.2%)	3,336 (0.2%)	637 (7.2%)	30,443 (0.5%)	7,471 (0.5%)
Guerrero	1,892 (28.0%)	153,300 (4.3%)	35,375 (3.8%)	1,185 (17.5%)	175,829 (5.0%)	43,655 (4.6%)
Hidalgo	83 (1.8%)	4,993 (0.2%)	1,390 (0.2%)	744 (15.9%)	86,365 (2.8%)	23,404 (2.7%)
Jalisco	1,026 (9.9%)	27,979 (0.3%)	6,270 (0.3%)	1,729 (16.7%)	53,222 (0.6%)	13,913 (0.6%)
Estado de México	102 (2.1%)	4,987 (0.03%)	1,213 (0.03%)	329 (6.7%)	43,365 (0.3%)	10,419 (0.2%)
Michoacán	1,705 (19.7%)	40,549 (0.9%)	8,872 (0.7%)	1,491 (17.2%)	62,711 (1.3%)	15,874 (1.2%)
Morelos	1 (0.1%)	130 (0.01%)	39 (0.01%)	22 (1.4%)	1,248 (0.1%)	386 (0.1%)
Nayarit	718 (25.2%)	28,554 (2.3%)	5,156 (1.4%)	429 (15.1%)	24,527 (2.0%)	6,127 (1.7%)
Nuevo León	541 (11.2%)	13,639 (0.2%)	3,775 (0.2%)	459 (9.5%)	17,155 (0.3%)	4,494 (0.3%)
Oaxaca	2,077 (19.4%)	210,318 (5.1%)	53,335 (4.8%)	2,015 (18.8%)	226,036 (5.5%)	57,622 (5.1%)
Puebla	315 (4.8%)	23,872 (0.4%)	6,059 (0.4%)	716 (10.9%)	85,279 (1.3%)	21,828 (1.3%)
Querétaro	42 (1.9%)	1,414 (0.1%)	371 (0.1%)	340 (15.5%)	28,208 (1.2%)	7,548 (1.1%)
Quintana Roo	292 (13.2%)	4,823 (0.26%)	1,160 (0.2%)	267 (12.1%)	5,687 (0.3%)	1,245 (0.2%)
San Luis Potosí	296 (4.5%)	8,380 (0.3%)	2,113 (0.3%)	1,750 (26.7%)	115,362 (4.1%)	29,919 (3.9%)
Sinaloa	454 (8.3%)	13,288 (0.4%)	3,309 (0.4%)	878 (16.0%)	35,154 (1.2%)	9,453 (1.1%)
Sonora	944 (12.9%)	11,741 (0.4%)	3,084 (0.4%)	944 (12.9%)	18,007 (0.6%)	4,749 (0.5%)
Tabasco	311 (12.6%)	44,111 (1.8%)	11,756 (1.8%)	514 (20.8%)	96,242 (4.0%)	26,172 (3.9%)
Tamaulipas	338 (5.1%)	7,042 (0.2%)	2,069 (0.2%)	691 (10.5%)	10,712 (0.3%)	3,043 (0.3%)
Tlaxcala	1 (0.1%)	1 (0.0001%)	0	22 (1.9%)	688 (0.1%)	153 (0.04%)
Veracruz	841 (4.2%)	69,049 (0.9%)	17,751 (0.7%)	3,068 (15.5%)	237,193 (2.9%)	63,541 (2.7%)
Yucatán	96 (3.9%)	858 (0.04%)	181 (0.03%)	205 (8.4%)	1,812 (0.1%)	349 (0.1%)
Zacatecas	279 (6.2%)	12,052 (0.7%)	3,146 (0.7%)	822 (18.3%)	36,251 (2.2%)	9,895 (2.2%)
Total	**26,319 (13.9%)**	**1,295,706 (1.0%)**	**294,449 (0.8%)**	**27,129 (14.3%)**	**1,840,370 (1.5%)**	**460,090 (1.3%)**

Fuente: Elaboración propia con datos del IFT, el Censo de Población y Vivienda 2020, CFE TEIT y el PCS 2022-2023.
Nota: Cobertura fija del Programa de Cobertura Social 2022-2023. Cobertura móvil relativa al cuarto trimestre de 2022 del IFT y la cobertura de CFE TEIT relativa al primer trimestre de 2023. Las localidades corresponden al Marco Geoestadístico de 2020. Entre paréntesis se muestra el porcentaje de localidades, población y hogares, según corresponda, por entidad federativa.

Los principales hallazgos del Cuadro A.34 son:

- Considerando la conexión fija, los estados de Chiapas y Chihuahua disminuyen ligeramente sus localidades sin conectividad a 4,204 y 4,445, respectivamente (frente a 5,610 y 4,770, como se observa en el Cuadro 2). Los estados con mayor número de localidades con solo conectividad móvil no garantizada o con 2G son Chiapas (3,705) y Veracruz (3,068).
- En Chiapas se concentra el mayor número de habitantes y hogares sin conectividad, seguido de los estados de Chihuahua, Durango, Guerrero y Oaxaca.

- También, en el estado de Chiapas se concentra el mayor número de habitantes y hogares con solo conectividad móvil no garantizada o con 2G, seguido de los estados de Guerrero, Oaxaca, San Luis Potosí y Veracruz.

El Cuadro A.35 muestra información respecto de las localidades sin conectividad móvil ni fija, y sin cobertura de CFE TEIT, por lo que los resultados disminuyen respecto del cuadro anterior.

Cuadro A.35. Localidades sin conectividad móvil ni fija ni de CFE TEIT, y con solo conectividad móvil no garantizada o 2G (IFT- PCS 2022-2023)

Entidad	Sin conectividad móvil ni fija (ni CFE TEIT)			Conectividad móvil no garantizada o 2G, sin conectividad fija (ni CFE TEIT)		
	Localidades	Población	Hogares	Localidades	Población	Hogares
Aguascalientes	0	0	0	49 (2.4%)	1,059 (0.1%)	277 (0.1%)
Baja California	384 (6.9%)	1,808 (0.05%)	382 (0.03%)	350 (6.3%)	1,733 (0.05%)	349 (0.03%)
Baja California Sur	854 (33.6%)	4,676 (0.6%)	652 (0.3%)	422 (16.6%)	2,442 (0.3%)	396 (0.2%)
Campeche	682 (24.7%)	17,381 (1.9%)	3,794 (1.5%)	537 (19.4%)	12,526 (1.3%)	2,791 (1.1%)
Coahuila	646 (16.0%)	4,714 (0.1%)	1,135 (0.1%)	321 (8.0%)	6,693 (0.2%)	1,522 (0.2%)
Colima	20 (1.6%)	167 (0.02%)	42 (0.02%)	67 (5.5%)	1,145 (0.2%)	308 (0.1%)
Chiapas	3,962 (18.7%)	315,713 (5.7%)	62,184 (4.6%)	3,606 (17.0%)	288,920 (5.2%)	59,964 (4.5%)
Chihuahua	4,334 (35.6%)	67,833 (1.8%)	14,691 (1.3%)	1,612 (13.2%)	29,449 (0.8%)	7,736 (0.7%)
Ciudad de México	0	0	0	16 (2.5%)	517 (0.01%)	137 (0.005%)
Durango	2,252 (38.2%)	54,188 (3.0%)	11,094 (2.3%)	637 (10.8%)	24,492 (1.3%)	6,305 (1.3%)
Guanajuato	206 (2.3%)	12,294 (0.2%)	3,336 (0.2%)	637 (7.2%)	30,443 (0.5%)	7,471 (0.5%)
Guerrero	1,648 (24.3%)	106,173 (3.0%)	24,094 (2.6%)	1,099 (16.2%)	133,784 (3.8%)	33,614 (3.6%)
Hidalgo	83 (1.8%)	4,993 (0.2%)	1,390 (0.2%)	731 (15.6%)	80,995 (2.6%)	21,923 (2.6%)
Jalisco	1,025 (9.9%)	27,930 (0.3%)	6,250 (0.3%)	1,729 (16.7%)	53,222 (0.6%)	13,913 (0.6%)
Estado de México	86 (1.8%)	2,975 (0.02%)	693 (0.02%)	273 (5.6%)	30,823 (0.2%)	7,549 (0.2%)
Michoacán	1,697 (19.6%)	38,904 (0.8%)	8,535 (0.7%)	1,490 (17.2%)	62,701 (1.3%)	15,871 (1.2%)
Morelos	1 (0.1%)	130 (0.01%)	39 (0.01%)	22 (1.4%)	1,248 (0.1%)	386 (0.1%)
Nayarit	633 (22.2%)	19,002 (1.5%)	3,257 (0.9%)	393 (13.8%)	14,224 (1.2%)	3,432 (1.0%)
Nuevo León	541 (11.2%)	13,639 (0.2%)	3,775 (0.2%)	459 (9.5%)	17,155 (0.3%)	4,494 (0.3%)
Oaxaca	2,003 (18.7%)	179,112 (4.3%)	45,044 (4.0%)	1,964 (18.3%)	199,652 (4.8%)	50,858 (4.5%)
Puebla	311 (4.7%)	22,284 (0.3%)	5,672 (0.3%)	697 (10.6%)	77,440 (1.2%)	19,833 (1.2%)
Querétaro	42 (1.9%)	1,414 (0.1%)	371 (0.1%)	331 (15.1%)	26,405 (1.1%)	7,118 (1.1%)
Quintana Roo	290 (13.1%)	4,409 (0.2%)	1,023 (0.2%)	267 (12.1%)	5,687 (0.3%)	1,245 (0.2%)
San Luis Potosí	296 (4.5%)	8,380 (0.3%)	2,113 (0.3%)	1,747 (26.7%)	114,109 (4.0%)	29,592 (3.8%)
Sinaloa	398 (7.2%)	8,592 (0.3%)	2,043 (0.2%)	770 (14.0%)	22,579 (0.7%)	6,021 (0.7%)
Sonora	918 (12.6%)	6,299 (0.2%)	1,415 (0.2%)	899 (12.3%)	10,616 (0.4%)	2,575 (0.3%)
Tabasco	244 (9.9%)	20,307 (0.8%)	5,298 (0.8%)	442 (17.9%)	66,253 (2.8%)	18,076 (2.7%)
Tamaulipas	338 (5.1%)	7,042 (0.2%)	2,069 (0.2%)	691 (10.5%)	10,712 (0.3%)	3,043 (0.3%)
Tlaxcala	1 (0.1%)	1 (0.0001%)	0	21 (1.8%)	578 (0.04%)	128 (0.04%)
Veracruz	765 (3.9%)	51,247 (0.6%)	13,248 (0.6%)	2,932 (14.8%)	188,896 (2.3%)	50,218 (2.1%)
Yucatán	96 (3.9%)	858 (0.04%)	181 (0.03%)	205 (8.4%)	1,812 (0.1%)	349 (0.1%)
Zacatecas	277 (6.2%)	11,853 (0.7%)	3,088 (0.7%)	822 (18.3%)	36,251 (2.2%)	9,895 (2.2%)
Total	**25,033 (13.2%)**	**1,014,318 (0.8%)**	**226,908 (0.6%)**	**26,238 (13.9%)**	**1,554,561 (1.2%)**	**387,389 (1.1%)**

Fuente: Elaboración propia con datos del IFT, el Censo de Población y Vivienda 2020, CFE TEIT y el PCS 2022-2023.
Nota: Cobertura fija del Programa de Cobertura Social 2022-2023. Cobertura móvil relativa al cuarto trimestre de 2022 del IFT y la cobertura de CFE TEIT relativa al primer trimestre de 2023. Las localidades corresponden al Marco Geoestadístico de 2020. Entre paréntesis se muestra el porcentaje de localidades, población y hogares, según corresponda, por entidad federativa.

Para este caso, de forma general, se tiene que hay 25,033 (13.2%)[541] localidades rurales, en donde habitan 1,014,318 (0.8%) personas y 226,908 (0.6%) de hogares que no cuentan con conectividad móvil, ni fija ni de CFE TEIT. No obstante, se cuenta con 26,238 (13.9%)[542] localidades, con 1,554,561 (1.2%) personas y 387,389 (1.1%) hogares que cuentan solo con conectividad no garantizada o con 2G.

Del análisis del Cuadro A.35 se desprende lo siguiente:

- Chiapas y Chihuahua continúan manteniendo un alto número de localidades sin conectividad móvil, ni fija, ni de CFE TEIT con 3,962 y 4,334 localidades, respectivamente. Además, solo Chiapas aún mantiene un margen de tres mil localidades con solo conectividad móvil no garantizada o con 2G.
- Se mantiene Chiapas como el estado con mayor población y hogares (315,713 y 62,184) sin conectividad, seguido los estados de Chihuahua (67,833 y 14,691), Durango (54,188 y 11,094), Guerrero (106,173 y 24,094) y Oaxaca (179,112 y 45,044).
- Chiapas continua como el estado con mayor población y hogares (288,920 y 59,964) con solo conectividad no garantizada o con 2G, seguido los estados de Guerrero (133,784 y 33,614), Oaxaca (199,652 y 50,858), San Luis Potosí (114,109 y 29,592) y Veracruz (188,896 y 50,218).

Los siguientes cuadros muestra las localidades con y sin cobertura considerando la información del del PCS 2022-2023[543] respecto a la cobertura por localidad del servicio de internet fijo.

Cuadro A.36. Localidades sin conectividad y con conectividad (PCS 2022-2023)

Entidad	Sin conectividad móvil ni fija (ni CFE TEIT)			Con conectividad móvil, fija o de CFE TEIT		
	Localidades	Población	Hogares	Localidades	Población	Hogares
Aguascalientes	65 (3.2%)	3,609 (0.3%)	927 (0.2%)	1,957 (96.8%)	1,421,998 (99.7%)	384,195 (99.8%)
Baja California	755 (13.6%)	4,206 (0.1%)	950 (0.1%)	4,790 (86.4%)	3,764,814 (99.9%)	1,143,308 (99.9%)
Baja California Sur	1,297 (51.0%)	8,172 (1.0%)	1,419 (0.6%)	1,246 (49.0%)	790,275 (99.0%)	236,668 (99.4%)
Campeche	1,404 (50.8%)	45,901 (4.9%)	10,860 (4.2%)	1,358 (49.2%)	882,462 (95.1%)	247,624 (95.8%)
Coahuila	1,035 (25.7%)	15,791 (0.5%)	3,872 (0.4%)	2,999 (74.3%)	3,130,980 (99.5%)	893,539 (99.6%)
Colima	86 (7.0%)	2,010 (0.3%)	586 (0.3%)	1,140 (93.0%)	729,381 (99.7%)	225,192 (99.7%)
Chiapas	9,442 (44.6%)	905,673 (16.3%)	188,468 (14.1%)	11,715 (55.4%)	4,638,155 (83.7%)	1,149,123 (85.9%)
Chihuahua	6,136 (50.4%)	107,670 (2.9%)	25,557 (2.2%)	6,050 (49.6%)	3,634,199 (97.1%)	1,111,851 (97.8%)
Ciudad de México	4 (0.6%)	18 (0.0002%)	0	630 (99.4%)	9,209,926 (100.0%)	2,756,126 (100.0%)
Durango	2,931 (49.8%)	88,427 (4.8%)	20,171 (4.1%)	2,959 (50.2%)	1,744,223 (95.2%)	469,993 (95.9%)
Guanajuato	1,118 (12.7%)	105,681 (1.7%)	26,790 (1.7%)	7,691 (87.3%)	6,061,253 (98.3%)	1,555,969 (98.3%)
Guerrero	3,154 (46.6%)	358,753 (10.1%)	88,332 (9.4%)	3,615 (53.4%)	3,181,932 (89.9%)	851,683 (90.6%)
Hidalgo	1,004 (21.4%)	151,203 (4.9%)	41,568 (4.9%)	3,686 (78.6%)	2,931,638 (95.1%)	814,787 (95.1%)
Jalisco	2,916 (28.2%)	107,220 (1.3%)	27,472 (1.2%)	7,432 (71.8%)	8,240,931 (98.7%)	2,297,486 (98.8%)

[541] De las 25,033 localidades, 24,220 localidades cuentan con una población menor a 250 habitantes; 565 localidades, entre 250 y 499 habitantes; 204 localidades, entre 500 y 999 habitantes; 43 localidades, entre 1,000 y 2,499 habitantes, y una localidad entre 2,500 y 4,999 habitantes.
[542] Las 26,238 localidades tienen menos de 2,500 habitantes, de esas 24,717 cuentan con menos de 250 habitantes; 1,074 localidades, con 250 a 499 habitantes; 359 localidades, con 500 a 999 habitantes y 88 localidades con 1,000 a 2,499 habitantes.
[543] Ibidem.

Entidad	Sin conectividad móvil ni fija (ni CFE TEIT)			Con conectividad móvil, fija o de CFE TEIT		
	Localidades	Población	Hogares	Localidades	Población	Hogares
Estado de México	302 (6.2%)	44,843 (0.3%)	10,632 (0.2%)	4,592 (93.8%)	16,947,575 (99.7%)	4,557,597 (99.8%)
Michoacán	3,314 (38.3%)	139,893 (2.9%)	34,817 (2.7%)	5,330 (61.7%)	4,608,953 (97.1%)	1,246,099 (97.3%)
Morelos	26 (1.6%)	3,658 (0.2%)	1,066 (0.2%)	1,552 (98.4%)	1,967,862 (99.8%)	559,246 (99.8%)
Nayarit	1,067 (37.4%)	41,154 (3.3%)	9,051 (2.5%)	1,783 (62.6%)	1,194,302 (96.7%)	350,390 (97.5%)
Nuevo León	1,001 (20.8%)	36,798 (0.6%)	9,954 (0.6%)	3,821 (79.2%)	5,747,644 (99.4%)	1,641,815 (99.4%)
Oaxaca	5,376 (50.1%)	677,710 (16.4%)	174,119 (15.5%)	5,347 (49.9%)	3,454,438 (83.6%)	948,054 (84.5%)
Puebla	1,523 (23.2%)	219,929 (3.3%)	55,698 (3.3%)	5,045 (76.8%)	6,363,349 (96.7%)	1,656,117 (96.7%)
Querétaro	459 (20.9%)	46,721 (2.0%)	12,464 (1.9%)	1,733 (79.1%)	2,321,746 (98.0%)	655,335 (98.1%)
Quintana Roo	764 (34.6%)	19,340 (1.0%)	4,573 (0.8%)	1,443 (65.4%)	1,838,645 (99.0%)	569,125 (99.2%)
San Luis Potosí	2,510 (38.3%)	245,056 (8.7%)	63,962 (8.3%)	4,044 (61.7%)	2,577,199 (91.3%)	707,784 (91.7%)
Sinaloa	1,315 (23.9%)	54,174 (1.8%)	13,678 (1.6%)	4,180 (76.1%)	2,972,769 (98.2%)	838,118 (98.4%)
Sonora	2,011 (27.5%)	22,279 (0.8%)	5,551 (0.6%)	5,289 (72.5%)	2,922,561 (99.2%)	864,385 (99.4%)
Tabasco	1,009 (40.8%)	182,138 (7.6%)	49,016 (7.3%)	1,463 (59.2%)	2,220,460 (92.4%)	619,726 (92.7%)
Tamaulipas	1,039 (15.8%)	23,733 (0.7%)	6,990 (0.7%)	5,527 (84.2%)	3,504,002 (99.3%)	1,057,142 (99.3%)
Tlaxcala	61 (5.2%)	1,932 (0.1%)	452 (0.1%)	1,114 (94.8%)	1,341,045 (99.9%)	340,468 (99.9%)
Veracruz	5,917 (29.8%)	622,908 (7.7%)	169,651 (7.1%)	13,928 (70.2%)	7,439,671 (92.3%)	2,211,572 (92.9%)
Yucatán	470 (19.3%)	21,573 (0.9%)	5,447 (0.8%)	1,964 (80.7%)	2,299,325 (99.1%)	650,888 (99.2%)
Zacatecas	1,306 (29.0%)	91,696 (5.7%)	24,698 (5.6%)	3,192 (71.0%)	1,530,442 (94.3%)	415,582 (94.4%)
Total	**60,817 (32.1%)**	**4,399,869 (3.5%)**	**1,088,791 (3.1%)**	**128,615 (67.9%)**	**121,614,155 (96.5%)**	**34,026,987 (96.9%)**

Fuente: Elaboración propia con datos de Censo de Población y Vivienda 2020 y del Programa de Cobertura Social 2022-2023.

Nota: Información del Programa de Cobertura Social 2022-2023. Cobertura móvil relativa al segundo trimestre de 2022 y la cobertura de CFE TEIT relativa al primer trimestre de 2023. Las localidades corresponden al Marco Geoestadístico de 2020. Entre paréntesis se muestra el porcentaje de localidades, población y hogares, según corresponda, por entidad federativa.

Cuadro A.37. Localidades sin conectividad móvil ni fija, y localidades con solo conectividad móvil no garantizada o 2G (PCS 2022-2023)

Entidad	Sin conectividad móvil			Conectividad móvil no garantizada o 2G		
	Localidades	Población	Hogares	Localidades	Población	Hogares
Aguascalientes	2 (0.1%)	12 (0.001%)	0	75 (3.7%)	7,080 (0.5%)	1,766 (0.5%)
Baja California	542 (9.8%)	7,849 (0.2%)	2,236 (0.2%)	248 (4.5%)	2,091 (0.1%)	514 (0.04%)
Baja California Sur	999 (39.3%)	17,234 (2.2%)	4,574 (1.9%)	403 (15.8%)	5,542 (0.7%)	1,408 (0.6%)
Campeche	1,272 (46.1%)	112,121 (12.1%)	28,095 (10.9%)	345 (12.5%)	15,667 (1.7%)	4,112 (1.6%)
Coahuila	710 (17.6%)	17,261 (0.5%)	4,779 (0.5%)	423 (10.5%)	18,337 (0.6%)	4,750 (0.5%)
Colima	48 (3.9%)	2,573 (0.4%)	771 (0.3%)	71 (5.8%)	5,202 (0.7%)	1,645 (0.7%)
Chiapas	9,526 (45.0%)	1,416,234 (25.5%)	294,729 (22.0%)	3,371 (15.9%)	473,369 (8.5%)	103,914 (7.8%)
Chihuahua	5,253 (43.1%)	134,706 (3.6%)	32,428 (2.9%)	1,482 (12.2%)	43,412 (1.2%)	12,323 (1.1%)
Ciudad de México	0	0	0	4 (0.6%)	18 (0.0002%)	0
Durango	3,124 (53.0%)	141,548 (7.7%)	31,799 (6.5%)	434 (7.4%)	39,986 (2.2%)	10,983 (2.2%)
Guanajuato	298 (3.4%)	19,686 (0.3%)	5,296 (0.3%)	874 (9.9%)	105,079 (1.7%)	26,659 (1.7%)
Guerrero	2,963 (43.8%)	421,816 (11.9%)	100,854 (10.7%)	1,181 (17.4%)	242,448 (6.8%)	62,079 (6.6%)
Hidalgo	215 (4.6%)	30,923 (1.0%)	8,706 (1.0%)	955 (20.4%)	172,296 (5.6%)	47,129 (5.5%)
Jalisco	2,012 (19.4%)	83,186 (1.0%)	20,547 (0.9%)	1,325 (12.8%)	82,363 (1.0%)	22,606 (1.0%)
Estado de México	128 (2.6%)	7,988 (0.05%)	1,993 (0.04%)	284 (5.8%)	65,579 (0.4%)	16,007 (0.4%)
Michoacán	2,348 (27.2%)	85,976 (1.8%)	20,772 (1.6%)	1,306 (15.1%)	111,534 (2.3%)	29,249 (2.3%)
Morelos	7 (0.4%)	1,566 (0.1%)	501 (0.1%)	22 (1.4%)	4,820 (0.2%)	1,421 (0.3%)
Nayarit	1,045 (36.7%)	71,345 (5.8%)	14,120 (3.9%)	283 (9.9%)	26,137 (2.1%)	7,488 (2.1%)
Nuevo León	465 (9.6%)	18,542 (0.3%)	5,031 (0.3%)	554 (11.5%)	18,967 (0.3%)	5,111 (0.3%)
Oaxaca	4,773 (44.5%)	871,546 (21.1%)	226,325 (20.2%)	1,819 (17.0%)	351,352 (8.5%)	94,570 (8.4%)
Puebla	836 (12.7%)	157,401 (2.4%)	40,283 (2.4%)	1,094 (16.7%)	245,325 (3.7%)	62,750 (3.7%)
Querétaro	136 (6.2%)	15,144 (0.6%)	4,160 (0.6%)	468 (21.4%)	61,071 (2.6%)	16,011 (2.4%)
Quintana Roo	564 (25.6%)	68,856 (3.7%)	17,968 (3.1%)	366 (16.6%)	29,375 (1.6%)	7,590 (1.3%)

Entidad	Sin conectividad móvil			Conectividad móvil no garantizada o 2G		
	Localidades	Población	Hogares	Localidades	Población	Hogares
San Luis Potosí	647 (9.9%)	51,240 (1.8%)	13,464 (1.7%)	2,114 (32.3%)	256,533 (9.1%)	67,121 (8.7%)
Sinaloa	965 (17.6%)	39,615 (1.3%)	10,614 (1.2%)	568 (10.3%)	41,850 (1.4%)	10,631 (1.2%)
Sonora	1,583 (21.7%)	28,674 (1.0%)	7,947 (0.9%)	518 (7.1%)	10,630 (0.4%)	2,757 (0.3%)
Tabasco	658 (26.6%)	117,190 (4.9%)	31,730 (4.7%)	554 (22.4%)	148,971 (6.2%)	40,133 (6.0%)
Tamaulipas	290 (4.4%)	12,705 (0.4%)	3,767 (0.4%)	793 (12.1%)	19,041 (0.5%)	5,570 (0.5%)
Tlaxcala	5 (0.4%)	47 (0.003%)	11 (0.003%)	70 (6.0%)	6,229 (0.5%)	1,540 (0.5%)
Veracruz	2,187 (11.0%)	310,574 (3.9%)	83,561 (3.5%)	4,592 (23.1%)	651,987 (8.1%)	179,806 (7.6%)
Yucatán	266 (10.9%)	28,093 (1.2%)	6,928 (1.1%)	315 (12.9%)	45,865 (2.0%)	11,952 (1.8%)
Zacatecas	683 (15.2%)	61,832 (3.8%)	16,574 (3.8%)	926 (20.6%)	107,068 (6.6%)	29,103 (6.6%)
Total	**44,550 (23.5%)**	**4,353,483 (3.5%)**	**1,040,563 (3.0%)**	**27,837 (14.7%)**	**3,415,224 (2.7%)**	**888,698 (2.5%)**

Fuente: Elaboración propia con datos de Censo de Población y Vivienda 2020 y del Programa de Cobertura Social 2022-2023.

Nota: Información del Programa de Cobertura Social 2022-2023. Cobertura móvil relativa al segundo trimestre de 2022 y la cobertura de CFE TEIT relativa al primer trimestre de 2023. Las localidades corresponden al Marco Geoestadístico de 2020. Entre paréntesis se muestra el porcentaje de localidades, población y hogares, según corresponda, por entidad federativa.

Cuadro A.38. Localidades sin conectividad móvil ni fija, y localidades con solo conectividad móvil no garantizada o 2G (PCS 2022-2023)

Entidad	Sin conectividad móvil ni fija			Conectividad móvil no garantizada o 2G, sin conectividad fija		
	Localidades	Población	Hogares	Localidades	Población	Hogares
Aguascalientes	2 (0.1%)	12 (0.001%)	0	63 (3.1%)	3,597 (0.3%)	927 (0.2%)
Baja California	527 (9.5%)	4,547 (0.1%)	1,232 (0.1%)	242 (4.4%)	2,080 (0.1%)	514 (0.04%)
Baja California Sur	956 (37.6%)	7,552 (0.9%)	1,482 (0.6%)	386 (15.2%)	3,836 (0.5%)	892 (0.4%)
Campeche	1,113 (40.3%)	43,808 (4.7%)	10,388 (4.0%)	327 (11.8%)	9,410 (1.0%)	2,377 (0.9%)
Coahuila	697 (17.3%)	13,813 (0.4%)	3,765 (0.4%)	415 (10.3%)	14,011 (0.4%)	3,569 (0.4%)
Colima	43 (3.5%)	1,894 (0.3%)	565 (0.3%)	62 (5.1%)	3,614 (0.5%)	1,120 (0.5%)
Chiapas	7,193 (34.0%)	837,862 (15.1%)	173,371 (13.0%)	2,721 (12.9%)	325,653 (5.9%)	70,516 (5.3%)
Chihuahua	4,879 (40.0%)	95,341 (2.5%)	22,195 (2.0%)	1,428 (11.7%)	33,275 (0.9%)	9,354 (0.8%)
Ciudad de México	0	0	0	4 (0.6%)	18 (0.0002%)	0
Durango	2,746 (46.6%)	87,520 (4.8%)	19,286 (3.9%)	390 (6.6%)	29,715 (1.6%)	7,940 (1.6%)
Guanajuato	293 (3.3%)	17,214 (0.3%)	4,610 (0.3%)	825 (9.4%)	88,467 (1.4%)	22,180 (1.4%)
Guerrero	2,482 (36.7%)	297,572 (8.4%)	70,840 (7.5%)	1,077 (15.9%)	197,053 (5.6%)	50,314 (5.4%)
Hidalgo	168 (3.6%)	21,708 (0.7%)	6,195 (0.7%)	862 (18.4%)	141,084 (4.6%)	38,462 (4.5%)
Jalisco	1,719 (16.6%)	47,733 (0.6%)	11,360 (0.5%)	1,198 (11.6%)	59,536 (0.7%)	16,132 (0.7%)
Estado de México	110 (2.2%)	5,065 (0.03%)	1,251 (0.03%)	233 (4.8%)	44,833 (0.3%)	10,622 (0.2%)
Michoacán	2,152 (24.9%)	58,794 (1.2%)	13,672 (1.1%)	1,175 (13.6%)	86,134 (1.8%)	22,233 (1.7%)
Morelos	6 (0.4%)	706 (0.04%)	228 (0.04%)	20 (1.3%)	2,952 (0.1%)	838 (0.1%)
Nayarit	934 (32.8%)	44,951 (3.6%)	8,964 (2.5%)	267 (9.4%)	22,910 (1.9%)	6,623 (1.8%)
Nuevo León	455 (9.4%)	18,052 (0.3%)	4,901 (0.3%)	546 (11.3%)	18,746 (0.3%)	5,053 (0.3%)
Oaxaca	3,931 (36.7%)	534,244 (12.9%)	136,132 (12.1%)	1,656 (15.4%)	263,467 (6.4%)	69,955 (6.2%)
Puebla	635 (9.7%)	73,986 (1.1%)	18,805 (1.1%)	951 (14.5%)	179,526 (2.7%)	45,284 (2.6%)
Querétaro	107 (4.9%)	10,306 (0.4%)	2,896 (0.4%)	367 (16.7%)	42,359 (1.8%)	11,069 (1.7%)
Quintana Roo	435 (19.7%)	8,891 (0.5%)	2,077 (0.4%)	333 (15.1%)	12,153 (0.7%)	3,001 (0.5%)
San Luis Potosí	557 (8.5%)	35,188 (1.2%)	9,208 (1.2%)	1,971 (30.1%)	218,360 (7.7%)	56,931 (7.4%)
Sinaloa	947 (17.2%)	36,125 (1.2%)	9,669 (1.1%)	556 (10.1%)	40,519 (1.3%)	10,241 (1.2%)
Sonora	1,581 (21.7%)	28,170 (1.0%)	7,779 (0.9%)	516 (7.1%)	9,500 (0.3%)	2,377 (0.3%)
Tabasco	653 (26.4%)	115,566 (4.8%)	31,321 (4.7%)	550 (22.2%)	147,408 (6.1%)	39,683 (5.9%)
Tamaulipas	269 (4.1%)	8,401 (0.2%)	2,509 (0.2%)	771 (11.7%)	15,429 (0.4%)	4,515 (0.4%)
Tlaxcala	4 (0.3%)	36 (0.003%)	8 (0.002%)	60 (5.1%)	2,381 (0.2%)	569 (0.2%)
Veracruz	1,913 (9.6%)	224,421 (2.8%)	60,357 (2.5%)	4,409 (22.2%)	560,780 (7.0%)	154,175 (6.5%)
Yucatán	202 (8.3%)	4,651 (0.2%)	1,049 (0.2%)	270 (11.1%)	18,960 (0.8%)	4,930 (0.8%)
Zacatecas	523 (11.6%)	24,668 (1.5%)	6,647 (1.5%)	785 (17.5%)	67,227 (4.1%)	18,109 (4.1%)

Entidad	Sin conectividad móvil ni fija			Conectividad móvil no garantizada o 2G, sin conectividad fija		
	Localidades	Población	Hogares	Localidades	Población	Hogares
Total	38,232 (20.2%)	2,708,797 (2.1%)	642,762 (1.8%)	25,436 (13.4%)	2,664,993 (2.1%)	690,505 (2.0%)

Fuente: Elaboración propia con datos de Censo de Población y Vivienda 2020 y del Programa de Cobertura Social 2022-2023.
Nota: Información del Programa de Cobertura Social 2022-2023. Cobertura móvil relativa al segundo trimestre de 2022 y la cobertura de CFE TEIT relativa al primer trimestre de 2023. Las localidades corresponden al Marco Geoestadístico de 2020. Entre paréntesis se muestra el porcentaje de localidades, población y hogares, según corresponda, por entidad federativa.

Cuadro A.39. Localidades sin conectividad móvil ni fija ni de CFE TEIT, y con solo conectividad móvil no garantizada o 2G (PCS 2022-2023)

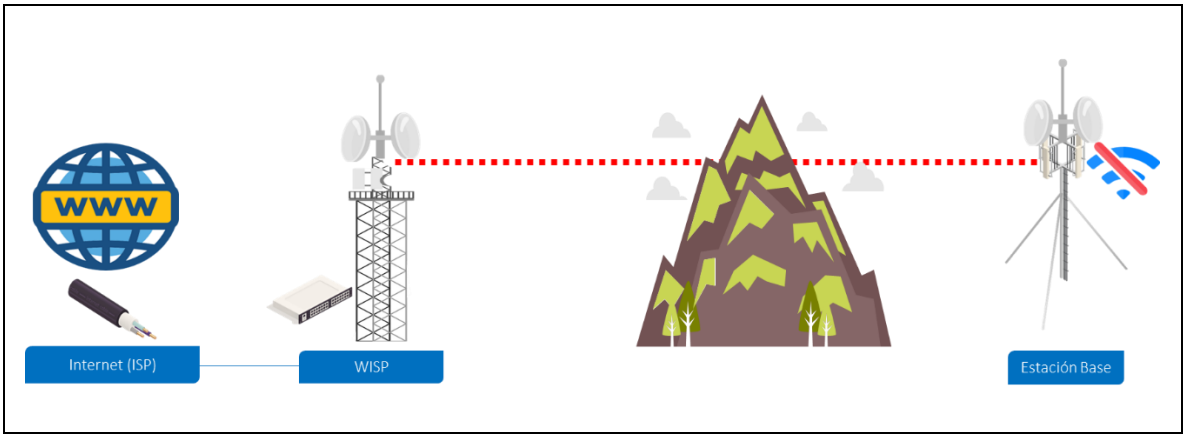
Entidad	Sin conectividad móvil ni fija (ni CFE TEIT)			Conectividad móvil no garantizada o 2G, sin conectividad fija (ni CFE TEIT)		
	Localidades	Población	Hogares	Localidades	Población	Hogares
Aguascalientes	2 (0.1%)	12 (0.001%)	0	63 (3.1%)	3,597 (0.3%)	927 (0.2%)
Baja California	515 (9.3%)	2,489 (0.1%)	545 (0.05%)	240 (4.3%)	1,717 (0.05%)	405 (0.04%)
Baja California Sur	920 (36.2%)	4,971 (0.6%)	705 (0.3%)	377 (14.8%)	3,201 (0.4%)	714 (0.3%)
Campeche	1,082 (39.2%)	37,224 (4.0%)	8,687 (3.4%)	322 (11.7%)	8,677 (0.9%)	2,173 (0.8%)
Coahuila	640 (15.9%)	5,642 (0.2%)	1,407 (0.2%)	395 (9.8%)	10,149 (0.3%)	2,465 (0.3%)
Colima	33 (2.7%)	410 (0.1%)	113 (0.1%)	53 (4.3%)	1,600 (0.2%)	473 (0.2%)
Chiapas	6,787 (32.1%)	630,564 (11.4%)	128,978 (9.6%)	2,655 (12.5%)	275,109 (5.0%)	59,490 (4.4%)
Chihuahua	4,742 (38.9%)	78,776 (2.1%)	17,449 (1.5%)	1,394 (11.4%)	28,894 (0.8%)	8,108 (0.7%)
Ciudad de México	0	0	0	4 (0.6%)	18 (0.0002%)	0
Durango	2,561 (43.5%)	65,678 (3.6%)	13,995 (2.9%)	370 (6.3%)	22,749 (1.2%)	6,176 (1.3%)
Guanajuato	293 (3.3%)	17,214 (0.3%)	4,610 (0.3%)	825 (9.4%)	88,467 (1.4%)	22,180 (1.4%)
Guerrero	2,155 (31.8%)	205,213 (5.8%)	48,841 (5.2%)	999 (14.8%)	153,540 (4.3%)	39,491 (4.2%)
Hidalgo	164 (3.5%)	19,537 (0.6%)	5,598 (0.7%)	840 (17.9%)	131,666 (4.3%)	35,970 (4.2%)
Jalisco	1,718 (16.6%)	47,684 (0.6%)	11,340 (0.5%)	1,198 (11.6%)	59,536 (0.7%)	16,132 (0.7%)
Estado de México	97 (2.0%)	3,808 (0.02%)	947 (0.02%)	205 (4.2%)	41,035 (0.2%)	9,685 (0.2%)
Michoacán	2,144 (24.8%)	57,149 (1.2%)	13,335 (1.0%)	1,170 (13.5%)	82,744 (1.7%)	21,482 (1.7%)
Morelos	6 (0.4%)	706 (0.04%)	228 (0.04%)	20 (1.3%)	2,952 (0.1%)	838 (0.1%)
Nayarit	816 (28.6%)	25,589 (2.1%)	4,606 (1.3%)	251 (8.8%)	15,565 (1.3%)	4,445 (1.2%)
Nuevo León	455 (9.4%)	18,052 (0.3%)	4,901 (0.3%)	546 (11.3%)	18,746 (0.3%)	5,053 (0.3%)
Oaxaca	3,766 (35.1%)	443,121 (10.7%)	112,176 (10.0%)	1,610 (15.0%)	234,589 (5.7%)	61,943 (5.5%)
Puebla	612 (9.3%)	63,675 (1.0%)	16,161 (0.9%)	911 (13.9%)	156,254 (2.4%)	39,537 (2.3%)
Querétaro	106 (4.8%)	9,843 (0.4%)	2,783 (0.4%)	353 (16.1%)	36,878 (1.6%)	9,681 (1.4%)
Quintana Roo	433 (19.6%)	8,477 (0.5%)	1,940 (0.3%)	331 (15.0%)	10,863 (0.6%)	2,633 (0.5%)
San Luis Potosí	555 (8.5%)	34,030 (1.2%)	8,931 (1.2%)	1,955 (29.8%)	211,026 (7.5%)	55,031 (7.1%)
Sinaloa	805 (14.6%)	20,286 (0.7%)	5,258 (0.6%)	510 (9.3%)	33,888 (1.1%)	8,420 (1.0%)
Sonora	1,507 (20.6%)	15,529 (0.5%)	3,952 (0.5%)	504 (6.9%)	6,750 (0.2%)	1,599 (0.2%)
Tabasco	510 (20.6%)	59,319 (2.5%)	16,132 (2.4%)	499 (20.2%)	122,819 (5.1%)	32,884 (4.9%)
Tamaulipas	269 (4.1%)	8,401 (0.2%)	2,509 (0.2%)	770 (11.7%)	15,332 (0.4%)	4,481 (0.4%)
Tlaxcala	4 (0.3%)	36 (0.003%)	8 (0.002%)	57 (4.9%)	1,896 (0.1%)	444 (0.1%)
Veracruz	1,716 (8.6%)	157,493 (2.0%)	41,940 (1.8%)	4,201 (21.2%)	465,415 (5.8%)	127,711 (5.4%)
Yucatán	202 (8.3%)	4,651 (0.2%)	1,049 (0.2%)	268 (11.0%)	16,922 (0.7%)	4,398 (0.7%)
Zacatecas	521 (11.6%)	24,469 (1.5%)	6,589 (1.5%)	785 (17.5%)	67,227 (4.1%)	18,109 (4.1%)
Total	36,136 (19.1%)	2,070,048 (1.6%)	485,713 (1.4%)	24,681 (13.0%)	2,329,821 (1.8%)	603,078 (1.7%)

Fuente: Elaboración propia con datos de Censo de Población y Vivienda 2020 y del Programa de Cobertura Social 2022-2023.
Nota: Información del Programa de Cobertura Social 2022-2023. Cobertura móvil relativa al segundo trimestre de 2022 y la cobertura de CFE TEIT relativa al primer trimestre de 2023. Las localidades corresponden al Marco Geoestadístico de 2020. Entre paréntesis se muestra el porcentaje de localidades, población y hogares, según corresponda, por entidad federativa.

Anexo 4. Costo de despliegue

4.1. Línea vista

Figura A.1. Cuando no existe línea vista teórica



Fuente: Elaboración propia con iconos de www. Flaticon.es. En el caso del modelo se considera que no existe línea vista si la elevación señalada en las curvas de nivel supera la altura del enlace punto a punto establecido entre las localidades a partir de las coordenadas geográficas establecidas por el INEGI dentro de los Principales Resultados por Localidad (ITER) del Censo de Población y Vivienda 2020.

4.2. Estadísticas descriptivas

El siguiente cuadro muestra la población y hogares de acuerdo con la cobertura móvil que dispongan en la localidad. La mayor parte de las localidades se ubican a una distancia superior a los 5 km de una localidad con conectividad garantizada 4G o 5G y no cuentan con conectividad móvil diferenciada (24,706 localidades, en las que habitan 1.5 millones de personas).

Cuadro A.40. Caracterización de las localidades sin conectividad móvil garantizada 3G, 4G o 5G, por tipo de cobertura móvil

Tamaño de localidad	Sin cobertura móvil diferenciada			Cobertura móvil no garantizada			Cobertura móvil garantizada 2G		
	Localidades	Población	Hogares	Localidades	Población	Hogares	Localidades	Población	Hogares
Localidades con distancias superiores a 5 km									
1-249	23,227	709,487	161,328	11,659	386,878	99,954	52	2,049	539
250-499	920	320,215	76,627	642	223,735	59,126	9	3,636	1,064
500-999	426	291,320	67,352	328	223,526	57,727	6	4,855	1,378
1,000-2,499	126	173,610	38,052	109	152,499	37,840	7	10,030	2,954
2,500-4,999	6	19,586	4,066	5	18,118	4,086	3	9,040	2,536
5,000-9,999	1	5,330	1,159						
Total	**24,706**	**1,519,548**	**348,584**	**12,743**	**1,004,756**	**258,733**	**77**	**29,610**	**8,471**
Localidades con orografía complicada									
1-249	3,573	189,838	44,195	7,190	390,807	97,656	10	358	99
250-499	338	116,644	26,676	744	260,707	63,668			
500-999	135	91,712	20,323	284	191,284	45,394			
1,000-2,499	48	66,617	14,488	103	137,546	31,974	2	3,000	652
2,500-4,999				3	9,359	1,893			
Total	**4,094**	**464,811**	**105,682**	**8,324**	**989,703**	**240,585**	**12**	**3,358**	**751**

Tamaño de localidad	Sin cobertura móvil diferenciada			Cobertura móvil no garantizada			Cobertura móvil garantizada 2G		
	Localidades	Población	Hogares	Localidades	Población	Hogares	Localidades	Población	Hogares
Localidades con distancias de 5 km o menos									
1-249	1,316	47,381	11,192	8,431	259,735	64,621	31	1,535	416
250-499	57	19,315	4,541	339	119,910	30,825	3	1,079	291
500-999	29	20,416	4,950	124	85,718	22,197	1	549	131
1,000-2,499	2	2,292	501	33	42,772	10,216	1	1,541	338
2,500-4,999				2	6,026	1,175			
Total	**1,404**	**89,404**	**21,184**	**8,929**	**514,161**	**129,034**	**36**	**4,704**	**1,176**

Fuente: Elaboración propia con datos de Censo de Población y Vivienda 2020, del CONAPO e IFT.
Nota: Orografía complicada significa que no se encontró un enlace punto a punto técnicamente factible utilizando las curvas del nivel del INEGI, la información del Censo de Población y Vivienda 2020 respecto a la ubicación y altitud de las localidades, y las diferentes alturas de las torres. Las distancias se calcularon respecto a la localidad más cercana con cobertura móvil garantizada 4G o 5G.

Ahora bien, considerando cualquier localidad cercana con conectividad, se observa que el número de localidades que se podrían conectar de forma inalámbrica aumenta en comparación con el Cuadro 52.

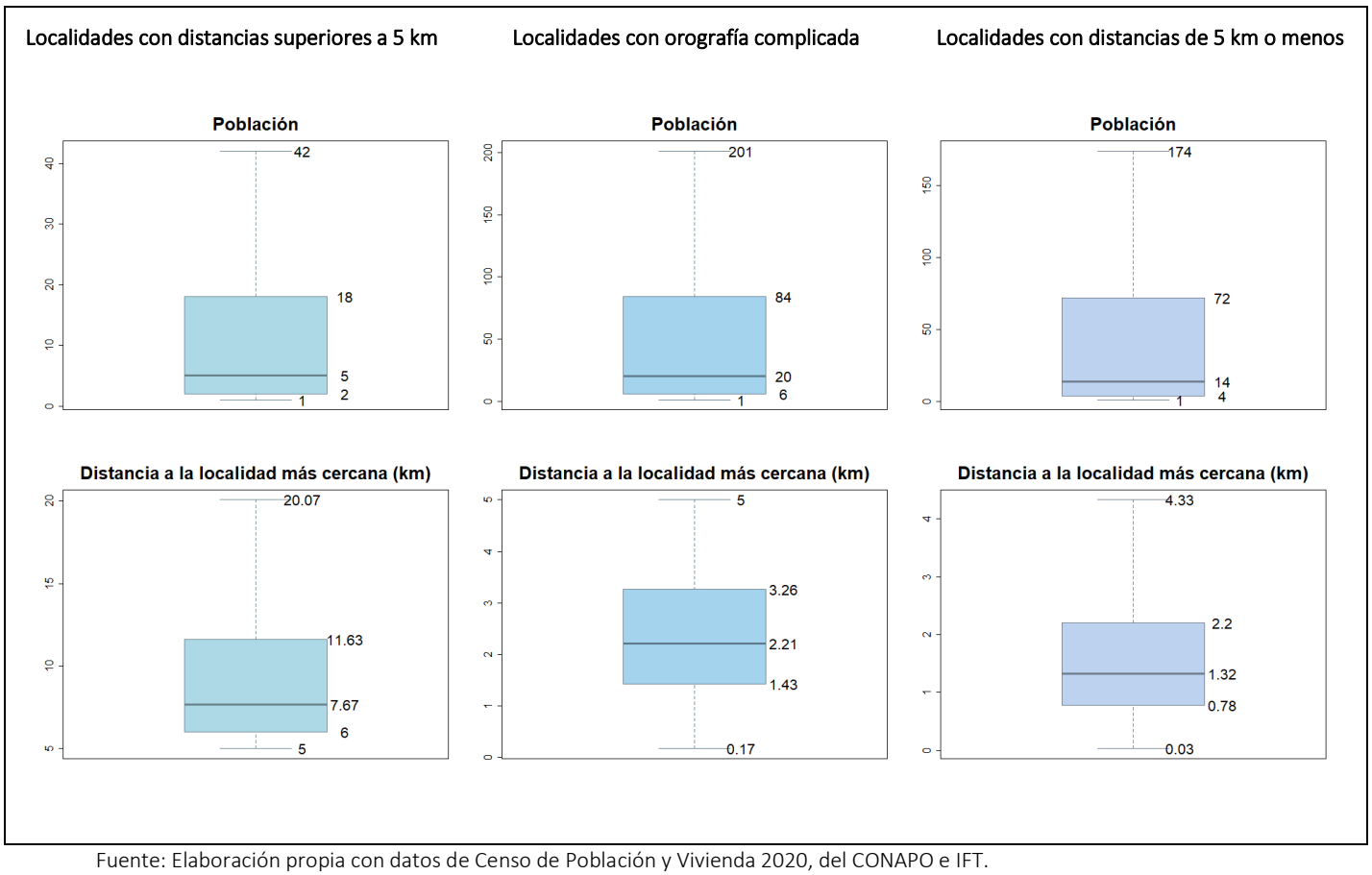
Cuadro A.41. Caracterización de las localidades sin conectividad móvil garantizada 3G, 4G o 5G

Tamaño de localidad	Grado de marginación	Localidades con distancias superiores a 5 km			Localidades con orografía complicada			Localidades con distancias de 5 km o menos		
		Localidades	Población	Hogares	Localidades	Población	Hogares	Localidades	Población	Hogares
1-249	Muy bajo	366	25,623	8,133	512	26,240	7,641	1,327	68,672	20,656
	Bajo	596	46,722	13,752	1,587	117,500	32,971	2,799	207,763	59,086
	Medio	653	46,774	13,002	2,959	228,969	59,680	3,515	265,155	69,997
	Alto	592	29,415	8,244	3,185	236,791	56,848	2,529	173,823	41,675
	Muy Alto	1,215	41,168	9,780	4,720	234,709	51,706	2,511	121,018	26,824
	N.D.	7,174	24,722	5	8,240	43,214	N.D.	11,009	49,790	N.D.
	Total	**10,596**	**214,424**	**52,916**	**21,203**	**887,423**	**208,846**	**23,690**	**886,221**	**218,238**
250-499	Muy bajo	56	18,421	5,575	41	14,043	3,986	71	25,240	7,408
	Bajo	101	34,395	9,809	196	68,921	19,152	386	135,733	37,462
	Medio	84	28,151	7,371	435	154,604	38,277	520	182,099	46,586
	Alto	44	15,325	3,806	437	152,783	33,853	326	112,348	24,697
	Muy Alto	16	5,273	970	229	80,346	16,720	107	36,622	7,146
	N.D.	1	343	N.D.						
	Total	**302**	**101,908**	**27,531**	**1,338**	**470,697**	**111,988**	**1,410**	**492,042**	**123,299**
500-999	Muy bajo	23	14,571	4,289	13	8,786	2,511	45	30,678	8,704
	Bajo	50	34,255	9,292	87	59,605	15,931	168	114,622	31,136
	Medio	60	41,268	10,787	211	146,277	35,362	215	147,681	36,285
	Alto	25	17,826	4,272	191	127,125	28,012	126	86,082	18,040
	Muy Alto	12	7,277	1,316	74	50,442	9,609	29	20,175	3,906
	N.D.	1	677	0				3	2,033	N.D.
	Total	**171**	**115,874**	**29,956**	**576**	**392,235**	**91,425**	**586**	**401,271**	**98,071**
1,000-2,499	Muy bajo	5	7,129	2,255				8	11,824	3,111
	Bajo	16	20,046	5,773	19	26,002	6,866	59	79,897	21,765
	Medio	26	37,204	9,197	70	96,887	23,211	77	106,254	24,718
	Alto	6	7,425	1,591	67	93,433	18,749	28	37,031	7,363
	Muy Alto	2	3,642	695				13	17,628	3,121
	N.D.							3	3,592	N.D.
	Total	**55**	**75,446**	**19,511**	**156**	**216,322**	**48,826**	**188**	**256,226**	**60,078**
2,500-4,999	Muy bajo	1	2,872	835	1	2,897	748	3	10,111	2,650
	Bajo	1	2,769	684				2	7,726	2,142
	Medio				5	16,251	3,189	4	12,295	2,209

Tamaño de localidad	Grado de marginación	Localidades con distancias superiores a 5 km			Localidades con orografía complicada			Localidades con distancias de 5 km o menos		
		Localidades	Población	Hogares	Localidades	Población	Hogares	Localidades	Población	Hogares
	Alto				2	7,208	1,299			
	Total	**2**	**5,641**	**1,519**	**8**	**26,356**	**5,236**	**9**	**30,132**	**7,001**
5,000-9,999	Medio							1	5,330	1,159
Total	Muy bajo	451	68,616	21,087	574	59,802	16,943	1,451	136,414	39,879
	Bajo	764	138,187	39,310	1,889	272,028	74,920	3,415	548,126	152,099
	Medio	823	153,397	40,357	3,680	642,988	159,719	4,330	714,245	180,887
	Alto	667	69,991	17,913	3,882	617,340	138,761	3,013	421,579	93,984
	Muy Alto	1,245	57,360	12,761	5,048	399,574	84,578	2,660	195,443	40,997
	N.D.	7,176	25,742	5	8,242	43,808	0	11,015	55,415	N.D.
	Total	**11,126**	**513,293**	**131,433**	**23,315**	**2,035,540**	**474,921**	**25,884**	**2,071,222**	**507,846**

Fuente: Elaboración propia con datos de Censo de Población y Vivienda 2020, del CONAPO e IFT.
Nota: N.D. no disponible. Orografía complicada significa que no se encontró un enlace punto a punto técnicamente factible utilizando las curvas del nivel del INEGI, la información del Censo de Población y Vivienda 2020 respecto a la ubicación y altitud de las localidades, y las diferentes alturas de las torres. Las distancias se calcularon respecto a la localidad más cercana con cobertura móvil, fija o de CFE TEIT. Se consideró como cobertura fija que alguna vivienda de la localidad señalara que cuenta con internet en el Censo de Población y Vivienda 2020.

Gráfica A.1. Diagramas de caja de las localidades sin conectividad móvil garantizada 3G, 4G o 5G



Fuente: Elaboración propia con datos de Censo de Población y Vivienda 2020, del CONAPO e IFT.
Nota: Las distancias se calcularon respecto a la localidad más cercana con cobertura móvil, fija o de CFE TEIT. Se consideró como cobertura fija que alguna vivienda de la localidad señalara que cuenta con internet en el Censo de Población y Vivienda 2020.

Cuadro A.42. Caracterización de las AGEB sin conectividad móvil garantizada 3G, 4G o 5G considerando las AGEB cercanas con conectividad garantizada 3G, 4G o 5G

Tamaño de localidad	Grado de marginación	AGEB			Localidades		
		N	Población	Hogares	N	Población	Hogares
AGEB con distancias superiores a 5 km							
500-999	Muy bajo	5	288	68	2	1,598	483
	Bajo	10	1,656	532	3	2,611	850
	Total	**15**	**1,944**	**600**	**5**	**4,209**	**1,333**
1,000-2,499	Muy bajo	6	1,215	291	2	3,068	832
	Bajo	1	662	172	1	1,635	414
	Medio	1	720	184	1	1,683	435
	Total	**8**	**2,597**	**647**	**4**	**6,386**	**1,681**
2,500-4.999	Medio	3	3,178	715	1	4,765	1049
5,000-9,999	Muy Alto	12	1,095	264	1	6,820	1548
AGEB con orografía complicada							
2,500-4.999	Bajo	3	570	146	2	1	3,910
	Medio	1	218	49			
	Total	**4**	**788**	**195**	**2**	**1**	**3,910**
AGEB con distancias de 5 km o menos							
500-999	Muy bajo	3	453	107	2	1,450	351
	Bajo	6	996	283	3	2,058	562
	Medio	1	53	13	1	955	275
	Total	**10**	**1,502**	**403**	**6**	**4,463**	**1,188**
1,000-2,499	Muy bajo	4	1,880	525	1	2,057	573
	Bajo	3	644	162	3	4,961	1,375
	Medio	6	1,324	339	3	3,668	901
	Alto	2	42	11	1	1,558	474
	Total	**15**	**3,890**	**1,037**	**8**	**12,244**	**3,323**
2,500-4.999	Muy bajo	1	12	3	1	3,528	1,051
	Bajo	1	735	199	1	2,951	799
	Medio	3	2,297	561	2	6,183	1,538
	Total	**5**	**3,044**	**763**	**4**	**12,662**	**3,388**
5,000-9,999	Alto	1	71	14	1	5,187	1,069
10,000-14,999	Muy bajo	5	377	97	1	10,977	2,998
Total	Muy bajo	24	4,225	1091	9	22,678	6288
	Bajo	24	5,263	1494	12	18,126	5093
	Medio	15	7,790	1861	8	17,254	4198
	Alto	3	113	25	2	6,745	1543
	Muy Alto	12	1,095	264	1	6,820	1548
	Total	**78**	**18,486**	**4,735**	**32**	**71,623**	**18,670**

Fuente: Elaboración propia con datos de Censo de Población y Vivienda 2020, del CONAPO e IFT.
Nota: Orografía complicada significa que no se encontró un enlace punto a punto técnicamente factible utilizando las curvas del nivel del INEGI, la información del Censo de Población y Vivienda 2020 respecto a la ubicación y altitud de las localidades, y las diferentes alturas de las torres. Las distancias se calcularon respecto a la localidad más cercana con cobertura móvil garantizada 4G o 5G.

Cuadro A.43. Caracterización de las AGEB sin conectividad móvil garantizada 3G, 4G o 5G considerando cualquier AGEB con conectividad

Tamaño de localidad	Grado de marginación	AGEB			Localidades		
		N	Población	Hogares	N	Población	Hogares
AGEB con distancias superiores a 5 km							
500-999	Bajo	1	346	111	2	1	737
AGEB con distancias de 5 km o menos							
500-999	Muy bajo	8	741	175	4	3,048	834

Tamaño de localidad	Grado de marginación	AGEB			Localidades		
		N	Población	Hogares	N	Población	Hogares
	Bajo	15	2,306	704	5	3,932	1,197
	Medio	1	53	13	1	955	275
	Total	**24**	**3,100**	**892**	**10**	**7,935**	**2,306**
1,000-2,499	Muy bajo	10	3,095	816	3	5,125	1,405
	Bajo	4	1,306	334	4	6,596	1,789
	Medio	7	2,044	523	4	5,351	1,336
	Alto	2	42	11	1	1,558	474
	Total	**23**	**6,487**	**1,684**	**12**	**18,630**	**5,004**
2,500-4.999	Muy bajo	1	12	3	1	3,528	1,051
	Bajo	4	1,305	345	2	6,861	1,892
	Medio	7	5,693	1,325	3	10,948	2,587
	Total	**12**	**7,010**	**1,673**	**6**	**21,337**	**5,530**
5,000-9,999	Alto	1	71	14	1	5,187	1,069
	Muy Alto	12	1,095	264	1	6,820	1,548
	Total	**13**	**1,166**	**278**	**2**	**12,007**	**2,617**
10,000-14,999	Muy bajo	5	377	97	1	10,977	2,998
Total	Muy bajo	24	4,225	1091	9	22,678	6288
	Bajo	24	5,263	1494	12	18,126	5093
	Medio	15	7,790	1861	8	17,254	4198
	Alto	3	113	25	2	6,745	1543
	Muy Alto	12	1,095	264	1	6,820	1548
	Total	**78**	**18,486**	**4,735**	**32**	**71,623**	**18,670**

Fuente: Elaboración propia con datos de Censo de Población y Vivienda 2020, del CONAPO e IFT.
Nota: N.D. no disponible. Orografía complicada significa que no se encontró un enlace punto a punto técnicamente factible utilizando las curvas del nivel del INEGI, la información del Censo de Población y Vivienda 2020 respecto a la ubicación y altitud de las localidades, y las diferentes alturas de las torres. Las distancias se calcularon respecto a la localidad más cercana con cobertura móvil, fija o de CFE TEIT. Se consideró como cobertura fija que alguna vivienda de la localidad señalara que cuenta con internet en el Censo de Población y Vivienda 2020.

Cuadro A.44. Caracterización de las localidades sin conectividad móvil garantizada 3G, 4G o 5G que podrían ser cubiertas mediante *backhaul* satelital

Tamaño de localidad	Grado de marginación	Localidades	Población	Hogares
1-249	Muy bajo	1,941	103,380	31,150
	Bajo	4,534	331,878	94,380
	Medio	6,482	484,502	128,255
	Alto	5,775	400,942	97,422
	Muy Alto	7,791	366,566	81,561
	N.D.	23,505	107,247	N.D.
	Total	**50,028**	**1,794,515**	**432,768**
250-499	Muy bajo	132	45,714	13,564
	Bajo	588	206,066	57,383
	Medio	928	326,457	82,509
	Alto	719	249,282	55,421
	Muy Alto	329	114,072	23,284
	N.D.	3	937	N.D.
	Total	**2,699**	**942,528**	**232,161**
500-999	Muy bajo	62	42,119	12,000
	Bajo	263	179,127	48,487
	Medio	427	295,058	72,129
	Alto	308	208,231	45,169
	Muy Alto	105	71,270	13,568
	N.D.	4	2,710	N.D.

Tamaño de localidad	Grado de marginación	Localidades	Población	Hogares
	Total	**1,169**	**798,515**	**191,353**
1,000-2,499	Muy bajo	16	21,401	6,025
	Bajo	83	111,189	30,248
	Medio	144	197,678	46,787
	Alto	88	121,026	24,485
	Muy Alto	39	53,964	10,095
	N.D.	3	3,592	N.D.
	Total	**373**	**508,850**	**117,640**
2,500-4,999	Muy bajo	2	5,769	1,583
	Bajo	3	10,111	2,650
	Medio	6	21,045	4,803
	Alto	6	19,503	3,508
	Total	**17**	**56,428**	**12,544**
5,000-9,999	Medio	1	5,330	1,159
Total	Muy bajo	2,153	218,383	64,322
	Bajo	5,471	838,371	233,148
	Medio	7,988	1,330,070	335,642
	Alto	6,896	998,984	226,005
	Muy Alto	8,264	605,872	128,508
	N.D.	23,515	114,486	N.D.
	Total	**54,287**	**4,106,166**	**987,625**

Fuente: Elaboración propia con datos de Censo de Población y Vivienda 2020, del CONAPO e IFT.
Nota: N.D. no disponible.

4.3. Lista de concursos abiertos de CFE TEIT

En este anexo, se presenta la información relativa a los concursos abiertos que ha realizado CFE TEIT para proveer internet de banda ancha en distintos sitios, los cuales se utilizaron para obtener tanto las características técnicas como los precios unitarios para la estimación de costos de las tecnologías de satélite e inalámbrica observados en la Sección VI. Esta información incluye la clave del procedimiento, el nombre del concurso y el URL correspondiente para consultar los datos.

Clave	Titulo	URL
CAS-CFE1000-0019-2021	Servicio de Conectividad de Internet Satelital para Comunidades Rurales	https://msc.internetparatodos.cfe.mx/plantilla/19
CAS-CFE1000-0026-2021	Servicio de conectividad tipo backhaul satelital para Estaciones Base de Telecomunicaciones	https://msc.internetparatodos.cfe.mx/plantilla/26
CAA-CFE1000-0019-2022	Adquisición de Equipo para Estaciones Base de Telecomunicaciones (BTS) LTE para la Banda de 700MHz	https://msc.internetparatodos.cfe.mx/plantilla/52
CAS-CFE1000-0033-2022	Servicio de instalación, configuración y puesta a punto de equipo de Radio 4G LTE para la Red Pública de Telecomunicaciones	https://msc.internetparatodos.cfe.mx/plantilla/66
CAA-CFE1000-0001-2023	Adquisición de Equipo Micro Estaciones Base de Telecomunicaciones LTE para la Banda de 700MHz	https://msc.internetparatodos.cfe.mx/plantilla/73
CAS-CFE1000-0002-2023	Servicio de conectividad Backhaul Satelital para BTS	https://msc.internetparatodos.cfe.mx/plantilla/74

Fuente: Elaboración propia a partir del Micrositio de procedimientos de contratación de CFE TEIT. Para más información: https://msc.internetparatodos.cfe.mx/.

4.4. Características técnicas de los equipos inalámbricos

En este anexo se describen brevemente las características técnicas de los equipos que se consideraron para la estimación de los costos para conectividad inalámbrica. Asimismo, se explican los componentes de la fórmula para calcular el costo total del servicio inalámbrico de internet.

Como se explicó anteriormente, se conformaron dos escenarios. En el primer escenario, la localidad con conectividad le brinda conectividad a la localidad sin conectividad directamente a los clientes. Para este caso se considera una distancia entre localidades menor o igual a 1.5 km con los siguientes componentes:

Equipo	Descripción
Ubiquiti PrismStation PS-5AC	Radio para transmitir y recibir datos a través de ondas de radio en la banda de 5 GHz. Capacidad de 500 Mbps.
Ubiquiti HORN 5-90	Antena sectorial con una dirección de radiación de 90 grados con configuración punto a multipunto (PtM).
Ubiquiti LiteAP LAP-GPS	Opción de antena económica con dirección de radiación de 90 grados y configuración PtM.
Ubiquiti Lite Beam-5AC-GEN2	Antena direccional de rejilla para enlace punto a punto (PtP) o PtM. Utilizada para recibir señales inalámbricas.
Ubiquiti NS-5ACL-5	Antena de equipo de instalación para clientes para enlaces Ptp o PtM para proporcionar conectividad de red inalámbrica
Ubiquiti ER-4	Router de 1 GB de memoria interna con 3 puertos RJ-45 para Ethernet

En el segundo escenario, la señal es transportada entre localidades a través de un enlace punto a punto, y luego se distribuye a los usuarios. Para este caso, la distancia entre localidades es mayor a 1.5 km y menor a 5 km y se consideraron los siguientes equipos:

Equipo	Descripción
Ubiquiti RocketDish airMAX	Antena parabólica diseñada para aplicaciones de comunicación inalámbrica de largo alcance en redes PtP o enlaces de backhaul.
Ubiquiti LTU Rocket	Radio para aplicaciones de redes inalámbricas para proporcionar conectividad inalámbrica de alto rendimiento en una configuración PtM. Capacidad de 675 Mbps.
Ubiquiti AM-5G17-90	Antena sectorial de alto rendimiento diseñada para su uso en aplicaciones de comunicación inalámbrica en redes PtM y PtP.
Ubiquiti LTU PRO – CPE	Antena de cliente de alto rendimiento diseñada para su uso en aplicaciones de comunicación inalámbrica en redes PtM.
Ubiquiti LiteBeam LAP-GPS	Opción de antena económica con dirección de radiación de 90 grados y configuración PtM.
Ubiquiti ER-12	Router con 1Gb de memoria interna, 10 puertos gigabit Ethernet RJ45 y 2 puertos SFP gigabit.

En todas las opciones de bases, se ha tomado en cuenta los siguientes componentes estándar:

- Un adaptador "Ubiquiti POE-24-24W-5P".
- Un protector de descargas "Ubiquiti ETH-SP-G2".

En cuanto al cableado, se ha seleccionado un cable Ethernet blindado de categoría Cat5e para las estaciones base, que proporciona protección contra interferencias electromagnéticas. Este cable es adecuado para aplicaciones que requieren velocidades de hasta 1 Gbps y puede operar en diversas

condiciones ambientales. Se estima una longitud de 24 metros de este cable por cliente, utilizando el modelo "Ubiquiti TOUGHCable PRO". Por su parte, para el cableado en la ubicación del cliente se utiliza el cable Ethernet, correspondiente al modelo "Ubiquiti TC-Carrier" en su presentación de 300 metros. Para cada cliente se estima una longitud de 3 metros. También se han considerado conectores Ethernet diseñados los extremos de los cables bajo el modelo "Ubiquiti TC-CON-100" en su presentación de 100 piezas, calculando 3 conectores por cliente.

En cuanto a la conexión para el cliente, se consideraron dos opciones de routers inalámbricos:

- Un router inalámbrico simple, representado por el modelo "Ubiquiti ACB-ISP", diseñado para proporcionar una conectividad inalámbrica básica y accesible.
- Un router inalámbrico de gama media, identificado como el modelo "Ubiquiti ACB-AC", que ofrece un nivel superior de características y rendimiento en comparación con la opción básica.

Cabe señalar que el costo de arquitectura de red varía de acuerdo con el número de usuarios, es decir, el número de antenas sectoriales, radio, adaptadores, protectores y routers depende del número o porcentaje de viviendas a las que se les brindará servicio. Este costo se calcula utilizando la siguiente fórmula:

$$CAR_i = \begin{cases} AS_1 \times \left[\frac{p \times (viviendas_i)}{10}\right] + CR_i, & \text{en el primer escenario} \\ AD + AS_2 \times \left[\frac{p \times (viviendas_i)}{30}\right] + CR_i, & \text{en el segundo escenario} \end{cases}$$

donde:

AS_j es el costo de la antena sectorial, radio, adaptador y protector en cada escenario j.

AD es el costo de dos antenas direccionales, dos radios, dos adaptadores y dos protectores.

CR_i es el costo total de los routers.[544]

p es el porcentaje de viviendas a las que se les brindará el servicio, se supusieron tres porcentajes (10%, 50% y 100%).

$viviendas_i$ es el total de viviendas habitadas en la localidad i de acuerdo con el Censo de población y Vivienda 2020.

Con una velocidad garantizada de 5 Mbps simétricos, otorgando a cada canal 20 MHz de ancho de banda, en el primer escenario el equipo permite de forma teórica atender a 10 usuarios, mientras en el segundo escenario permite atender a 30 usuarios.[545]

[544] La cantidad de routers varía en función del número de antenas a conectar, así como del número de accesos a internet, lo que a su vez depende del número de usuarios.

[545] Para más información se puede consultar: https://www.youtube.com/watch?v=Nt0AB582G1I y https://www.youtube.com/watch?v=CdQZ5qjDgrg.

Respecto al costo de infraestructura física ($CIF_{i,}$), este se refiere a la infraestructura física necesaria para sostener y elevar los dispositivos de comunicación. Esto incluye torres de diferentes alturas[546], kits de mástiles y mástiles telescópicos. Los costos asociados con estas estructuras dependen de su tipo y altura. La elección de la estructura adecuada depende de la geografía y las necesidades específicas de cada ubicación en áreas rurales. Los costos de los componentes y las torres se obtuvieron a partir de páginas web de distribuidores de productos en México.[547]

El costo de las torres incluye base, tramo de remate y cable de retenida. En este sentido, para cada una de las torres se consideró su modelo si era STZ30 (torres de 3-30 metros), STZ35 (torres de 36 y 45 metros) o STZ45 (torres de 51 y 60 metros) para determinar las alturas y distancias recomendadas para la retenida, siguiendo las especificaciones proporcionadas por el distribuidor de insumos de telecomunicaciones SYSCOM[548]. La longitud de la retenida se calcula considerando un ángulo de 90 grados desde la torre hasta el ancla correspondiente.[549]

Además de los elementos mencionados, el costo de cada torre también incluye la cimentación requerida y un cerco perimetral con malla ciclónica, así como su instalación. Para calcular el costo específico de la cimentación, se consultaron las recomendaciones de cimentaciones proporcionadas por SYSCOM[550] y se calcularon los materiales requeridos de concreto, varilla[551] y excavación[552] de acuerdo con la cantidad de estribos, longitud total de varilla y volumen de los dados (un dado por torre) y anclas (3 anclas por torre) para cada torre. En el caso del cerco perimetral con malla ciclónica, se añadió un metro extra a la distancia del ancla y el cálculo del costo total consideraron el costo de la valla[553], postes[554], tubo horizontal y aditamentos (abrazadera, capucha y tornillos).[555]

[546] Incluyen opciones de 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24, 30, 36, 45, 51 y 60 metros.

[547] Se considero información de precios de páginas como Landamex, MercadoLibre, Amazon México, Cyberpuerta y Wireless shop. Para mayor información: https://www.landamex.com, https://www.wirelessshop.mx, https://www.cyberpuerta.mx, https://www.mercadolibre.com.mx.

[548] https://www.syscom.mx/principal/acerca_de

[549] Las alturas y distancias se pueden consultar en: https://ftp3.syscom.mx/usuarios/fotos/KTZ30G030/75810-recomendaci%C3%B3n_de_instalaci%C3%B3n_de_retenida_2.0.png

[550] Las referencias de la cimentación se pueden consultar en:
https://ftp3.syscom.mx/usuarios/ftp/2015/04/20/1b2cb/STZ-30%20CIMENTACI%C3%93N.pdf
https://ftp3.syscom.mx/usuarios/ftp/2015/11/28/da7d7/STZ35%20CIMENTACI%C3%93N.pdf
https://ftp3.syscom.mx/usuarios/ftp/2017/11/01/a8cc4/STZ45%20CIMENTACI%C3%93N.pdf

[551] Los precios de las varillas y alambre para la estructura y estribos se obtuvieron de Construrama (https://www.construrama.com) de acuerdo con el diámetro de varilla requerido.

[552] Se considero un promedio del concepto de excavación de 0-2 metros considerando los precios unitarios del Catálogo General de Precios Unitarios 2023 de la Comisión Nacional del Agua. Para mayor información: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/797627/CATALOGO_GENERAL_DE_PRECIOS_UNITARIOS_UR_2023.pdf

[553] La altura de la valla se consideró de 1.5 mt de acuerdo con la presentación hallada con su precio.

[554] Por cada 3 metros de distancia se considera un poste.

[555] Se evaluó si considerar los costos de las torres de 30, 36, 45, 51 y 60 metros de acuerdo con el Modelos de Costos para servicios de acceso y uso compartido de infraestructura pasiva fija y de desagregación aplicables a 2023. Sin embargo, estos costos eran demasiado elevados. Para mayor información: https://www.ift.org.mx/politica-regulatoria/modelos-de-costos/modelos_de_costos_para_servicios_de_acceso_y_uso_compartido_de_infraestructura_pasiva_fija_y_de_desagregaci%C3%B3n_aplicables_a_2023

Asimismo, dentro del costo de las torres, se incluyó el monto correspondiente a su instalación. La instalación de la torre se basó en el monto total adjudicado de instalar una torre de comunicaciones arriostrada del modelo STZ45G, siguiendo el procedimiento No. CFE-0112-CACON-0244-2021 de los Procedimientos de Contratación y Venta de Bienes de CFE[556]. Para calcular este costo, se tomó el monto adjudicado de ese procedimiento como referencia y calculamos una proporción similar para cada modelo de torre.

$$CI = PC * MR$$

donde:

CI representa el costo de instalación.

PC es el porcentaje del costo de construcción.

MR es el monto de referencia.

El PC se calculó en función de los costos de concreto, estribos, varilla, cimbra, excavación, alambre y otros elementos, en relación con el costo total de las torres STZ45G. En otras palabras, el costo de construcción, considerando los elementos mencionados, de la torre modelo STZ45G fue considerado como el 100%. Luego, se dedujo el porcentaje correspondiente para cada modelo de torre en función de su proporción con respecto al costo total del modelo STZ45G.

$$PC = \frac{CC_{\text{torre}}}{CC_{\text{STZ45G}}}$$

donde:

PC representa el porcentaje del costo de construcción.

CC_{torre} es el costo de construcción de la torre en cuestión.

CC_{STZ45G} es el costo de construcción de la torre modelo STZ45G.

En el caso de la instalación eléctrica por torre (CE_i) se incluyeron componentes como gabinetes para energía y equipo de transmisión, controladores, rectificadores, inversores y baterías. De acuerdo con las licitaciones públicas de CFE TEIT.

Respecto al costo de provisión del servicio a n usuarios (CC_i) este incluye un router, una antena receptora, un mástil, cableado y costo laboral de instalación[557] por usuario (vivienda).

En el cálculo del OPEX, se incluyó un componente de mantenimiento que representa el 10% del CAPEX para cubrir los costos asociados con el mantenimiento y operación de la infraestructura de red. Además, se consideraron diferentes servicios de internet simétrico con velocidades de 100 Mbps, 150 Mbps, 200 Mbps y 400 Mbps de empresas como Total Play, Megacable y Bestel. Estos

[556] Para mayor información: https://msc.cfe.mx/Aplicaciones/NCFE/Concursos/.
[557] Esta información se toma de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo.

servicios de internet representan los gastos operativos continuos relacionados con la provisión de servicios de conectividad a los clientes de la red.

4.5. Anualidad inclinada

La anualidad inclinada, también conocida como *tilted annuity* es un método utilizado en el ámbito de las finanzas y la contabilidad regulatoria para calcular la depreciación de activos a lo largo de su vida útil de una manera que refleje las condiciones cambiantes de precios en el mercado. En el contexto del modelo de costos, este enfoque se consideró para garantizar que los cálculos de depreciación sean más precisos y ajustados a la realidad económica.

La idea detrás de la anualidad inclinada es reconocer que, en ciertos sectores, como las redes de telecomunicaciones, los precios de los equipos activos pueden disminuir con el tiempo debido a avances tecnológicos y competencia, mientras que los costos de infraestructura, como la construcción de torres o la excavación de zanjas, tienden a aumentar debido a factores como la inflación y la escasez de recursos. La anualidad inclinada se basa en un cálculo que ajusta las tasas de depreciación a lo largo del tiempo de acuerdo con las condiciones cambiantes del mercado. Bajo este método, se recupera más capital en los primeros años de la vida del activo cuando los precios son más altos y, a medida que los precios disminuyen, los gastos de depreciación disminuyen en consecuencia. Aunque varias fórmulas pueden usarse para implementar un método de anualidad inclinada, la siguiente fórmula es bastante típica:

$$Costo = VCB\text{x}\frac{WACC - TP}{1 - \left(\frac{1 + TP}{1 + WACC}\right)^{VU}}$$

donde:

VCB es el valor contable bruto del activo (que puede ser sustituido por el costo de reemplazo bruto (CRB), en el caso de costos corrientes);

$WACC$ es el Costo de Capital Promedio Ponderado, por su traducción del inglés;

TP es la tendencia de precio o la tasa de cambio del precio asociada con un activo;

VU es la vida útil del activo;

$Costo$ es la recuperación del costo.[558]

En línea con el estudio de Conectividad de banda ancha fija y costeo de redes de fibra óptica a nivel municipal en México[559], se ha considerado una tasa nominal del 8.98% antes de impuestos como WACC, en conformidad con las Condiciones Técnicas Mínimas establecidas para la interconexión

[558] UIT. (2021d). Guidelines on cost modelling. Economic policies and methods of determining the costs of services related to national telecommunication/ICT networks. https://www.itu.int/dms_pub/itu-d/opb/stg/D-STG-SG01.04_CST_MOD-2021-PDF-E.pdf.

[559] IFT. (2022d). Conectividad de banda ancha fija y costeo de redes de fibra óptica a municipal en México. https://despliegueinfra.ift.org.mx/docs/Estudio%20conectividad%20y%20costeo_DGCI_UPR_0_0.pdf.

entre concesionarios que operan redes públicas de telecomunicaciones. Esta tasa se emplea para calcular las tarifas de interconexión mediante una metodología específica destinada a evaluar los costos de interconexión, mismas que se mantendrán vigentes desde el 1 de enero hasta el 31 de diciembre de 2023, de acuerdo con las regulaciones establecidas por el IFT.[560] Asimismo, se supone una tendencia del precio de 4.5% y se establece una vida útil de 20 años para las torres, 15 años para el equipo de conectividad satelital y 5 años para el equipo de conectividad inalámbrica.

[560] DOF. (2022) ACUERDO mediante el cual el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones establece las Condiciones Técnicas Mínimas para la interconexión entre concesionarios que operen redes públicas de telecomunicaciones y determina las tarifas de interconexión resultado de la metodología para el cálculo de costos de interconexión que estarán vigentes del 1 de enero al 31 de diciembre de 2023. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5670912&fecha=09/11/2022#gsc.tab=0

4.6. Costos estimados

Los siguientes cuadros presentan estimaciones de los costos de despliegue de conectividad satelital considerando tres posibles escenarios de velocidad.

Cuadro A.45. Costos de proveer conectividad satelital – escenario 1 – (pesos)

amaño de localidad	Escenario (costo)	Inversión inicial		Costo total anualizado			Costo promedio anualizado			Costo anualizado por sitio		
		Total	Promedio	Total	CAPEX	OPEX	Total	CAPEX	OPEX	Total	CAPEX	OPEX
1-249	Económico	$398,828,475	$8,725	$2,087,789,215	$33,536,819	$2,054,252,340	$45,674	$734	$44,940	$3,806	$61	$3,745
	Promedio	$435,513,829	$9,528	$2,617,152,057	$36,621,628	$2,580,530,404	$57,254	$801	$56,453	$4,771	$67	$4,704
	Alto	$457,667,683	$10,012	$2,802,405,705	$38,484,508	$2,763,921,150	$61,307	$842	$60,465	$5,109	$70	$5,039
250-499	Económico	$23,147,425	$8,725	$153,127,636	$1,946,428	$151,181,205	$57,719	$734	$56,985	$4,810	$61	$4,749
	Promedio	$25,276,590	$9,528	$138,428,120	$2,125,466	$136,302,652	$52,178	$801	$51,377	$4,348	$67	$4,281
	Alto	$26,562,367	$10,012	$178,717,086	$2,233,585	$176,483,509	$67,364	$842	$66,522	$5,614	$70	$5,544
500-999	Económico	$10,286,775	$8,725	$69,373,152	$864,998	$68,508,153	$58,841	$734	$58,107	$4,903	$61	$4,842
	Promedio	$11,232,981	$9,528	$77,490,899	$944,563	$76,546,340	$65,726	$801	$64,925	$5,477	$67	$5,410
	Alto	$11,804,384	$10,012	$81,172,289	$992,611	$80,179,682	$68,848	$842	$68,007	$5,737	$70	$5,667
1,000-2,499	Económico	$3,446,375	$8,725	$23,242,065	$289,800	$22,952,265	$58,841	$734	$58,107	$4,903	$61	$4,842
	Promedio	$3,763,382	$9,528	$25,961,751	$316,457	$25,645,296	$65,726	$801	$64,925	$5,477	$67	$5,410
	Alto	$3,954,819	$10,012	$27,195,127	$332,554	$26,862,574	$68,848	$842	$68,007	$5,737	$70	$5,667
2,500-4,999	Económico	$148,325	$8,725	$1,000,291	$12,472	$987,819	$58,841	$734	$58,107	$4,903	$61	$4,842
	Promedio	$161,968	$9,528	$1,117,341	$13,620	$1,103,722	$65,726	$801	$64,925	$5,477	$67	$5,410
	Alto	$170,207	$10,012	$1,170,423	$14,312	$1,156,111	$68,848	$842	$68,007	$5,737	$70	$5,667
5,000-9,999	Económico	$8,725	$8,725	$58,841	$734	$58,107	$58,841	$734	$58,107	$4,903	$61	$4,842
	Promedio	$9,528	$9,528	$65,726	$801	$64,925	$65,726	$801	$64,925	$5,477	$67	$5,410
	Alto	$10,012	$10,012	$68,848	$842	$68,007	$68,848	$842	$68,007	$5,737	$70	$5,667
Total	Económico	$435,866,100	$8,725	$2,334,591,201	$36,651,251	$2,297,939,889	$46,733	$734	$45,999	$3,894	$61	$3,833
	Promedio	$475,958,278	$9,528	$2,860,215,895	$40,022,534	$2,820,193,339	$57,255	$801	$56,454	$4,771	$67	$4,704
	Alto	$500,169,473	$10,012	$3,090,729,479	$42,058,412	$3,048,671,032	$61,869	$842	$61,027	$5,156	$70	$5,086

Fuente: Elaboración propia con datos de Censo de Población y Vivienda 2020, del CONAPO, CFE TEIT e IFT. En el escenario 1 se supone una velocidad de 6Mbps de bajada y 1.5 Mbps de subida para localidades de 1 a 249 habitantes, de 9 Mbps de bajada y 3 Mbps de subida para localidades de 250 a 499 habitantes y 12 Mbps de bajada y 3Mbps de subida para localidades de más de 500 habitantes.

Cuadro A.46. Costos de proveer conectividad satelital – escenario 2 – (pesos)

Tamaño de localidad	Escenario (costo)	Inversión inicial		Costo total anualizado			Costo promedio anualizado			Costo anualizado por sitio		
		Total	Promedio	Total	CAPEX	OPEX	Total	CAPEX	OPEX	Total	CAPEX	OPEX
1-249	Económico	$342,832,500	$7,500	$2,022,550,154	$28,828,210	$1,993,721,870	$44,246	$631	$43,616	$3,687	$53	$3,635
	Promedio	$403,929,358	$8,837	$2,368,271,197	$33,965,742	$2,334,305,424	$51,810	$743	$51,067	$4,317	$62	$4,256
	Alto	$433,340,280	$9,480	$2,974,173,180	$36,438,860	$2,937,734,371	$65,065	$797	$64,268	$5,422	$66	$5,356
250-499	Económico	$19,897,500	$7,500	$117,385,871	$1,673,147	$115,712,719	$44,246	$631	$43,616	$3,687	$53	$3,635
	Promedio	$23,443,473	$8,837	$137,451,018	$1,971,322	$135,479,694	$51,810	$743	$51,067	$4,317	$62	$4,256
	Alto	$25,150,440	$9,480	$172,616,688	$2,114,858	$170,501,833	$65,065	$797	$64,268	$5,422	$66	$5,356
500-999	Económico	$8,842,500	$7,500	$52,166,582	$743,551	$51,423,029	$44,246	$631	$43,616	$3,687	$53	$3,635
	Promedio	$10,418,339	$8,837	$61,083,585	$876,061	$60,207,523	$51,810	$743	$51,067	$4,317	$62	$4,256
	Alto	$11,176,920	$9,480	$76,711,299	$939,849	$75,771,452	$65,065	$797	$64,268	$5,422	$66	$5,356
1,000-2,499	Económico	$2,962,500	$7,500	$17,477,354	$249,112	$17,228,241	$44,246	$631	$43,616	$3,687	$53	$3,635
	Promedio	$3,490,453	$8,837	$20,464,814	$293,506	$20,171,308	$51,810	$743	$51,067	$4,317	$62	$4,256
	Alto	$3,744,600	$9,480	$25,700,562	$314,877	$25,385,686	$65,065	$797	$64,268	$5,422	$66	$5,356
2,500-4,999	Económico	$127,500	$7,500	$752,190	$10,721	$741,469	$44,246	$631	$43,616	$3,687	$53	$3,635
	Promedio	$150,222	$8,837	$880,764	$12,632	$868,132	$51,810	$743	$51,067	$4,317	$62	$4,256
	Alto	$161,160	$9,480	$1,106,100	$13,552	$1,092,548	$65,065	$797	$64,268	$5,422	$66	$5,356
5,000-9,999	Económico	$7,500	$7,500	$44,246	$631	$43,616	$44,246	$631	$43,616	$3,687	$53	$3,635
	Promedio	$8,837	$8,837	$51,810	$743	$51,067	$51,810	$743	$51,067	$4,317	$62	$4,256
	Alto	$9,480	$9,480	$65,065	$797	$64,268	$65,065	$797	$64,268	$5,422	$66	$5,356
Total	Económico	$374,670,000	$7,500	$2,210,376,398	$31,505,372	$2,178,870,944	$44,246	$631	$43,616	$3,687	$53	$3,635
	Promedio	$441,440,682	$8,837	$2,588,203,188	$37,120,006	$2,551,083,148	$51,810	$743	$51,067	$4,317	$62	$4,256
	Alto	$473,582,880	$9,480	$3,250,372,895	$39,822,793	$3,210,550,157	$65,065	$797	$64,268	$5,422	$66	$5,356

Fuente: Elaboración propia con datos de Censo de Población y Vivienda 2020, del CONAPO, CFE TEIT e IFT. En el escenario 2 se supone una velocidad de 12 Mbps de bajada y 3 Mbps de subida para todas las localidades.

Cuadro A.47. Costos de proveer conectividad satelital – escenario 3 – (pesos)

Tamaño de localidad	Escenario (costo)	Inversión inicial		Costo total anualizado			Costo promedio anualizado			Costo anualizado por sitio		
		Total	Promedio	Total	CAPEX	OPEX	Total	CAPEX	OPEX	Total	CAPEX	OPEX
1-249	Económico	$365,688,000	$8,000	$2,393,414,568	$30,750,092	$2,362,664,457	$52,360	$673	$51,687	$4,363	$56	$4,307
	Promedio	$388,543,500	$8,500	$2,603,690,703	$32,671,974	$2,571,018,766	$56,960	$715	$56,245	$4,747	$60	$4,687
	Alto	$407,970,675	$8,925	$2,887,725,108	$34,305,570	$2,853,419,539	$63,174	$750	$62,423	$5,264	$63	$5,202
250-499	Económico	$21,224,000	$8,000	$138,910,303	$1,784,691	$137,125,611	$52,360	$673	$51,687	$4,363	$56	$4,307
	Promedio	$22,550,500	$8,500	$151,114,424	$1,896,234	$149,218,192	$56,960	$715	$56,245	$4,747	$60	$4,687
	Alto	$23,678,025	$8,925	$167,599,368	$1,991,045	$165,608,323	$63,174	$750	$62,423	$5,264	$63	$5,202
500-999	Económico	$9,432,000	$8,000	$61,732,095	$793,121	$60,938,973	$52,360	$673	$51,687	$4,363	$56	$4,307

Tamaño de localidad	Escenario (costo)	Inversión inicial		Costo total anualizado			Costo promedio anualizado			Costo anualizado por sitio		
		Total	Promedio	Total	CAPEX	OPEX	Total	CAPEX	OPEX	Total	CAPEX	OPEX
	Promedio	$10,021,500	$8,500	$67,155,637	$842,691	$66,312,947	$56,960	$715	$56,245	$4,747	$60	$4,687
	Alto	$10,522,575	$8,925	$74,481,589	$884,826	$73,596,763	$63,174	$750	$62,423	$5,264	$63	$5,202
1,000-2,499	Económico	$3,160,000	$8,000	$20,682,084	$265,719	$20,416,365	$52,360	$673	$51,687	$4,363	$56	$4,307
	Promedio	$3,357,500	$8,500	$22,499,132	$282,327	$22,216,806	$56,960	$715	$56,245	$4,747	$60	$4,687
	Alto	$3,525,375	$8,925	$24,953,543	$296,443	$24,657,100	$63,174	$750	$62,423	$5,264	$63	$5,202
2,500-4,999	Económico	$136,000	$8,000	$890,115	$11,436	$878,679	$52,360	$673	$51,687	$4,363	$56	$4,307
	Promedio	$144,500	$8,500	$968,317	$12,151	$956,166	$56,960	$715	$56,245	$4,747	$60	$4,687
	Alto	$151,725	$8,925	$1,073,950	$12,758	$1,061,192	$63,174	$750	$62,423	$5,264	$63	$5,202
5,000-9,999	Económico	$8,000	$8,000	$52,360	$673	$51,687	$52,360	$673	$51,687	$4,363	$56	$4,307
	Promedio	$8,500	$8,500	$56,960	$715	$56,245	$56,960	$715	$56,245	$4,747	$60	$4,687
	Alto	$8,925	$8,925	$63,174	$750	$62,423	$63,174	$750	$62,423	$5,264	$63	$5,202
Total	Económico	$399,648,000	$8,000	$2,615,681,524	$33,605,731	$2,582,075,772	$52,360	$673	$51,687	$4,363	$56	$4,307
	Promedio	$424,626,000	$8,500	$2,845,485,174	$35,706,091	$2,809,779,123	$56,960	$715	$56,245	$4,747	$60	$4,687
	Alto	$445,857,300	$8,925	$3,155,896,732	$37,491,393	$3,118,405,339	$63,174	$750	$62,423	$5,264	$63	$5,202

Fuente: Elaboración propia con datos de Censo de Población y Vivienda 2020, del CONAPO, CFE TEIT e IFT. El escenario 3 contempla una velocidad de 50 Mbps de bajada y 10 Mbps de subida.

Los siguientes cuadros presentan estimaciones de los costos de despliegue de conectividad satelital considerando las localidades que no tienen conectividad móvil, con conectividad móvil no garantizada y con conectividad 2G.

Cuadro A.48. Costos de proveer conectividad satelital en localidades sin conectividad móvil (pesos)

Tamaño de localidad	Escenario (costo)	Escenario 1				Escenario 2				Escenario 3			
		Inversión inicial	Costo total anualizado			Inversión inicial	Costo total anualizado			Inversión inicial	Costo total anualizado		
			Total	CAPEX	OPEX		Total	CAPEX	OPEX		Total	CAPEX	OPEX
1-249 (26,800)	Económico	$233,830,000	$1,224,054,406	$19,662,374	$1,204,392,000	$201,000,000	$1,185,805,258	$16,901,753	$1,168,903,461	$214,400,000	$1,403,240,148	$18,028,537	$1,385,211,600
	Promedio	$255,338,335	$1,534,415,680	$21,470,973	$1,512,944,692	$236,820,608	$1,388,498,788	$19,913,848	$1,368,584,922	$227,800,000	$1,526,523,394	$19,155,321	$1,507,368,094
	Alto	$268,326,965	$1,643,028,438	$22,563,164	$1,620,465,245	$254,064,000	$1,743,734,358	$21,363,817	$1,722,370,570	$239,190,000	$1,693,050,533	$20,113,086	$1,672,937,447
250-499 (1,258)	Económico	$10,976,050	$72,610,089	$922,958	$71,687,130	$9,435,000	$55,662,053	$793,373	$54,868,677	$10,064,000	$65,868,511	$846,265	$65,022,246
	Promedio	$11,985,658	$65,639,870	$1,007,854	$64,632,015	$11,116,430	$65,176,548	$934,762	$64,241,785	$10,693,000	$71,655,464	$899,156	$70,756,308
	Alto	$12,595,348	$84,744,099	$1,059,122	$83,684,981	$11,925,840	$81,851,411	$1,002,824	$80,848,589	$11,227,650	$79,472,297	$944,114	$78,528,183
500-999 (561)	Económico	$4,894,725	$33,009,617	$411,589	$32,598,027	$4,207,500	$24,822,267	$353,802	$24,468,464	$4,488,000	$29,373,796	$377,388	$28,996,407
	Promedio	$5,344,955	$36,872,260	$449,448	$36,422,813	$4,957,327	$29,065,217	$416,853	$28,648,363	$4,768,500	$31,954,464	$400,975	$31,553,489
	Alto	$5,616,844	$38,623,965	$472,311	$38,151,655	$5,318,280	$36,501,305	$447,205	$36,054,100	$5,006,925	$35,440,349	$421,024	$35,019,325
1,000-2,499 (174)	Económico	$1,518,150	$10,238,277	$127,659	$10,110,618	$1,305,000	$7,698,885	$109,735	$7,589,149	$1,392,000	$9,110,589	$117,051	$8,993,538
	Promedio	$1,657,794	$11,436,316	$139,401	$11,296,915	$1,537,567	$9,014,880	$129,291	$8,885,589	$1,479,000	$9,911,010	$124,367	$9,786,644
	Alto	$1,742,123	$11,979,625	$146,492	$11,833,134	$1,649,520	$11,321,260	$138,705	$11,182,555	$1,552,950	$10,992,194	$130,585	$10,861,609

Tamaño de localidad	Escenario (costo)	Escenario 1				Escenario 2				Escenario 3			
		Inversión inicial	Costo total anualizado			Inversión inicial	Costo total anualizado			Inversión inicial	Costo total anualizado		
			Total	CAPEX	OPEX		Total	CAPEX	OPEX		Total	CAPEX	OPEX
2,500-4,999 (6)	Económico	$52,350	$353,044	$4,402	$348,642	$45,000	$265,479	$3,784	$261,695	$48,000	$314,158	$4,036	$310,122
	Promedio	$57,165	$394,356	$4,807	$389,549	$53,020	$310,858	$4,458	$306,400	$51,000	$341,759	$4,289	$337,470
	Alto	$60,073	$413,091	$5,051	$408,039	$56,880	$390,388	$4,783	$385,605	$53,550	$379,041	$4,503	$374,538
5,000-9,999 (1)	Económico	$8,725	$58,841	$734	$58,107	$7,500	$44,246	$631	$43,616	$8,000	$52,360	$673	$51,687
	Promedio	$9,528	$65,726	$801	$64,925	$8,837	$51,810	$743	$51,067	$8,500	$56,960	$715	$56,245
	Alto	$10,012	$68,848	$842	$68,007	$9,480	$65,065	$797	$64,268	$8,925	$63,174	$750	$62,423
Total (28,800)	Económico	$251,280,000	$1,340,324,274	$21,129,715	$1,319,194,524	$216,000,000	$1,274,298,188	$18,163,078	$1,256,135,063	$230,400,000	$1,507,959,563	$19,373,950	$1,488,585,600
	Promedio	$274,393,434	$1,648,824,207	$23,073,284	$1,625,750,910	$254,493,788	$1,492,118,100	$21,399,956	$1,470,718,125	$244,800,000	$1,640,443,050	$20,584,823	$1,619,858,250
	Alto	$288,351,366	$1,778,858,065	$24,246,983	$1,754,611,061	$273,024,000	$1,873,863,788	$22,958,132	$1,850,905,688	$307,385,925	$1,819,397,588	$21,614,063	$1,797,783,525

Fuente: Elaboración propia con datos del Censo de Población y Vivienda 2020, del CONAPO, CFE TEIT e IFT.

Nota: Entre paréntesis se encuentra el número de localidades que tienen ese tamaño de localidad.

Cuadro A.49. Costos de proveer conectividad satelital en localidades con conectividad no garantizada (pesos)

Tamaño de localidad	Escenario (costo)	Escenario 1				Escenario 2				Escenario 3			
		Inversión inicial	Costo total anualizado			Inversión inicial	Costo total anualizado			Inversión inicial	Costo total anualizado		
			Total	CAPEX	OPEX		Total	CAPEX	OPEX		Total	CAPEX	OPEX
1-249 (18,849)	Económico	$164,457,525	$860,903,041	$13,828,958	$847,074,060	$141,367,500	$834,001,616	$11,887,356	$822,114,229	$150,792,000	$986,928,118	$12,679,847	$974,248,263
	Promedio	$179,584,786	$1,079,186,610	$15,100,984	$1,064,085,616	$166,560,882	$976,560,211	$14,005,825	$962,554,373	$160,216,500	$1,073,635,800	$13,472,338	$1,060,163,478
	Alto	$188,719,961	$1,155,576,232	$15,869,145	$1,139,707,067	$178,688,520	$1,226,404,810	$15,025,619	$1,211,379,212	$168,227,325	$1,190,757,817	$14,145,954	$1,176,611,863
250-499 (1,386)	Económico	$12,092,850	$79,998,079	$1,016,868	$78,981,210	$10,395,000	$61,325,600	$874,098	$60,451,500	$11,088,000	$72,570,554	$932,371	$71,638,182
	Promedio	$13,205,184	$72,318,648	$1,110,402	$71,208,246	$12,247,514	$71,808,184	$1,029,873	$70,778,310	$11,781,000	$78,946,322	$990,645	$77,955,678
	Alto	$13,876,909	$93,366,710	$1,166,886	$92,199,828	$13,139,280	$90,179,695	$1,104,860	$89,074,836	$12,370,050	$87,558,509	$1,040,177	$86,518,332
500-999 (612)	Económico	$5,339,700	$36,010,491	$449,006	$35,561,484	$4,590,000	$27,078,836	$385,965	$26,692,870	$4,896,000	$32,044,141	$411,696	$31,632,444
	Promedio	$5,830,860	$40,224,283	$490,307	$39,733,978	$5,407,993	$31,707,510	$454,749	$31,252,760	$5,202,000	$34,859,415	$437,427	$34,421,988
	Alto	$6,127,467	$42,135,234	$515,248	$41,619,988	$5,801,760	$39,819,605	$487,860	$39,331,746	$5,462,100	$38,662,199	$459,299	$38,202,900
1,000-2,499 (212)	Económico	$1,849,700	$12,474,222	$155,538	$12,318,684	$1,590,000	$9,380,251	$133,700	$9,246,550	$1,696,000	$11,100,258	$142,614	$10,957,644
	Promedio	$2,019,841	$13,933,902	$169,845	$13,764,058	$1,873,357	$10,983,647	$157,527	$10,826,120	$1,802,000	$12,075,484	$151,527	$11,923,957
	Alto	$2,122,586	$14,595,865	$178,485	$14,417,381	$2,009,760	$13,793,720	$168,997	$13,624,722	$1,892,100	$13,392,788	$159,104	$13,233,684
2,500-4,999 (8)	Económico	$69,800	$470,725	$5,869	$464,856	$60,000	$353,972	$5,045	$348,926	$64,000	$418,878	$5,382	$413,496
	Promedio	$76,220	$525,808	$6,409	$519,398	$70,693	$414,477	$5,944	$408,533	$68,000	$455,679	$5,718	$449,961
	Alto	$80,098	$550,787	$6,735	$544,052	$75,840	$520,518	$6,377	$514,140	$71,400	$505,388	$6,004	$499,384
Total (21,067)	Económico	$183,809,575	$989,856,559	$15,456,240	$974,400,294	$158,002,500	$932,140,275	$13,286,165	$918,854,075	$168,536,000	$1,103,061,948	$14,171,910	$1,088,890,029
	Promedio	$200,716,892	$1,206,189,251	$16,877,947	$1,189,311,296	$186,160,438	$1,091,474,028	$15,653,919	$1,075,820,095	$179,069,500	$1,199,972,699	$15,057,655	$1,184,915,061
	Alto	$210,927,022	$1,306,224,829	$17,736,499	$1,288,488,316	$199,715,160	$1,370,718,348	$16,793,714	$1,353,924,657	$188,022,975	$1,330,876,701	$15,810,537	$1,315,066,164

Fuente: Elaboración propia con datos del Censo de Población y Vivienda 2020, del CONAPO, CFE TEIT e IFT.

Nota: Entre paréntesis se encuentra el número de localidades que tienen ese tamaño de localidad.

Cuadro A.50. Costos de proveer conectividad satelital en localidades con conectividad móvil 2G (pesos)

Tamaño de localidad	Escenario (costo)	Escenario 1				Escenario 2				Escenario 3			
		Inversión inicial	Costo total anualizado			Inversión inicial	Costo total anualizado			Inversión inicial	Costo total anualizado		
			Total	CAPEX	OPEX		Total	CAPEX	OPEX		Total	CAPEX	OPEX
1-249 (62)	Económico	$540,950	$2,831,768	$45,488	$2,786,280	$465,000	$2,743,281	$39,101	$2,704,180	$496,000	$3,246,302	$41,708	$3,204,594
	Promedio	$590,708	$3,549,768	$49,672	$3,500,096	$547,869	$3,212,199	$46,069	$3,166,129	$527,000	$3,531,509	$44,315	$3,487,195
	Alto	$620,756	$3,801,036	$52,198	$3,748,838	$587,760	$4,034,012	$49,424	$3,984,589	$553,350	$3,916,759	$46,530	$3,870,228
250-499 (9)	Económico	$78,525	$519,468	$6,603	$512,865	$67,500	$398,218	$5,676	$392,542	$72,000	$471,237	$6,054	$465,183
	Promedio	$85,748	$469,602	$7,210	$462,391	$79,529	$466,287	$6,687	$459,599	$76,500	$512,638	$6,433	$506,206
	Alto	$90,110	$606,277	$7,577	$598,700	$85,320	$585,582	$7,174	$578,408	$80,325	$568,562	$6,754	$561,807
500-999 (6)	Económico	$52,350	$353,044	$4,402	$348,642	$45,000	$265,479	$3,784	$261,695	$48,000	$314,158	$4,036	$310,122
	Promedio	$57,165	$394,356	$4,807	$389,549	$53,020	$310,858	$4,458	$306,400	$51,000	$341,759	$4,289	$337,470
	Alto	$60,073	$413,091	$5,051	$408,039	$56,880	$390,388	$4,783	$385,605	$53,550	$379,041	$4,503	$374,538
1,000-2,499 (9)	Económico	$78,525	$529,566	$6,603	$522,963	$67,500	$398,218	$5,676	$392,542	$72,000	$471,237	$6,054	$465,183
	Promedio	$85,748	$591,534	$7,210	$584,323	$79,529	$466,287	$6,687	$459,599	$76,500	$512,638	$6,433	$506,206
	Alto	$90,110	$619,636	$7,577	$612,059	$85,320	$585,582	$7,174	$578,408	$80,325	$568,562	$6,754	$561,807
2,500-4,999 (3)	Económico	$26,175	$176,522	$2,201	$174,321	$22,500	$132,739	$1,892	$130,847	$24,000	$157,079	$2,018	$155,061
	Promedio	$28,583	$197,178	$2,403	$194,774	$26,510	$155,429	$2,229	$153,200	$25,500	$170,879	$2,144	$168,735
	Alto	$30,037	$206,545	$2,526	$204,020	$28,440	$195,194	$2,391	$192,803	$26,775	$189,521	$2,251	$187,269
Total (89)	Económico	$776,525	$4,410,368	$65,297	$4,345,071	$667,500	$3,937,935	$56,129	$3,881,806	$712,000	$4,660,014	$59,871	$4,600,143
	Promedio	$847,952	$5,202,436	$71,303	$5,131,134	$786,457	$4,611,059	$66,132	$4,544,928	$756,500	$5,069,425	$63,613	$5,005,812
	Alto	$891,086	$5,646,585	$74,930	$5,571,655	$843,720	$5,790,760	$70,947	$5,719,813	$794,325	$5,622,444	$66,793	$5,555,650

Fuente: Elaboración propia con datos del Censo de Población y Vivienda 2020, del CONAPO, CFE TEIT e IFT.
Nota: Entre paréntesis se encuentra el número de localidades que tienen ese tamaño de localidad.

Los siguientes cuadros presentan estimaciones de los costos de despliegue de conectividad inalámbrica considerando diferentes porcentajes de viviendas a las que se les brindaría el servicio de internet.

Cuadro A.51. Costos de proveer conectividad inalámbrica – 10% de las viviendas habitadas – (pesos)

Tamaño de la localidad	Escenario (costo)	Inversión inicial			Costo total anualizado			Costo promedio anualizado			Costo anualizado por usuario y por mes		
		Total	Promedio	Por usuario	Total	CAPEX	OPEX	Total	CAPEX	OPEX	Total	CAPEX	OPEX
1-249	Económico	$2,818,208,519	$288,219	$256,320	$727,373,471	$274,882,709	$452,490,765	$74,389	$28,112	$46,276	$5,538	$2,086	$3,453
	Promedio	$4,866,493,522	$497,698	$445,382	$1,281,406,459	$485,816,093	$795,590,360	$131,050	$49,685	$81,365	$9,805	$3,710	$6,095
	Alto	$9,227,151,908	$943,665	$849,849	$2,549,895,294	$936,616,733	$1,613,278,629	$260,779	$95,788	$164,991	$19,605	$7,196	$12,409
250-499	Económico	$152,530,440	$382,282	$48,745	$36,517,344	$14,299,963	$22,217,382	$91,522	$35,840	$55,683	$977	$383	$595

Tamaño de la localidad	Escenario (costo)	Inversión inicial			Costo total anualizado			Costo promedio anualizado			Costo anualizado por usuario y por mes		
		Total	Promedio	Por usuario	Total	CAPEX	OPEX	Total	CAPEX	OPEX	Total	CAPEX	OPEX
	Promedio	$244,313,387	$612,314	$78,144	$60,464,362	$23,426,411	$37,037,952	$151,540	$58,713	$92,827	$1,620	$627	$993
	Alto	$427,735,577	$1,072,019	$137,077	$113,023,759	$42,071,145	$70,952,615	$283,268	$105,441	$177,826	$3,033	$1,127	$1,906
500-999	Económico	$72,249,026	$469,150	$28,698	$16,965,324	$6,522,458	$10,442,866	$110,164	$42,354	$67,811	$559	$217	$342
	Promedio	$111,942,748	$726,901	$44,418	$26,894,414	$10,322,426	$16,571,988	$174,639	$67,029	$107,610	$888	$343	$545
	Alto	$187,671,557	$1,218,647	$74,392	$48,501,503	$17,870,991	$30,630,511	$314,945	$116,045	$198,899	$1,599	$592	$1,007
1,000-2,499	Económico	$18,298,262	$508,285	$19,925	$4,598,067	$1,540,083	$3,057,983	$127,724	$42,780	$84,944	$443	$144	$298
	Promedio	$28,923,185	$803,422	$33,494	$7,431,174	$2,510,679	$4,920,495	$206,422	$69,741	$136,680	$753	$252	$502
	Alto	$48,531,666	$1,348,102	$60,471	$13,735,791	$4,417,660	$9,318,131	$381,550	$122,713	$258,837	$1,471	$475	$996
2,500-4,999	Económico	$1,873,772	$936,886	$16,290	$463,146	$157,711	$305,436	$231,573	$78,855	$152,718	$335	$114	$220
	Promedio	$2,577,537	$1,288,768	$22,429	$657,298	$216,414	$440,884	$328,649	$108,207	$220,442	$478	$157	$320
	Alto	$3,531,139	$1,765,570	$30,646	$1,052,534	$301,524	$751,011	$526,267	$150,762	$375,505	$765	$218	$546
Total	Económico	$3,063,160,018	$295,415	$244,084	$785,917,353	$297,402,923	$488,514,432	$75,795	$28,682	$47,113	$5,270	$1,985	$3,285
	Promedio	$5,254,250,378	$506,727	$423,784	$1,376,853,707	$522,292,023	$854,561,679	$132,786	$50,371	$82,415	$9,324	$3,529	$5,795
	Alto	$9,894,621,848	$954,250	$808,006	$2,726,208,882	$1,001,278,053	$1,724,930,897	$262,919	$96,565	$166,355	$18,634	$6,840	$11,794

Fuente: Elaboración propia con datos de Censo de Población y Vivienda 2020, del CONAPO, CFE TEIT, páginas web de proveedores de equipos WISP e IFT.

Cuadro A.52. Costos de proveer conectividad inalámbrica – 50% de las viviendas habitadas – (pesos)

Tamaño de la localidad	Escenario (costo)	Inversión inicial			Costo total anualizado			Costo promedio anualizado			Costo anualizado por usuario y por mes		
		Total	Promedio	Por usuario	Total	CAPEX	OPEX	Total	CAPEX	OPEX	Total	CAPEX	OPEX
1-249	Económico	$2,970,674,495	$303,812	$190,782	$757,683,773	$283,321,723	$474,362,053	$77,489	$28,975	$48,513	$4,138	$1,546	$2,592
	Promedio	$5,089,500,908	$520,505	$335,522	$1,323,645,566	$498,155,751	$825,489,809	$135,370	$50,947	$84,423	$7,395	$2,787	$4,608
	Alto	$9,517,716,079	$973,381	$647,510	$2,610,450,045	$952,674,039	$1,657,776,054	$266,972	$97,430	$169,541	$14,920	$5,474	$9,446
250-499	Económico	$234,084,573	$586,678	$13,795	$60,487,148	$18,904,077	$41,583,071	$151,597	$47,379	$104,218	$296	$94	$202
	Promedio	$361,560,174	$906,166	$21,385	$95,737,645	$30,008,898	$65,728,746	$239,944	$75,210	$164,734	$470	$149	$320
	Alto	$577,145,336	$1,446,480	$34,400	$172,709,565	$50,327,903	$122,381,662	$432,856	$126,135	$306,721	$851	$252	$598
500-999	Económico	$137,476,225	$892,703	$10,402	$36,487,743	$10,262,969	$26,224,773	$236,933	$66,643	$170,291	$229	$65	$164
	Promedio	$204,428,289	$1,327,456	$15,461	$54,784,991	$15,559,409	$39,225,582	$355,747	$101,035	$254,712	$345	$99	$246
	Alto	$304,044,080	$1,974,312	$23,048	$87,746,232	$24,302,029	$63,444,203	$569,781	$157,805	$411,975	$556	$155	$401
1,000-2,499	Económico	$44,071,024	$1,224,195	$10,958	$11,737,365	$2,990,557	$8,746,808	$326,038	$83,071	$242,967	$267	$70	$196
	Promedio	$65,822,555	$1,828,404	$18,604	$17,548,786	$4,575,987	$12,972,799	$487,466	$127,111	$360,356	$450	$126	$324
	Alto	$95,623,780	$2,656,216	$32,863	$26,826,711	$7,020,088	$19,806,623	$745,186	$195,002	$550,184	$832	$240	$592

Tamaño de la localidad	Escenario (costo)	Inversión inicial			Costo total anualizado			Costo promedio anualizado			Costo anualizado por usuario y por mes		
		Total	Promedio	Por usuario	Total	CAPEX	OPEX	Total	CAPEX	OPEX	Total	CAPEX	OPEX
2,500-4,999	Económico	$4,664,279	$2,332,140	$7,979	$1,288,631	$313,543	$975,088	$644,316	$156,772	$487,544	$183	$45	$139
	Promedio	$6,577,426	$3,288,713	$11,253	$1,833,117	$439,253	$1,393,863	$916,558	$219,627	$696,932	$261	$63	$198
	Alto	$8,657,773	$4,328,887	$14,789	$2,561,371	$584,835	$1,976,536	$1,280,686	$292,417	$988,268	$363	$83	$279
Total	Económico	$3,390,970,597	$327,030	$180,633	$867,684,660	$315,792,869	$551,891,794	$83,681	$30,455	$53,225	$3,918	$1,462	$2,455
	Promedio	$5,727,889,352	$552,405	$317,518	$1,493,550,104	$548,739,299	$944,810,799	$144,040	$52,921	$91,119	$6,999	$2,636	$4,363
	Alto	$10,503,187,048	$1,012,941	$612,387	$2,900,293,923	$1,034,908,893	$1,865,385,079	$279,708	$99,808	$179,900	$14,114	$5,175	$8,939

Fuente: Elaboración propia con datos de Censo de Población y Vivienda 2020, del CONAPO, CFE TEIT, páginas web de proveedores de equipos WISP e IFT.

Cuadro A.53. Costos de proveer conectividad inalámbrica – 100% de las viviendas habitadas – (pesos)

Tamaño de la localidad	Escenario (costo)	Inversión inicial			Costo total anualizado			Costo promedio anualizado			Costo anualizado por usuario y por mes		
		Total	Promedio	Por usuario	Total	CAPEX	OPEX	Total	CAPEX	OPEX	Total	CAPEX	OPEX
1-249	Económico	$3,193,919,376	$326,643	$148,977	$817,228,033	$295,938,441	$521,289,594	$83,578	$30,266	$53,312	$3,234	$1,202	$2,032
	Promedio	$5,411,289,741	$553,415	$263,310	$1,409,975,532	$516,217,008	$893,758,519	$144,199	$52,794	$91,405	$5,802	$2,181	$3,622
	Alto	$9,928,711,577	$1,015,413	$510,010	$2,749,955,285	$975,386,681	$1,774,568,636	$281,239	$99,753	$181,486	$11,742	$4,303	$7,439
250-499	Económico	$339,184,218	$850,086	$9,802	$91,614,065	$24,946,408	$66,667,657	$229,609	$62,522	$167,087	$220	$61	$159
	Promedio	$510,963,005	$1,280,609	$14,805	$138,925,641	$38,493,166	$100,432,475	$348,185	$96,474	$251,710	$334	$94	$240
	Alto	$764,681,349	$1,916,495	$22,309	$224,021,494	$60,691,613	$163,329,881	$561,457	$152,109	$409,348	$546	$149	$396
500-999	Económico	$216,014,664	$1,402,693	$8,067	$58,833,211	$14,622,892	$44,210,319	$382,034	$94,954	$287,080	$182	$46	$136
	Promedio	$317,181,295	$2,059,619	$11,839	$86,542,012	$21,804,123	$64,737,890	$561,961	$141,585	$420,376	$268	$68	$200
	Alto	$449,632,155	$2,919,689	$16,815	$129,221,215	$32,347,590	$96,873,625	$839,099	$210,049	$629,050	$402	$102	$300
1,000-2,499	Económico	$75,634,037	$2,100,946	$8,304	$21,345,055	$4,733,703	$16,611,352	$592,918	$131,492	$461,426	$204	$48	$155
	Promedio	$111,255,392	$3,090,428	$13,369	$31,194,664	$7,084,198	$24,110,466	$866,518	$196,783	$669,735	$324	$82	$243
	Alto	$154,514,068	$4,292,058	$21,701	$44,628,154	$10,274,513	$34,353,642	$1,239,671	$285,403	$954,268	$544	$144	$400
2,500-4,999	Económico	$8,129,649	$4,064,824	$6,930	$2,306,128	$505,048	$1,801,080	$1,153,064	$252,524	$900,540	$164	$36	$128
	Promedio	$11,550,818	$5,775,409	$9,846	$3,284,542	$714,095	$2,570,447	$1,642,271	$357,048	$1,285,223	$233	$51	$182
	Alto	$15,086,667	$7,543,333	$12,848	$4,463,458	$940,111	$3,523,347	$2,231,729	$470,056	$1,761,673	$316	$67	$249
Total	Económico	$3,832,881,944	$369,648	$141,013	$991,326,491	$340,746,493	$650,580,001	$95,605	$32,862	$62,743	$3,062	$1,137	$1,925
	Promedio	$6,362,240,252	$613,583	$249,096	$1,669,922,392	$584,312,590	$1,085,609,796	$161,050	$56,352	$104,698	$5,489	$2,061	$3,428
	Alto	$11,312,625,816	$1,091,005	$482,127	$3,152,289,607	$1,079,640,508	$2,072,649,131	$304,011	$104,122	$199,889	$11,102	$4,066	$7,036

Fuente: Elaboración propia con datos de Censo de Población y Vivienda 2020, del CONAPO, CFE TEIT, páginas web de proveedores de equipos WISP e IFT.

Nota: El mínimo costo anualizado por usuario por mes es de $108 pesos (esto en un escenario de bajo costo) y el máximo es $25,193 pesos (esto en un escenario de alto costo). Las localidades que tienen el costo más elevado en un escenario de alto costo son 2,575 localidades con este costo máximo, el costo anualizado por mes por vivienda promedio de estas

localidades es $12,544 pesos. En estas localidades habitan en promedio 3 personas, y están conformadas por una vivienda, por lo que los costos fijos los tendría que pagar una sola vivienda.

Los siguientes cuadros presentan estimaciones de los costos de despliegue de conectividad inalámbrica considerando las localidades que no tienen conectividad móvil, con conectividad móvil no garantizada y con conectividad 2G.

Cuadro A.54. Costos de proveer conectividad inalámbrica en localidades sin conectividad móvil – 10% de las viviendas habitadas – (pesos)

Tamaño de localidad	Escenario (costo)	Inversión inicial			Costo total anualizado			Costo promedio anualizado			Costo anualizado por usuario y por mes		
		Total	Promedio	Por usuario	Total	CAPEX	OPEX	Total	CAPEX	OPEX	Total	CAPEX	OPEX
1-249 (1,316)	Económico	$435,474,565	$330,908	$292,088	$109,110,094	$42,592,540	$66,517,554	$82,910	$32,365	$50,545	$6,121	$2,383	$3,738
	Promedio	$716,111,385	$544,158	$483,678	$184,697,626	$71,506,781	$113,190,845	$140,348	$54,336	$86,011	$10,420	$4,030	$6,391
	Alto	$1,302,622,473	$989,835	$885,485	$355,353,819	$132,150,134	$223,203,696	$270,026	$100,418	$169,608	$20,148	$7,494	$12,655
250-499 (57)	Económico	$22,315,381	$391,498	$56,309	$5,347,851	$2,121,408	$3,226,444	$93,822	$37,218	$56,604	$1,127	$448	$679
	Promedio	$34,408,231	$603,653	$85,969	$8,568,269	$3,326,501	$5,241,768	$150,321	$58,360	$91,961	$1,792	$695	$1,097
	Alto	$57,485,258	$1,008,513	$142,626	$15,446,650	$5,672,545	$9,774,105	$270,994	$99,518	$171,476	$3,214	$1,176	$2,038
500-999 (29)	Económico	$15,221,553	$524,881	$33,951	$3,513,992	$1,396,799	$2,117,193	$121,172	$48,165	$73,007	$650	$262	$388
	Promedio	$22,191,643	$765,229	$48,946	$5,277,490	$2,061,500	$3,215,990	$181,982	$71,086	$110,896	$970	$381	$589
	Alto	$35,191,015	$1,213,483	$77,137	$9,072,611	$3,353,565	$5,719,046	$312,849	$115,640	$197,208	$1,658	$615	$1,043
1,000-2,499 (2)	Económico	$1,051,101	$525,550	$21,910	$248,739	$91,265	$157,473	$124,369	$45,633	$78,737	$429	$159	$271
	Promedio	$1,716,593	$858,296	$36,974	$420,756	$154,310	$266,446	$210,378	$77,155	$133,223	$747	$279	$468
	Alto	$2,804,380	$1,402,190	$61,983	$753,672	$261,361	$492,311	$376,836	$130,681	$246,155	$1,359	$485	$874
Total (1,404)	Económico	$474,062,600	$337,651	$276,799	$118,220,676	$46,202,013	$72,018,663	$84,203	$32,907	$51,295	$5,797	$2,257	$3,540
	Promedio	$774,427,852	$551,587	$457,916	$198,964,142	$77,049,093	$121,915,049	$141,712	$54,878	$86,834	$9,861	$3,814	$6,048
	Alto	$1,398,103,127	$995,800	$837,456	$380,626,753	$141,437,605	$239,189,158	$271,102	$100,739	$170,363	$19,052	$7,085	$11,967

Fuente: Elaboración propia con datos del Censo de Población y Vivienda 2020, del CONAPO, CFE TEIT e IFT.
Nota: Entre paréntesis se encuentra el número de localidades que tienen ese tamaño de localidad.

Cuadro A.55. Costos de proveer conectividad inalámbrica en localidades sin conectividad móvil – 50% de las viviendas habitadas – (pesos)

Tamaño de localidad	Escenario (costo)	Inversión inicial			Costo total anualizado			Costo promedio anualizado			Costo anualizado por usuario y por mes		
		Total	Promedio	Por usuario	Total	CAPEX	OPEX	Total	CAPEX	OPEX	Total	CAPEX	OPEX
1-249	Económico	$457,910,924	$347,957	$207,838	$113,497,032	$43,832,982	$69,664,051	$86,244	$33,308	$52,936	$4,367	$1,686	$2,681

Tamaño de localidad	Escenario (costo)	Inversión inicial			Costo total anualizado			Costo promedio anualizado			Costo anualizado por usuario y por mes		
		Total	Promedio	Por usuario	Total	CAPEX	OPEX	Total	CAPEX	OPEX	Total	CAPEX	OPEX
(1,316)	Promedio	$748,972,269	$569,128	$350,501	$190,792,949	$73,324,017	$117,468,932	$144,979	$55,717	$89,262	$7,547	$2,910	$4,637
	Alto	$1,345,484,723	$1,022,405	$651,609	$364,000,331	$134,518,810	$229,481,529	$276,596	$102,218	$174,378	$14,770	$5,504	$9,266
250-499 (57)	Económico	$32,515,246	$570,443	$15,004	$8,295,882	$2,696,565	$5,599,317	$145,542	$47,308	$98,234	$317	$105	$213
	Promedio	$49,158,624	$862,432	$22,619	$12,924,227	$4,156,053	$8,768,174	$226,741	$72,913	$153,828	$493	$161	$332
	Alto	$76,265,601	$1,337,993	$35,126	$22,805,321	$6,710,394	$16,094,928	$400,093	$117,726	$282,367	$869	$259	$609
500-999 (29)	Económico	$27,442,760	$946,302	$11,614	$7,131,879	$2,110,755	$5,021,125	$245,927	$72,785	$173,142	$250	$76	$174
	Promedio	$39,186,683	$1,351,265	$16,465	$10,410,564	$3,027,532	$7,383,032	$358,985	$104,398	$254,587	$363	$107	$256
	Alto	$56,471,366	$1,947,289	$23,694	$16,278,099	$4,529,571	$11,748,528	$561,314	$156,192	$405,122	$571	$160	$411
1,000-2,499 (2)	Económico	$2,261,659	$1,130,829	$9,179	$617,127	$159,937	$457,190	$308,563	$79,968	$228,595	$208	$54	$154
	Promedio	$3,451,025	$1,725,513	$14,220	$965,789	$252,385	$713,404	$482,895	$126,193	$356,702	$331	$88	$243
	Alto	$4,989,487	$2,494,744	$20,872	$1,608,484	$382,116	$1,226,368	$804,242	$191,058	$613,184	$563	$135	$428
Total (1,404)	Económico	$520,130,588	$370,463	$195,673	$129,541,920	$48,800,239	$80,741,681	$92,266	$34,758	$57,508	$4,112	$1,586	$2,526
	Promedio	$840,768,601	$598,838	$329,811	$215,093,530	$80,759,987	$134,333,542	$153,201	$57,521	$95,679	$7,102	$2,736	$4,366
	Alto	$1,483,211,177	$1,056,418	$612,713	$404,692,235	$146,140,890	$258,551,353	$288,242	$104,089	$184,153	$13,892	$5,173	$8,719

Fuente: Elaboración propia con datos del Censo de Población y Vivienda 2020, del CONAPO, CFE TEIT e IFT.
Nota: Entre paréntesis se encuentra el número de localidades que tienen ese tamaño de localidad.

Cuadro A.56. Costos de proveer conectividad inalámbrica en localidades sin conectividad móvil – 100% de las viviendas habitadas – (pesos)

Tamaño de localidad	Escenario (costo)	Inversión inicial			Costo total anualizado			Costo promedio anualizado			Costo anualizado por usuario y por mes		
		Total	Promedio	Por usuario	Total	CAPEX	OPEX	Total	CAPEX	OPEX	Total	CAPEX	OPEX
1-249 (1,316)	Económico	$490,749,975	$372,910	$157,209	$122,194,878	$45,680,189	$76,514,689	$92,853	$34,711	$58,142	$3,301	$1,270	$2,031
	Promedio	$796,415,579	$605,179	$265,622	$203,519,419	$75,981,759	$127,537,660	$154,650	$57,737	$96,913	$5,713	$2,198	$3,515
	Alto	$1,406,189,840	$1,068,533	$494,178	$384,766,201	$137,873,527	$246,892,679	$292,376	$104,767	$187,608	$11,190	$4,164	$7,026
250-499 (57)	Económico	$46,381,536	$813,711	$10,490	$12,398,517	$3,524,895	$8,873,623	$217,518	$61,840	$155,678	$233	$67	$166
	Promedio	$68,189,830	$1,196,313	$15,391	$18,451,591	$5,247,987	$13,203,603	$323,712	$92,070	$231,642	$347	$100	$247
	Alto	$99,878,043	$1,752,246	$22,589	$29,546,120	$8,015,276	$21,530,843	$518,353	$140,619	$377,734	$562	$152	$409
500-999 (29)	Económico	$41,900,562	$1,444,847	$8,707	$11,203,738	$2,915,781	$8,287,957	$386,336	$100,544	$285,792	$193	$51	$142
	Promedio	$59,883,921	$2,064,963	$12,377	$16,120,737	$4,175,462	$11,945,275	$555,888	$143,981	$411,906	$277	$73	$204
	Alto	$83,140,211	$2,866,904	$17,173	$23,669,892	$6,003,358	$17,666,533	$816,203	$207,012	$609,191	$407	$104	$303
1,000-2,499 (2)	Económico	$3,727,554	$1,863,777	$7,511	$1,043,668	$240,946	$802,722	$521,834	$120,473	$401,361	$175	$41	$134
	Promedio	$5,559,499	$2,779,749	$11,310	$1,556,946	$368,905	$1,188,041	$778,473	$184,452	$594,021	$262	$63	$199

Tamaño de localidad	Escenario (costo)	Inversión inicial			Costo total anualizado			Costo promedio anualizado			Costo anualizado por usuario y por mes		
		Total	Promedio	Por usuario	Total	CAPEX	OPEX	Total	CAPEX	OPEX	Total	CAPEX	OPEX
	Alto	$7,718,159	$3,859,080	$15,870	$2,274,750	$532,909	$1,741,841	$1,137,375	$266,455	$870,920	$383	$93	$290
Total (1,404)	Económico	$582,759,627	$415,071	$147,972	$146,840,801	$52,361,811	$94,478,991	$104,587	$37,295	$67,293	$3,108	$1,194	$1,914
	Promedio	$930,048,829	$662,428	$249,870	$239,648,693	$85,774,113	$153,874,579	$170,690	$61,093	$109,597	$5,375	$2,066	$3,309
	Alto	$1,596,926,253	$1,137,412	$464,498	$440,256,962	$152,425,070	$287,831,896	$313,573	$108,565	$205,008	$10,521	$3,912	$6,609

Fuente: Elaboración propia con datos del Censo de Población y Vivienda 2020, del CONAPO, CFE TEIT e IFT.
Nota: Entre paréntesis se encuentra el número de localidades que tienen ese tamaño de localidad.

Cuadro A.57. Costos de proveer conectividad inalámbrica en localidades con conectividad móvil no garantizada – 10% de las viviendas habitadas – (pesos)

Tamaño de la localidad	Escenario (costo)	Inversión inicial			Costo total anualizado			Costo promedio anualizado			Costo anualizado por usuario y por mes		
		Total	Promedio	Por usuario	Total	CAPEX	OPEX	Total	CAPEX	OPEX	Total	CAPEX	OPEX
1-249 (8,431)	Económico	$2,373,621,910	$281,535	$250,815	$615,933,068	$231,412,152	$384,520,918	$74,389	$28,112	$46,276	$5,538	$2,086	$3,453
	Promedio	$4,133,938,649	$490,326	$439,468	$1,092,453,021	$412,677,310	$679,775,705	$131,050	$49,685	$81,365	$9,805	$3,710	$6,095
	Alto	$7,892,683,551	$936,150	$844,313	$2,185,944,258	$801,243,320	$1,384,700,995	$260,779	$95,788	$164,991	$19,605	$7,196	$12,409
250-499 (339)	Económico	$129,293,233	$381,396	$47,602	$30,943,065	$12,096,673	$18,846,392	$91,522	$35,840	$55,683	$977	$383	$595
	Promedio	$208,113,906	$613,905	$76,929	$51,453,448	$19,931,176	$31,522,272	$151,540	$58,713	$92,827	$1,620	$627	$993
	Alto	$366,538,981	$1,081,236	$136,130	$96,629,429	$36,033,926	$60,595,503	$283,268	$105,441	$177,826	$3,033	$1,127	$1,906
500-999 (124)	Económico	$56,523,345	$455,833	$27,388	$13,336,723	$5,078,917	$8,257,806	$110,164	$42,354	$67,811	$559	$217	$342
	Promedio	$88,972,216	$717,518	$43,234	$21,433,763	$8,187,249	$13,246,513	$174,639	$67,029	$107,610	$888	$343	$545
	Alto	$151,204,958	$1,219,395	$73,559	$39,107,025	$14,393,742	$24,713,283	$314,945	$116,045	$198,899	$1,599	$592	$1,007
1,000-2,499 (33)	Económico	$16,362,527	$495,834	$19,596	$4,145,612	$1,368,474	$2,777,138	$127,724	$42,780	$84,944	$443	$144	$298
	Promedio	$26,107,110	$791,125	$33,289	$6,738,697	$2,257,788	$4,480,910	$206,422	$69,741	$136,680	$753	$252	$502
	Alto	$44,229,965	$1,340,302	$60,837	$12,555,200	$4,020,360	$8,534,840	$381,550	$122,713	$258,837	$1,471	$475	$996
2,500-4,999 (2)	Económico	$1,873,772	$936,886	$16,290	$463,146	$157,711	$305,436	$231,573	$78,855	$152,718	$335	$114	$220
	Promedio	$2,577,537	$1,288,768	$22,429	$657,298	$216,414	$440,884	$328,649	$108,207	$220,442	$478	$157	$320
	Alto	$3,531,139	$1,765,570	$30,646	$1,052,534	$301,524	$751,011	$526,267	$150,762	$375,505	$765	$218	$546
Total (8,929)	Económico	$2,577,674,787	$288,686	$239,090	$664,821,614	$250,113,927	$414,707,690	$75,795	$28,682	$47,113	$5,270	$1,985	$3,285
	Promedio	$4,459,709,418	$499,463	$418,606	$1,172,736,227	$443,269,936	$729,466,285	$132,786	$50,371	$82,415	$9,324	$3,529	$5,795
	Alto	$8,458,188,595	$947,272	$803,644	$2,335,288,447	$855,992,873	$1,479,295,631	$262,919	$96,565	$166,355	$18,634	$6,840	$11,794

Fuente: Elaboración propia con datos del Censo de Población y Vivienda 2020, del CONAPO, CFE TEIT e IFT.
Nota: Entre paréntesis se encuentra el número de localidades que tienen ese tamaño de localidad.

Cuadro A.58. Costos de proveer conectividad inalámbrica en localidades con conectividad móvil no garantizada – 50% de las viviendas habitadas – (pesos)

Tamaño de localidad	Escenario (costo)	Inversión inicial			Costo total anualizado			Costo promedio anualizado			Costo anualizado por usuario y por mes		
		Total	Promedio	Por usuario	Total	CAPEX	OPEX	Total	CAPEX	OPEX	Total	CAPEX	OPEX
1-249 (8,431)	Económico	$2,502,777,691	$296,854	$188,105	$641,635,072	$238,562,434	$403,072,641	$76,104	$28,296	$47,808	$4,102	$1,524	$2,578
	Promedio	$4,322,812,303	$512,728	$333,109	$1,128,289,956	$423,129,391	$705,160,560	$133,826	$50,187	$83,639	$7,370	$2,767	$4,603
	Alto	$8,138,728,147	$965,334	$646,664	$2,237,367,162	$814,840,363	$1,422,526,839	$265,374	$96,648	$168,726	$14,941	$5,468	$9,473
250-499 (339)	Económico	$199,955,335	$589,839	$13,613	$51,761,251	$16,087,103	$35,674,148	$152,688	$47,455	$105,233	$292	$92	$200
	Promedio	$309,611,267	$913,308	$21,194	$82,083,582	$25,628,272	$56,455,310	$242,134	$75,600	$166,535	$466	$148	$319
	Alto	$495,893,243	$1,462,812	$34,271	$148,480,239	$43,182,367	$105,297,872	$437,995	$127,382	$310,613	$848	$251	$597
500-999 (124)	Económico	$109,188,183	$880,550	$10,098	$29,138,424	$8,084,999	$21,053,425	$234,987	$65,202	$169,786	$224	$63	$161
	Promedio	$163,984,812	$1,322,458	$15,195	$44,058,520	$12,429,995	$31,628,526	$355,311	$100,242	$255,069	$340	$97	$243
	Alto	$245,727,752	$1,981,675	$22,854	$70,942,463	$19,617,308	$51,325,155	$572,117	$158,204	$413,913	$552	$153	$398
1,000-2,499 (33)	Económico	$40,131,148	$1,216,095	$11,097	$10,679,706	$2,706,421	$7,973,285	$323,627	$82,013	$241,615	$272	$72	$200
	Promedio	$60,130,332	$1,822,131	$19,032	$15,966,790	$4,161,926	$11,804,864	$483,842	$126,119	$357,723	$461	$130	$331
	Alto	$87,659,251	$2,656,341	$34,052	$24,279,891	$6,420,372	$17,859,519	$735,754	$194,557	$541,198	$859	$250	$610
2,500-4,999 (2)	Económico	$4,664,279	$2,332,140	$7,979	$1,288,631	$313,543	$975,088	$644,316	$156,772	$487,544	$183	$45	$139
	Promedio	$6,577,426	$3,288,713	$11,253	$1,833,117	$439,253	$1,393,863	$916,558	$219,627	$696,932	$261	$63	$198
	Alto	$8,657,773	$4,328,887	$14,789	$2,561,371	$584,835	$1,976,536	$1,280,686	$292,417	$988,268	$363	$83	$279
Total (8,929)	Económico	$2,856,716,636	$319,937	$178,314	$734,503,085	$265,754,499	$468,748,588	$82,260	$29,763	$52,497	$3,888	$1,443	$2,445
	Promedio	$4,863,116,138	$544,643	$315,619	$1,272,231,966	$465,788,837	$806,443,123	$142,483	$52,166	$90,317	$6,984	$2,620	$4,363
	Alto	$8,976,666,165	$1,005,338	$612,345	$2,483,631,126	$884,645,244	$1,598,985,922	$278,153	$99,076	$179,078	$14,150	$5,175	$8,975

Fuente: Elaboración propia con datos del Censo de Población y Vivienda 2020, del CONAPO, CFE TEIT e IFT.
Nota: Entre paréntesis se encuentra el número de localidades que tienen ese tamaño de localidad.

Cuadro A.59. Costos de proveer conectividad inalámbrica en localidades con conectividad móvil no garantizada – 100% de las viviendas habitadas – (pesos)

Tamaño de localidad	Escenario (costo)	Inversión inicial			Costo total anualizado			Costo promedio anualizado			Costo anualizado por usuario y por mes		
		Total	Promedio	Por usuario	Total	CAPEX	OPEX	Total	CAPEX	OPEX	Total	CAPEX	OPEX
1-249 (8,431)	Económico	$2,692,000,210	$319,298	$147,626	$692,121,475	$249,265,448	$442,856,029	$82,092	$29,565	$52,527	$3,222	$1,191	$2,031
	Promedio	$4,595,423,206	$545,063	$262,785	$1,201,323,604	$438,434,525	$762,889,074	$142,489	$52,003	$90,486	$5,813	$2,176	$3,636
	Alto	$8,486,832,763	$1,006,622	$512,105	$2,355,108,463	$834,077,497	$1,521,030,992	$279,339	$98,930	$180,409	$11,821	$4,322	$7,499
250-499 (339)	Económico	$290,313,723	$856,383	$9,696	$78,534,026	$21,251,945	$57,282,081	$231,664	$62,690	$168,974	$218	$60	$158
	Promedio	$438,716,807	$1,294,150	$14,712	$119,388,370	$32,948,994	$86,439,377	$352,178	$97,195	$254,983	$333	$93	$239
	Alto	$658,223,885	$1,941,663	$22,255	$192,703,569	$52,153,165	$140,550,404	$568,447	$153,844	$414,603	$543	$149	$395
500-999 (124)	Económico	$172,881,354	$1,394,205	$7,907	$47,299,206	$11,618,483	$35,680,723	$381,445	$93,697	$287,748	$180	$45	$135
	Promedio	$255,484,161	$2,060,356	$11,697	$69,920,015	$17,496,029	$52,423,986	$563,871	$141,097	$422,774	$266	$67	$198

Tamaño de localidad	Escenario (costo)	Inversión inicial			Costo total anualizado			Costo promedio anualizado			Costo anualizado por usuario y por mes		
		Total	Promedio	Por usuario	Total	CAPEX	OPEX	Total	CAPEX	OPEX	Total	CAPEX	OPEX
	Alto	$363,927,495	$2,934,899	$16,708	$104,769,053	$26,149,322	$78,619,732	$844,912	$210,882	$634,030	$400	$101	$299
1,000-2,499 (33)	Económico	$69,234,107	$2,098,003	$8,364	$19,573,557	$4,313,619	$15,259,938	$593,138	$130,716	$462,422	$206	$49	$157
	Promedio	$102,027,815	$3,091,752	$13,570	$28,628,701	$6,474,765	$22,153,937	$867,536	$196,205	$671,331	$330	$84	$247
	Alto	$141,976,334	$4,302,313	$22,280	$41,005,119	$9,422,070	$31,583,050	$1,242,579	$285,517	$957,062	$560	$149	$411
2,500-4,999 (2)	Económico	$8,129,649	$4,064,824	$6,930	$2,306,128	$505,048	$1,801,080	$1,153,064	$252,524	$900,540	$164	$36	$128
	Promedio	$11,550,818	$5,775,409	$9,846	$3,284,542	$714,095	$2,570,447	$1,642,271	$357,048	$1,285,223	$233	$51	$182
	Alto	$15,086,667	$7,543,333	$12,848	$4,463,458	$940,111	$3,523,347	$2,231,729	$470,056	$1,761,673	$316	$67	$249
Total (8,929)	Económico	$3,232,559,043	$362,029	$139,902	$839,834,392	$286,954,543	$552,879,851	$94,057	$32,137	$61,920	$3,054	$1,128	$1,926
	Promedio	$5,403,202,807	$605,130	$248,902	$1,422,545,233	$496,068,408	$926,476,820	$159,317	$55,557	$103,760	$5,506	$2,060	$3,446
	Alto	$9,666,047,143	$1,082,545	$484,705	$2,698,049,662	$922,742,165	$1,775,307,525	$302,167	$103,342	$198,825	$11,190	$4,088	$7,102

Fuente: Elaboración propia con datos del Censo de Población y Vivienda 2020, del CONAPO, CFE TEIT e IFT.
Nota: Entre paréntesis se encuentra el número de localidades que tienen ese tamaño de localidad.

Cuadro A.60. Costos de proveer conectividad inalámbrica en localidades con conectividad móvil 2G – 10% de las viviendas habitadas – (pesos)

Tamaño de localidad	Escenario (costo)	Inversión inicial			Costo total anualizado			Costo promedio anualizado			Costo anualizado por usuario y por mes		
		Total	Promedio	Por usuario	Total	CAPEX	OPEX	Total	CAPEX	OPEX	Total	CAPEX	OPEX
1-249 (31)	Económico	$9,112,044	$293,937	$234,889	$2,330,310	$878,017	$1,452,293	$75,171	$28,323	$46,848	$5,033	$1,892	$3,141
	Promedio	$16,443,488	$530,435	$428,035	$4,255,812	$1,632,002	$2,623,810	$137,284	$52,645	$84,639	$9,262	$3,553	$5,709
	Alto	$31,845,883	$1,027,287	$842,890	$8,597,217	$3,223,278	$5,373,939	$277,330	$103,977	$173,353	$18,943	$7,130	$11,813
250-499 (3)	Económico	$921,826	$307,275	$34,265	$226,428	$81,882	$144,546	$75,476	$27,294	$48,182	$703	$254	$449
	Promedio	$1,791,249	$597,083	$66,716	$442,645	$168,733	$273,911	$147,548	$56,244	$91,304	$1,377	$525	$852
	Alto	$3,711,338	$1,237,113	$138,575	$947,681	$364,674	$583,006	$315,894	$121,558	$194,335	$2,953	$1,137	$1,817
500-999 (1)	Económico	$504,128	$504,128	$38,779	$114,608	$46,741	$67,867	$114,608	$46,741	$67,867	$735	$300	$435
	Promedio	$778,889	$778,889	$59,915	$183,161	$73,677	$109,484	$183,161	$73,677	$109,484	$1,174	$472	$702
	Alto	$1,275,584	$1,275,584	$98,122	$321,867	$123,684	$198,183	$321,867	$123,684	$198,183	$2,063	$793	$1,270
1,000-2,499 (1)	Económico	$884,634	$884,634	$26,807	$203,716	$80,344	$123,372	$203,716	$80,344	$123,372	$514	$203	$312
	Promedio	$1,099,482	$1,099,482	$33,318	$271,720	$98,581	$173,139	$271,720	$98,581	$173,139	$686	$249	$437
	Alto	$1,497,321	$1,497,321	$45,373	$426,918	$135,938	$290,980	$426,918	$135,938	$290,980	$1,078	$343	$735
Total (36)	Económico	$11,422,632	$317,295	$206,943	$2,875,062	$1,086,983	$1,788,079	$79,863	$30,194	$49,669	$4,427	$1,664	$2,763
	Promedio	$20,113,109	$558,697	$376,736	$5,153,339	$1,972,993	$3,180,345	$143,148	$54,805	$88,343	$8,142	$3,123	$5,019
	Alto	$38,330,126	$1,064,726	$741,356	$10,293,682	$3,847,575	$6,446,108	$285,936	$106,877	$179,059	$16,645	$6,266	$10,379

Fuente: Elaboración propia con datos del Censo de Población y Vivienda 2020, del CONAPO, CFE TEIT e IFT.
Nota: Entre paréntesis se encuentra el número de localidades que tienen ese tamaño de localidad.

Cuadro A.61. Costos de proveer conectividad inalámbrica en localidades con conectividad móvil 2G – 50% de las viviendas habitadas – (pesos)

Tamaño de localidad	Escenario (costo)	Inversión inicial			Costo total anualizado			Costo promedio anualizado			Costo anualizado por usuario y por mes		
		Total	Promedio	Por usuario	Total	CAPEX	OPEX	Total	CAPEX	OPEX	Total	CAPEX	OPEX
1-249 (31)	Económico	$9,985,880	$322,125	$194,582	$2,551,669	$926,307	$1,625,362	$82,312	$29,881	$52,431	$4,177	$1,563	$2,614
	Promedio	$17,716,336	$571,495	$355,911	$4,562,661	$1,702,343	$2,860,318	$147,183	$54,914	$92,268	$7,707	$2,948	$4,758
	Alto	$33,503,210	$1,080,749	$703,507	$9,082,553	$3,314,866	$5,767,687	$292,986	$106,931	$186,054	$15,812	$5,944	$9,868
250-499 (3)	Económico	$1,613,993	$537,998	$11,309	$430,015	$120,409	$309,606	$143,338	$40,136	$103,202	$249	$71	$178
	Promedio	$2,790,283	$930,094	$19,610	$729,835	$224,573	$505,263	$243,278	$74,858	$168,421	$427	$132	$295
	Alto	$4,986,492	$1,662,164	$35,212	$1,424,004	$435,143	$988,862	$474,668	$145,048	$329,621	$836	$257	$579
500-999 (1)	Económico	$845,282	$845,282	$13,004	$217,439	$67,216	$150,223	$217,439	$67,216	$150,223	$279	$86	$193
	Promedio	$1,256,794	$1,256,794	$19,335	$315,906	$101,882	$214,024	$315,906	$101,882	$214,024	$405	$131	$274
	Alto	$1,844,962	$1,844,962	$28,384	$525,670	$155,149	$370,520	$525,670	$155,149	$370,520	$674	$199	$475
1,000-2,499 (1)	Económico	$1,678,217	$1,678,217	$9,930	$440,533	$124,199	$316,334	$440,533	$124,199	$316,334	$217	$61	$156
	Promedio	$2,241,199	$2,241,199	$13,262	$616,206	$161,675	$454,531	$616,206	$161,675	$454,531	$304	$80	$224
	Alto	$2,975,043	$2,975,043	$17,604	$938,336	$217,600	$720,735	$938,336	$217,600	$720,735	$463	$107	$355
Total (36)	Económico	$14,123,373	$392,316	$169,136	$3,639,655	$1,238,131	$2,401,525	$101,102	$34,393	$66,709	$3,631	$1,356	$2,276
	Promedio	$24,004,612	$666,795	$309,018	$6,224,609	$2,190,474	$4,034,135	$172,906	$60,846	$112,059	$6,692	$2,556	$4,136
	Alto	$43,309,706	$1,203,047	$610,010	$11,970,563	$4,122,759	$7,847,804	$332,516	$114,521	$217,995	$13,717	$5,149	$8,569

Fuente: Elaboración propia con datos del Censo de Población y Vivienda 2020, del CONAPO, CFE TEIT e IFT.
Nota: Entre paréntesis se encuentra el número de localidades que tienen ese tamaño de localidad.

Cuadro A.62. Costos de proveer conectividad inalámbrica en localidades con conectividad móvil 2G – 100% de las viviendas habitadas – (pesos)

Tamaño de localidad	Escenario (costo)	Inversión inicial			Costo total anualizado			Costo promedio anualizado			Costo anualizado por usuario y por mes		
		Total	Promedio	Por usuario	Total	CAPEX	OPEX	Total	CAPEX	OPEX	Total	CAPEX	OPEX
1-249 (31)	Económico	$11,169,192	$360,297	$167,177	$2,911,680	$992,804	$1,918,875	$93,925	$32,026	$61,899	$3,596	$1,338	$2,258
	Promedio	$19,450,957	$627,450	$308,115	$5,132,509	$1,800,724	$3,331,785	$165,565	$58,088	$107,477	$6,675	$2,548	$4,128
	Alto	$35,688,975	$1,151,257	$612,215	$10,080,622	$3,435,657	$6,644,965	$325,181	$110,828	$214,354	$13,755	$5,167	$8,588
250-499 (3)	Económico	$2,488,959	$829,653	$8,652	$681,521	$169,568	$511,953	$227,174	$56,523	$170,651	$196	$49	$147
	Promedio	$4,056,369	$1,352,123	$14,144	$1,085,680	$296,185	$789,495	$361,893	$98,728	$263,165	$313	$87	$227
	Alto	$6,579,421	$2,193,140	$23,034	$1,771,806	$523,172	$1,248,634	$590,602	$174,391	$416,211	$510	$153	$357
500-999 (1)	Económico	$1,232,748	$1,232,748	$9,410	$330,266	$88,628	$241,638	$330,266	$88,628	$241,638	$210	$56	$154
	Promedio	$1,813,213	$1,813,213	$13,841	$501,261	$132,631	$368,629	$501,261	$132,631	$368,629	$319	$84	$235
	Alto	$2,564,449	$2,564,449	$19,576	$782,270	$194,910	$587,360	$782,270	$194,910	$587,360	$498	$124	$374
1,000-2,499 (1)	Económico	$2,672,376	$2,672,376	$7,906	$727,831	$179,139	$548,692	$727,831	$179,139	$548,692	$179	$44	$135
	Promedio	$3,668,079	$3,668,079	$10,852	$1,009,016	$240,528	$768,488	$1,009,016	$240,528	$768,488	$249	$59	$189

Tamaño de localidad	Escenario (costo)	Inversión inicial			Costo total anualizado			Costo promedio anualizado			Costo anualizado por usuario y por mes		
		Total	Promedio	Por usuario	Total	CAPEX	OPEX	Total	CAPEX	OPEX	Total	CAPEX	OPEX
	Alto	$4,819,575	$4,819,575	$14,259	$1,348,285	$319,534	$1,028,751	$1,348,285	$319,534	$1,028,751	$332	$79	$254
Total (36)	Económico	$17,563,274	$487,869	$145,160	$4,651,298	$1,430,139	$3,221,159	$129,203	$39,726	$89,477	$3,124	$1,159	$1,964
	Promedio	$28,988,617	$805,239	$267,186	$7,728,466	$2,470,069	$5,258,397	$214,680	$68,613	$146,067	$5,790	$2,205	$3,585
	Alto	$49,652,419	$1,379,234	$530,044	$13,982,983	$4,473,273	$9,509,710	$388,416	$124,258	$264,159	$11,910	$4,468	$7,442

Fuente: Elaboración propia con datos del Censo de Población y Vivienda 2020, del CONAPO, CFE TEIT e IFT.
Nota: Entre paréntesis se encuentra el número de localidades que tienen ese tamaño de localidad.

Los siguientes cuadros presentan estimaciones de los costos de despliegue de conectividad satelital e inalámbrica considerado que la localidad más cercana tenga cualquier tipo de conectividad fijo o móvil.

Cuadro A.63. Costos de proveer conectividad satelital – escenario 1 – (pesos)

Tamaño de localidad	Escenario (costo)	Inversión inicial		Costo total anualizado			Costo promedio anualizado			Costo anualizado por sitio		
		Total	Promedio	Total	CAPEX	OPEX	Total	CAPEX	OPEX	Total	CAPEX	OPEX
1-249	Económico	$277,446,275	$8,725	$1,452,377,092	$23,329,993	$1,429,047,060	$45,674	$734	$44,940	$3,806	$61	$3,745
	Promedio	$302,966,556	$9,528	$1,820,630,007	$25,475,950	$1,795,154,040	$57,254	$801	$56,453	$4,771	$67	$4,704
	Alto	$318,377,954	$10,012	$1,949,502,287	$26,771,868	$1,922,730,386	$61,307	$842	$60,465	$5,109	$70	$5,039
250-499	Económico	$14,326,450	$8,725	$94,774,059	$1,204,687	$93,569,370	$57,719	$734	$56,985	$4,810	$61	$4,749
	Promedio	$15,644,237	$9,528	$85,676,205	$1,315,498	$84,360,707	$52,178	$801	$51,377	$4,348	$67	$4,281
	Alto	$16,440,033	$10,012	$110,611,932	$1,382,415	$109,229,522	$67,364	$842	$66,522	$5,614	$70	$5,544
500-999	Económico	$6,517,575	$8,725	$43,953,982	$548,052	$43,405,929	$58,841	$734	$58,107	$4,903	$61	$4,842
	Promedio	$7,117,080	$9,528	$49,097,287	$598,463	$48,498,826	$65,726	$801	$64,925	$5,477	$67	$5,410
	Alto	$7,479,114	$10,012	$51,429,771	$628,906	$50,800,867	$68,848	$842	$68,007	$5,737	$70	$5,667
1,000-2,499	Económico	$2,120,175	$8,725	$14,298,283	$178,282	$14,120,001	$58,841	$734	$58,107	$4,903	$61	$4,842
	Promedio	$2,315,195	$9,528	$15,971,407	$194,681	$15,776,727	$65,726	$801	$64,925	$5,477	$67	$5,410
	Alto	$2,432,965	$10,012	$16,730,167	$204,584	$16,525,583	$68,848	$842	$68,007	$5,737	$70	$5,667
2,500-4,999	Económico	$87,250	$8,725	$588,407	$7,337	$581,070	$58,841	$734	$58,107	$4,903	$61	$4,842
	Promedio	$95,276	$9,528	$657,260	$8,012	$649,248	$65,726	$801	$64,925	$5,477	$67	$5,410
	Alto	$100,122	$10,012	$688,484	$8,419	$680,065	$68,848	$842	$68,007	$5,737	$70	$5,667

Tamaño de localidad	Escenario (costo)	Inversión inicial		Costo total anualizado			Costo promedio anualizado			Costo anualizado por sitio		
		Total	Promedio	Total	CAPEX	OPEX	Total	CAPEX	OPEX	Total	CAPEX	OPEX
Total	Económico	$300,497,725	$8,725	$1,605,991,823	$25,268,351	$1,580,723,430	$46,630	$734	$45,897	$3,886	$61	$3,825
	Promedio	$328,138,343	$9,528	$1,972,032,166	$27,592,603	$1,944,439,547	$57,258	$801	$56,457	$4,772	$67	$4,705
	Alto	$344,830,187	$10,012	$2,128,962,640	$28,996,192	$2,099,966,423	$61,815	$842	$60,973	$5,151	$70	$5,081

Fuente: Elaboración propia con datos de Censo de Población y Vivienda 2020, del CONAPO, CFE TEIT e IFT. En el escenario 1 se supone una velocidad de 6Mbps de bajada y 1.5 Mbps de subida para localidades de 1 a 249 habitantes, de 9 Mbps de bajada y 3 Mbps de subida para localidades de 250 a 499 habitantes y 12 Mbps de bajada y 3Mbps de subida para localidades de más de 500 habitantes.

Cuadro A.64. Costos de proveer conectividad satelital – escenario 2 – (pesos)

Tamaño de localidad	Escenario (costo)	Inversión inicial		Costo total anualizado			Costo promedio anualizado			Costo anualizado por sitio		
		Total	Promedio	Total	CAPEX	OPEX	Total	CAPEX	OPEX	Total	CAPEX	OPEX
1-249	Económico	$238,492,500	$7,500	$1,406,993,336	$20,054,434	$1,386,938,849	$44,246	$631	$43,616	$3,687	$53	$3,635
	Promedio	$280,994,720	$8,837	$1,647,495,259	$23,628,375	$1,623,866,863	$51,810	$743	$51,067	$4,317	$62	$4,256
	Alto	$301,454,520	$9,480	$2,068,992,867	$25,348,807	$2,043,644,096	$65,065	$797	$64,268	$5,422	$66	$5,356
250-499	Económico	$12,315,000	$7,500	$72,652,695	$1,035,548	$71,617,145	$44,246	$631	$43,616	$3,687	$53	$3,635
	Promedio	$14,509,681	$8,837	$85,071,456	$1,220,095	$83,851,360	$51,810	$743	$51,067	$4,317	$62	$4,256
	Alto	$15,566,160	$9,480	$106,836,262	$1,308,932	$105,527,331	$65,065	$797	$64,268	$5,422	$66	$5,356
500-999	Económico	$5,602,500	$7,500	$33,052,109	$471,105	$32,581,003	$44,246	$631	$43,616	$3,687	$53	$3,635
	Promedio	$6,600,933	$8,837	$38,701,813	$555,061	$38,146,751	$51,810	$743	$51,067	$4,317	$62	$4,256
	Alto	$7,081,560	$9,480	$48,603,342	$595,477	$48,007,866	$65,065	$797	$64,268	$5,422	$66	$5,356
1,000-2,499	Económico	$1,822,500	$7,500	$10,751,891	$153,251	$10,598,640	$44,246	$631	$43,616	$3,687	$53	$3,635
	Promedio	$2,147,291	$8,837	$12,589,746	$180,562	$12,409,184	$51,810	$743	$51,067	$4,317	$62	$4,256
	Alto	$2,303,640	$9,480	$15,810,726	$193,709	$15,617,017	$65,065	$797	$64,268	$5,422	$66	$5,356
2,500-4,999	Económico	$75,000	$7,500	$442,465	$6,307	$436,158	$44,246	$631	$43,616	$3,687	$53	$3,635
	Promedio	$88,366	$8,837	$518,097	$7,431	$510,666	$51,810	$743	$51,067	$4,317	$62	$4,256
	Alto	$94,800	$9,480	$650,647	$7,972	$642,676	$65,065	$797	$64,268	$5,422	$66	$5,356
Total	Económico	$258,307,500	$7,500	$1,523,892,496	$21,720,644	$1,502,171,795	$44,246	$631	$43,616	$3,687	$53	$3,635
	Promedio	$304,340,991	$8,837	$1,784,376,371	$25,591,523	$1,758,784,824	$51,810	$743	$51,067	$4,317	$62	$4,256
	Alto	$326,500,680	$9,480	$2,240,893,844	$27,454,896	$2,213,438,986	$65,065	$797	$64,268	$5,422	$66	$5,356

Fuente: Elaboración propia con datos de Censo de Población y Vivienda 2020, del CONAPO, CFE TEIT e IFT. En el escenario 2 se supone una velocidad de 12 Mbps de bajada y 3 Mbps de subida para todas las localidades.

Cuadro A.65. Costos de proveer conectividad satelital – escenario 3 – (pesos)

Tamaño de localidad	Escenario (costo)	Inversión inicial		Costo total anualizado			Costo promedio anualizado			Costo anualizado por sitio		
		Total	Promedio	Total	CAPEX	OPEX	Total	CAPEX	OPEX	Total	CAPEX	OPEX
1-249	Económico	$254,392,000	$8,000	$1,664,986,324	$21,391,397	$1,643,594,913	$52,360	$673	$51,687	$4,363	$56	$4,307
	Promedio	$270,291,500	$8,500	$1,811,265,575	$22,728,360	$1,788,537,239	$56,960	$715	$56,245	$4,747	$60	$4,687
	Alto	$283,806,075	$8,925	$2,008,854,996	$23,864,777	$1,984,990,219	$63,174	$750	$62,423	$5,264	$63	$5,202
250-499	Económico	$13,136,000	$8,000	$85,974,639	$1,104,584	$84,870,054	$52,360	$673	$51,687	$4,363	$56	$4,307
	Promedio	$13,957,000	$8,500	$93,528,038	$1,173,621	$92,354,418	$56,960	$715	$56,245	$4,747	$60	$4,687
	Alto	$14,654,850	$8,925	$103,730,932	$1,232,302	$102,498,630	$63,174	$750	$62,423	$5,264	$63	$5,202
500-999	Económico	$5,976,000	$8,000	$39,112,701	$502,512	$38,610,189	$52,360	$673	$51,687	$4,363	$56	$4,307
	Promedio	$6,349,500	$8,500	$42,548,992	$533,919	$42,015,073	$56,960	$715	$56,245	$4,747	$60	$4,687
	Alto	$6,666,975	$8,925	$47,190,625	$560,615	$46,630,010	$63,174	$750	$62,423	$5,264	$63	$5,202
1,000-2,499	Económico	$1,944,000	$8,000	$12,723,409	$163,468	$12,559,941	$52,360	$673	$51,687	$4,363	$56	$4,307
	Promedio	$2,065,500	$8,500	$13,841,238	$173,684	$13,667,554	$56,960	$715	$56,245	$4,747	$60	$4,687
	Alto	$2,168,775	$8,925	$15,351,167	$182,369	$15,168,798	$63,174	$750	$62,423	$5,264	$63	$5,202
2,500-4,999	Económico	$80,000	$8,000	$523,597	$6,727	$516,870	$52,360	$673	$51,687	$4,363	$56	$4,307
	Promedio	$85,000	$8,500	$569,598	$7,148	$562,451	$56,960	$715	$56,245	$4,747	$60	$4,687
	Alto	$89,250	$8,925	$631,735	$7,505	$624,230	$63,174	$750	$62,423	$5,264	$63	$5,202
Total	Económico	$275,528,000	$8,000	$1,803,320,670	$23,168,688	$1,780,151,967	$52,360	$673	$51,687	$4,363	$56	$4,307
	Promedio	$292,748,500	$8,500	$1,961,753,440	$24,616,732	$1,937,136,736	$56,960	$715	$56,245	$4,747	$60	$4,687
	Alto	$307,385,925	$8,925	$2,175,759,455	$25,847,567	$2,149,911,888	$63,174	$750	$62,423	$5,264	$63	$5,202

Fuente: Elaboración propia con datos de Censo de Población y Vivienda 2020, del CONAPO, CFE TEIT e IFT. El escenario 3 contempla una velocidad de 50 Mbps de bajada y 10 Mbps de subida.

Cuadro A.66. Costos de proveer conectividad inalámbrica – 10% de las viviendas habitadas – (pesos)

Tamaño de la localidad	Escenario (costo)	Inversión inicial			Costo total anualizado			Costo promedio anualizado			Costo anualizado por usuario y por mes		
		Total	Promedio	Por usuario	Total	CAPEX	OPEX	Total	CAPEX	OPEX	Total	CAPEX	OPEX
1-249	Económico	$6,490,807,913	$273,989	$241,388	$1,698,797,713	$636,220,282	$1,062,577,440	$71,709	$26,856	$44,853	$5,279	$1,975	$3,304
	Promedio	$11,070,160,613	$467,293	$412,787	$2,962,566,787	$1,107,052,814	$1,855,513,957	$125,056	$46,731	$78,325	$9,225	$3,446	$5,779
	Alto	$20,707,867,945	$874,119	$774,635	$5,846,482,819	$2,102,608,815	$3,743,874,123	$246,791	$88,755	$158,036	$18,246	$6,563	$11,683
250-499	Económico	$468,299,131	$332,127	$43,518	$115,304,489	$43,863,758	$71,440,731	$81,776	$31,109	$50,667	$896	$342	$555
	Promedio	$767,364,550	$544,230	$70,947	$194,832,848	$73,546,708	$121,286,139	$138,179	$52,161	$86,019	$1,508	$569	$939
	Alto	$1,365,737,674	$968,608	$125,849	$370,474,038	$134,320,147	$236,153,892	$262,748	$95,263	$167,485	$2,860	$1,035	$1,825
500-999	Económico	$211,227,318	$360,456	$23,445	$51,690,906	$18,751,516	$32,939,390	$88,210	$31,999	$56,211	$476	$175	$301
	Promedio	$350,592,598	$598,281	$38,772	$87,154,350	$32,092,860	$55,061,490	$148,728	$54,766	$93,962	$803	$298	$505
	Alto	$620,320,482	$1,058,567	$68,495	$165,249,551	$58,995,140	$106,254,411	$281,996	$100,674	$181,322	$1,520	$545	$975

Tamaño de la localidad	Escenario (costo)	Inversión inicial			Costo total anualizado			Costo promedio anualizado			Costo anualizado por usuario y por mes		
		Total	Promedio	Por usuario	Total	CAPEX	OPEX	Total	CAPEX	OPEX	Total	CAPEX	OPEX
1,000-2,499	Económico	$80,915,817	$430,403	$16,147	$21,233,305	$6,622,649	$14,610,656	$112,943	$35,227	$77,716	$355	$114	$242
	Promedio	$134,838,756	$717,227	$27,741	$35,755,824	$11,522,759	$24,233,065	$190,191	$61,291	$128,899	$612	$204	$408
	Alto	$230,377,918	$1,225,415	$49,681	$67,459,275	$20,764,507	$46,694,768	$358,826	$110,450	$248,376	$1,188	$384	$804
2,500-4,999	Económico	$7,717,465	$857,496	$11,998	$2,051,775	$615,525	$1,436,250	$227,975	$68,392	$159,583	$262	$82	$180
	Promedio	$10,504,104	$1,167,123	$15,913	$2,904,833	$824,345	$2,080,487	$322,759	$91,594	$231,165	$365	$106	$259
	Alto	$14,209,488	$1,578,832	$20,974	$4,480,266	$1,131,437	$3,348,829	$497,807	$125,715	$372,092	$561	$141	$420
5,000-9,999	Económico	$704,249	$704,249	$6,071	$218,048	$46,714	$171,334	$218,048	$46,714	$171,334	$157	$34	$123
	Promedio	$1,124,823	$1,124,823	$9,697	$346,185	$77,991	$268,195	$346,185	$77,991	$268,195	$249	$56	$193
	Alto	$1,593,297	$1,593,297	$13,735	$534,353	$114,733	$419,621	$534,353	$114,733	$419,621	$384	$82	$301
Total	Económico	$7,259,671,893	$280,469	$223,950	$1,889,296,235	$706,120,444	$1,183,175,801	$72,991	$27,280	$45,711	$4,894	$1,831	$3,062
	Promedio	$12,334,585,443	$476,533	$382,748	$3,283,560,826	$1,225,117,478	$2,058,443,333	$126,857	$47,331	$79,526	$8,548	$3,193	$5,355
	Alto	$22,940,106,803	$886,266	$717,750	$6,454,680,304	$2,317,934,779	$4,136,745,644	$249,370	$89,551	$159,819	$16,899	$6,078	$10,820

Fuente: Elaboración propia con datos de Censo de Población y Vivienda 2020, del CONAPO, CFE TEIT, páginas web de proveedores de equipos WISP e IFT.

Cuadro A.67. Costos de proveer conectividad inalámbrica – 50% de las viviendas habitadas – (pesos)

Tamaño de localidad	Escenario (costo)	Inversión inicial			Costo total anualizado			Costo promedio anualizado			Costo anualizado por usuario y por mes		
		Total	Promedio	Por usuario	Total	CAPEX	OPEX	Total	CAPEX	OPEX	Total	CAPEX	OPEX
1-249	Económico	$6,915,129,762	$291,901	$170,323	$1,784,735,945	$659,757,057	$1,124,978,897	$75,337	$27,850	$47,488	$3,728	$1,386	$2,342
	Promedio	$11,690,468,621	$493,477	$294,715	$3,081,663,352	$1,141,425,403	$1,940,237,936	$130,083	$48,182	$81,901	$6,574	$2,451	$4,124
	Alto	$21,514,654,875	$908,175	$559,009	$6,017,742,756	$2,147,193,889	$3,870,548,949	$254,020	$90,637	$163,383	$13,602	$4,910	$8,692
250-499	Económico	$743,071,519	$527,001	$12,693	$196,808,454	$59,574,381	$137,234,073	$139,580	$42,251	$97,329	$278	$86	$192
	Promedio	$1,162,118,840	$824,198	$19,839	$315,044,571	$95,903,564	$219,141,007	$223,436	$68,017	$155,419	$446	$138	$308
	Alto	$1,864,547,032	$1,322,374	$31,932	$572,899,009	$161,885,603	$411,013,405	$406,311	$114,812	$291,499	$809	$231	$577
500-999	Económico	$435,820,441	$743,721	$9,132	$121,015,002	$31,724,752	$89,290,249	$206,510	$54,138	$152,372	$211	$56	$154
	Promedio	$669,856,330	$1,143,100	$14,037	$185,825,015	$50,259,113	$135,565,902	$317,108	$85,766	$231,341	$324	$89	$235
	Alto	$1,020,738,390	$1,741,874	$21,462	$306,226,498	$81,123,237	$225,103,261	$522,571	$138,436	$384,135	$530	$141	$389
1,000-2,499	Económico	$214,989,145	$1,143,559	$9,177	$59,877,053	$14,234,707	$45,642,346	$318,495	$75,717	$242,778	$214	$56	$158
	Promedio	$326,309,813	$1,735,691	$15,047	$90,289,156	$22,260,845	$68,028,311	$480,261	$118,409	$361,853	$348	$97	$251
	Alto	$474,798,395	$2,525,524	$25,180	$137,741,826	$34,271,795	$103,470,032	$732,669	$182,297	$550,373	$805	$246	$558
2,500-4,999	Económico	$22,248,087	$2,472,010	$6,488	$6,601,286	$1,408,315	$5,192,971	$733,476	$156,479	$576,997	$160	$35	$125
	Promedio	$31,799,668	$3,533,297	$9,181	$9,455,852	$1,995,930	$7,459,922	$1,050,650	$221,770	$828,880	$227	$49	$179
	Alto	$42,026,352	$4,669,595	$12,034	$13,078,796	$2,668,667	$10,410,130	$1,453,200	$296,519	$1,156,681	$304	$57	$248
5,000-9,999	Económico	$2,829,712	$2,829,712	$4,879	$938,417	$163,297	$775,120	$938,417	$163,297	$775,120	$135	$23	$111

Tamaño de localidad	Escenario (costo)	Inversión inicial			Costo total anualizado			Costo promedio anualizado			Costo anualizado por usuario y por mes		
		Total	Promedio	Por usuario	Total	CAPEX	OPEX	Total	CAPEX	OPEX	Total	CAPEX	OPEX
	Promedio	$4,262,410	$4,262,410	$7,349	$1,367,110	$250,117	$1,116,993	$1,367,110	$250,117	$1,116,993	$196	$36	$160
	Alto	$5,735,770	$5,735,770	$9,889	$1,842,846	$343,656	$1,499,190	$1,842,846	$343,656	$1,499,190	$265	$49	$215
Total	Económico	$8,334,088,667	$321,978	$156,853	$2,169,976,157	$766,862,509	$1,403,113,656	$83,835	$29,627	$54,208	$3,433	$1,275	$2,158
	Promedio	$13,884,815,682	$536,425	$271,245	$3,683,645,056	$1,312,094,973	$2,371,550,070	$142,314	$50,691	$91,622	$6,051	$2,253	$3,798
	Alto	$24,922,500,814	$962,854	$514,038	$7,049,531,732	$2,427,486,846	$4,622,044,966	$272,351	$93,783	$178,568	$12,811	$4,621	$8,190

Fuente: Elaboración propia con datos de Censo de Población y Vivienda 2020, del CONAPO, CFE TEIT, páginas web de proveedores de equipos WISP e IFT.

Cuadro A.68. Costos de proveer conectividad inalámbrica – 100% de las viviendas habitadas – (pesos)

Tamaño de localidad	Escenario (costo)	Inversión inicial			Costo total anualizado			Costo promedio anualizado			Costo anualizado por usuario y por mes		
		Total	Promedio	Por usuario	Total	CAPEX	OPEX	Total	CAPEX	OPEX	Total	CAPEX	OPEX
1-249	Económico	$7,535,198,495	$318,075	$127,766	$1,952,343,388	$695,069,806	$1,257,273,590	$82,412	$29,340	$53,072	$2,796	$1,034	$1,762
	Promedio	$12,585,303,998	$531,250	$222,518	$3,327,253,115	$1,191,992,825	$2,135,260,279	$140,450	$50,316	$90,133	$4,956	$1,843	$3,113
	Alto	$22,649,463,932	$956,077	$424,300	$6,416,201,166	$2,209,906,284	$4,206,294,934	$270,840	$93,284	$177,556	$9,925	$3,577	$6,347
250-499	Económico	$1,094,315,353	$776,110	$9,159	$302,788,866	$79,897,042	$222,891,824	$214,744	$56,665	$158,079	$210	$56	$154
	Promedio	$1,659,483,205	$1,176,939	$13,890	$461,024,371	$124,141,720	$336,882,651	$326,968	$88,044	$238,924	$321	$88	$233
	Alto	$2,490,263,013	$1,766,144	$20,919	$748,777,189	$196,464,236	$552,312,951	$531,048	$139,336	$391,711	$526	$139	$387
500-999	Económico	$703,407,379	$1,200,354	$7,267	$199,102,704	$46,569,126	$152,533,578	$339,766	$79,470	$260,296	$171	$41	$130
	Promedio	$1,056,540,490	$1,802,970	$10,915	$297,611,139	$71,670,211	$225,940,929	$507,869	$122,304	$385,565	$256	$62	$193
	Alto	$1,521,551,759	$2,596,505	$15,764	$451,718,220	$108,799,439	$342,918,780	$770,850	$185,665	$585,186	$390	$95	$296
1,000-2,499	Económico	$376,776,019	$2,004,128	$7,924	$110,924,355	$23,154,403	$87,769,953	$590,023	$123,162	$466,861	$191	$45	$146
	Promedio	$560,728,643	$2,982,599	$12,754	$162,945,529	$35,180,666	$127,764,863	$866,732	$187,131	$679,600	$303	$77	$225
	Alto	$780,151,209	$4,149,741	$20,674	$232,531,762	$51,146,356	$181,385,405	$1,236,871	$272,055	$964,816	$498	$137	$361
2,500-4,999	Económico	$40,273,700	$4,474,856	$5,770	$12,202,088	$2,388,240	$9,813,848	$1,355,788	$265,360	$1,090,428	$146	$29	$117
	Promedio	$58,315,050	$6,479,450	$8,325	$17,525,735	$3,452,565	$14,073,170	$1,947,304	$383,618	$1,563,686	$209	$41	$167
	Alto	$76,742,185	$8,526,909	$10,916	$23,478,714	$4,587,150	$18,891,563	$2,608,746	$509,683	$2,099,063	$279	$55	$224
5,000-9,999	Económico	$5,536,442	$5,536,442	$4,769	$1,838,125	$312,878	$1,525,247	$1,838,125	$312,878	$1,525,247	$132	$22	$109
	Promedio	$8,243,769	$8,243,769	$7,101	$2,664,510	$470,137	$2,194,373	$2,664,510	$470,137	$2,194,373	$191	$34	$158
	Alto	$10,939,951	$10,939,951	$9,423	$3,554,782	$631,252	$2,923,529	$3,554,782	$631,252	$2,923,529	$255	$45	$210
Total	Económico	$9,755,507,389	$376,893	$117,659	$2,579,199,527	$847,391,495	$1,731,808,040	$99,645	$32,738	$66,907	$2,576	$951	$1,625
	Promedio	$15,928,615,153	$615,385	$204,756	$4,269,024,397	$1,426,908,123	$2,842,116,263	$164,929	$55,127	$109,802	$4,561	$1,693	$2,868
	Alto	$27,529,112,049	$1,063,557	$389,986	$7,876,261,831	$2,571,534,718	$5,304,727,163	$304,291	$99,348	$204,942	$9,125	$3,285	$5,840

Fuente: Elaboración propia con datos de Censo de Población y Vivienda 2020, del CONAPO, CFE TEIT, páginas web de proveedores de equipos WISP e IFT.

Los siguientes cuadros muestran los costos para aquellas localidades urbanas (AGEB) que cuentan parcialmente con cobertura móvil garantizada (3G, 4G o 5G) y la localidad más cercana con conectividad móvil 4G y/o 5G.

Cuadro A.69. Costos de proveer conectividad satelital en localidades urbanas – escenario 1 – (pesos)

Tamaño de localidad	Escenario (costo)	Inversión inicial		Costo total anualizado			Costo promedio anualizado			Costo anualizado por usuario y por mes		
		Total	Promedio	Total	CAPEX	OPEX	Total	CAPEX	OPEX	Total	CAPEX	OPEX
500-999	Económico	$130,875	$8,725	$882,610	$11,005	$871,605	$58,841	$8,725	$58,107	$4,903	$61	$4,842
	Promedio	$142,913	$9,528	$985,889	$12,017	$973,872	$65,726	$9,528	$64,925	$5,477	$67	$5,410
	Alto	$150,183	$10,012	$1,032,726	$12,629	$1,020,098	$68,848	$10,012	$68,007	$5,737	$70	$5,667
1,000-2,499	Económico	$69,800	$8,725	$470,725	$5,869	$464,856	$58,841	$8,725	$58,107	$4,903	$61	$4,842
	Promedio	$76,220	$9,528	$525,808	$6,409	$519,398	$65,726	$9,528	$64,925	$5,477	$67	$5,410
	Alto	$80,098	$10,012	$550,787	$6,735	$544,052	$68,848	$10,012	$68,007	$5,737	$70	$5,667
2,500-4,999	Económico	$61,075	$8,725	$411,885	$5,136	$406,749	$58,841	$8,725	$58,107	$4,903	$61	$4,842
	Promedio	$66,693	$9,528	$460,082	$5,608	$454,474	$65,726	$9,528	$64,925	$5,477	$67	$5,410
	Alto	$70,085	$10,012	$481,939	$5,893	$476,046	$68,848	$10,012	$68,007	$5,737	$70	$5,667
5,000-9,999	Económico	$104,700	$8,725	$706,088	$8,804	$697,284	$58,841	$8,725	$58,107	$4,903	$61	$4,842
	Promedio	$114,331	$9,528	$788,711	$9,614	$779,098	$65,726	$9,528	$64,925	$5,477	$67	$5,410
	Alto	$120,146	$10,012	$826,181	$10,103	$816,078	$68,848	$10,012	$68,007	$5,737	$70	$5,667
Total	Económico	$366,450	$8,725	$2,471,308	$30,814	$2,440,494	$58,841	$8,725	$58,107	$4,903	$61	$4,842
	Promedio	$400,157	$9,528	$2,760,490	$33,649	$2,726,842	$65,726	$9,528	$64,925	$5,477	$67	$5,410
	Alto	$420,512	$10,012	$2,891,634	$35,360	$2,856,274	$68,848	$10,012	$68,007	$5,737	$70	$5,667

Fuente: Elaboración propia con datos de Censo de Población y Vivienda 2020, del CONAPO, CFE TEIT e IFT. En el escenario 1 se supone una velocidad de 6Mbps de bajada y 1.5 Mbps de subida para localidades de 1 a 249 habitantes, de 9 Mbps de bajada y 3 Mbps de subida para localidades de 250 a 499 habitantes y 12 Mbps de bajada y 3Mbps de subida para localidades de más de 500 habitantes.

Cuadro A.70. Costos de proveer conectividad satelital en localidades urbanas – escenario 2 – (pesos)

Tamaño de localidad	Escenario (costo)	Inversión inicial		Costo total anualizado			Costo promedio anualizado			Costo anualizado por usuario y por mes		
		Total	Promedio	Total	CAPEX	OPEX	Total	CAPEX	OPEX	Total	CAPEX	OPEX
500-999	Económico	$112,500	$7,500	$663,697	$9,460	$654,237	$44,246	$7,500	$43,616	$3,687	$53	$3,635
	Promedio	$132,549	$8,837	$777,145	$11,146	$765,999	$51,810	$8,837	$51,067	$4,317	$62	$4,256
	Alto	$142,200	$9,480	$975,971	$11,957	$964,013	$65,065	$9,480	$64,268	$5,422	$66	$5,356
1,000-2,499	Económico	$60,000	$7,500	$353,972	$5,045	$348,926	$44,246	$7,500	$43,616	$3,687	$53	$3,635
	Promedio	$70,693	$8,837	$414,477	$5,944	$408,533	$51,810	$8,837	$51,067	$4,317	$62	$4,256
	Alto	$75,840	$9,480	$520,518	$6,377	$514,140	$65,065	$9,480	$64,268	$5,422	$66	$5,356
2,500-4,999	Económico	$52,500	$7,500	$309,725	$4,415	$305,311	$44,246	$7,500	$43,616	$3,687	$53	$3,635
	Promedio	$61,856	$8,837	$362,668	$5,201	$357,466	$51,810	$8,837	$51,067	$4,317	$62	$4,256

Tamaño de localidad	Escenario (costo)	Inversión inicial		Costo total anualizado			Costo promedio anualizado			Costo anualizado por usuario y por mes		
		Total	Promedio	Total	CAPEX	OPEX	Total	CAPEX	OPEX	Total	CAPEX	OPEX
	Alto	$66,360	$9,480	$455,453	$5,580	$449,873	$65,065	$9,480	$64,268	$5,422	$66	$5,356
5,000-9,999	Económico	$90,000	$7,500	$530,958	$7,568	$523,390	$44,246	$7,500	$43,616	$3,687	$53	$3,635
	Promedio	$106,039	$8,837	$621,716	$8,917	$612,799	$51,810	$8,837	$51,067	$4,317	$62	$4,256
	Alto	$113,760	$9,480	$780,777	$9,566	$771,211	$65,065	$9,480	$64,268	$5,422	$66	$5,356
Total	Económico	$315,000	$7,500	$1,858,352	$26,488	$1,831,864	$44,246	$7,500	$43,616	$3,687	$53	$3,635
	Promedio	$371,137	$8,837	$2,176,006	$31,208	$2,144,797	$51,810	$8,837	$51,067	$4,317	$62	$4,256
	Alto	$398,160	$9,480	$2,732,718	$33,481	$2,699,237	$65,065	$9,480	$64,268	$5,422	$66	$5,356

Fuente: Elaboración propia con datos de Censo de Población y Vivienda 2020, del CONAPO, CFE TEIT e IFT En el escenario 2 se supone una velocidad de 12 Mbps de bajada y 3 Mbps de subida para todas las localidades.

Cuadro A.71. Costos de proveer conectividad satelital en localidades urbanas – escenario 3 – (pesos)

Tamaño de localidad	Escenario (costo)	Inversión inicial		Costo total anualizado			Costo promedio anualizado			Costo anualizado por usuario y por mes		
		Total	Promedio	Total	CAPEX	OPEX	Total	CAPEX	OPEX	Total	CAPEX	OPEX
500-999	Económico	$120,000	$8,000	$785,396	$10,091	$775,305	$52,360	$8,000	$51,687	$4,363	$56	$4,307
	Promedio	$127,500	$8,500	$854,397	$10,721	$843,676	$56,960	$8,500	$56,245	$4,747	$60	$4,687
	Alto	$133,875	$8,925	$947,603	$11,257	$936,346	$63,174	$8,925	$62,423	$5,264	$63	$5,202
1,000-2,499	Económico	$64,000	$8,000	$418,878	$5,382	$413,496	$52,360	$8,000	$51,687	$4,363	$56	$4,307
	Promedio	$68,000	$8,500	$455,679	$5,718	$449,961	$56,960	$8,500	$56,245	$4,747	$60	$4,687
	Alto	$71,400	$8,925	$505,388	$6,004	$499,384	$63,174	$8,925	$62,423	$5,264	$63	$5,202
2,500-4,999	Económico	$56,000	$8,000	$366,518	$4,709	$361,809	$52,360	$8,000	$51,687	$4,363	$56	$4,307
	Promedio	$59,500	$8,500	$398,719	$5,003	$393,716	$56,960	$8,500	$56,245	$4,747	$60	$4,687
	Alto	$62,475	$8,925	$442,215	$5,253	$436,961	$63,174	$8,925	$62,423	$5,264	$63	$5,202
5,000-9,999	Económico	$96,000	$8,000	$628,316	$8,072	$620,244	$52,360	$8,000	$51,687	$4,363	$56	$4,307
	Promedio	$102,000	$8,500	$683,518	$8,577	$674,941	$56,960	$8,500	$56,245	$4,747	$60	$4,687
	Alto	$107,100	$8,925	$758,082	$9,006	$749,076	$63,174	$8,925	$62,423	$5,264	$63	$5,202
Total	Económico	$336,000	$8,000	$2,199,108	$28,254	$2,170,854	$52,360	$8,000	$51,687	$4,363	$56	$4,307
	Promedio	$357,000	$8,500	$2,392,313	$30,020	$2,362,293	$56,960	$8,500	$56,245	$4,747	$60	$4,687
	Alto	$374,850	$8,925	$2,653,288	$31,521	$2,621,768	$63,174	$8,925	$62,423	$5,264	$63	$5,202

Fuente: Elaboración propia con datos de Censo de Población y Vivienda 2020, del CONAPO, CFE TEIT e IFT. El escenario 3 contempla una velocidad de 50 Mbps de bajada y 10 Mbps de subida.

Cuadro A.72. Costos de proveer conectividad inalámbrica en localidades urbanas – 10% de las viviendas habitadas – (pesos)

Tamaño de la localidad	Escenario (costo)	Inversión inicial			Costo total anualizado			Costo promedio anualizado			Costo anualizado por usuario y por mes		
		Total	Promedio	Por usuario	Total	CAPEX	OPEX	Total	CAPEX	OPEX	Total	CAPEX	OPEX
500-999	Económico	$1,249,784	$124,978	$74,320	$418,140	$118,616	$299,523	$41,814	$11,862	$29,952	$2,178	$611	$1,567
	Promedio	$2,661,994	$266,199	$163,117	$842,413	$260,258	$582,155	$84,241	$26,026	$58,215	$4,440	$1,365	$3,074
	Alto	$5,930,317	$593,032	$372,948	$1,893,831	$594,557	$1,299,274	$189,383	$59,456	$129,927	$10,107	$3,166	$6,941
1,000-2,499	Económico	$2,212,765	$147,518	$81,265	$697,276	$201,488	$495,788	$46,485	$13,433	$33,053	$2,255	$661	$1,594
	Promedio	$4,553,800	$303,587	$175,600	$1,373,388	$432,567	$940,821	$91,559	$28,838	$62,721	$4,585	$1,464	$3,121
	Alto	$9,861,139	$657,409	$399,156	$3,038,878	$971,709	$2,067,169	$202,592	$64,781	$137,811	$10,414	$3,383	$7,031
2,500-4,999	Económico	$884,761	$176,952	$45,386	$284,603	$73,945	$210,657	$56,921	$14,789	$42,131	$1,311	$367	$944
	Promedio	$1,718,867	$343,773	$98,242	$545,249	$152,194	$393,055	$109,050	$30,439	$78,611	$2,655	$812	$1,843
	Alto	$3,455,810	$691,162	$221,817	$1,164,343	$324,393	$839,950	$232,869	$64,879	$167,990	$6,008	$1,869	$4,139
5,000-9,999	Económico	$111,761	$111,761	$111,761	$39,762	$11,131	$28,631	$39,762	$11,131	$28,631	$3,313	$928	$2,386
	Promedio	$247,049	$247,049	$247,049	$81,268	$24,968	$56,300	$81,268	$24,968	$56,300	$6,772	$2,081	$4,692
	Alto	$568,217	$568,217	$568,217	$185,530	$58,084	$127,446	$185,530	$58,084	$127,446	$15,461	$4,840	$10,620
10,000-14,999	Económico	$1,297,454	$259,491	$208,721	$337,892	$120,874	$217,018	$67,578	$24,175	$43,404	$4,577	$1,637	$2,939
	Promedio	$2,630,342	$526,069	$426,142	$678,886	$257,874	$421,012	$135,777	$51,575	$84,202	$9,233	$3,510	$5,723
	Alto	$5,821,840	$1,164,368	$950,322	$1,522,995	$587,690	$935,305	$304,599	$117,538	$187,061	$20,808	$8,033	$12,775
Total	Económico	$5,756,524	$159,903	$92,902	$1,777,672	$526,055	$1,251,617	$49,380	$14,613	$34,767	$2,454	$749	$1,705
	Promedio	$11,812,053	$328,113	$198,170	$3,521,203	$1,127,860	$2,393,343	$97,811	$31,329	$66,482	$4,983	$1,647	$3,336
	Alto	$25,637,323	$712,148	$448,493	$7,805,577	$2,536,434	$5,269,144	$216,822	$70,456	$146,365	$11,301	$3,799	$7,502

Fuente: Elaboración propia con datos de Censo de Población y Vivienda 2020, del CONAPO, CFE TEIT, páginas web de proveedores de equipos WISP e IFT.

Cuadro A.73. Costos de proveer conectividad inalámbrica en localidades urbanas – 50% de las viviendas habitadas – (pesos)

Tamaño de localidad	Escenario (costo)	Inversión inicial			Costo total anualizado			Costo promedio anualizado			Costo anualizado por usuario y por mes		
		Total	Promedio	Por usuario	Total	CAPEX	OPEX	Total	CAPEX	OPEX	Total	CAPEX	OPEX
500-999	Económico	$2,009,475	$200,948	$39,040	$644,820	$161,427	$483,392	$64,482	$16,143	$48,339	$1,126	$313	$813
	Promedio	$3,791,944	$379,194	$84,014	$1,180,649	$324,593	$856,056	$118,065	$32,459	$85,606	$2,266	$691	$1,575
	Alto	$7,355,135	$735,514	$188,648	$2,462,624	$673,296	$1,789,328	$246,262	$67,330	$178,933	$5,111	$1,585	$3,526
1,000-2,499	Económico	$4,162,846	$277,523	$36,242	$1,326,947	$310,912	$1,016,035	$88,463	$20,727	$67,736	$1,010	$287	$723
	Promedio	$7,453,724	$496,915	$76,928	$2,269,938	$596,606	$1,673,332	$151,329	$39,774	$111,555	$2,020	$628	$1,392
	Alto	$13,552,099	$903,473	$171,370	$4,158,225	$1,175,681	$2,982,544	$277,215	$78,379	$198,836	$4,512	$1,434	$3,078
2,500-4,999	Económico	$2,302,394	$460,479	$29,456	$734,075	$152,564	$581,512	$146,815	$30,513	$116,302	$839	$232	$607
	Promedio	$3,811,477	$762,296	$62,515	$1,177,677	$268,467	$909,210	$235,536	$53,693	$181,842	$1,672	$507	$1,166
	Alto	$6,175,886	$1,235,177	$138,568	$1,921,591	$474,711	$1,446,879	$384,318	$94,942	$289,376	$3,718	$1,154	$2,564

Tamaño de localidad	Escenario (costo)	Inversión inicial			Costo total anualizado			Costo promedio anualizado			Costo anualizado por usuario y por mes		
		Total	Promedio	Por usuario	Total	CAPEX	OPEX	Total	CAPEX	OPEX	Total	CAPEX	OPEX
5,000-9,999	Económico	$137,638	$137,638	$19,663	$43,780	$12,561	$31,218	$43,780	$12,561	$31,218	$521	$150	$372
	Promedio	$284,140	$284,140	$40,591	$87,027	$27,017	$60,010	$87,027	$27,017	$60,010	$1,036	$322	$714
	Alto	$615,986	$615,986	$87,998	$192,947	$60,724	$132,223	$192,947	$60,724	$132,223	$2,297	$723	$1,574
10,000-14,999	Económico	$1,511,449	$302,290	$154,489	$401,266	$132,700	$268,566	$80,253	$26,540	$53,713	$3,386	$1,207	$2,179
	Promedio	$2,939,041	$587,808	$314,522	$769,919	$274,933	$494,985	$153,984	$54,987	$98,997	$6,812	$2,582	$4,230
	Alto	$6,221,942	$1,244,388	$699,358	$1,677,432	$609,801	$1,067,631	$335,486	$121,960	$213,526	$15,323	$5,901	$9,422
Total	Económico	$10,123,803	$281,217	$52,039	$3,150,887	$770,164	$2,380,723	$87,525	$21,393	$66,131	$1,335	$410	$924
	Promedio	$18,280,326	$507,787	$108,884	$5,485,209	$1,491,617	$3,993,592	$152,367	$41,434	$110,933	$2,679	$892	$1,787
	Alto	$33,921,048	$942,251	$242,629	$10,412,818	$2,994,213	$7,418,605	$289,245	$83,173	$206,072	$6,008	$2,038	$3,970

Fuente: Elaboración propia con datos de Censo de Población y Vivienda 2020, del CONAPO, CFE TEIT, páginas web de proveedores de equipos WISP e IFT.

Cuadro A.74. Costos de proveer conectividad inalámbrica en localidades urbanas – 100% de las viviendas habitadas – (pesos)

Tamaño de localidad	Escenario (costo)	Inversión inicial			Costo total anualizado			Costo promedio anualizado			Costo anualizado por usuario y por mes		
		Total	Promedio	Por usuario	Total	CAPEX	OPEX	Total	CAPEX	OPEX	Total	CAPEX	OPEX
500-999	Económico	$2,965,120	$296,512	$21,184	$935,935	$214,515	$721,420	$93,594	$21,452	$72,142	$587	$162	$425
	Promedio	$5,206,379	$520,638	$43,978	$1,612,332	$403,389	$1,208,943	$161,233	$40,339	$120,894	$1,159	$349	$810
	Alto	$9,189,766	$918,977	$95,472	$2,968,901	$774,682	$2,194,218	$296,890	$77,468	$219,422	$2,550	$785	$1,765
1,000-2,499	Económico	$6,607,558	$440,504	$18,799	$2,053,363	$446,012	$1,607,351	$136,891	$29,734	$107,157	$497	$140	$357
	Promedio	$11,048,372	$736,558	$38,189	$3,313,899	$795,255	$2,518,644	$220,927	$53,017	$167,910	$970	$298	$671
	Alto	$18,249,869	$1,216,658	$81,598	$5,687,412	$1,435,291	$4,252,121	$379,161	$95,686	$283,475	$2,112	$665	$1,447
2,500-4,999	Económico	$4,067,484	$813,497	$13,427	$1,332,425	$250,107	$1,082,318	$266,485	$50,021	$216,464	$371	$96	$275
	Promedio	$6,416,052	$1,283,210	$26,572	$2,038,362	$412,403	$1,625,959	$407,672	$82,481	$325,192	$700	$200	$499
	Alto	$9,585,794	$1,917,159	$54,789	$3,111,823	$663,151	$2,448,672	$622,365	$132,630	$489,734	$1,478	$435	$1,042
5,000-9,999	Económico	$170,619	$170,619	$12,187	$48,900	$14,384	$34,516	$48,900	$14,384	$34,516	$291	$86	$205
	Promedio	$333,459	$333,459	$23,819	$94,684	$29,743	$64,941	$94,684	$29,743	$64,941	$564	$177	$387
	Alto	$681,018	$681,018	$48,644	$203,044	$64,318	$138,726	$203,044	$64,318	$138,726	$1,209	$383	$826
10,000-14,999	Económico	$1,809,309	$361,862	$99,725	$482,697	$149,437	$333,261	$96,539	$29,887	$66,652	$2,172	$773	$1,400
	Promedio	$3,374,701	$674,940	$201,865	$901,382	$299,639	$601,742	$180,276	$59,928	$120,348	$4,356	$1,647	$2,709
	Alto	$6,770,542	$1,354,108	$446,060	$1,903,858	$640,118	$1,263,740	$380,772	$128,024	$252,748	$9,761	$3,749	$6,012
Total	Económico	$15,620,090	$433,891	$29,771	$4,853,321	$1,074,455	$3,778,866	$134,814	$29,846	$104,969	$732	$226	$505
	Promedio	$26,378,963	$732,749	$60,517	$7,960,659	$1,940,429	$6,020,230	$221,129	$53,901	$167,229	$1,444	$483	$961
	Alto	$44,476,989	$1,235,472	$131,433	$13,875,037	$3,577,561	$10,297,477	$385,418	$99,377	$286,041	$3,183	$1,087	$2,096

Fuente: Elaboración propia con datos de Censo de Población y Vivienda 2020, del CONAPO, CFE TEIT, páginas web de proveedores de equipos WISP e IFT.

Los siguientes cuadros muestran los costos para aquellas localidades urbanas (AGEB) que cuentan parcialmente con cobertura móvil garantizada (3G, 4G o 5G) y la localidad más cercana con conectividad móvil o fija.

Cuadro A.75. Costos de proveer conectividad satelital en localidades urbanas – escenario 1 – (pesos)

Tamaño de localidad	Escenario (costo)	Inversión inicial		Costo total anualizado			Costo promedio anualizado			Costo anualizado por usuario y por mes		
		Total	Promedio	Total	CAPEX	OPEX	Total	CAPEX	OPEX	Total	CAPEX	OPEX
500-999	Económico	$8,725	$8,725	$58,841	$734	$58,107	$58,841	$8,725	$58,107	$4,903	$61	$4,842
	Promedio	$9,528	$9,528	$65,726	$801	$64,925	$65,726	$9,528	$64,925	$5,477	$67	$5,410
	Alto	$10,012	$10,012	$68,848	$842	$68,007	$68,848	$10,012	$68,007	$5,737	$70	$5,667
Total	Económico	$8,725	$8,725	$58,841	$734	$58,107	$58,841	$8,725	$58,107	$4,903	$61	$4,842
	Promedio	$9,528	$9,528	$65,726	$801	$64,925	$65,726	$9,528	$64,925	$5,477	$67	$5,410
	Alto	$10,012	$10,012	$68,848	$842	$68,007	$68,848	$10,012	$68,007	$5,737	$70	$5,667

Fuente: Elaboración propia con datos de Censo de Población y Vivienda 2020, del CONAPO, CFE TEIT e IFT. En el escenario 1 se supone una velocidad de 6Mbps de bajada y 1.5 Mbps de subida para localidades de 1 a 249 habitantes, de 9 Mbps de bajada y 3 Mbps de subida para localidades de 250 a 499 habitantes y 12 Mbps de bajada y 3Mbps de subida para localidades de más de 500 habitantes.

Cuadro A.76 Costos de proveer conectividad satelital en localidades urbanas – escenario 2 – (pesos)

Tamaño de localidad	Escenario (costo)	Inversión inicial		Costo total anualizado			Costo promedio anualizado			Costo anualizado por usuario y por mes		
		Total	Promedio	Total	CAPEX	OPEX	Total	CAPEX	OPEX	Total	CAPEX	OPEX
500-999	Económico	$7,500	$7,500	$44,246	$631	$43,616	$44,246	$7,500	$43,616	$3,687	$53	$3,635
	Promedio	$8,837	$8,837	$51,810	$743	$51,067	$51,810	$8,837	$51,067	$4,317	$62	$4,256
	Alto	$9,480	$9,480	$65,065	$797	$64,268	$65,065	$9,480	$64,268	$5,422	$66	$5,356
Total	Económico	$7,500	$7,500	$44,246	$631	$43,616	$44,246	$7,500	$43,616	$3,687	$53	$3,635
	Promedio	$8,837	$8,837	$51,810	$743	$51,067	$51,810	$8,837	$51,067	$4,317	$62	$4,256
	Alto	$9,480	$9,480	$65,065	$797	$64,268	$65,065	$9,480	$64,268	$5,422	$66	$5,356

Fuente: Elaboración propia con datos de Censo de Población y Vivienda 2020, del CONAPO, CFE TEIT e IFT. En el escenario 2 se supone una velocidad de 12 Mbps de bajada y 3 Mbps de subida para todas las localidades.

Cuadro A.77. Costos de proveer conectividad satelital en localidades urbanas – escenario 3 – (pesos)

Tamaño de localidad	Escenario (costo)	Inversión inicial		Costo total anualizado			Costo promedio anualizado			Costo anualizado por usuario y por mes		
		Total	Promedio	Total	CAPEX	OPEX	Total	CAPEX	OPEX	Total	CAPEX	OPEX
500-999	Económico	$8,000	$8,000	$52,360	$673	$51,687	$52,360	$8,000	$51,687	$4,363	$56	$4,307
	Promedio	$8,500	$8,500	$56,960	$715	$56,245	$56,960	$8,500	$56,245	$4,747	$60	$4,687
	Alto	$8,925	$8,925	$63,174	$750	$62,423	$63,174	$8,925	$62,423	$5,264	$63	$5,202
Total	Económico	$8,000	$8,000	$52,360	$673	$51,687	$52,360	$8,000	$51,687	$4,363	$56	$4,307

Tamaño de localidad	Escenario (costo)	Inversión inicial		Costo total anualizado			Costo promedio anualizado			Costo anualizado por usuario y por mes		
		Total	Promedio	Total	CAPEX	OPEX	Total	CAPEX	OPEX	Total	CAPEX	OPEX
	Promedio	$8,500	$8,500	$56,960	$715	$56,245	$56,960	$8,500	$56,245	$4,747	$60	$4,687
	Alto	$8,925	$8,925	$63,174	$750	$62,423	$63,174	$8,925	$62,423	$5,264	$63	$5,202

Fuente: Elaboración propia con datos de Censo de Población y Vivienda 2020, del CONAPO, CFE TEIT e IFT. El escenario 3 contempla una velocidad de 50 Mbps de bajada y 10 Mbps de subida.

Cuadro A.78. Costos de proveer conectividad inalámbrica en localidades urbanas – 10% de las viviendas habitadas – (pesos)

Tamaño de la localidad	Escenario (costo)	Inversión inicial			Costo total anualizado			Costo promedio anualizado			Costo anualizado por usuario y por mes		
		Total	Promedio	Por usuario	Total	CAPEX	OPEX	Total	CAPEX	OPEX	Total	CAPEX	OPEX
500-999	Económico	$2,975,278	$123,970	$78,172	$999,777	$283,342	$716,435	$41,657	$11,806	$29,851	$2,295	$644	$1,651
	Promedio	$6,355,321	$264,805	$171,752	$2,016,595	$622,770	$1,393,825	$84,025	$25,949	$58,076	$4,679	$1,439	$3,240
	Alto	$14,190,571	$591,274	$393,025	$4,538,643	$1,424,605	$3,114,038	$189,110	$59,359	$129,752	$10,657	$3,338	$7,319
1,000-2,499	Económico	$3,223,774	$140,164	$68,668	$1,041,338	$292,119	$749,218	$45,276	$12,701	$32,575	$2,010	$563	$1,447
	Promedio	$6,638,958	$288,650	$150,442	$2,040,738	$627,130	$1,413,609	$88,728	$27,267	$61,461	$4,090	$1,257	$2,833
	Alto	$14,316,425	$622,453	$343,394	$4,504,259	$1,404,877	$3,099,383	$195,837	$61,082	$134,756	$9,302	$2,912	$6,390
2,500-4,999	Económico	$2,056,215	$171,351	$51,829	$666,471	$173,644	$492,827	$55,539	$14,470	$41,069	$1,507	$421	$1,086
	Promedio	$4,024,424	$335,369	$112,687	$1,258,831	$359,440	$899,391	$104,903	$29,953	$74,949	$3,054	$935	$2,119
	Alto	$8,168,817	$680,735	$255,420	$2,691,257	$771,628	$1,919,628	$224,271	$64,302	$159,969	$6,922	$2,157	$4,764
5,000-9,999	Económico	$1,521,893	$117,069	$91,327	$527,617	$148,519	$379,098	$40,586	$11,425	$29,161	$2,694	$755	$1,939
	Promedio	$3,310,550	$254,658	$201,243	$1,071,841	$330,044	$741,797	$82,449	$25,388	$57,061	$5,500	$1,690	$3,809
	Alto	$7,514,204	$578,016	$461,673	$2,431,671	$762,136	$1,669,535	$187,052	$58,626	$128,426	$12,540	$3,927	$8,613
10,000-14,999	Económico	$588,993	$117,799	$92,957	$203,496	$57,324	$146,172	$40,699	$11,465	$29,234	$2,743	$769	$1,975
	Promedio	$1,278,519	$255,704	$204,897	$413,059	$127,229	$285,830	$82,612	$25,446	$57,166	$5,601	$1,722	$3,880
	Alto	$2,896,815	$579,363	$470,172	$936,304	$293,502	$642,803	$187,261	$58,700	$128,561	$12,773	$4,000	$8,774
Total	Económico	$10,366,153	$134,625	$74,409	$3,438,699	$954,949	$2,483,750	$44,658	$12,402	$32,256	$2,183	$612	$1,572
	Promedio	$21,607,772	$280,620	$163,313	$6,801,064	$2,066,613	$4,734,451	$88,326	$26,839	$61,486	$4,448	$1,367	$3,081
	Alto	$47,086,831	$611,517	$373,354	$15,102,134	$4,656,748	$10,445,386	$196,132	$60,477	$135,654	$10,125	$3,169	$6,956

Fuente: Elaboración propia con datos de Censo de Población y Vivienda 2020, del CONAPO, CFE TEIT, páginas web de proveedores de equipos WISP e IFT.

Cuadro A.79. Costos de proveer conectividad inalámbrica en localidades urbanas – 50% de las viviendas habitadas – (pesos)

Tamaño de localidad	Escenario (costo)	Inversión inicial			Costo total anualizado			Costo promedio anualizado			Costo anualizado por usuario y por mes		
		Total	Promedio	Por usuario	Total	CAPEX	OPEX	Total	CAPEX	OPEX	Total	CAPEX	OPEX
500-999	Económico	$4,649,673	$193,736	$43,336	$1,495,602	$377,530	$1,118,072	$62,317	$15,730	$46,586	$1,253	$349	$904

Tamaño de localidad	Escenario (costo)	Inversión inicial			Costo total anualizado			Costo promedio anualizado			Costo anualizado por usuario y por mes		
		Total	Promedio	Por usuario	Total	CAPEX	OPEX	Total	CAPEX	OPEX	Total	CAPEX	OPEX
	Promedio	$8,843,542	$368,481	$93,645	$2,746,339	$764,058	$1,982,281	$114,431	$31,836	$82,595	$2,530	$773	$1,757
	Alto	$17,338,804	$722,450	$211,098	$5,678,692	$1,598,584	$4,080,108	$236,612	$66,608	$170,005	$5,713	$1,777	$3,936
1,000-2,499	Económico	$6,396,079	$278,090	$36,552	$2,076,391	$470,191	$1,606,200	$90,278	$20,443	$69,835	$1,056	$292	$764
	Promedio	$11,355,085	$493,699	$78,425	$3,544,731	$894,058	$2,650,672	$154,119	$38,872	$115,247	$2,118	$643	$1,475
	Alto	$20,313,302	$883,187	$175,584	$6,523,902	$1,736,279	$4,787,623	$283,648	$75,490	$208,158	$4,745	$1,472	$3,273
2,500-4,999	Económico	$5,171,264	$430,939	$31,930	$1,679,282	$346,618	$1,332,664	$139,940	$28,885	$111,055	$919	$252	$667
	Promedio	$8,624,663	$718,722	$68,059	$2,693,009	$615,552	$2,077,457	$224,417	$51,296	$173,121	$1,832	$554	$1,278
	Alto	$14,133,735	$1,177,811	$151,480	$4,589,165	$1,101,265	$3,487,901	$382,430	$91,772	$290,658	$4,090	$1,265	$2,825
5,000-9,999	Económico	$2,036,050	$156,619	$44,827	$668,295	$177,485	$490,810	$51,407	$13,653	$37,755	$1,294	$362	$932
	Promedio	$4,074,198	$313,400	$96,991	$1,277,874	$373,506	$904,369	$98,298	$28,731	$69,567	$2,616	$802	$1,814
	Alto	$8,476,906	$652,070	$218,954	$2,765,775	$815,337	$1,950,437	$212,752	$62,718	$150,034	$5,917	$1,845	$4,072
10,000-14,999	Económico	$767,043	$153,409	$69,367	$261,565	$67,440	$194,125	$52,313	$13,488	$38,825	$2,038	$569	$1,469
	Promedio	$1,546,048	$309,210	$152,003	$498,330	$142,644	$355,686	$99,666	$28,529	$71,137	$4,146	$1,270	$2,875
	Alto	$3,230,207	$646,041	$346,901	$1,080,383	$311,926	$768,458	$216,077	$62,385	$153,692	$9,427	$2,942	$6,485
Total	Económico	$19,020,110	$247,014	$41,474	$6,181,136	$1,439,265	$4,741,871	$80,274	$18,692	$61,583	$1,200	$333	$867
	Promedio	$34,443,536	$447,319	$89,466	$10,760,282	$2,789,817	$7,970,465	$139,744	$36,231	$103,513	$2,417	$737	$1,680
	Alto	$63,492,953	$824,584	$201,344	$20,637,918	$5,563,391	$15,074,527	$268,025	$72,252	$195,773	$5,447	$1,693	$3,753

Fuente: Elaboración propia con datos de Censo de Población y Vivienda 2020, del CONAPO, CFE TEIT, páginas web de proveedores de equipos WISP e IFT.

Cuadro A.80. Costos de proveer conectividad inalámbrica en localidades urbanas – 100% de las viviendas habitadas – (pesos)

Tamaño de localidad	Escenario (costo)	Inversión inicial			Costo total anualizado			Costo promedio anualizado			Costo anualizado por usuario y por mes		
		Total	Promedio	Por usuario	Total	CAPEX	OPEX	Total	CAPEX	OPEX	Total	CAPEX	OPEX
500-999	Económico	$6,780,412	$282,517	$23,394	$2,083,987	$495,833	$1,588,155	$86,833	$20,660	$66,173	$651	$180	$470
	Promedio	$11,992,721	$499,697	$48,933	$3,601,440	$939,350	$2,662,090	$150,060	$39,140	$110,920	$1,291	$391	$899
	Alto	$21,425,044	$892,710	$107,032	$6,702,020	$1,824,400	$4,877,620	$279,251	$76,017	$203,234	$2,857	$884	$1,973
1,000-2,499	Económico	$10,346,960	$449,868	$18,658	$3,296,536	$688,526	$2,608,010	$143,328	$29,936	$113,392	$514	$140	$374
	Promedio	$17,168,447	$746,454	$38,302	$5,265,222	$1,215,319	$4,049,903	$228,923	$52,840	$176,083	$1,003	$301	$702
	Alto	$27,913,173	$1,213,616	$82,286	$8,883,374	$2,156,267	$6,727,107	$386,234	$93,751	$292,483	$2,188	$672	$1,517
2,500-4,999	Económico	$9,050,028	$754,169	$16,290	$2,970,382	$560,968	$2,409,414	$247,532	$46,747	$200,784	$454	$120	$334
	Promedio	$14,345,349	$1,195,446	$32,991	$4,585,434	$931,691	$3,653,742	$382,119	$77,641	$304,479	$873	$255	$618
	Alto	$21,621,354	$1,801,780	$69,822	$7,129,533	$1,515,049	$5,614,483	$594,128	$126,254	$467,874	$1,880	$565	$1,315
5,000-9,999	Económico	$2,694,866	$207,297	$27,160	$854,953	$214,169	$640,784	$65,766	$16,475	$49,291	$759	$212	$547
	Promedio	$5,051,278	$388,560	$57,383	$1,536,375	$428,132	$1,108,243	$118,183	$32,933	$85,249	$1,516	$464	$1,052

Tamaño de localidad	Escenario (costo)	Inversión inicial			Costo total anualizado			Costo promedio anualizado			Costo anualizado por usuario y por mes		
		Total	Promedio	Por usuario	Total	CAPEX	OPEX	Total	CAPEX	OPEX	Total	CAPEX	OPEX
	Alto	$9,739,272	$749,175	$126,724	$3,103,899	$885,099	$2,218,800	$238,761	$68,085	$170,677	$3,385	$1,053	$2,332
10,000-14,999	Económico	$1,003,745	$200,749	$45,471	$333,225	$80,521	$252,704	$66,645	$16,104	$50,541	$1,315	$367	$947
	Promedio	$1,891,084	$378,217	$98,423	$615,092	$161,711	$453,381	$123,018	$32,342	$90,676	$2,661	$814	$1,847
	Alto	$3,679,030	$735,806	$222,334	$1,291,317	$336,729	$954,588	$258,263	$67,346	$190,918	$6,021	$1,874	$4,147
Total	Económico	$29,876,010	$388,000	$22,942	$9,539,084	$2,040,017	$7,499,066	$123,884	$26,494	$97,390	$641	$177	$464
	Promedio	$50,448,879	$655,180	$47,913	$15,603,562	$3,676,204	$11,927,358	$202,644	$47,743	$154,901	$1,267	$383	$884
	Alto	$84,377,873	$1,095,817	$104,653	$27,110,143	$6,717,544	$20,392,599	$352,080	$87,241	$264,839	$2,800	$864	$1,936

Fuente: Elaboración propia con datos de Censo de Población y Vivienda 2020, del CONAPO, CFE TEIT, páginas web de proveedores de equipos WISP e IFT.

Cuadro A.81. Costos de instalar una Estación Base de Telecomunicaciones – BTS, por sus siglas en inglés – (pesos)

Tipo	Escenario (costo)	Inversión inicial		Costo total anualizado		Costo anualizado por sitio y por mes
		Total	Promedio	Total	Promedio	
Radio 4G LTE 2 sectores	Económico	$7,170,270,615	$926,033	$602,936,037	$77,869	$6,489
	Promedio	$7,441,544,685	$961,067	$625,747,036	$80,815	$6,735
	Alto	$8,750,530,775	$1,130,122	$735,817,471	$95,030	$7,919
Radio 4G LTE 3 sectores	Económico	$6,956,263,290	$898,394	$584,940,519	$75,544	$6,295
	Promedio	$7,950,653,226	$1,026,818	$668,557,116	$86,343	$7,195
	Alto	$9,115,017,014	$1,177,195	$766,466,504	$98,988	$8,249

Fuente: Elaboración propia con datos de Censo de Población y Vivienda 2020, del Consejo Nacional de Población y Vivienda (CONAPO), CFE TEIT e IFT.

Cuadro A.82. Costos de proveer conectividad satelital e instalar una BTS (pesos)

Velocidad y Tipo	Escenario (costo)	Costo total anualizado				Costo anualizado por sitio y por mes			
		Total	CAPEX satélite	CAPEX BTS	OPEX Satélite	Total	CAPEX satélite	CAPEX BTS	OPEX Satélite
20 Mbps de bajada y 7 Mbps de subida y Radio 4G LTE 2 sectores	Económico	$4,071,645,903	$524,434,297	$602,936,037	$2,944,275,750	$43,821	$5,644	$6,489	$31,688
	Promedio	$4,160,638,138	$546,329,868	$625,747,036	$2,988,561,355	$44,778	$5,880	$6,735	$32,164
	Alto	$4,343,589,742	$588,002,089	$735,817,471	$3,019,770,000	$46,747	$6,328	$7,919	$32,500
20 Mbps de bajada y 7 Mbps de subida y Radio 4G LTE 3 sectores	Económico	$4,053,650,687	$524,434,297	$584,940,519	$2,944,275,750	$43,627	$5,644	$6,295	$31,688
	Promedio	$4,203,448,217	$546,329,868	$668,557,116	$2,988,561,355	$45,239	$5,880	$7,195	$32,164
	Alto	$4,374,238,472	$588,002,089	$766,466,504	$3,019,770,000	$47,077	$6,328	$8,249	$32,500
80 Mbps de bajada y 32 Mbps de subida y Radio 4G LTE 2 sectores	Económico	$35,095,341,075	$454,764,447	$602,936,037	$34,037,639,532	$377,710	$4,894	$6,489	$366,327
	Promedio	$39,141,166,977	$487,163,004	$625,747,036	$38,028,257,844	$421,253	$5,243	$6,735	$409,276
	Alto	$45,402,656,201	$511,761,366	$735,817,471	$44,155,076,940	$488,642	$5,508	$7,919	$475,215
	Económico	$35,077,346,343	$454,764,447	$584,940,519	$34,037,639,532	$377,517	$4,894	$6,295	$366,327

Velocidad y Tipo	Escenario (costo)	Costo total anualizado				Costo anualizado por sitio y por mes			
		Total	CAPEX satélite	CAPEX BTS	OPEX Satélite	Total	CAPEX satélite	CAPEX BTS	OPEX Satélite
80 Mbps de bajada y 32 Mbps de subida y Radio 4G LTE 3 sectores	Promedio	$39,183,978,024	$487,163,004	$668,557,116	$38,028,257,844	$421,714	$5,243	$7,195	$409,276
	Alto	$45,433,302,995	$511,761,366	$766,466,504	$44,155,076,940	$488,972	$5,508	$8,249	$475,215

Fuente: Elaboración propia con datos de Censo de Población y Vivienda 2020, del Consejo Nacional de Población y Vivienda (CONAPO), CFE TEIT e IFT.

Cuadro A.83. Costos de proveer conectividad mediante satélites de órbita terrestre baja y conectividad inalámbrica (pesos)

	Escenario (costo)	Inversión inicial			Costo total anualizado			Costo promedio anualizado			Costo anualizado por usuario y por mes		
		Total	Promedio	Por usuario	Total	CAPEX	OPEX	Total	CAPEX	OPEX	Total	CAPEX	OPEX
10% de las viviendas habitadas	Económico	$686,721,534	$88,689	$19,703	$317,649,330	$152,812,798	$164,836,533	$41,024	$19,736	$21,288	$897	$306	$591
	Promedio	$739,401,990	$95,493	$21,084	$405,223,240	$235,118,660	$170,104,580	$52,334	$30,365	$21,969	$1,036	$433	$603
	Alto	$789,944,874	$102,021	$22,401	$576,890,100	$401,731,236	$175,158,865	$74,505	$51,883	$22,622	$1,290	$677	$614
50% de las viviendas habitadas	Económico	$1,090,600,559	$140,850	$13,146	$420,099,486	$179,261,821	$240,837,665	$54,255	$23,151	$31,104	$571	$186	$385
	Promedio	$1,315,944,414	$169,953	$14,506	$534,454,775	$271,082,723	$263,372,051	$69,024	$35,010	$34,014	$659	$263	$396
	Alto	$1,532,760,343	$197,954	$15,805	$729,844,073	$444,790,430	$285,053,643	$94,259	$57,444	$36,814	$817	$410	$407
100% de las viviendas habitadas	Económico	$1,643,270,538	$212,227	$10,086	$593,762,057	$216,844,183	$376,917,874	$76,684	$28,005	$48,679	$412	$132	$281
	Promedio	$2,093,182,404	$270,332	$11,434	$742,727,787	$320,818,727	$421,909,060	$95,922	$41,433	$54,489	$479	$187	$292
	Alto	$2,526,296,948	$326,269	$12,724	$969,475,863	$504,255,350	$465,220,514	$125,207	$65,124	$60,083	$594	$292	$303

Fuente: Elaboración propia con datos de Censo de Población y Vivienda 2020, del Consejo Nacional de Población y Vivienda (CONAPO), IFT y las páginas web de Starlink y los WISP

Anexo 5. Experiencia internacional

5.1. América

Argentina

Proyecto de Fortalecimiento de la Infraestructura de Datos para cerrar la brecha digital (PGIDCBD)

El objetivo de este proyecto es fortalecer las bases de la infraestructura de datos, aumentar la resiliencia digital, fomentar la adopción digital en Argentina y responder de manera efectiva en caso de una crisis o emergencia elegible. Recientemente, al proyecto se le autorizaron $200 millones de dólares. El proyecto consta de cinco componentes: (1) conectividad inclusiva de banda ancha, (2) infraestructura de datos resiliente, (3) habilidades digitales, (4) gestión y evaluación del proyecto, y (5) respuesta a emergencias contingentes.[561]

Dicho proyecto busca lograr un Gobierno Digital alineado con mayor calidad y eficacia; además, es estratégico desde el punto de vista de: (i) infraestructura tecnológica, (ii) igualdad de posibilidades a través del acceso de la ciudadanía al conocimiento y las tecnologías digitales, (iii) generación del conocimiento y desarrollo del "Talento Humano". El objetivo de desarrollo del proyecto es fortalecer las bases de la infraestructura de datos, aumentar la resiliencia digital y fomentar la adopción digital en el país.[562]

Como se mencionó el proyecto consta de cinco componentes que se dividen en subcomponentes:[563]

1. **Conectividad inclusiva de banda ancha**. Con este componente se planea financiar la infraestructura de banda ancha para llegar a las localidades no conectadas que actualmente carecen de la infraestructura digital y siguen sin ser atendidas por el sector privado; además, ampliará la conectividad en las localidades desatendidas desplegando una infraestructura que las conecte a la red de transporte digital.

    - **Infraestructura de conectividad de banda ancha**. Este subcomponente menciona que los fondos se asignarán a un segmento específico de la infraestructura de banda ancha en zonas que no son rentables para el sector privado. Con este subcomponente se financiará las inversiones necesarias para el despliegue de la infraestructura de banda ancha al por mayor que conecta a las localidades no conectadas con los nodos de la red de transporte digital, así como el equipamiento en las instalaciones de los usuarios finales. El modelo de suministro de conectividad se basa en el establecimiento de una infraestructura local mayorista siguiendo el principio de neutralidad tecnológica, acceso abierto y competencia. Los estudios de viabilidad técnica y financiera determinarán qué tecnología (fija, móvil, satélite) es la más eficiente para llevar la conectividad a las localidades

[561] Argentina.gob.ar. (2023). Proyecto "Fortalecimiento de la Infraestructura de Datos para cerrar la brecha digital en Argentina". https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/2022/09/mgas_-_junio_2023.pdf.
[562] Ibidem.
[563] Ibidem.

seleccionadas. Este componente garantizará la conectividad de las localidades en condiciones de asequibilidad y sostenibilidad.

II. Asistencia técnica y estudios. Incluye estudios de viabilidad, que cubrirán tanto el impacto técnico como el ambiental y social; la estructuración de licitaciones públicas; y consultorías técnicas y financieras según sea necesario para el apoyo de la implementación del proyecto.

2. Infraestructura de Datos Resilientes. En este componente se busca financiar una red descentralizada de centros de datos y una plataforma de computación de alto rendimiento (HPC, por sus siglas en inglés) para fortalecer la eficiencia y la resistencia de la infraestructura de datos del país.

   I. Centros de datos. Se financiarán cuatro centros de datos adicionales, cumpliendo con los estándares internacionales de ciberseguridad, resiliencia climática y eficiencia. Estos centros de datos serán módulos autónomos, o contenedores, que se instalarán en sitios gubernamentales disponibles.

   II. Plataforma de computación de alto rendimiento. Se busca desplegar esta plataforma en toda la red de centros de datos para distribuir la adquisición de los flujos de datos y descentralizar el cómputo y generar un uso eficiente de los recursos de almacenamiento y red.

   III. Asistencia técnica. Se incluye en este subcomponente la evaluación técnica de una red descentralizada de centros de datos; la evaluación de la demanda de centros de datos; la asistencia técnica para la estrategia de migración a la nube del sector público; la asistencia técnica para apoyar el fortalecimiento de la normativa habilitante en materia de protección de datos, ciberseguridad, computación en la nube e infraestructura de datos; y las consultorías técnicas y financieras para apoyar la implementación del proyecto.

3. Habilidades digitales. Tiene como objetivo fortalecer las habilidades digitales para equipar mejor a las personas y empresas del país para los trabajos y la economía del futuro, y para adaptarse a las actividades en línea. Por un lado, la industria local de TIC contará con nuevos profesionales y altamente calificados en el mercado laboral; y por otro, las personas tendrán la oportunidad de mejorar sus habilidades digitales y acceder a un ecosistema digital más sofisticado.

   I. Desarrollo de habilidades digitales. Propone apoyar la colaboración con socios locales, universidades, incubadoras tecnológicas, operadores y administraciones locales para desarrollar y desplegar programas de educación técnica y profesional para adultos.

   II. Coordinación y articulación del ecosistema de habilidades digitales. Contempla que esté anclado en el establecimiento de alianzas con la academia y el sector privado para fomentar el ecosistema digital y de tecnologías de información en todo el país, y establecer contenidos y estándares mínimos para las certificaciones de competencias digitales.

III **Apoyo a la implantación de tecnologías disruptivas**. Para apoyar la adopción digital, proporcionará incentivos para las personas que participan en las formaciones y actividades financiadas por el proyecto para diseñar, probar y desplegar soluciones digitales que implican tecnologías disruptivas.

4. **Gestión y Evaluación del Proyecto**. En este componente se apoya la gestión del proyecto y el desarrollo de la capacidad institucional para la ejecución y la sostenibilidad, aprovechando los recursos y las estructuras institucionales existentes del gobierno.

5. **Componente Contingente de Respuesta a Emergencias (CERC)**. Este componente es un mecanismo de financiación contingente disponible para que el país tenga acceso inmediato a la financiación del Banco para responder a una crisis o emergencia elegible, definida como "un evento que ha causado, o es probable que cause inminentemente, un impacto económico y/o social adverso importante asociado a crisis o desastres naturales o provocados por el hombre".[564]

Plan de Participación de Partes Interesadas (PPPI)

El Plan de Participación de Partes Interesadas (PPPI) es proporcional al alcance del Proyecto de Fortalecimiento de la Infraestructura de Datos para cerrar la brecha digital y para su diseño, se consideraron las características principales de las partes interesadas y afectadas, y los diferentes niveles de participación y consultas adecuadas para las mismas. Este plan promueve durante todo el ciclo del PGIDCBD la participación inclusiva y eficaz de las partes afectadas en relación con las cuestiones que podrían tener impacto en ellas, y brindar los medios necesarios para dicha participación. Por otra parte, de manera general, se plantean cuatro objetivos del PPPI:[565]

1. Favorecer a que las partes interesadas tengan conocimiento del del PGIDCBD y facilitar los espacios de participación para que puedan expresar consultas y aportes respecto al mismo.
2. Asegurar que los grupos en situación de vulnerabilidad dispongan de instancias aptas y culturalmente adecuadas para expresar sus inquietudes, propuestas y comentarios.
3. Conocer las necesidades específicas de los grupos en situación de vulnerabilidad identificados en relación con sus posibilidades de acceso a los beneficios del proyecto.
4. Efectuar un seguimiento durante la implementación.[566]

[564] Ibidem.
[565] Ibidem.
[566] Ibidem.

Lineamientos de Gestión

Puesto que se entiende a las comunicaciones como un derecho humano básico, así como el acceso equitativo a las nuevas TIC como un elemento imprescindible en la construcción de ciudadanía, el Ente Nacional de Comunicaciones (ENACOM) estableció diferentes lineamientos de gestión como:[567]

- Reducir la brecha digital a través del impulso de programas y proyectos de conectividad en la República Argentina que posibiliten el acceso equitativo, asequible y de calidad a las TIC a todos sus habitantes, con especial énfasis en las zonas desatendidas.
- Promover un control eficaz de las obligaciones de despliegue impuestas a los licenciatarios, así como la calidad del servicio que deben proporcionar a los usuarios y/o consumidores los prestadores de los Servicios de Comunicaciones Móviles.
- Asumir el compromiso de cumplir y hacer cumplir en el ámbito interno del Organismo la Ley No. 27.499 - Ley Micaela de Capacitación Obligatoria en Género para todas las personas que integran los tres poderes del Estado.
- Elaborar un Plan Nacional de Espectro, orientado en satisfacer la demanda creciente de datos móviles, y promover el desarrollo de nuevas redes móviles de última generación.
- Impulsar una mayor competencia a partir del otorgamiento de licencias para prestadores de internet propiciando la generación de nuevas fuentes de trabajo.
- Aprovechar el uso de las TIC para promover el crecimiento y la modernización del sector postal, que se posiciona como un facilitador relevante para el comercio electrónico y para diversas actividades socioeconómicas en un entorno digital; entre otras.[568]

Normativa de Servicio y Acceso Universal

Ley Argentina Digital. Esta ley establece en su artículo 21 que se crea el Fondo Fiduciario del Servicio Universal en el que los aportes de inversión correspondientes a los programas del Servicio Universal serán administrados a través de dicho fondo y su patrimonio será del Estado nacional. El artículo 22 establece los aportes de inversión que es por parte de los licenciatarios de Servicios de TIC que tienen la obligación de realizar aportes de inversión al Fondo Fiduciario del Servicio Universal equivalente al uno por ciento (1%) de los ingresos totales devengados por la prestación de los Servicios de TIC y dicho aporte de inversión no podrá ser trasladado a los usuarios bajo ningún concepto.[569]

Plan Nacional para el Desarrollo de Condiciones de Competitividad y Calidad de los Servicios de Comunicaciones Móviles. En lo que respecta a la infraestructura, el artículo octavo de este Plan menciona que como forma de incentivar el rápido despliegue de redes y la compartición de

[567] ENACOM. (s.f.). Lineamientos de Gestión 2020/2023. https://www.enacom.gob.ar/lineamientos-de-gestion-20202023_p4496.
[568] Ibidem.
[569] Argentina.gob.ar. (2014). Ley 27.078. https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/ley-27078-239771/actualizacion

infraestructura, no se cobrará canon locativo[570] por el plazo de un año por el uso de los inmuebles estatales en los que se instalen radio bases dentro de los tres meses siguientes a los que se publique este Plan en la ciudad de Buenos Aires, o dentro de los seis meses en el resto del país. Por otra parte, bajo la misma condición, dicho plazo se extenderá a tres años cuando la infraestructura se comparta entre dos licenciatarios de servicios móviles y a cuatro años cuando se comparta entre más de dos. Idéntico beneficio se otorgará si se trata de una empresa independiente de compartición de infraestructura pasiva y se cumplen las condiciones anteriores.[571]

Reglamento Nacional de Contingencia. Publicado en 2018, este Reglamento establece las obligaciones que los prestadores de los Servicios de Comunicaciones Móviles deben cumplir ante situaciones de emergencia o desastre. Para el caso que acontece a las infraestructuras, el artículo quinto establece que, para asegurar la integridad de la red, los prestadores deberán disponer de recursos de respaldo distribuidos a nivel nacional, coordinando con los demás prestadores, de forma tal de minimizar la duración de una eventual discontinuidad de los servicios. Los prestadores deben contar con:

a. Sistemas alternativos de suministro de energía estratégicamente distribuidos, además de los provistos por la empresa de distribución eléctrica, con autonomía para garantizar el servicio durante una eventual emergencia o desastre.

b. Redundancia de la red mediante elementos instalados en sitio o transportables, de manera tal que permita redireccionar el tráfico en caso de emergencia o desastre.

c. Equipamiento de red de respaldo que garantice la continuidad del servicio.

d. Recursos humanos y tecnológicos necesarios para afrontar las contingencias.

Prestación Básica Universal. Esta prestación permite que toda la población pueda acceder a los servicios de telefonía celular, telefonía fija, internet y televisión de paga puesto que son servicios públicos esenciales y estratégicos, con precios accesibles y pone esos servicios al alcance de toda la población.[572]

Dentro de las obligaciones de las empresas que prestan los servicios se encuentran el comunicar a sus clientes el precio de la prestación básica universal por medio de sus facturas, páginas web institucionales, y todas las redes sociales y canales que usan para comunicarse con sus clientes o publicitar sus servicios; informar al ENACOM sus precios, planes y promociones vigentes, incluyendo la Prestación Básica Universal Obligatoria; los Prestadores obligados pueden hacer descuentos,

[570] El canon locativo puede ser definido de manera general como el "pago del alquiler", sin embargo, el canon también puede estar integrado con el pago de los servicios de agua corriente, electricidad, gas, telefonía fija, servicio de cable o de internet, etc., que hayan sido pactadas a cargo del locatario. Para mayor detalle: https://revistas.ucalp.edu.ar/index.php/Perspectivas/article/view/138.

[571] Argentina.gob.ar. (2016). Plan Nacional para el Desarrollo de Condiciones de Competitividad y Calidad de los Servicios de Comunicaciones Móviles. https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/decreto-798-2016-262738/actualizacion.

[572] Argentina.gob.ar. (2020a). Prestación Básica Universal obligatoria para servicios de comunicaciones. https://www.argentina.gob.ar/justicia/derechofacil/leysimple/prestacion-basica-universal-obligatoria-servicios-comunicaciones.

promociones o dar mejores condiciones por debajo de los precios que componen las prestaciones básicas universales, y las personas usuarias no tendrán obligación de permanencia y pueden acceder a lo que consideren más beneficioso.[573]

Lo anterior se plasma dentro de la Resolución 1467/2020 del ENACOM la cual resuelve en su artículo primero la aprobación de la Prestación del Servicio Básico Telefónico; en su artículo tercero la aprobación de la Prestación por los Servicios de Comunicaciones Móviles que comprende los Servicios de Telefonía Móvil, de Radiocomunicaciones Móvil Celular, Radioeléctrico de Concentración de Enlaces, de Comunicaciones Personales, de Comunicaciones Móviles Avanzadas y su evolución tecnológica, así como los Operadores Móviles Virtuales; en su artículo quinto la aprobación de la Prestación del Servicio de Valor Agregado de Acceso a Internet; y en su artículo séptimo la aprobación de la Prestación de los Servicios de Televisión de Paga por suscripción mediante vínculo físico o radioeléctrico o satelital.[574]

Canadá

Estrategia de Conectividad de Canadá (*High-speed access for all: Canada's connectivity strategy*)

En el marco de esta estrategia, las comunidades, tanto urbanas como rurales, dependen del acceso a internet y conectividad móvil confiable, asequible y de alta velocidad, siendo esta última la que se volverá más crítica a medida que la economía de Canadá evolucione y adopte las nuevas tecnologías. Sin embargo, el país se enfrenta a una brecha de conectividad nacional, donde los canadienses de zonas rurales lidian diariamente con el desafío de un acceso a internet más lento y menos confiable en comparación con los centros urbanos.[575]

Por lo anterior, la Estrategia de Conectividad de Canadá es un compromiso histórico en el que se plantea conectar a todos los canadienses a un internet asequible y de alta velocidad, sin importar donde vivan, así como mejorar el acceso celular móvil de costa a costa. Dicha estrategia es el plan de Canadá para cumplir con este compromiso a través de nuevas inversiones y colaboración con los socios del país, asegurando el acceso de alta velocidad para todos.[576]

Abrumadoramente, las comunidades rurales y remotas han identificado los desafíos para acceder a un internet asequible y de alta velocidad como el problema número uno que impide su crecimiento económico. Por lo tanto, la Estrategia de Conectividad de Canadá refuerza las metas y objetivos de la

[573] Ibidem.
[574] Argentina.gob.ar. (2020b). Ente Nacional de Comunicaciones. Resolución 1467/2020. https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/resoluci%C3%B3n-1467-2020-345456/actualizacion.
[575] Gobierno de Canadá. (2019). High-speed access for all: Canada's connectivity strategy. https://ised-isde.canada.ca/site/high-speed-internet-canada/sites/default/files/attachments/ISEDC_19-170_Connectivity_Strategy_E_Web.pdf.
[576] Ibidem.

Estrategia de Desarrollo Económico Rural. Ambas estrategias ayudarán a garantizar que las comunidades rurales y remotas puedan maximizar plenamente su potencial.[577]

Esta estrategia es el plan del gobierno para coordinar inversiones, junto con medidas complementarias para garantizar un país conectado; también considera las necesidades de la actualidad y el crecimiento para el futuro, aprovechando una serie de herramientas para que todas las comunidades rurales y remotas puedan participar plenamente en la economía y la sociedad mundial.[578]

Esta estrategia se basa en tres pilares:

- Acceso de alta velocidad para todos. Este pilar establece que el gobierno de Canadá trabajará con socios para lograr velocidades universales de 50 Mbps de descarga y 10 Mbps de subida para todos sus habitantes, así como mejorar el acceso a los últimos servicios inalámbricos móviles donde viven y trabajan los canadienses, y a lo largo de autopistas y carreteras principales. En este sentido, la hoja de ruta a seguir es que la estrategia tiene como objetivo ofrecer conectividad 50/10 al 90% de los canadienses para 2021, al 95% de los canadienses para 2026 y a los canadienses más difíciles de alcanzar para 2030; además, los canadienses tendrán una conectividad móvil mejorada en autopistas y carreteras principales.
- Inversión para lograr un impacto. El gobierno de Canadá está realizando importantes inversiones para ofrecer conectividad universal que se orientan a donde más se necesitan y se combinan con acciones que reduzcan los costos y remuevan las barreras a la inversión. Por ejemplo: el gobierno invierte $1,700 millones de dólares canadienses en nuevos fondos para infraestructura de banda ancha, incluido un nuevo Fondo Universal de Banda Ancha para apoyar proyectos de banda ancha en todo el país; apoyo a proyectos de banda ancha a través de 2 mil millones de dólares canadienses del *Rural and Northern Stream* del Programa de Inversión en Infraestructura de Canadá; entre otras inversiones.
- Asociación para el progreso. Es imperativo que todos los órdenes de gobierno en Canadá, así como el sector privado, los proveedores de servicios de internet y otros agentes, presten apoyo y recursos para cerrar la brecha de banda ancha y alcanzar los objetivos establecidos en la estrategia.[579]

Servicio Universal

Por otra parte, la Política Regulatoria de Telecomunicaciones 2016-496, estableció el objetivo de servicio universal para que los canadienses en áreas urbanas, rurales y remotas tengan acceso a servicios de voz y acceso a internet de banda ancha, tanto en redes inalámbricas fijas como

[577] Ibidem.
[578] Ibidem.
[579] Ibidem.

móviles.[580] Para medir el éxito de este objetivo la Comisión Canadiense de Radiodifusión y Telecomunicaciones (CRTC, por sus siglas en inglés) estableció, entre otros criterios, los siguientes:

- Los suscriptores del servicio de acceso a internet de banda ancha fija residencial y comercial de Canadá deben poder acceder a velocidades de al menos 50 Mbps de descarga y 10 Mbps de carga (50/10 Mbps) y deben poder suscribirse a una oferta de servicio con una asignación de datos ilimitada.
- La última tecnología inalámbrica móvil generalmente desplegada (en este caso la LTE) debería estar disponible no solo en hogares y empresas canadienses, sino en la mayor cantidad posible de vías de transporte principales en Canadá.[581]

Para atender la cobertura universal, el país cuenta con el Fondo de Banda Ancha (*Broadband Fund*), el cual cuenta con más de $750 millones de dólares canadienses para ejercerse de 2018 a 2023. Este fondo es utilizado para financiar proyectos, para construir y mejorar el acceso a la infraestructura, para proveer acceso a internet de banda ancha fijo y móvil en las áreas sin servicio de Canadá, centrándose en áreas rurales y remotas.[582]

Dicho fondo obtiene sus recursos de los Proveedores de servicios de telecomunicaciones (TSP, por sus siglas en inglés), o grupos relacionados a estos, que tienen $10 millones de dólares canadienses o más en ingresos anuales por concepto de telecomunicaciones, quienes están obligados a contribuir al Fondo Nacional de Contribuciones (NCF, por sus siglas en inglés). Las contribuciones son recaudadas mediante una tasa porcentual que se aplica a los ingresos cotizables de un TSP; las contribuciones recolectadas en el NCF son distribuidas a los Operadores Incumbentes Locales (ILEC, por sus siglas en inglés) que prestan servicio a las Zonas de Servicio de Alto Costo (HCSA, por sus siglas en inglés) reguladas, pero sólo cuando cumplen el objetivo de servicio básico.[583]

Para llevar a cabo las acciones de cobertura universal que plantea el Fondo de Banda Ancha, se han realizado tres convocatorias hasta el momento. La primera convocatoria se realizó en 2019 y destinó $72.1 millones de dólares canadienses a mejorar los servicios de acceso a internet de banda ancha en el norte de Manitoba, los Territorios del Noroeste y Yukón. Los recursos se destinaron a cinco proyectos que beneficiaron a unos 10,100 hogares de 51 comunidades rurales y remotas, siendo su gran mayoría indígenas. En general, esta primera convocatoria se enfocó en comunidades del norte, incluyendo aquellas que son dependientes de satélite, porque tanto la necesidad de un mejor servicio como las dificultades para prestarlo son especialmente grandes.[584]

La segunda convocatoria tuvo lugar en 2020 y la CRTC destinó cerca de $20.5 millones de dólares canadienses a la construcción de nuevas infraestructuras de banda ancha para introducir o mejorar

[580] CRTC. (2016). Telecom Regulatory Policy CRTC 2016-496. https://crtc.gc.ca/eng/archive/2016/2016-496.htm.
[581] CRTC. (2016). Telecom Regulatory Policy CRTC 2016-496. https://crtc.gc.ca/eng/archive/2016/2016-496.htm.
[582] Koike, S. (2022). Análisis de las iniciativas públicas y privadas para proveer servicios de telecomunicaciones y radiodifusión en zonas rurales y/o marginadas. https://centrodeestudios.ift.org.mx/admin/files/estudios/1669919717.pdf.
[583] CRTC. (2016). Telecom Regulatory Policy CRTC 2016-496. https://crtc.gc.ca/eng/archive/2016/2016-496.htm.
[584] CRTC. (2020). Telecom Decision CRTC 2020-255. https://crtc.gc.ca/eng/archive/2020/2020-255.htm.

el acceso a internet de banda ancha y los servicios móviles en Alberta, la Columbia Británica, Nuevo Brunswick, Terranova, Labrador, y Ontario. Los recursos se destinaron a 10 proyectos en 45 comunidades rurales y remotas que representan hasta 3,625 hogares, incluidas 16 comunidades indígenas.[585]

La tercera convocatoria se lanzó en noviembre de 2022 y consiste en financiar ciertos tipos de proyectos elegibles:

- Proyectos que construyan o mejoren la infraestructura de transporte en una comunidad elegible, definida como un pequeño centro de población con una población de menos de 30,000 habitantes, que se encuentra al menos a 2 km de un punto de presencia (PoP, por sus siglas en inglés) con una capacidad mínima de 1 Gbps.
- Proyectos de infraestructura inalámbrica móvil que proporcionen o mejoren la conectividad móvil a lo largo de las principales carreteras de transporte para dar servicio a parte de una vía de transporte importante que no tiene acceso a la cobertura de la última tecnología inalámbrica móvil generalmente desplegada (actualmente la LTE).
- Proyectos que aumenten la capacidad de transporte por satélite (solo costos operativos) en comunidades dependientes de satélites, es decir, comunidades que no tiene conexión a instalaciones de telecomunicaciones terrestres para la conexión a la red telefónica pública conmutada y/o internet, y que depende del transporte por satélite para recibir uno o más servicios de telecomunicaciones.[586]

Cabe señalar que la CRTC pone a disposición un mapa con los caminos y localidades elegibles para el fondo.[587]

Adicionalmente, el gobierno cuenta con la iniciativa *"Connecting Families*", mediante la cual los proveedores de internet y las organizaciones no gubernamentales participan voluntariamente ofreciendo paquetes asequibles de acceso a internet a los hogares de bajos ingresos en Canadá, desde 2018.[588]

En el año 2023-24, el programa ha introducido una nueva y significativamente mejorada oferta de servicios con velocidades de internet de 50/10 Mbps, disponibles por $20 dólares canadienses al mes. Además, el paquete anterior que ofrecía velocidades de 10/1 Mbps todavía está disponible a un costo menor de $10 al mes.[589]

---

[585] CRTC. (2021). Telecom Decision CRTC 2021-251. https://crtc.gc.ca/eng/archive/2021/2021-251.htm.
[586] CRTC. (2022). Telecom Notice of Consultation CRTC 2022-325. https://crtc.gc.ca/eng/archive/2022/2022-325.htm.
[587] El mapa se puede consultar en: https://crtc.gc.ca/cartovista/Call_3_Eligibility_map_en/index.html.
[588] Koike (2022). Análisis de las acciones emprendidas por las autoridades regulatorias de los sectores de telecomunicaciones y radiodifusión frente al COVID-19. https://centrodeestudios.ift.org.mx/admin/files/estudios/1678478678.pdf.
[589] Innovation, Science and Economic Development Canada. Departamental Plan 2023-2024. https://ised-isde.canada.ca/site/planning-performance-reporting/sites/default/files/attachments/2023/2023%E2%80%932024-ised-departmental-plan-eng_0.pdf.

Chile

Estrategia de Transformación Digital: Chile Digital 2035

En 2022, la Comisión de Transportes y Telecomunicaciones del Senado, con el apoyo de la CEPAL, la Asociación de Empresas de Telecomunicaciones (Chile Telcos) y la Cámara Chilena de Infraestructura Digital impulsaron la idea de elaborar una propuesta de Estrategia de transformación digital para Chile con un horizonte de largo plazo. Dicha Estrategia está sustentada en dos pilares:

- **Chile conectado sin brechas:** que comprende un conjunto de iniciativas, acciones, programas y proyectos que permiten garantizar el acceso, aprovechamiento y uso adecuado de la tecnología sin diferencias o discriminaciones de ninguna índole por toda la ciudadanía, asegurando que la conectividad y el desarrollo de habilidades se desplieguen con equidad y sin ningún tipo de discriminación, de acuerdo con las necesidades actuales y futuras de las personas.
- **Chile digitalizado:** que aborda la adopción de tecnologías digitales en toda actividad económica y social de forma generalizada y sostenible, para generar un círculo virtuoso que permita hacer frente a los desafíos estructurales.

Derivado de esta estrategia se planearon los siguientes componentes:

- **Infraestructura digital habilitante**. Esta constituye la infraestructura de las TIC que posibilita la comunicación; los temas a ser abordados son: el acceso digital de calidad, las condiciones habilitantes para una conectividad efectiva y el acceso a servicio de software y de tecnologías de la información.
- **Desarrollo de habilidades digitales**. En este caso, se comprenden todos los elementos que permiten el aprovechamiento y el adecuado uso de la tecnología; de hecho, se relaciona con las habilidades y competencias técnicas y profesionales necesarias para aprovechar la digitalización y estimular la innovación y la productividad.
- **Derechos digitales**. Estos comprenden la expansión de los derechos civiles, políticos, económicos, sociales y culturales en el entorno del ciberespacio, que dota de nuevos sentidos y formas a los derechos desde internet; en este sentido, el internet es un medio de comunicación al servicio de la libertad de expresión y al derecho a la información, de modo que las personas puedan concretar estos derechos libres de censura previa, sin intrusiones ilegítimas, ni riesgos de discriminaciones.
- **Digitalización de la economía**. Este componente es aquel proceso gradual en el que todas las actividades productivas y económicas son facilitadas por el uso de las tecnologías digitales; sin embargo, se deben generar condiciones para el surgimiento de nuevos emprendimientos que se inserten exitosamente en la economía digital, haciendo frente a los retos en materia de digitalización de sus procesos productivos, y atender las brechas según el tamaño de las empresas y los sectores.

- Digitalización del Estado. Este componente establece que la transformación digital del Estado es mediante la adopción de tecnologías digitales en las actividades de los diferentes niveles del gobierno permitiendo un mejor funcionamiento y una nueva modalidad de comunicación y relación con el ciudadano, de forma más eficiente, transparente, participativa e inclusiva. Para esto, se necesita del diseño e implementación de planes digitales para bajar la agenda a nivel sectorial y en diferentes niveles de gobierno.
- Ciberseguridad. Para este componente, se requieren acciones en diversos ámbitos tanto privados, de la academia y de gobierno, así como de esfuerzos de cooperación internacional por el aumento de las vulnerabilidades y amenazas en materia de ciberseguridad.
- Gobernanza. Para el avance de la Estrategia, un adecuado marco institucional y de gobernanza digital permite aprovechar mejor las oportunidades de la tecnología, pero también reducir sus efectos adversos; dicho marco debe facilitar la coordinación de distintas áreas y niveles de gobierno, que asegure la coherencia regulatoria y cuente con la jerarquía y los recursos necesarios para garantizar un entorno habilitante adecuado para la transformación digital.[590]

Cobertura de Localidades Obligatorias

Desde agosto de 2020, la Subsecretaría de Telecomunicaciones (Subtel) realizó un concurso público para otorgar concesiones de servicios de telecomunicaciones que operen redes inalámbricas de alta velocidad en el que se destaca el Concurso público para otorgar una concesión que instale, opere y explote una red inalámbrica LTE Avanzado Pro, 5G o superior en las bandas de frecuencia 703-713 MHz y 758-768 MHz. En principio, se publicaron las bases[591] del concurso en ese mismo mes, sin embargo, en octubre del mismo año se aprobaron modificaciones a las bases del concurso en el que ahora se integran 366 localidades obligatorias[592] que presentan problemas de conectividad móvil, ya sea por ausencia de conectividad o conectividad móvil deficiente, por lo que, el concesionario deberá atender, en un plazo máximo de 18 meses, contado desde la fecha de otorgamiento de la concesión del Concurso, a todas las localidades obligatorias.[593]

Adicionalmente, el inicio del servicio involucra que, al interior del polígono georreferenciado de cada localidad obligatoria, se suministren servicios móviles de telecomunicaciones de gran capacidad y alta velocidad, provistos por equipos, sistemas y redes que cumplan con lo comprometido en el proyecto técnico aprobado, el que, de acuerdo con las bases, debe cumplir como mínimo con las especificaciones asociadas del Release 8 del grupo 3GPP, que introduce la tecnología LTE, debiendo

[590] https://www.cepal.org/sites/default/files/events/files/estrategia_de_transformacion_digital_chile_2035_.pdf

[591] Para mayor detalle se puede consultar: https://www.subtel.gob.cl/wp-content/uploads/2020/08/Bases_concurso_publico_700_MHz.pdf.

[592] Para mayor detalle se puede consultar: https://www.subtel.gob.cl/wp-content/uploads/2020/10/Anexo-12-Banda-700-MHz.xlsx.

[593] Subtel. (2020). Resolución exenta No. 1882. https://www.subtel.gob.cl/wp-content/uploads/2020/10/Modbas_700_MHz.pdf.

considerarse una probabilidad para establecer comunicaciones en el 90% del tiempo y en el 90% de las ubicaciones.[594]

En consecuencia, de acuerdo con la Resolución exenta No. 1.817 para dar servicio a las localidades obligatorias, el concesionario deberá usar la banda y tecnología comprometidas en su proyecto técnico y, en lo que guarda relación con las localidades obligatorias, cabe señalar que su número e individualización no limita a que las restantes zonas, localidades o rutas no comprendidas en el listado sean abordadas, en un trabajo paralelo, por medio de diferentes políticas públicas que lidere el Fondo de Desarrollo de las Telecomunicaciones.[595]

Colombia

Plan Nacional de Desarrollo

En Colombia se cuenta con el Plan Nacional de Desarrollo (PND). El PND es el instrumento formal y legal que establece los objetivos de gobierno, fijando programas, inversiones y metas para un período de cuatro años.

Como parte del PND 2018-2022 se planteó un Pacto por la Transformación Digital de Colombia, en el cual dentro de sus objetivos se incluyó acelerar la inclusión social digital con las siguientes estrategias:

- Implementar políticas de promoción y medidas regulatorias para el despliegue de la red de última milla en segmentos de la población menos atendida.
- Implementar incentivos al servicio universal en los hogares cubiertos con redes de última milla.
- Generar un modelo sostenible para la conectividad social en zonas urbanas y, en especial, rurales.
- Fortalecer el programa Computadores para Educar (CPE)[596], con el fin de cerrar la brecha entre regiones.
- Promover el acceso y uso de TIC para ciudadanos con discapacidad.[597]

[594] Subtel. (2020). Resolución exenta No. 1882. https://www.subtel.gob.cl/wp-content/uploads/2020/10/Modbas_700_MHz.pdf.

[595] Diario Oficial de la República de Chile. (2021). Resolución 1.817 exenta. https://www.subtel.gob.cl/wp-content/uploads/2021/10/RESOLUCION-1817-APRUEBA-PROTOCOLO-RXO-CONCURSO-5G-PUBLICADA-EN-DIARIO-OFICIAL.pdf.

[596] El CPE es un programa del Gobierno Nacional que promueve el acceso, uso y apropiación de la tecnología en las sedes educativas del país. El programa entrega equipos a las sedes educativas, casas de la cultura y bibliotecas públicas, forma a los docentes para desarrollar competencias TIC, de manera que los computadores y tabletas se conviertan en herramientas que apoyen y fortalezcan la calidad educativa y contribuyan en el aprendizaje de los estudiantes. También, capacitan los padres de familia para apoyar en los procesos de apropiación de las TIC en sus entornos y realiza una gestión ambiental responsable al retomar computadores obsoletos para una gestión de residuos electrónicos. Para más información se puede consultar: https://www.computadoresparaeducar.gov.co/publicaciones/1/que-es-computadores-para-educar/

[597] Gobierno de Colombia. (2019). Bases del Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022. https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Prensa/BasesPND2018-2022n.pdf.

En el caso del PND 2022-2026 se consideró establecer una estrategia de conectividad nacional y regional focalizada que permita:

I Llevar conectividad a las zonas que no cuentan con el servicio y mejorar la cobertura y calidad en las zonas donde no se cumple con los indicadores de calidad. Esto a través de diferentes tecnologías y compartición de infraestructura.

II Diseñar mecanismos de coinversión entre el Estado y los actores privados para el despliegue de redes de telecomunicaciones (neutras, cable submarino, entre otras).

III Proponer mecanismos técnicos y normativos que permitan la eliminación de barreras por parte de las entidades territoriales para el despliegue de redes de telecomunicaciones.

IV Asignar el espectro radioeléctrico y su uso eficiente, especialmente para servicios 5G, a través de esquemas y condiciones que maximicen el bienestar social y la compartición de este recurso.

V Establecer condiciones reglamentarias diferenciales a nivel local, regional y/o para casos de uso del espectro radioeléctrico.

VI Crear condiciones para la prestación del servicio de internet que promueva la inclusión de actores locales y regionales, como pequeños Prestadores del Servicio de Internet (ISP, por sus siglas en inglés) o redes comunitarias.

VII Priorizar y actualizar el marco normativo de las obligaciones de hacer[598] en las asignaciones y renovaciones de espectro que permita establecerlas por parte de Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones (MinTIC).

VIII Fortalecer otros servicios del sector TIC, tales como, televisión, radio, y postal.[599]

Como parte del Proyecto de Ley por el cual se expide el PND 2022-2026, en su artículo 114, Conectividad Digital para Cambiar vidas, se incorporaron las siguientes medidas para promover la conectividad digital por parte del MinTIC:

- Hacer del internet y de las tecnologías digitales un instrumento de transformación social.
- Promover la competencia en la prestación de los servicios de telecomunicaciones en beneficio de los ciudadanos.
- 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.

[598] Las obligaciones de hacer corresponden a una alternativa de pago por la contraprestación económica del uso del espectro radioeléctrico por parte de los proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones. El mecanismo impulsa el desarrollo de proyectos de conectividad en las zonas rurales, apartadas y vulnerables del país, por medio del despliegue de infraestructura de telecomunicaciones. Para mayor detalle se puede consultar: https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/Iniciativas/Sector-TIC/162076:Obligaciones-de-Hacer.

[599] Gobierno de Colombia. (2023). Bases del Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026. https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/portalDNP/PND-2023/2023-02-23-bases-plan-nacional-de-desarrollo-web.pdf.

- Fortalecer a los pequeños prestadores de los servicios de telecomunicaciones con el fin de aportar en el cierre de la brecha digital.[600]

Plan Estratégico de Tecnologías de Información

Dentro del PND 2022-2026, se establece la importancia de la democratización de las TIC para desarrollar una sociedad del conocimiento y la tecnología, conectada con el saber y los circuitos globales, mediante la alfabetización digital, así como el uso y la apropiación de las TIC con enfoque diferencial.[601] Dicha "Democratización de las TIC" gira entorno a seis ejes:

1. Conectividad. Conexión de más regiones del país (especialmente las más apartadas) al servicio de internet, promoviendo la educación y la productividad.
2. Sociedad del conocimiento. Impulsar la apropiación de las TIC en el gobierno, sectores productivos, la educación, la salud y el campo, apoyados por la alfabetización y la conectividad para reducir la brecha digital.
3. Ecosistema seguro. Impulsar la prestación de un mejor servicio en materia de TIC, con enfoque hacia la seguridad ciudadana y la prevención, incrementando la legalidad en el sector, así como el uso responsable de las TIC.
4. Prevención. Inclusión de mejores prácticas internacionales para la promoción del cumplimiento normativo, brindando herramientas a los proveedores de servicios de internet, telefonía fija y móvil, postal y televisión.
5. Fortalecimiento de la industria. Fortalecimiento de las comunicaciones y los servicios de televisión, radio y sector postal del país, a través de la conectividad.
6. Contenido audiovisual. Promoción del desarrollo de contenidos digitales y medios públicos mediante el uso de técnicas pedagógicas y enfoque de lenguaje claro, con altos estándares de calidad.[602]

Lo anterior debe ser abordado por todas las entidades públicas para asegurar el cierre acelerado de la brecha digital y a su vez la generación de más oportunidades para los colombianos. Al respecto, el MinTIC emitió el Plan Estratégico de Tecnologías de la Información (PETI) 2023-2026, para orientar la hoja de ruta a través de los proyectos e iniciativas de tecnologías de información, acorde a los lineamientos establecidos en el Marco de Referencia de Arquitectura Empresarial[603] vigente,

[600] Congreso de Colombia (s.f.) Proyecto de Ley: "por el cual se expedide el Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026 'Colombia Potencia Mundial de la Vida'. https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/portalDNP/PND-2023/2023-02-07-Poryecto-del-ley-PND-2022-2026-(Articulado).pdf.

[601] Gobierno de Colombia. (2023). Bases del Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026. https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/portalDNP/PND-2023/2023-02-06-Bases-PND-2023.pdf.

[602] MinTIC (2023). Plan Estratégico de Tecnologías de Información (PETI) de MinTIC 2023-2026. https://www.mintic.gov.co/portal/715/articles-274095_recurso_1.pdf.

[603] El Marco de Referencia de Arquitectura Empresarial es un marco de referencia de estructura y no metodológico, está conformado por 4 componentes: direccionamiento estratégico; instrumentos; conceptual e implementación. Para cada

tomando como base las necesidades y oportunidades de mejoramiento de los grupos de interés en lo relacionado con la gestión de las TIC, para apoyar la estrategia y el modelo operativo del MinTIC de acuerdo con las definiciones de la Política de Gobierno Digital.[604]

Por otro lado, se cuenta con los planes estratégicos sectoriales TIC establecidos por el MinTIC: Vive Digital (2010-14)[605]; su continuación Vive Digital para la Gente (2014-18)[606]; y El Futuro Digital es de Todos (2018-22).[607] De acuerdo con el Going Digital in Colombia de la OCDE desde la incorporación de Vive Digital para la Gente se ha presentado una reducción en la brecha digital, pues el crecimiento en el uso de internet entre los grupos más vulnerables y que la tasa de uso por parte de los grupos de adopción temprana se acerca al techo del 100%.[608]

Plan Nacional de Conectividad Rural

El Plan Nacional de Conectividad Rural tiene por objetivo contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de los colombianos, mediante el despliegue de la infraestructura necesaria para garantizar el acceso a internet en cabeceras municipales, y la oferta de condiciones de uso del servicio de conectividad provista mediante soluciones de acceso público en centros poblados de más de 100 habitantes de municipios priorizados (PDET).[609]

El Plan contiene dos objetivos específicos:

- Promover el acceso a la autopista de la información y la comunicación en la totalidad de cabeceras municipales del país, mediante el despliegue de redes de transporte de alta velocidad.

dominio existen instrumentos para implementarlos, entre ellos: guías, estándares, mejores prácticas y herramientas o soluciones. El Marco incluye una base de conocimiento para que cada institución adopte las mejores prácticas de tecnologías de la información y estructure su Arquitectura Empresarial, además para que, a partir de esta última, realice una evaluación respecto a su estrategia, modelo operativo y modelo de gestión, teniendo en cuenta sus criterios y objetivos particulares. Para más información se puede consultar: https://www.mintic.gov.co/arquitecturati/630/w3-article-9463.html.

[604] Ibidem.

[605] Vive Digital fue la política de gobierno en materia TIC durante 2010 - 2014.El plan tenía como metas pasar de 27 a 50% de Hogares y del 7% al 50% de MiPymes conectados a internet; multiplicar por cuatro las conexiones a internet pasando de 2.2 a 8.8 millones y triplicar el número de municipios conectados a la autopista de la información a través de redes de fibra óptica, de alrededor de 200 a 700 municipios. Sobre la inversión, se estimó 5.5 billones de pesos colombianos para la implementación de las iniciativas. Para más información se puede consultar: https://mintic.gov.co/portal/vivedigital/612/w3-article-1563.html

[606] Vive Digital para la gente fue la hoja de ruta del MinTIC durante 2014-2018, que buscó reducir la pobreza, generar empleo, y desarrollar soluciones para los problemas de los colombianos, a través del uso estratégico de la tecnología. En el se establecieron dos objetivos centrales: convertir a Colombia en un líder mundial en el desarrollo de aplicaciones sociales dirigidas a los más pobres y tener el gobierno más eficiente y transparente gracias a las TIC. Asimismo, estableció un conjunto de retos y metas a través de cuatro ejes: infraestructura, servicios, aplicaciones y usuarios. Para más información se puede consultar: https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Prensa/EstudioFONTIC.pdf

[607] Futuro Digital es de Todos, fue el plan estratégico sectorial e institucional del Sector y Ministerios de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, se compone de cuatro ejes: entorno TIC para el desarrollo digital, ciudadanos y hogares empoderados del entorno digital, inclusión social digital, y transformación digital sectorial y territorial. https://micrositios.mintic.gov.co/plan_tic_2018_2022/pdf/plan_tic_2018_2022_20191121.pdf

[608] OCDE. (2019). Going Digital in Colombia. https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/781185b1-en.pdf?expires=1676062765&id=id&accname=oid048326&checksum=3082DE6B6E111B86B92102F0176AB92F.

[609] MinTIC. (2019). Plan Nacional de Conectividad Rural. https://www.mintic.gov.co/portal/715/articles-125867_PDF.pdf

- Estimular el uso de internet a través de la oferta de soluciones de acceso público en PDET.[610]

El MinTIC tiene a su cargo implementar las siguientes estrategias:

- La instalación de la infraestructura necesaria para garantizar el acceso a internet de alta velocidad en las cabeceras municipales. Para la implementación de esta estrategia se tiene dos proyectos: El Proyecto Nacional de Fibra Óptica y el Proyecto Nacional de Conectividad de Alta Velocidad (PNCAV).
- La oferta de soluciones de acceso comunitario a internet para centros poblados.[611]

Obligaciones de Hacer

Dentro del sector de las TIC en Colombia, las Obligaciones de Hacer corresponden a una alternativa de pago por la contraprestación económica del uso del espectro radioeléctrico por parte de los Proveedores de Redes y Servicios de Telecomunicaciones (PRST), y la contraprestación económica a cargo de los operadores postales. A través de este mecanismo, se impulsa el desarrollo de proyectos de conectividad en las zonas rurales, apartadas y vulnerables del país, por medio del despliegue de infraestructura de telecomunicaciones; como consecuencia, los habitantes pueden acceder a internet y telefonía móvil celular, fortaleciendo la capacidad regional y cierre de brechas digitales.[612]

Adicional a esta alternativa de pago, se cuenta con un Banco de Proyectos que incorpora las necesidades de conectividad identificadas por el MinTIC en las comunidades o zonas rurales, apartadas y vulnerables del país; no obstante, también se identifica la georreferenciación, características socio demográficas y económicas de la población, zona o institución a ser beneficiada, así como información para llevar a cabo la selección objetiva en el caso de una oferta oficiosa o la contraoferta para proyectos presentados por los PRST u operadores postales.[613]

La elección de localidades beneficiarias dependerá de los procedimientos y requisitos establecidos en la Resolución 2715 de 2020[614], entre los que se encuentran el ejercicio de planeación

[610] Ibidem.
[611] Ibidem.
[612] MinTIC. (2022). Obligaciones de Hacer. https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/Iniciativas/Sector-TIC/162076:Obligaciones-de-Hacer.
[613] Ibidem.
[614] Esta Resolución establece la metodología, el procedimiento y los requisitos para la formulación, presentación, autorización, ejecución, cuantificación y verificación de las obligaciones de hacer que deberán ejecutarse mediante proyectos que permitan masificar el acceso y servicio universal a los servicios de telecomunicaciones en el territorio nacional, como forma de pago de las contraprestaciones; será aplicable a los proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones y a los operadores de servicios postales. También, se denota en la Resolución que las obligaciones de hacer que pueden ejecutar los PRST tendrán como finalidad la prestación de servicios móviles terrestres, acceso a internet (fijo o móvil), y la ampliación de la calidad, capacidad y cobertura de estos servicios para beneficiar: a) poblaciones pobres y vulnerables, b) zonas apartadas del país que no cuenten con servicios de telecomunicaciones o cuya calidad, capacidad y cobertura resulte insuficiente, c) escuelas públicas ubicadas en zonas rurales, d) instituciones oficiales como centros de salud, bibliotecas públicas o las que defina este Ministerio, e) la prestación de redes de emergencias. Para mayor detalle: https://normograma.mintic.gov.co/mintic/docs/resolucion_mintic_2715_2020.htm.

presupuestal, que determina la asignación de recursos para la ejecución de proyectos, y del ejercicio de priorización que permite determinar las localidades.[615]

Costa Rica

Estrategia Nacional de Acceso y Servicios Solidario CRDigit@l

La Estrategia Nacional de Acceso y Servicios Solidario CRDigit@l tiene como fin reducir la brecha digital en el país. Se pensó como un mecanismo adicional para reducir pobreza, generar empleo e inclusión social. La estrategia se enmarcaba en el Plan Nacional de Desarrollo de Telecomunicaciones 2015-2021 con el Pilar 1: Inclusión Digital para su línea de acción "Acceso Universal, Servicio Universal y Solidaridad".[616] La estrategia se conformó de cinco programas integrales para lograr su cometido: Comunidades Conectadas, Hogares Conectados,[617] Centros Públicos Equipados, Espacios Públicos conectados o Internet comunitario, y Red de Banda Ancha Solidaria.[618]

El Programa Comunidades Conectadas tuvo como objetivo universalizar el acceso del servicio de telecomunicaciones en distritos en donde el costo de las inversiones para la instalación y mantenimiento de infraestructura hace que el suministro de estos no sea financieramente rentable. El responsable de la ejecución fue la Superintendencia de Telecomunicaciones (SUTEL) por medio del Fondo Nacional de Telecomunicaciones (FONATEL). [619]

El proyecto Hogares Conectados se lanzó en junio del 2016, y a diciembre de ese mismo año se registraron 12 mil hogares vinculados dentro del programa. Dicho proyecto fue formulado con el fin de dar equipamiento y acceso a internet, subsidiando a más de 140 mil hogares en condición de vulnerabilidad, para contribuir a reducir la brecha digital en familias vulnerables.[620]

Centros Públicos Equipados tuvo como objetivo promover el uso efectivo de los servicios de conectividad y los dispositivos para su uso en los Centros de Prestación de Servicios Públicos que atienden población vulnerable. El programa estaba bajo responsabilidad de la SUTEL-FONATEL, Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones (MICITT), el Sistema Nacional de Bibliotecas

[615] MinTIC. (2022). Obligaciones de Hacer. https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/Iniciativas/Sector-TIC/162076:Obligaciones-de-Hacer.
[616] CAMITIC. (2015). Costa Rica lanza estrategia digital para reducir pobreza, generar empleo e inclusión social. https://www.camtic.org/actualidad-tic/costa-rica-lanza-estrategia-digital-para-reducir-pobreza-generar-empleo-e-inclusion-social/.
[617] El proyecto Hogares Conectados fue reconocido internacionalmente en mayo de 2016 y galardonado con el Premio WSIS 2016 de la Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información en la categoría de Acceso al Conocimiento e Información. https://www.presidencia.go.cr/comunicados/2016/12/crdigitl-es-la-politica-publica-para-conectar-a-la-poblacion-con-la-tecnologia/.
[618] Gobierno de la República de Costa Rica. (2015). Plan Nacional de Desarrollo de las Telecomunicaciones. http://www.pgrweb.go.cr/DocsDescargar/Normas/No%20AC-0-05102015/Version1/PNDT-2015-2021.pdf.
[619] MICITT. (2018). Informe de Evaluación Bienal del Plan Nacional de Desarrollo de las Telecomunicaciones (PNDT) 2015-2021 https://www.micitt.go.cr/wp-content/uploads/2022/09/informe_de_evaluacion_bienal_pndt_2015-2021_0.pdf.
[620] Ibidem.

Públicas, el Consejo Nacional de la Persona Adulta Mayor, y los Centros de Educación y Nutrición - Centros Infantiles de Atención Integral.[621]

El Programa Espacios Públicos Conectados tuvo como objetivo proveer acceso gratuito al servicio de internet en espacios públicos comunitarios. En el caso de la Red de Banda Ancha Solidaria, su objetivo fue extender y mejorar conectividad de Banda Ancha en comunidades y centros de prestación de servicios públicos, ubicados prioritariamente en zonas donde el servicio no es financieramente rentable. En ambos programas el responsable de la ejecución fue SUTEL-FONATEL.[622]

Plan Nacional de Desarrollo de las Telecomunicaciones 2022-2027 (PNDT)

Este plan surge a partir del MICITT que es el ente rector de las telecomunicaciones en el país; dicho plan tiene el objetivo de marcar el norte para que en los próximos seis años se atiendan los retos y desafíos, así como potencializar las fortalezas y competencias producto del diseño y ejecución de las políticas públicas del sector. Por ende, las intervenciones previstas en el PNDT se dirigen, no solo a orientar la contribución de las entidades estatales, sino también a integrar los aportes del sector privado y de la población, mediante la aceleración de la digitalización.[623]

La visión que tiene el Plan es que al finalizar su periodo de ejecución se pueda contar con servicios de telecomunicaciones que promuevan el bienestar de las personas y se promueva la disponibilidad de servicios de telecomunicaciones asequibles, de calidad e innovadores a nivel nacional, mediante el despliegue oportuno de redes de telecomunicaciones seguras, robustas, escalables, resilientes y sostenibles, y desarrollar competencias digitales reduciendo la brecha digital en todos sus componentes y dimensiones, maximizando los beneficios de la economía digital para el disfrute y bienestar de todas las personas.

Para el logro del PNDT se plantea como objetivo el avanzar hacia la disrupción digital, promoviendo la gestión del espectro radioeléctrico, el despliegue y el acceso a redes de telecomunicaciones fijas y móviles, seguras, robustas, escalables y resilientes, para la reducción de la brecha digital en todos sus componentes y dimensiones, a través del desarrollo de competencias digitales a efecto de que todas las personas puedan hacer un uso seguro, responsable e intensivo de las tecnologías digitales en el entorno de la Sociedad de la Información y el Conocimiento.[624]El PNDT consta de tres metas a seguir:

1. Ampliar y mejorar la conectividad fija y móvil a internet por región de planificación, al 2027.
2. Incrementar la inversión del sector de telecomunicaciones como proporción del PIB, al 2027.
3. Mejorar la adquisición de competencias digitales de la población, al 2027.

[621] Ibidem.
[622] Ibidem
[623] MICITT. (2022) Plan Nacional de Desarrollo de Telecomunicaciones 2022-2027. https://www.micitt.go.cr/wp-content/uploads/2022/12/PNDT-2022-2027-V12-12-22-1.pdf
[624] Ibidem.

El PNDT cuenta con tres áreas estratégicas:

- Conectividad significativa para el bienestar. Establece que al final del periodo establecido, se pueda contar con una conectividad habilitada en todo el territorio mediante el despliegue ágil y oportuno de la infraestructura de telecomunicaciones sobre la base de un marco normativo estandarizado y uniforme, pero para lograrlo, se desarrollarán acciones tendientes a eliminar las barreras al despliegue e inversión en infraestructura de telecomunicaciones que promuevan la asequibilidad, reducción de precios, aumento de la calidad, y propiciar un crecimiento económico e inclusivo a nivel país.
- Espectro radioeléctrico para la competitividad. Plantea el aprovechamiento del espectro radioeléctrico para la prestación de servicios de telecomunicaciones innovadores como motor de la economía digital. Sus metas se dirigen más a una gestión eficiente del espectro radioeléctrico, promover la radiodifusión, contar con ofertas para 5G, banco de pruebas para 5G y armonizar la normativa con el Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT.
- Competencias digitales para el desarrollo. Tiene como objetivo que las personas habitantes del país desarrollen y fortalezcan sus habilidades digitales y adquieran conocimientos para usar las tecnologías digitales de manera segura, responsable, productiva y significativa; lo anterior se puede cumplir dotando de herramientas tecnológicas a Centros de Prestación de Servicio Público (CPSP) para el cierre de la brecha digital y promoviendo que la población desarrolle las habilidades y competencias necesarias para hacer un uso seguro, responsable, productivo y significativo de las tecnologías digitales.[625]

Ecuador

Política de Ecuador Digital

En Ecuador con el Acuerdo Ministerial Núm. 015-2019 se aprobó la Política de Ecuador Digital. Tiene el objetivo de transformar el país a una economía basada en tecnologías digitales, mediante la disminución de la brecha digital, el desarrollo de la sociedad de la información y del conocimiento, el Gobierno Digital, la eficiencia de la administración pública y la adopción digital en los sectores sociales y económicos. La Política de Ecuador Digital tiene tres ejes de acción y cada uno incluye un conjunto de proyectos para incrementar los índices de accesibilidad a las tecnologías de la información y comunicación, el fortalecimiento de las capacidades de talento humano, la potenciación de los sectores de la economía y el impulso del emprendimiento e innovación:[626]

- Ecuador Conectado/Conectividad. Propone masificar y ampliar la cobertura de servicios de telecomunicaciones y la migración a redes de nueva generación y de alta velocidad.

  El Programa Ecuador Conectado, a cargo del Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información, tiene como líneas de acción el conectar 98% de las parroquias existentes a

[625] Ibidem.
[626] Gobierno de Ecuador (s.f.) Ecuador Digital. https://www.telecomunicaciones.gob.ec/25693-2/.

escala nacional, a través de la dotación de servicios de voz o datos; reducción de precios de internet y tarifas de roaming internacional; sentar las bases para 5G y la valoración de las bandas de 700MHz y 2.5GHz e inicio de la valoración de la banda de 3.5GHz[627]; instalación de 1,000 zonas WiFi gratuitas y foto radares; migración a redes de alta velocidad y soterramiento de 500 km de cables.[628]

II Ecuador eficiente y ciberseguro/Eficiencia y seguridad de la información. Se dirige a garantizar la participación ciudadana, la democratización de los servicios públicos, la simplificación de trámites, la gestión estatal eficiente, la publicación y utilización de datos abiertos, la gestión de seguridad de la información y la protección de los datos personales.

El Programa Ecuador Eficiente y Ciberseguro plantea mejorar la interacción con los organismos estatales, con la confianza de que la información de los usuarios y del país, estará bien resguardada. Entre las líneas de acción del programa se incluyen: 80% de trámites del Gobierno Central en línea al 2021; Sistema de Autenticación de Identidad Digital; Estrategia Nacional de Ciberseguridad; Protección de datos personales; Política de Datos abiertos; y un sistema de emisión de pasaporte electrónico.[629]

III Ecuador Innovador y Competitivo o Innovación y Conectividad. En este eje se planeó convertir y posicionar al país como un referente de innovación y competitividad en la región, a través del uso de las tecnologías digitales en los sectores que presenten un valor agregado, ya sea a nivel de productividad, intensidad tecnológica adecuada o grado de internacionalización.[630]

El Programa de Ecuador Innovador y Competitivo encamina al país a una economía tecnificada, basada en una política de Estado que promueva la transformación digital del país mediante la construcción e implementación de la Agenda Nacional de la Transformación Digital. Entre sus líneas de acción plantea potenciar sectores de la economía, una agenda digital, estrategia nacional de comercio electrónico, formación basada en TIC, impulso de la economía naranja, servicios públicos apalancados en TIC y ciudades inteligentes.[631,632]

Cobertura Universal

Ecuador cuenta con un Plan de Servicio Universal (PSU) que comprende el periodo de acción de 2022 a 2025, es un instrumento de planificación que permite articular las acciones conjuntas, entre el sector público y privado, encaminadas a la obligación de extender el Servicio Universal (Servicio de

[627] MINTEL. (s.f.). Ecuador Digital. https://www.telecomunicaciones.gob.ec/ecuador-conectado/.
[628] MINTEL. (s.f.). Ecuador Digital. https://www.telecomunicaciones.gob.ec/wp-content/uploads/2019/05/PPT-Estrategia-Ecuador-Digital.pdf.
[629] MINTEL. (s.f.). Ecuador Eficiente y Ciberseguro. https://www.telecomunicaciones.gob.ec/ecuador-eficiente-y-ciberseguro/.
[630] MINTEL (2019). Acuerdo Ministerial No. 015-2019. https://www.telecomunicaciones.gob.ec/wp-content/uploads/2019/10/Acuerdo-No.-015-2019-Politica-Ecuador-Digital.pdf.
[631] MINTEL. (s.f.). Ecuador Innovador y competitivo. https://www.telecomunicaciones.gob.ec/ecuador-innovador-y-competitivo/
[632] OEA. (2023). Ejecución de la hoja de ruta para conectar a los no conectados Cone https://www.oas.org/ext/DesktopModules/EasyDNNNews/DocumentDownload.ashx?portalid=30&moduleid=4068&articleid=5110&documentid=4761

Acceso a Internet y Servicio Móvil Avanzado) a los habitantes del territorio nacional, con condiciones mínimas de accesibilidad, calidad, y a precios equitativos con independencia de las condiciones económicas, sociales o la ubicación geográfica de la población.[633]

El objetivo general del PSU es fomentar la universalización de los servicios de telecomunicaciones para lograr el servicio universal, con condiciones mínimas de accesibilidad, calidad y a precios equitativos, con independencia de las condiciones económicas, sociales o la ubicación geográfica de la población, que favorezca el desarrollo de la sociedad de la información y el conocimiento. Además, ha definido estrategias como postular e implementar proyectos de conectividad como parte de la obligación de devengamiento por la asignación de espectro radioeléctrico a las empresas públicas; incentivar el uso de nuevas tecnologías inalámbricas (satelitales, TVWS, entre otras) para brindar el Servicio Universal en las zonas priorizadas; coordinar el uso de infraestructura pública física, el uso de bienes y predios administrados por el gobierno central, para el despliegue de redes e infraestructura de telecomunicaciones; entre otras.[634]

Por otro lado, con el fin de impulsar el desarrollo de proyectos de conectividad en zonas rurales, urbano marginales, zonas priorizadas, así como en áreas de especial interés para el Estado ecuatoriano, el Plan cuenta con tres programas:[635]

1. Acceso y Conectividad. El principal objetivo es masificar el Servicio Universal mediante la implementación de proyectos de acceso y conectividad, estableciendo los lineamientos que permitan generar un entorno que asegure el acceso a los servicios que conforman el servicio universal en el territorio ecuatoriano, con énfasis en aquellas parroquias, localidades, o zonas rurales que no cuentan con el mismo.[636]
2. Asequibilidad. El principal objetivo es crear condiciones de asequibilidad al Servicio Universal, a través de la implementación de tarifas preferenciales y creando un entorno favorable en el que se establezcan las condiciones de asequibilidad, de acuerdo con las capacidades de pago de los ciudadanos.[637]
3. Brecha Digital. El principal objetivo es fomentar la inclusión digital a través de la apropiación de las TIC en espacios tecnológicos, escuelas y centros de salud. En este sentido, se pretende contribuir con la disminución de la brecha de uso del Servicio Universal, mediante la creación de espacios tecnológicos de alistamiento digital para la población que, por su condición socioeconómica, ubicación geográfica y/o nivel de alfabetización digital, no han podido utilizar las TIC. De igual manera, se pretende desarrollar las competencias de los ciudadanos en el ámbito digital, a través de la capacitación a quienes requieran desarrollar o reforzar sus habilidades en materia digital y dar a conocer a la ciudadanía las ventajas, riesgos, hábitos y medidas de

[633] MTSI. (2022). Plan de Servicio Universal. https://www.telecomunicaciones.gob.ec/wp-content/uploads/2022/06/plan_de_servicio_universal_2022-20250564678001655319190-1.pdf.
[634] Ibidem.
[635] Ibidem.
[636] Ibidem.
[637] Ibidem.

seguridad que deben adoptar las personas en la utilización de las TIC en el ámbito social, económico y productivo, a través de la realización de campañas.[638]

Tarifas preferenciales

En 2017, se presentó la Resolución Arcotel-2017-1286[639] en beneficio de los ciudadanos que reciben el Bono de Desarrollo Humano (BDH) y pensiones del Ministerio de Inclusión Económica y Social (MIES). De esta resolución se desprenden las tarifas preferenciales que aplican para el acceso a servicio de voz y datos del Servicio Móvil Avanzado (SMA), por lo que las operadoras que prestan estos servicios establecieron planes de voz y datos de hasta $3 dólares, con una tarifa de cobro reducida, en tanto que, a estos planes se podrá acceder hasta dos veces por mes utilizando el descuento ofrecido; cabe resaltar que el acceso a este beneficio se aplicará solamente en una línea activa por usuario, y con un solo prestador de servicios de SMA.[640]

Estados Unidos

Como parte de la Ley Bipartidista de Infraestructuras o Ley Pública N° 117-58 (15/11/2021)[641] se incluyó invertir 65,000 millones de dólares para garantizar que todos los estadounidenses tengan acceso a internet de alta velocidad fiable a través de una inversión en el despliegue de infraestructuras de banda ancha. La legislación también contribuirá a reducir precios del servicio de internet y contribuirá a cerrar la brecha digital, para que más estadounidenses puedan hacer pleno uso del acceso a internet.[642]

El financiamiento para banda ancha se divide en 7 programas: I) el Programa de Equidad, Acceso y Despliegue de la Banda Ancha (42,450 millones de dólares); II) el Programa de Conectividad Asequible (14,200 millones de dólares); III) Planificación de la equidad digital, Capacidad y Subvenciones Competitivas (2,750 millones de dólares); IV) el Programa Tribal de Conectividad de Banda Ancha (2,000 millones de dólares); V) los Programas de Banda Ancha Rural del Departamento de Agricultura (2,000 millones de dólares); VI) el Programa de Subvenciones de Milla Media (1,000 millones de dólares); y VII) Fondo de Proyectos de Capital (600 millones de dólares).[643]

---

[638] MTSI. (2022). Plan de Servicio Universal. https://www.telecomunicaciones.gob.ec/wp-content/uploads/2022/06/plan_de_servicio_universal_2022-20250564678001655319190-1.pdf.

[639] Para mayor detalle: https://www.arcotel.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/01/Resolucion-1286-ARCOTEL-2017-.pdf.

[640] Gobierno de Ecuador. (s.f.). Gobierno Nacional presentó tarifas preferenciales en beneficio de los grupos vulnerables del país. https://www.telecomunicaciones.gob.ec/gobierno-nacional-presento-tarifas-preferenciales-beneficio-los-grupos-vulnerables-del-pais/.

[641] Congreso. (2021). Infrastructure Investment and Jobs. https://www.congress.gov/bill/117th-congress/house-bill/3684/all-actions.

[642] Gobierno de Estados Unidos. (2022). Building a Better America. A guidebook to the bipartisan infrastructure law for state, local, tribal, and territorial governments, and other partners. tps://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2022/05/BUILDING-A-BETTER-AMERICA-V2.pdf.

[643] Ibidem

En el caso del Programa de Equidad, Acceso y Despliegue de la Banda Ancha (BEAD, por sus siglas en inglés) está destinado a financiar proyectos de planificación, implementación de infraestructura y adopción en los 50 estados, da prioridad a las áreas que nunca han tenido acceso a internet; aquellas que únicamente tienen acceso a 25/3 Mbps; y a las áreas con servicio insuficiente con acceso de 100/20 Mbps.[644]

Entre los casos elegibles para financiar el programa se incluyen los siguientes:

- Despliegue y/o mejora de instalaciones de red de banda ancha en relación con un proyecto de servicio desatendido.
- Despliegue y/o mejora de instalaciones de red de banda ancha para prestar o mejorar el servicio a una institución comunitaria elegible.
- Recopilación de datos, cartografía de la banda ancha y planificación para facilitar los objetivos y resultados del Programa BEAD.
- Instalación de infraestructuras de internet y Wi-Fi o suministro de banda ancha a costo reducido en un edificio residencial multifamiliar, dando prioridad a un edificio residencial que tenga una parte sustancial de hogares sin servicio o que se encuentre en una ubicación en la que el porcentaje de personas con una renta familiar igual o inferior a la pauta o nivel 150% de la línea de pobreza[645] aplicable al tamaño de familia.
- Adopción de banda ancha, incluidos programas para proporcionar dispositivos asequibles con capacidad de conexión a internet.
- Formación y desarrollo de la mano de obra.[646]

El Programa de Subvenciones de Media Milla[647] busca ampliar la infraestructura para reducir el costo de la conexión en zonas desatendidas y sub atendidas. Como tal plantea la posibilidad de financiar proyectos para conectar a las principales redes locales y de esa forma garantizar un servicio confiable de internet de alta velocidad para las comunidades más remotas. Entre los sujetos elegibles para el financiamiento se incluye al gobierno (estados, Distrito de Columbia, Puerto Rico, otros territorios, gobierno tribal y gobierno local), industria (empresa tecnológica, compañía eléctrica, cooperativa de

[644] Gobierno de Estados Unidos. (s.f.). Broadband Equity, Access, and Deployment (BEAD) Program https://www.internetforall.gov/program/broadband-equity-access-and-deployment-bead-program

[645] En Estados Unidos se utilizan pautas o niveles (*guideline*s en inglés) de pobreza para determinar la elegibilidad financiera para ciertos programas. Estas pautas varían de acuerdo con el tamaño de familia y se definen por múltiplos porcentuales por encima o debajo de la línea de pobreza. Para más información se puede consultar: https://aspe.hhs.gov/topics/poverty-economic-mobility/poverty-guidelines/frequently-asked-questions-related-poverty-guidelines-poverty.

[646] NTIA. (2022). Internet for all. https://broadbandusa.ntia.doc.gov/sites/default/files/2022-09/BEAD-Frequently-Asked-Questions-%28FAQs%29_Version-2.0.pdf.

[647] Milla intermedia se refiere a la sección media de la infraestructura de internet que transporta grandes cantidades de datos a gran velocidad a través de largas distancias. Para más información se puede consultar: https://www.internetforall.gov/sites/default/files/2022-05/MM%20Info%20Sheet%20-%20IFA%20Launch%20-%20Final.pdf.

servicios públicos o empresa/cooperativa de telecomunicaciones), organizaciones sin ánimo de lucro y una asociación de dos o más de las entidades descritas.[648]

Asimismo, como parte del Programa de subvenciones de Media Milla todo candidato que solicite una adjudicación utilizando tecnología de fibra óptica deberá certificar que el proyecto propuesto, una vez finalizado, incluirá instalaciones de interconexión directa que facilitarán la prestación de servicios de banda ancha a velocidades no inferiores a 1 Gbps para las descargas y cargas a las instituciones principales situadas en un radio de 1,000 pies de la infraestructura. Lo anterior puede ser exentado con la aprobación del Secretario Adjunto de Comercio para las Comunicaciones y la Información en medida en que la entidad elegible demuestre que el requisito no es técnica o económicamente viable.[649]

Con el caso del Programa de Planificación de la Equidad Digital, Capacidad y Subvenciones Competitivas integra tres programas para planificar y promover la inclusión digital y la equidad en las comunidades que carecen de las tecnologías y el apoyo necesarios para aprovechar las conexiones de banda ancha:

- Programa estatal de planificación. Un programa de subvenciones por fórmula[650] de $60 millones de dólares para estados, territorios y gobiernos tribales para desarrollar planes de equidad digital.
- Programa estatal para capacidad. Un programa de subvenciones por fórmula de $1.44 mil millones de dólares dirigidos a estados, territorios y gobiernos tribales. Financiará un programa de subvención anual por cinco años que apoyará proyectos de equidad digital y la implementación de planes para la equidad digital.
- Programa Competitivo. Un programa de $1.25 mil millones de dólares para subvenciones competitivas que financiará programas anuales durante cinco años para implementar proyectos de equidad digital. Varios tipos de entidades pueden aplicar para obtener estos fondos.[651]

El Programa Tribal de Conectividad de Banda Ancha es un proyecto que contaba con $980 millones de dólares como parte de la Ley de Asignaciones Consolidadas de 2021 para el despliegue de banda ancha en tierras tribales, así como para telesalud, aprendizaje a distancia, asequibilidad de banda ancha e inclusión digital[652]. Actualmente, se han financiado 133 proyectos de 260 solicitudes

[648] NTIA (2022). Middle Mile Grant Program. https://broadbandusa.ntia.doc.gov/sites/default/files/2022-05/MIDDLE%20MILE%20NOFO.pdf
[649] Ibidem.
[650] El programa de subvenciones por fórmula refiere a que las subvenciones concedidas a los Estados se basan en una fórmula que depende del número y características de los Estados. Para más información se puede consultar: https://broadbandusa.ntia.doc.gov/sites/default/files/2022-05/DE%20PLANNING%20GRANT%20NOFO.pdf
[651] NTIA. (2022). Resumen de los Programas de la Ley Equidad Digital. https://broadbandusa.ntia.doc.gov/sites/default/files/2022-09/digital-equity-act-info-sheet-espa%C3%B1ol.pdf.
[652] NTIA. (2021). NTIA TCNS Outreach DTL lettee NTIA Cleared. https://broadbandusa.ntia.doc.gov/sites/default/files/2021-11/NTIA%20TCNS%20Outreach%20Letter%2011-5-2021.pdf

recibidas a la Administración Nacional de Telecomunicaciones e Información (NTIA, por sus siglas en inglés).[653]

El Programa de Banda Ancha Rural del Departamento de Agricultura o Programa *ReConnect* inició en 2018 y desde entonces ha realizado anuncios de financiamiento para ayudar a expandir el servicio de internet de alta velocidad a las áreas rurales. En el último anuncio proporcionó casi $2 mil millones de dólares en préstamos y subvenciones para ayudar a pagar los costos de capital de los proyectos de infraestructura. Esto incluye la construcción y las mejoras, así como las instalaciones y el equipo.[654]

Para ser elegible en el financiamiento, un solicitante podía ser una organización sin fines de lucro o con fines de lucro en la opción de Corporación; Compañía de Responsabilidad Limitada o Sociedad de Responsabilidad Limitada; organización cooperativa; gobiernos estatales o locales, incluida cualquier agencia o subdivisión; un territorio o posesión de los Estados Unidos; o una tribu indígena. En el caso de las áreas elegibles al menos debían ser rurales[655] y carecer de acceso suficiente a banda ancha (100 Mbps de bajada y 20 Mbps de subida).[656]

Respecto a los Fondo de Proyectos de Capital, este proporciona $10 mil millones de dólares para ayudar a comunidades rurales, tribales y de bajos ingresos para construir una infraestructura de internet de alta velocidad. Los fondos respaldan proyectos de capital que ayudan a brindar servicios en línea. Los proyectos deben promover el trabajo virtual, el aprendizaje y el seguimiento de la salud[657]. El 21 de febrero de 2023, el Fondo de Proyectos de Capital anunció la adjudicación de aproximadamente $355 millones de dólares a Arizona, Tennessee y Wyoming para aumentar el acceso a internet de alta velocidad asequible y confiable a más de 189,000 hogares y empresas.[658]

En materia de Servicio Universal, Estados Unidos cuenta con el Fondo de Servicio Universal (USF, por sus siglas en inglés) que instauró la Comisión Federal de Comunicaciones (FCC, por sus siglas en inglés) del cual se desprende el programa *High-Cost Program* (*Connect America Fund*) el cual tiene como objetivo garantizar que los consumidores en zonas rurales, insulares y de alto costo, tengan acceso a las redes de comunicaciones modernas, capaces de proveer el servicio de voz y banda ancha, tanto fijo como móvil a niveles comparables con aquellos en zonas urbanas. Este programa es administrado por la *Universal Service Administrative Company* (USAC) colectando dinero bajo la dirección de la FCC. Los recursos del USF provienen de las contribuciones de los proveedores de telecomunicaciones

[653]https://broadbandusa.ntia.doc.gov/resources/grant-programs/tribal-broadband-connectivity-program#TBCPPreAwardReviewProcess.

[654] Gobierno de Estados Unidos. (2021). Rural eConnectivity Program. https://www.regulations.gov/document/RUS-20-TELECOM-0023-0001.

[655] Un área rural es cualquier área que no esté ubicada dentro de: 1) una ciudad, pueblo o área incorporada que tenga una población de más de 20,000 habitantes; o 2) un área urbanizada contigua y adyacente a una ciudad o pueblo que tenga una población de más de 50,000 habitantes. Para más información se puede consultar: https://www.usda.gov/reconnect/frequently-asked-questions.

[656] Gobierno de Estados Unidos. (2021). Rural eConnectivity Program. https://www.regulations.gov/document/RUS-20-TELECOM-0023-0001.

[657] Gobierno de Estados Unidos. (s.f.). Capital Projects Fund. https://www.internetforall.gov/program/capital-projects-fund.

[658] Departamento del Tesoro. (s.f.). Capital Projects Fund. https://home.treasury.gov/policy-issues/coronavirus/assistance-for-state-local-and-tribal-governments/capital-projects-fund.

conforme a una evaluación de sus ingresos de usuarios finales interestatales e internacionales. Por ejemplo, a este fondo contribuyen operadores fijos e inalámbricos, cableros que ofrecen servicio de voz, así como proveedores interconectados de voz sobre IP (VoIP) o proveedores de telefonía IP.[659]

México

Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión

El 14 de junio de 2014 se publicó el Decreto por el que se expiden la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión (LFTR), y la Ley del Sistema Público de Radiodifusión del Estado Mexicano; y se reformaron, adicionaron y derogaron diversas disposiciones en materia de telecomunicaciones y radiodifusión, que otorga diversas atribuciones al Instituto en materia de telecomunicaciones y radiodifusión. Esta ley es de orden público y su objeto es regular el uso, aprovechamiento y explotación del espectro radioeléctrico, las redes públicas de telecomunicaciones, el acceso a la infraestructura activa y pasiva, los recursos orbitales, la comunicación vía satélite, la prestación de los servicios públicos de interés general de telecomunicaciones y radiodifusión, y la convergencia entre éstos, los derechos de los usuarios y las audiencias, y el proceso de competencia y libre concurrencia en estos sectores.[660]

Esta ley destaca diversas disposiciones de las cuales, para efectos del presente estudio, se abordarán dos: la cobertura universal y las obligaciones de cobertura. El artículo 3, fracción X, de la LFTR define la cobertura universal como el "*acceso de la población en general a los servicios de telecomunicaciones determinados por la Secretaría* [SICT]*, bajo condiciones de disponibilidad, asequibilidad y accesibilidad*;" para este caso, el Instituto debe realizar las acciones necesarias para contribuir, en el ámbito de su competencia, al logro de los objetivos de la política de inclusión digital universal y cobertura universal establecida por el Ejecutivo Federal; así como a los objetivos y metas fijados en el Plan Nacional de Desarrollo y los demás instrumentos programáticos relacionados con los sectores de radiodifusión y telecomunicaciones. Por otra parte, el Instituto también debe establecer a los concesionarios las obligaciones de cobertura geográfica, poblacional o social, de conectividad en sitios públicos y de contribución a la cobertura universal, en los términos previstos en la LFTR, considerando las propuestas de la SICT conforme a los planes y programas respectivos.[661]

Red Compartida Mayorista

En junio de 2013 se publicó en el Diario Oficial de la Federación el Decreto por el que se reforman y adicionan diversas disposiciones de los artículos 6o., 7o., 27, 28, 73, 78, 94 y 105 de la Constitución

[659] Koike, S. (2022). Análisis de las iniciativas públicas y privadas para proveer servicios de telecomunicaciones y radiodifusión en zonas rurales y/o marginadas. https://centrodeestudios.ift.org.mx/admin/files/estudios/1669919717.pdf.
[660] Decreto por el que se expiden la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión, y la Ley del Sistema Público de Radiodifusión del Estado Mexicano; y se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones en materia de telecomunicaciones y radiodifusión. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5352323&fecha=14/07/2014#gsc.tab=0.
[661] Artículo 15, fracciones XXXI y XLIII, de la LFTR.

Política de los Estados Unidos Mexicanos, en materia de telecomunicaciones; dicha reforma tuvo dos objetivos fundamentales: 1) abordar el déficit de infraestructura mediante el despliegue de redes de nueva generación en áreas desatendidas y 2) debilitar el dominio de operadores establecidos en los mercados de telecomunicaciones y de radiodifusión.[662] Como resultado de esta reforma, se decretó la instalación de una RCM, la cual ha sido diseñada, desplegada, operada y comercializada por la empresa Altán Redes, S.A.P.I. de C.V. (Altán Redes).[663]

Para efectos de que Altán Redes comercialice la RCM, en enero de 2016 se publicaron las bases del concurso de la licitación internacional de la Red Compartida en la que concursó el Consorcio Altán Redes y el Consorcio Rivada que se componía por la empresa irlandesa Rivada Networks y Spectrum Frontier. En noviembre de 2016 se emitió el fallo que señalaba al Consorcio Altán Redes como ganador del concurso de licitación pública internacional, ya que su oferta económica era solvente en su totalidad, mientras que el Consorcio Rivada Networks fue declarado como no solvente y, dejando así, de ser concursante de la licitación.[664]

En enero de 2017, se firmó el contrato de APP con Altán Redes, consorcio que tenía como objetivo invertir 7 mil millones de dólares durante la vigencia del contrato.[665] En este sentido, este proyecto consiste en la instalación de una red pública compartida mayorista de telecomunicaciones de cobertura nacional, la cual utiliza tecnología 4.5G LTE. Esta Red es diseñada para proporcionar servicios a otros concesionarios o autorizados como los operadores de redes móviles, los operadores de redes fijas que deseen incursionar en el mercado móvil y los OMV, y buscando así, ser una alternativa para que los operadores de telefonía móvil incrementen su red y aumenten los servicios inalámbricos, nuevos y existentes por igual, reduciendo costos y, por lo tanto, los precios de los servicios de voz y datos de banda ancha a la población.[666]

No obstante, el título de concesión de Altán Redes establece que en ningún caso el concesionario podrá ofrecer servicios a usuarios finales; la única excepción la establece el artículo 140, que establece que en el caso de que no hubiere concesionario o autorizado que preste servicios a los usuarios finales en determinada zona geográfica y exista cobertura e infraestructura de las redes mayoristas, el Ejecutivo Federal garantizará, a través de Telecomunicaciones de México (ahora Financiera del Bienestar), de comercializadoras o concesionarios, la prestación de servicios a los

[662] Mariscal, J. (2022). El nuevo rol del Estado en el sector de las telecomunicaciones: el caso de la Red Compartida en México. Revista Mexicana de Ciencias Políticas y Sociales, (244), pp. 103-136. DOI: 10.22201/fcpys.2448492xe.2022.244.71254.
[663] Koike, S. (2022b).
[664] Transparencia Mexicana, A.C. (2017). Informe que presenta Transparencia Mexicana, A.C. como Testigo Social designado por la Secretaria de la Función Pública en el Concurso Internacional número APP-0090000896-E1-2016, para la adjudicación de un proyecto de asociación público privada, para la instalación y operación de la Red Pública Compartida de Telecomunicaciones, convocada por la Secretaria de Comunicaciones y Transportes. http://www.sct.gob.mx/red-compartida/tm-org/INFORME-FINAL-PAGINA_Parte1.pdf.
[665] Gobierno de México. (2018). Red Compartida. https://www.gob.mx/epn/es/articulos/red-compartida-142546?tab=.
[666] Koike, S. (2022b).

usuarios ubicados en las localidades respectivas, hasta en tanto exista otra oferta para los usuarios finales.[667,668]

Por otra parte, la RCM debe operar bajo principios de compartición de toda su infraestructura y la venta desagregada de todos sus servicios y capacidades. Únicamente puede prestar servicios a comercializadoras y concesionarios de servicios de telecomunicaciones bajo condiciones de no discriminación y a precios competitivos; además, los agentes económicos que tengan influencia significativa en su operación no podrán crear sus propias comercializadoras. Cabe destacar que no se impondrá una regulación de precios y tarifas a la Red, pero Altán Redes debe publicar su oferta de referencia vigente, la cual deberá ser aprobada por el Instituto.[669]

En línea con el título de concesión de Altán Redes, este tenía la obligación de cubrir al menos el 70% de la población agregada a nivel nacional con base en la distribución de la población correspondiente al Censo Nacional de Población y Vivienda 2010 para el cuarto año contado a partir de la fecha de otorgamiento de la concesión y de al menos el 92.2%[670] de dicha población para el séptimo año contado a partir de la fecha de otorgamiento de la concesión. No obstante, estos compromisos fueron modificados en 2019; por una parte, se amplió el plazo de la primera obligación por un año adicional y, por otra parte, se añade que dentro del 70% estará incluida la Cobertura Social.[671] Posteriormente, en febrero de 2022 se amplían los plazos para cumplir con las obligaciones de cobertura, por lo que el plazo para cubrir el 70% quedó a más tardar para el 30 de noviembre de 2022 y el 92.2% deberá ser cumplido a más tardar el 24 de enero de 2028.[672] A diciembre de 2023, Altán Redes ofrece sus servicios a 77 marcas comerciales de los OMV y 47 marcas comerciales de internet en el hogar (acceso fijo inalámbrico o por sus siglas en inglés FWA).[673]

Iniciativas de ley

Iniciativa de Ley para el Desarrollo de la Sociedad de la Información de 2008

En noviembre de 2008, un grupo de 6 diputadas y 7 diputados de diversos grupos parlamentarios presentaron la iniciativa de Ley para el Desarrollo de la Sociedad de la Información para darle certeza, claridad y fuerza jurídica a una política pública que promoviera el desarrollo de la sociedad de

[667] Ibidem.
[668] Cámara de Diputados. (2021).
[669] Koike, S. (2022b).
[670] Cabe destacar que este porcentaje es superior al que en la licitación internacional de la Red Compartida se requería como mínimo en las Bases del Concurso que es del 85% de Cobertura Poblacional Ofertada. Para mayor detalle, revisar: http://www.sct.gob.mx/red-compartida/bases-internacionales.html.
[671] Para mayor detalle se puede revisar: https://rpc.ift.org.mx/vrpc/pdfs/90738_191129145334_2502.pdf.
[672] Para mayor detalle se puede revisar: https://rpc.ift.org.mx/vrpc/pdfs/90738_220401145314_3048.pdf.
[673] Para mayor detalle se puede revisar: https://www.altanredes.com/sumatealared/

información en el país; además, dicha ley buscó darle al país un rumbo firme y claro en todo lo relacionado con el aprovechamiento de las modernas TIC.[674]

También, la ley pretendía promover y estimular el uso intensivo y creativo de estos nuevos medios tecnológicos, bajo una visión de derechos humanos, para que la gente mejore sus condiciones de vida y pueda tener más oportunidades de desarrollo personal. Asimismo, se creó para que las empresas mexicanas fueran más competitivas y se generaran más puestos de trabajo mejor remunerados, y para que la gestión de gobierno fuera más eficaz, empleando menos recursos y brindando una mejor atención a los ciudadanos.[675]

Dentro del contenido de la iniciativa de ley se contemplaba la creación de la Comisión Intersecretarial para el Desarrollo de la Sociedad de la Información, así como el Consejo para el Desarrollo de la Sociedad de la Información como órgano consultivo de la primera, y encargado de la medición del impacto de la estrategia digital (artículo 4). En este sentido, la Comisión Intersecretarial contemplaba las atribuciones de coordinar el despliegue de la estrategia digital integral para el acceso y uso masivo de las tecnologías de la información y comunicación en los sectores público y privado, y el desarrollo de una política pública nacional en la materia; evaluar, periódicamente, los programas relacionados con el desarrollo de la sociedad de la información; desarrollar el marco normativo de las TIC tendientes a impulsar el desarrollo de la sociedad de la información, y definir y coordinar proyectos intersectoriales de alto impacto en el gobierno y en las organizaciones privadas; entre otros (artículo 14).[676]

El proyecto de decreto fue aprobado en la Cámara de Diputados y fue turnado las Comisiones Unidas de Gobernación; de Ciencia y Tecnología; y de Estudios Legislativos, Primera de la Cámara de Senadores en abril de 2009.[677] Cabe señalar que esta iniciativa contiene partes similares a la que se presentaría en 2012 por el Senador Francisco Javier Castellón Fonseca.

Iniciativa de Ley para el Desarrollo de la Sociedad de la Información de 2012

En marzo de 2012 el Senador Francisco Javier Castellón Fonseca presentó ante la LXI Legislatura de la Cámara de Senadores la Iniciativa con Proyecto de Decreto, por el que se expide la Ley para el Desarrollo de la Sociedad de la Información.

---

[674] Iniciativa de los diputados integrantes de la Comisión Especial para la Promoción del Acceso Digital a los mexicanos de con proyecto de decreto de Ley para el Desarrollo de la Sociedad de la Información, el 4 de noviembre de 2008, Cámara de Diputados, México. http://sil.gobernacion.gob.mx/Archivos/Documentos/2008/11/asun_2506169_20081125_1227645963.pdf.

[675] Ibidem.

[676] Ibidem.

[677] Para más información se puede consultar: http://sil.gobernacion.gob.mx/Reportes/Sesion/ReporteSesion.php?CveSesion=2505983&Origen=BS&Camara=1, https://sitllx.diputados.gob.mx/iniciativas_con_cc.php?filit=%20&pert=%20&edot=T&comt=29, yhttps://sitllx.diputados.gob.mx/dictamenes_ld.php?tipot=&pert=0&init=2409, yhttp://sil.gobernacion.gob.mx/Archivos/Documentos/2009/06/asun_2579233_20090617_1245258223.pdf y http://sil.gobernacion.gob.mx/Archivos/Documentos/2009/09/asun_2592010_20090924_1253804882.pdf.

La iniciativa tenía por objeto promover el Desarrollo de la Sociedad de la Información, a través del diseño, ejecución y evaluación de una Agenda Digital Nacional para aprovechar los beneficios del acceso y uso masivo de las TIC, estableciendo la coordinación entre la Federación, las entidades federativas, el entonces Distrito Federal y los municipios. Respecto a la agenda se proponía que incluyera una visión de mediano y largo plazo, con proyección de hasta veinticinco años; además entre los aspectos a contener se esperaban los siguientes: i) la política general para el desarrollo de la sociedad de la información; ii) diagnósticos, políticas, estrategias, indicadores y acciones prioritarias en materia de TIC; iii) estrategias para la capacitación y alfabetización digital de la población, considerando la investigación y formación de recursos humanos en la materia; iv) fortalecimiento de los servicios de gobierno electrónico o digital, a través del aprovechamiento de las TIC; v) mecanismos de vinculación entre las instituciones de educación superior y el sector productivo; vi) acciones que promuevan el uso de las TIC, para impulsar la productividad y la competitividad del país, y vii) seguimiento y evaluación.

También, la Iniciativa de Ley consideró la creación de un Sistema Nacional para el Desarrollo de la Sociedad de la Información[678] como instancia encargada de proponer principios, políticas y lineamientos para la coordinación de acciones y un consejo consultivo para llevar a cabo la medición del impacto de las políticas, programas y acciones objeto de la ley.[679]

El proyecto de Ley fue desechado el 27 de noviembre de 2012[680], es decir, fue votado en sentido negativo por la mayoría de los legisladores que integran una comisión o por la mayoría del Pleno de alguna de las cámaras del Congreso de la Unión.[681]

Iniciativas de Ley para la Inclusión Digital Universal

Para septiembre de 2013, el Diputado Pablo Adame Alemán presentó el proyecto de decreto por el que se expide la Ley para la Inclusión Digital Universal. Como contexto, la iniciativa se presentó considerando el marco del análisis y discusión de las reformas secundarias en materia de telecomunicaciones y TIC.

---

[678] El Sistema estaría integrado por I. El Presidente de la República, quien lo presidirá; II. Los titulares de las Secretarías de Comunicaciones y Transportes; de la Función Pública; de Hacienda y Crédito Público; de Economía; de Educación Pública; y de Salud, y de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación; III. El Director de la Comisión Federal de Electricidad; IV. El Director General del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología; V. El Presidente de la Comisión Federal de Telecomunicaciones; VI. El Presidente de la Junta de Gobierno del Instituto Nacional de Estadística y Geografía; VII. Un Representante de la Confederación Nacional de Gobernadores; VIII. Tres representantes del sector productivo que tengan representación nacional; IX. Dos representantes del sector académico que tengan representación nacional; X. Dos representantes de la sociedad civil; XI. El Presidente del Consejo Consultivo del Sistema Nacional para el Desarrollo de la Sociedad de la Información, y XII. El Secretario Ejecutivo del Sistema Nacional para el Desarrollo de la Sociedad de la Información.

[679] Iniciativa del Senador Francisco Javier Castellón Fonseca, con proyecto de decreto por el que se expide la Ley para el Desarrollo de la Sociedad de la Información, 6 de marzo de 2012, Senado de México, México. http://sil.gobernacion.gob.mx/Archivos/Documentos/2012/03/asun_2857998_20120306_1331048977.pdf.

[680] Para más información se puede consultar: http://sil.gobernacion.gob.mx/Librerias/pp_ReporteSeguimiento.php?SID=&Seguimiento=2858461&Asunto=2857998#T.

[681] Para más información se puede consultar: http://sil.gobernacion.gob.mx/Glosario/definicionpop.php?ID=125.

La iniciativa tenía por objeto crear un marco reglamentario en materia de derecho de acceso a las TIC, a la banda ancha e internet por medio de la articulación de la Política de Inclusión Digital Universal, a través del diseño, ejecución y evaluación de una Estrategia Digital Nacional (EDN). Similar a la propuesta del Sen. Francisco Castellón, la estrategia consideraba incluir una visión de mediano y largo plazo, con proyección de hasta veinticinco años. Además, como instancia encargada de proponer los principios, políticas y lineamientos para la coordinación de acciones en la materia, se proponía la creación del Sistema Nacional para la Inclusión Digital Universal[682].

Las facultades de este sistema consideraban, entre otras cosas, la posibilidad de:

- Proponer principios, políticas y lineamientos para promover las acciones de coordinación necesarias para la promoción, fomento y desarrollo de la sociedad de la información en el país y garantizar la inclusión digital universal.
- En coordinación con las dependencias y entidades competentes, elaborar, dar seguimiento y evaluar periódicamente la EDN; fomentar la adopción y el desarrollo de las TIC; impulsar el gobierno digital; promover la innovación, apertura, transparencia, colaboración y participación ciudadana para insertar a México a la sociedad del conocimiento.
- Orientar la emisión y ejecución de políticas públicas y lineamientos, así como los mecanismos de implementación, derivados de la EDN en materia de TIC, en coordinación con las dependencias de la administración pública federal competentes, los órdenes de gobierno y los Poderes de la Unión.
- Elaborar medidas que articulen los esfuerzos institucionales y presupuestales que realizan los órdenes de gobierno, las dependencias y los tres Poderes de la Unión, a fin de mejorar la calidad de los servicios electrónicos que se ofrecen a la población.
- Proponer, en coordinación con la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, los mecanismos financieros y los recursos presupuestales para la ejecución de la EDN.
- Proponer, en coordinación con las instancias correspondientes, los mecanismos jurídicos y técnicos para la ejecución de la EDN.
- Proponer acciones con el objeto de maximizar y hacer más eficiente las inversiones públicas orientadas a la disminución de la brecha digital, el desempeño del gobierno electrónico o digital y el impulso a la industria de las TIC.

[682] Respecto al Sistema, se planeaba integrarse por I. El presidente de la República, quien lo presidiría; II. Los titulares de las Secretarías de Comunicaciones y Transportes; de la Función Pública; de Hacienda y Crédito Público; de Economía; de Educación Pública; de Salud, de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación; y de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano. III. El director de la Comisión Federal de Electricidad; IV. El director general del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología; V. El director general de Telecomunicaciones de México; VI. El comisionado presidente del Instituto Federal de Telecomunicaciones; VII. El presidente de la Junta de Gobierno del Instituto Nacional de Estadística y Geografía; VIII. Un representante de la Confederación Nacional de Gobernadores; X. Tres representantes del sector productivo que tengan representación nacional y o especialización en la materia de esta ley; X. Dos representantes del sector académico que tengan representación nacional; XI. Dos representantes de la sociedad civil; XII. El presidente del Consejo Consultivo del Sistema Nacional para la inclusión digital universal, y XII. El secretario ejecutivo del Sistema Nacional para la Inclusión Digital Universal.

- Aprobar, a propuesta del secretario ejecutivo, el proyecto de EDN.
- Aprobar, a propuesta del secretario ejecutivo, los fondos que convenga con dependencias y entidades federativas.
- Coordinar acciones con instituciones públicas y privadas, nacionales e internacionales, y la sociedad en general, con la finalidad de impulsar el uso y apropiación de las TIC.
- Emitir recomendaciones, con la participación de las dependencias y entidades de la administración pública federal competentes, respecto de las mejores prácticas susceptibles de desarrollarse e implementarse a través de proyectos e iniciativas estratégicas en materia de tecnologías, privacidad y seguridad de la información.
- Promover la suscripción de convenios para la coordinación y colaboración con los Poderes federales, los gobiernos de las entidades federativas y de los municipios, así como con instituciones públicas y privadas nacionales e internacionales, a fin de propiciar el intercambio de información y experiencias, el análisis de problemáticas comunes y la realización de proyectos conjuntos en la materia.
- Proponer el establecimiento de mecanismos para la participación ciudadana, con el fin de orientar los planes y programas que se formulen en la materia.
- Promover, en el ámbito de su competencia, el fortalecimiento de las actividades de investigación y desarrollo en materia de TIC dentro de las instituciones de educación superior, así como de las empresas establecidas en el país.

También, la propuesta consideró establecer que la medición del impacto de las metas de la Política de Inclusión Digital Universal estaría a cargo de un Consejo Consultivo, además, de permitir que dicha tarea pudiera realizarla por sí mismo o a través de uno o varios organismos independientes.[683] En mayo de 2015 se desechó el proyecto de Ley.[684]

En 2016 la diputada María Eloísa Talavera Hernández promovió una iniciativa que expide la Ley para la Inclusión Digital Universal cuyo objetivo de la ley fue promover la inclusión de los mexicanos a la era digital, asegurar niveles de bienestar social mínimos, y garantizar el derecho a la educación. Además, la expedición de esta ley contemplaba la coordinación e integración de las acciones, tanto del sector público como de la iniciativa privada y la sociedad civil, para acelerar el desarrollo de la sociedad de la información en el país; también buscaba promover el desarrollo de la sociedad de la

[683] Iniciativa del Diputado Francisco Pablo Adame Alemán, con proyecto de decreto por el que se expide la Ley para la Inclusión Digital Universal, 26 de septiembre de 2013, Senado de México, México. http://sil.gobernacion.gob.mx/Archivos/Documentos/2013/09/asun_3008964_20130926_1380211767.pdf.

[684] Para más información se puede consultar: http://sil.gobernacion.gob.mx/Librerias/pp_ReporteSeguimiento.php?SID=&Seguimiento=3009469&Asunto=3008964#C.

información y el conocimiento, la articulación de la Política de Inclusión Digital Universal, a través del diseño, ejecución y evaluación de una EDN.[685]

Por otra parte, esta ley incluía principios como la no discriminación, disponibilidad, accesibilidad, asequibilidad, equidad, calidad, eficiencia y derecho a la información, así como la promoción de la austeridad presupuestal, ya que para su aplicación no implicaba grandes erogaciones y se podría aprovechar de los recursos humanos, materiales y financieros de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal.[686]

Por lo que contempla al contenido de la iniciativa, esta trataba de crear el Sistema Nacional para la Inclusión Digital Universal, que se conjunta e integra a la administración pública federal, a los estados y municipios, al Instituto Federal de Telecomunicaciones y al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, así como a la industria y la academia, así como como a los promotores de las TIC para el desarrollo del país (artículo 7). Además, dicha ley planteaba que el Sistema tuviese facultades de proponer principios, políticas y lineamientos para promover las acciones de coordinación necesarias para la promoción, fomento y desarrollo de la sociedad de la información en el país y garantizar la inclusión digital universal; orientar la emisión y ejecución de políticas públicas y lineamientos, así como los mecanismos de implementación, derivados de la EDN en materia de TIC; proponer, en coordinación con las instancias correspondientes, los mecanismos jurídicos y técnicos para la ejecución de la EDN; entre otros (artículo 12).[687]

Asimismo, se planteaba una medición del impacto de la política de inclusión digital universal la cual contemplaba que debía estar a cargo del Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social, y tenía por objeto revisar periódicamente el grado de avance y cumplimiento de los objetivos señalados en la EDN y en la presente ley, así como sugerir adecuaciones a las estrategias planteadas y dicha medición debía llevarse a cabo durante el primer semestre de cada año (artículos 28 y 29).

No obstante, en abril de 2016, se solicitó por parte de la diputada el retiro de dicha iniciativa para efecto de profundizar sobre su contenido y, en su caso, poder presentarla posteriormente.[688] Lo anterior sucedió en el año 2017, es decir, se presentó una nueva iniciativa para la misma ley con los siguientes cambios: la modificación al capítulo tercero que pasaría de ser "Del Secretario Ejecutivo del Sistema Nacional" a "De la Secretaría Ejecutiva del Sistema Nacional", es decir, ahora la iniciativa

[685] Cámara de Diputados. (2015). Diputada Talavera Hernández propone expedir Ley para Inclusión Digital Universal. http://www5.diputados.gob.mx/index.php/esl/Comunicacion/Boletines/2015/Diciembre/30/0760-Diputada-Talavera-Hernandez-propone-expedir-Ley-para-Inclusion-Digital-Universal.

[686] Ibidem.

[687] Iniciativa de la Diputada María Eloísa Talavera Hernández, con proyecto de decreto por el que se expide la Ley para la Inclusión Digital Universal, 13 de enero de 2016. http://sil.gobernacion.gob.mx/Archivos/Documentos/2016/01/asun_3324440_20160113_1452700651.pdf.

[688] Para más información se puede consultar: http://sil.gobernacion.gob.mx/Archivos/Documentos/2016/04/asun_3356901_20160407_1460054379.pdf.

establecía que se debía contar con una Secretaría Ejecutiva desconcentrada de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (artículo 17), y se cambia la redacción del artículo 33.[689]

Iniciativa de Ley General de Ciudadanía Digital

En diciembre de 2018, el Diputado Javier Ariel Hidalgo Ponce presentó el proyecto de decreto por el que se expide la Ley General de Ciudadanía Digital. La iniciativa tiene por objeto establecer las condiciones y responsabilidades para el acceso pleno y ejercicio de la ciudadanía digital. Entre los beneficios de la iniciativa considera que la adopción tecnológica permitirá una mejor relación entre el Estado y las personas y con ello daría pauta a combatir la brecha digital en México con la baja oportunidad de contenidos y servicios en línea en relación con las necesidades de las y los usuarios.

De acuerdo con la iniciativa, la ciudadanía digital consiste en el ejercicio de los derechos y obligaciones que gozan todas las y los ciudadanos mexicanos a través del uso de TIC. Además, se detallan los principios rectores de la ciudadanía digital: accesibilidad; asequibilidad; calidad; derecho a la información; disponibilidad; eficiencia; equidad y no discriminación.

La idea de la propuesta es que la ciudadanía digital permita realizar las siguientes acciones:

I Votar en las elecciones y en las consultas populares.

II Poder ser votado para todos los cargos de elección popular.

III Asociarse individual y libremente para tomar parte en forma pacífica en los asuntos políticos del país.

IV Ejercer en toda clase de negocios el derecho de petición, iniciando y gestionando trámites hasta su conclusión.

V Iniciar y gestionar trámites en materia de datos abiertos.

VI Iniciar leyes.

VII Acceder a servicios de los órganos de la administración pública.

Sobre su operatividad, el proyecto incluye la creación de un Registro Nacional de Ciudadanía Digital, a cargo de la Secretaría de Gobernación, que expida una cédula de identidad ciudadana digital. Asimismo, norma el procedimiento del voto digital, así como el uso de la credencial electoral digital

[689] Iniciativa de la Diputada María Eloísa Talavera Hernández, con proyecto de decreto por el que se expide la Ley para la Inclusión Digital Universal, 12 de diciembre de 2017. http://sil.gobernacion.gob.mx/Archivos/Documentos/2017/12/asun_3649858_20171214_1516042368.pdf.

y la firma electrónica avanzada.[690] Actualmente, la iniciativa se encuentra pendiente y turnada a la Comisión de Presupuesto y Cuenta Pública de la Cámara de Diputados.[691]

En marzo de 2020, el Diputado Javier Hidalgo presentó la iniciativa con proyecto de decreto por el que se expide la Ley General de Identidad y Ciudadanía Digital; la cual es una continuación de la propuesta presentada el día 6 de diciembre de 2018 para la expedición de la Ley General de Ciudadanía Digital. La diferencia con la propuesta de 2020 es que en la expedición del documento de cédula digital ahora contempla la obligación de la Secretaría de Gobernación de expedirlo de acuerdo con la Ley General de Población, además de detallar que la cédula se compondrá de los datos que obren en el Acta de Nacimiento del Titular, su Clave Única de Registro de Población e información biométrica establecida por el Reglamento que surja de la Ley.[692] Actualmente, la propuesta se encuentra pendiente y turnada a la Comisión Presupuesto y Cuenta Pública de la Cámara de Diputados.[693]

Estrategia Digital Nacional (EDN)

En noviembre de 2013, se presentó la Estrategia Digital Nacional (EDN) que fue un programa estratégico que buscaba impulsar la adopción y desarrollo de las TIC. La EDN constituía un plan de acción con cinco objetivos: a) Transformación gubernamental[694]; b) Economía digital[695]; c) Educación de calidad[696]; d) Salud universal y efectiva[697], y e) Seguridad ciudadana[698]. En la EDN se detona un

[690] Iniciativa del Diputado Javier Ariel Hidalgo Ponce, con proyecto de decreto por el que se expide la Ley General de Ciudadanía Digital, 27 de noviembre de 2018, http://sil.gobernacion.gob.mx/Archivos/Documentos/2018/12/asun_3789285_20181204_1543337934.pdf.

[691] Para más información se puede consultar: http://sil.gobernacion.gob.mx/Librerias/pp_ReporteSeguimiento.php?SID=&Seguimiento=3790910&Asunto=3789285.

[692] Iniciativa del Diputado Javier Ariel Hidalgo Ponce, con proyecto de decreto por el que se expide la Ley General de Identidad y Ciudadanía Digital, 19 de marzo de 2020. http://sil.gobernacion.gob.mx/Archivos/Documentos/2020/03/asun_4022117_20200319_1584642600.pdf.

[693] Para más información se puede consultar: http://sil.gobernacion.gob.mx/Librerias/pp_ReporteSeguimiento.php?SID=&Seguimiento=4120781&Asunto=4022117#T.

[694] Se buscó construir una nueva relación entre la sociedad y el gobierno, centrada en la experiencia del ciudadano como usuario de servicios públicos, mediante la adopción del uso de las TIC en el Gobierno de la República. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/17083/Estrategia_Digital_Nacional.pdf.

[695] Se buscó desarrollar un ecosistema de economía digital que contribuya a alcanzar un México próspero, mediante la asimilación de las TIC en los procesos económicos, para estimular el aumento de la productividad, el crecimiento económico y la creación de empleos formales. Para mayor detalle se puede consultar: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/17083/Estrategia_Digital_Nacional.pdf.

[696] Se buscó integrar las TIC al proceso educativo, tanto en la gestión educativa como en los procesos de enseñanza-aprendizaje, así como en los de formación de los docentes y de difusión y preservación de la cultura y el arte, para permitir a la población insertarse con éxito en la Sociedad de la Información y el Conocimiento. Para mayor detalle: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/17083/Estrategia_Digital_Nacional.pdf.

[697] Se buscó generar una política digital integral de salud que aprovechase las oportunidades que brindan las TIC con dos prioridades: aumentar la cobertura, el acceso efectivo y la calidad de los servicios de salud; y hacer más eficiente el uso de la infraestructura instalada y recursos destinados a la salud del país. Para mayor detalle: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/17083/Estrategia_Digital_Nacional.pdf.

[698] Se buscó utilizar las TIC para promover la co-construcción con la ciudadanía de nuevas soluciones a los problemas de interés público, impulsando la participación ciudadana y la innovación cívica. Para mayor detalle: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/17083/Estrategia_Digital_Nacional.pdf.

conjunto de programas y proyectos específicos que operan de forma independiente desde diversas instituciones públicas.[699]

El propósito fundamental de esta EDN fue lograr un México Digital en el que la adopción y uso de las TIC maximicen su impacto económico, social y político en beneficio de la calidad de vida de las personas. Esta EDN surgió como respuesta a la necesidad de aprovechar las oportunidades que la adopción y el desarrollo de las TIC crean para potenciar el crecimiento del país. Adicionalmente, la Estrategia planteó un objetivo doble, por un lado, se estableció como meta que México alcanzara el índice de digitalización, establecido en el Programa para un Gobierno Cercano y Moderno, el promedio de los países de la OCDE para el año 2018; y por otro, que el país alcanzara los indicadores del país líder de América Latina (Chile, en ese periodo) para el mismo año. En este sentido, se formulaban cinco facilitadores clave para el logro de dichas metas los cuales se enlistan a continuación:[700]

- Conectividad. Incluía la ampliación de la red troncal de fibra óptica, el despliegue de una red compartida de servicios móviles al mayoreo, el acceso a internet de banda ancha a través del Programa México Conectado, la agilización y reducción de costos en el despliegue de las redes de los operadores de telecomunicaciones, el Programa Nacional de Espectro Radioeléctrico que contemplaba, entre otras cosas, fomentar el uso óptimo de las bandas de 700 MHz y 2.5 GHz, reorganizar el espectro radioeléctrico, y establecer un plan de licitación a corto, mediano y largo plazo, la política satelital a largo plazo, mecanismos de coordinación entre los tres órdenes de gobierno para el aprovechamiento conjunto de sus redes, la instalación de puntos de intercambio de tráfico de datos (IXP, por sus siglas en inglés), la creación de centros de distribución de contenidos y centros de datos conectados a las redes troncales y a los IXP con banda ancha y la suficiencia de recursos económicos para la infraestructura.
- Habilidades digitales e inclusión. Contemplaba establecer incentivos para la cobertura social, profundizar la Campaña Nacional de Inclusión Digital, incorporar una visión de equidad de género dentro de las políticas de habilidades digitales e inclusión, establecer la red nacional de centros comunitarios de capacitación y educación digital y desarrollar proyectos de seguridad digital.
- Interoperabilidad. Tenía como fin crear lineamientos y políticas de interoperabilidad, intercambio y validación de la información en poder del Estado, impulsar la interoperabilidad de los documentos de identificación, simplificar la relación entre los ciudadanos y el gobierno mediante la interoperabilidad y desarrollar una política de identidad digital.
- Marco legal. Buscaba armonizar, adecuar y actualizar el marco jurídico para propiciar un entorno de certeza y confianza para la adopción y fomento de las TIC y contemplaba abordar temas como protección de los derechos humanos, gobernanza de internet, privacidad y protección de datos personales, seguridad de la información y delitos informáticos, Firma Electrónica Avanzada,

[699] Gómez, D., Alvarado, R., Martínez, M. y Díaz de León, C. (2018). La brecha digital: una revisión conceptual y aportaciones metodológicas para su estudio en México. *Entreciencias*, 6(16), pp. 49-64. DOI: 10.22201/enesl.20078064e.2018.16.62611.
[700] Gobierno de México. (2013). Estrategia Digital Nacional. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/17083/Estrategia_Digital_Nacional.pdf.

comercio electrónico, propiedad intelectual, gobierno digital, educación y salud digitales, y economía digital.

- Gobierno de datos abiertos. Este habilitador se refiere a la disponibilidad de información gubernamental en formatos útiles y reutilizables por la población en general, para fomentar el emprendimiento cívico e impulsar la transparencia, mejorar los servicios públicos y detonar mayor rendición de cuentas.[701] Por otro lado, los datos, incluidos los Datos Gubernamentales Abiertos (OGD, por sus siglas en inglés), son un habilitador estratégico de la transformación digital que permite que el gobierno funcione como una plataforma para la creación conjunta de valor público. En este sentido, en 2016, se planteó la *OECD Open Government Data Review of Mexico* que brindó una evaluación de las políticas de datos gubernamentales abiertos del país a la luz del marco analítico de la OCDE para datos gubernamentales abiertos y destacó las oportunidades para que el país obtuviese todos los beneficios de los OGD para apoyar la transformación digital de México.[702]

Dentro de la Estrategia Digital Nacional 2013-2018, el Programa México Conectado tenía como meta 250,000 puntos de acceso a internet en centros comunitarios, escuelas, hospitales y oficinas de gobierno. Sin embargo, debido a fuertes recortes en el presupuesto, el programa logró alcanzar aproximadamente la mitad de esta meta inicial,[703] es decir, ofreció acceso gratuito a internet en más de 100 mil sitios y espacios públicos, como escuelas, hospitales, bibliotecas y parques. La Red Puntos México Conectado estaba compuesta por 32 centros de capacitación digital, fomentaba el uso de las TIC entre más mexicanos, sin importar su condición social, ubicación o nivel de estudios.[704]

La EDN contemplaba acciones en ámbitos como la participación ciudadana, la educación, la economía digital, la transformación gubernamental y la salud. Entre los objetivos en el campo de la salud se incluía la promoción de mecanismos de telesalud y telemedicina para aumentar la cobertura, y el impulso a una gestión convergente de la información en materia de salud y otros proyectos concretos como el Certificado Electrónico de Nacimiento, la Cartilla Electrónica de Vacunación y el Sistema Nacional de Información Básica en Salud. [705]

El Centro Nacional de Excelencia en Tecnologías para la Salud (CENETEC), el organismo de la Secretaría de Salud encargado de impulsar la telesalud que se creó en 2004 para el establecimiento de coordinaciones de telesalud dentro de los sistemas estatales de salud del país,[706] publicó el

[701] Gobierno de México. (2013). Estrategia Digital Nacional. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/17083/Estrategia_Digital_Nacional.pdf.
[702] OCDE. (2020b). Digital Government in Mexico: Sustainable and Inclusive Transformation, OECD Digital Government Studies, OECD Publishing, Paris, https://doi.org/10.1787/6db24495-en.
[703] Cave, M., Guerrero, R. y Mariscal, E. (2019). Cerrando la brecha digital en México: Una visión inside-out y outside-in de competencia y regulación. https://ceeg.mx/publicaciones/ESTUDIO_2_2018-Cerrando_la_brecha_digital_en_Mexico-V_Final_2019_02_06.pdf.
[704] Escobar Briones (2019). Estudio en el contexto internacional sobre la eficacia de los instrumentos de apoyo gubernamental para cerrar la brecha digital. https://centrodeestudios.ift.org.mx/admin/files/estudios/1626657256.pdf.
[705] UIT. (2018). Estudio sobre TIC y salud pública en América Latina: la perspectiva de e-salud y m-salud. https://www.itu.int/pub/D-STR-E_HEALTH.13-2018.
[706] Ibidem.

Programa de Acción Específico en Evaluación y Gestión de Tecnologías para la Salud (2013 - 2018),[707] una de cuyas prioridades era la mejora de calidad del servicio, añadiendo que las tecnologías para la salud favorecen la eficiencia y efectividad del uso de los recursos.[708]

Agenda Digital Educativa

De acuerdo con la nueva Ley General de Educación publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de septiembre de 2019, se consideraron las Tecnologías de la Información, Comunicación, Conocimiento y Aprendizaje Digital (TICCAD) como parte de la educación que imparta el Estado, sus organismos descentralizados y los particulares con autorización o reconocimiento de validez oficial de estudios.

Para cumplimiento de lo anterior, dentro del artículo 85 se expone que la Secretaría de Educación Pública (SEP) establecerá una Agenda Digital Educativa, de manera progresiva, para dirigir los modelos, planes, programas, iniciativas, acciones y proyectos pedagógicos y educativos, que permitan el aprovechamiento de las tecnologías de la información, comunicación, conocimiento y aprendizaje digital, en la cual se incluiría:

- **I** El aprendizaje y el conocimiento que impulsen las competencias formativas y habilidades digitales de los educandos y docentes.
- **II** El uso responsable, la promoción del acceso y la utilización de las tecnologías de la información, comunicación, conocimiento y aprendizaje digital en los procesos de la vida cotidiana.
- **III** La adaptación a los cambios tecnológicos.
- **IV** El trabajo remoto y en entornos digitales.
- **V** Creatividad e innovación práctica para la resolución de problemas.
- **VI** Diseño y creación de contenidos.

También, de acuerdo con el artículo 113, se consideró que la autoridad federal tendría la atribución de emitir los lineamientos generales para el uso responsable y seguro de las tecnologías de la información, comunicación, conocimiento y aprendizaje digital en el sistema educativo, a través de la Agenda Digital Educativa.[709]

La Coordinación General @prende.mx, órgano administrativo desconcentrado de la SEP, presentó la propuesta de Agenda Digital Educativa, la cual considera 5 ejes rectores:

[707] Para más información se puede consultar: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/271143/PAE_2013-2018_CENETEC_13mayo2015_v31.pdf.
[708] UIT. (2018). Estudio sobre TIC y salud pública en América Latina: la perspectiva de e-salud y m-salud. https://www.itu.int/pub/D-STR-E_HEALTH.13-2018.
[709] Ley General de Educación. https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGE.pdf.

1. **Formación docente, actualización y certificación profesional en habilidades, saberes y competencias digitales.** El eje busca favorecer los procesos educativos y fortalecer los sistemas de educación a distancia, mediante el aprovechamiento de las multiplataformas digitales, la televisión educativa y las TICCAD, así como promover la formación y capacitación docente.

2. **Construcción de una cultura digital en el Sistema Educativo Nacional (SEN): alfabetización, inclusión y ciudadanía digitales**. En este eje se espera incorporar la formación ética, segura, responsable y educativa del uso de las TICCAD en los planes, programas y materiales de estudio. También incluye el promover una cultura sobre la importancia de respetar la privacidad de datos y la protección de información personal en ambientes digitales; concertar y difundir los Lineamientos para el Uso Responsable y Seguro de las TICCAD; y generar y promover el Programa de Inclusión Digital de Género.

3. **Producción, difusión, acceso y uso social de recursos educativos digitales de enseñanza y de aprendizaje**. El eje considera que la producción de materiales sea tanto para los docentes como para los alumnos, buscando promover la capacitación de las y los docentes en la producción de recursos educativos digitales. Sobre los recursos educativos digitales se incluye conservar, preservar, digitalizar y reutilizar los recursos educativos creados para conformar el legado del patrimonio educativo digital, así como desde centros productores estatales y en alianzas público-privadas diseñar y generar contenidos y recursos digitales nuevos.

4. **Conectividad, modernización y ampliación de la infraestructura TICCAD.** El eje busca fortalecer el programa de equipamiento, infraestructura y conectividad TICCAD en las escuelas del SEM con especial énfasis en las zonas más vulnerables del país. Entre las acciones se enlista: I. Gestionar ante las instituciones correspondientes la conectividad de internet y el equipamiento para las escuelas, así como la asistencia técnica y mantenimiento en coordinación con las entidades federativas del país; II. Puesta en marcha de la multiplataforma Nueva Escuela Mexicana Digital, que contendrá recursos educativos digitales para educación básica y media superior; III. Conectividad a través de la banda Ku para ampliar la cobertura educativa en la zona sur sureste del país en zonas de alta y muy alta marginación; IV. Gestión de alianzas para lograr el apoyo en infraestructura y tecnologías digitales para universidades públicas; V. Implementación de proyectos autónomos de cooperativas digitales; VI. Incorporación y acceso a las TICCAD inmersivas de enseñanza y de aprendizaje con herramientas basadas en recursos de realidad virtual y aumentada, así como de tecnologías robóticas y de inteligencia artificial en alianzas con las instituciones de educación superior.

5. **Investigación, desarrollo, innovación y creatividad digital educativa.** En este eje se busca impulsar la investigación y el estudio del aprovechamiento y los usos educativos de las TICCAD, por medio de fortalecer en los niveles educativos programas con enfoque en ciencia, tecnología, ingeniería, arte y matemáticas en alianza con organismos empresariales, sociedad civil e instituciones educativas y científicas del país; investigación de la historia de las tecnologías educativas en la SEP y estado actual de la infraestructura tecnológica digital, contenidos y acciones de formación en competencias digitales; impulsar el observatorio sobre centros de investigación e innovación educativa para diagnosticar y evaluar programas nacionales e internacionales de formación en

competencias digitales educativas; desarrollo de un ecosistema de investigación, innovación y tecnología educativa y la articulación de la red de expertos e investigadores en TICCAD.[710]

De acuerdo con el Cuarto informe de gobierno del país (2021-2022), el Modelo de Educación para la Vida y el Trabajo (MEVyT), con el fin de responder a las necesidades educativas actuales de jóvenes y adultos interesados en concluir sus estudios de primaria y secundaria, desarrolló la nueva modalidad educativa digital denominada AprendeINEA con la que se ofrece una nueva opción de estudio a distancia, mediante el uso de un dispositivo electrónico, con o sin acceso a internet. En este sentido, se reporta que, de septiembre de 2021 a junio de 2022 en las Plazas Comunitarias, se realizó la vinculación de 100,995 módulos del MEVyT en línea, logrando así la presentación de 681,378 exámenes en línea; también, tanto en el Programa Regular, como en el Programa de Certificación del INEA, se inscribieron 984,833 jóvenes y adultos, de los cuales 369,262 concluyeron algún nivel educativo por este medio.[711]

El propósito general de esta modalidad es que las personas de 15 años o más que no hayan cursado o concluido su educación primaria o secundaria, inicien o continúen dichos niveles educativos, a través de herramientas tecnológicas que les permitan avanzar a su propio ritmo de aprendizaje, propiciando que mejoren su calidad de vida. Por otro lado, los contenidos de AprendeINEA se alojan en los servidores del Instituto Nacional para la Educación de los Adultos (INEA) utilizando Moodle, que es el Sistema de Gestión de Aprendizaje (LMS, por sus siglas en inglés) más utilizado en el mundo, desarrollado bajo licencia de software libre, que por sus características se ajusta a los propósitos de AprendeINEA.[712]

Adicionalmente a las modalidades de estudio en línea, también se incluye el Colegio de Bachilleres (COLBACH) en el que se implementó la aplicación de mecanismos de regularización en modalidad virtual, dando continuidad a la aplicación de exámenes en línea, con el propósito de atender a los estudiantes que presentaron adeudos de asignaturas, para el ensamble, carga y aplicación de exámenes en línea del ciclo escolar 2020-2021. Incluso, se modernizaron 1,310 equipos de las salas de cómputo de los 20 planteles, dotando a 60% de las salas de cómputo de los planteles del COLBACH con equipo nuevo, proporcionando servicios de internet en cada plantel y se incrementó el ancho de banda en oficinas generales.[713]

La plataforma digital para el desarrollo social y la inclusión financiera, Prospera Digital, empezó en 2015, buscando el uso de nuevas herramientas y tecnologías móviles para promover la inclusión digital; para esto, se generó un canal de comunicación automatizado que acerca información

[710] SEP. (2020). Agenda Digital Educativa. https://infosen.senado.gob.mx/sgsp/gaceta/64/2/2020-02-05-1/assets/documentos/Agenda_Digital_Educacion.pdf.
[711] Gobierno de México. (2022). Presidencia de la República: Cuarto Informe de Gobierno 2021-2022. https://framework-gb.cdn.gob.mx/informe/5b8e7a983a893dfcbd02a8e444abfb45.pdf.
[712] Acuerdo número 06/03/22 por el que se establece la estructura curricular de AprendeINEA del Instituto Nacional para la Educación de los Adultos en la modalidad no escolarizada, en línea, publicado en el DOF el 4 de marzo de 2022. http://aprendeinea.inea.gob.mx/descargas/documentos/acuerdo_aprendeinea_dof.pdf.
[713] Gobierno de México. (2022). Presidencia de la República: Cuarto Informe de Gobierno 2021-2022. https://framework-gb.cdn.gob.mx/informe/5b8e7a983a893dfcbd02a8e444abfb45.pdf.

oportuna, personalizada y focalizada vía SMS, ayudando a sus beneficiarias a tomar mejores decisiones, para así ampliar sus capacidades de desarrollo. Este programa se integró en dos componentes:[714] i) salud materna e infantil, e ii) inclusión y educación financiera.[715]

En el caso del componente de Salud, con la plataforma RapidSMS se buscó i) fomentar una mejor toma de decisiones de nutrición y salud durante el embarazo; ii) identificar signos de alerta y canalizar a servicios médicos adecuados; y iii) generar mecanismos de retroalimentación sobre calidad de atención de salud. Este componente pre piloto, tuvo como objetivo poner a prueba los protocolos y mecanismos de capacitación, entrenamiento e incorporación, así como el uso de plataforma por parte de las beneficiarias.[716]

Cobertura obligatoria

Cerrar la brecha digital implica conectar a los no conectados que se encuentran en zonas de difícil acceso o que no tienen la posibilidad de incluirse a la era digital por los diferentes tipos de brechas que se han observado en el presente estudio. Ante esta situación, la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión, establece en el artículo 15, fracción XLIII que, corresponde al Instituto establecer a los concesionarios las **obligaciones de cobertura geográfica, poblacional o social, de conectividad en sitios públicos y de contribución a la cobertura universal**, en los términos previstos en esta Ley; adicionalmente, el artículo 143 del mismo cuerpo normativo, también se establece que el título de concesión de una RCM incluirá, además de lo dispuesto en el capítulo correspondiente a concesiones de uso comercial, **obligaciones de cobertura**, calidad y precio y aquellas que determine el Instituto.

Perú

Programa Nacional de Telecomunicaciones (PRONATEL)

En 2018 se crea el Programa Nacional de Telecomunicaciones (PRONATEL) como remplazo del Fondo de Inversión en Telecomunicaciones (FITEL),[717] que es una entidad adscrita al Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC). El PRONATEL tiene como objetivo promover el acceso y uso de los servicios públicos de telecomunicaciones esenciales para los pobladores rurales y de lugares de preferente interés social, formulando y evaluando proyectos de inversión en telecomunicaciones y supervisando su correcta ejecución, contribuyendo así a la reducción de la brecha digital en Perú.[718] El PRONATEL cuenta con un observatorio con los distintos proyectos de conectividad en zonas rurales

[714] Gobierno de México. (2015). Prospera Digital: Plataforma digital para el desarrollo social y la inclusión financiera. https://www.gob.mx/epn/es/articulos/prospera-digital-plataforma-digital-para-el-desarrollo-social-y-la-inclusion-financiera?tab=.
[715] Ibidem.
[716] Ibidem.
[717] MTC. (2018). MTC crea el Programa Nacional de Telecomunicaciones (PRONATEL) para llevar internet de alta velocidad a todo el país. https://www.gob.pe/institucion/mtc/noticias/23526-mtc-crea-el-programa-nacional-de-telecomunicaciones-pronatel-para-llevar-internet-de-alta-velocidad-a-todo-el-pais.
[718] MTC. (s.f.). Información Institucional. https://www.gob.pe/institucion/pronatel/institucional.

y localidades aisladas, que incluyen proyectos regionales con intervención pública para incrementar el acceso a las telecomunicaciones de localidades rurales mediante el despliegue de fibra óptica y sistema de radioenlaces, así como iniciativas para reducir la brecha digital brindando acceso gratuito a internet en localidades rurales y zonas aisladas, en ambientes habilitados con computadoras, laptops y tabletas, en puntos inalámbricos en plazas o espacios públicos y creando redes comunitarias en la selva amazónica accediendo a internet satelital gratuito.[719]

Agenda Digital al Bicentenario

La Agenda Digital al Bicentenario es un documento vivo que recoge las estrategias, metas y acciones concretas en materia digital, a fin de desplegar tecnologías para promover la competitividad, el desarrollo económico y social, y la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos. La agenda tiene 5 aspiraciones y 20 compromisos que se listan a continuación:

- Perú íntegro: i) desplegar la Plataforma Digital de la Declaración Jurada de Intereses; ii) impulsar la Estrategia Digital para Compras Públicas; iii) sustentar el Proyecto de Inversión Pública para la creación del Centro Nacional de Datos; iv) implementar la Plataforma Digital Única de Denuncias del Ciudadano a nivel nacional; e v) implementar la Plataforma Digital Única de Transparencia y Acceso a la información pública.
- Perú competitivo: vi) la Plataforma Nacional de Gobierno Digital; vii) impulsar la identidad digital para los ciudadanos; viii) impulsar la transformación de determinadas entidades públicas estratégicas, e ix) impulsar el Plan Nacional de Conectividad con prioridad en las zonas mayor necesidad económica.
- Perú cercano: x) digitalizar los 100 servicios públicos que concentran el 80% de la demanda de ciudadanos; xi) impulsar la Estrategia Digital en salud; xii) desplegar la Plataforma Digital Georeferencial, e xiii) impulsar el uso y aprovechamiento de las plataformas digitales para incorporar a los ciudadanos.
- Perú confiable: xiv) priorizar el ordenamiento y el cumplimiento del marco regulatorio en Materia Digital; xv) implementar el Centro Nacional de Seguridad Digital y la Plataforma Nacional de Gobierno de Datos; xvi) impulsar la Estrategia Digital del Sistema de Justicia con prioridad en prevención de la violencia contra la mujer y los niños; y xvii) diseñar la Política y Estrategia Nacional en transformación digital.
- Perú innovador: xviii) desplegar el Programa de Voluntariado Digital; xix) impulsar la implementación de la Hoja de Ruta para la Economía Digital; e xx) impulsar el Laboratorio de

[719] PRONATEL. (s.f.). Observatorio Pronatel. https://vpspronatel.com/#:~:text=Es%20la%20intervenci%C3%B3n%20p%C3%BAblica%20orientada,%C3%B3ptica%20y%20sistema%20de%20radioenlaces.

Gobierno y Transformación Digital con prioridad en competencias digitales para los servidores públicos.[720]

Cierre de Brecha Digital y Aprendo en casa

En 2020 se planteó la estrategia de Cierre de Brecha Digital cuya finalidad fue brindar mayores oportunidades a los estudiantes que presentaban mayor brecha en equipamiento informático y acceso a conectividad para el desarrollo de las competencias del Currículo Nacional en el marco de Aprendo en casa[721]. Esta estrategia se planteó en cuatro marcos normativos[722] para garantizar la continuidad del servicio educativo durante el COVID-19. Esta estrategia proporcionó tabletas a 966,293 alumnos y 90,137 docentes de zonas focalizadas y buscó otorgar contenidos de calidad y establecer buenos vínculos de aprendizaje entre docentes y escolares.[723]

La estrategia constó de dos fases. La primera fueron un ciclo de webinars cuyo propósito fue orientar a los docentes, directivos y otros actores educativos en el uso y aprovechamiento pedagógico de las tabletas en escenarios con y sin conectividad a internet, en la modalidad a distancia. La segunda fase constó de un programa de formación como cursos virtuales para docentes usuarios de los dispositivos electrónicos portátiles cuyo propósito fue el fortalecimiento de las competencias profesionales de los docentes usuarios de las tabletas, para afianzar su rol mediador en la educación a distancia, a fin de contribuir con el logro de los aprendizajes de los estudiantes y disminuir la brecha digital.[724]

Plan de Cierre de Brecha Digital

En 2022 el Ministerio de Educación aprobó el Plan de Cierre de Brecha Digital con el objetivo de contribuir al cierre de la brecha digital a través del acceso, uso, aprovechamiento y gestión de los dispositivos tecnológicos para potenciar el servicio educativo, con el fin de brindar nuevas oportunidades de aprendizaje con tecnología que favorezcan al desarrollo de una cultura digital para

---

[720] Gobierno de Perú. (2023). Agenda Digital al Bicentenario. https://www.gob.pe/8258-presidencia-del-consejo-de-ministros-agenda-digital-al-bicentenario.

[721] Para más información se puede consultar: https://cierrebrechadigital.aprendoencasa.pe/recursos/presentaciones/2-Webinar2.pdf y https://cierrebrechadigital.aprendoencasa.pe/index.html.

[722] El Decreto Legislativo No. 1465, el Decreto Supremo No. 006, la Resolución Ministerial No. 160 y la Resolución Viceministerial No. 093. Para más información se puede consultar: https://www.congreso.gob.pe/Docs/comisiones2020/ConstitucionReglamento/files/d_l_com/dl_1465.pdf y https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/3774667/RM_N%C2%B0_438-2022-MINEDU.pdf.pdf?v=1666275929.

[723] De acuerdo con la focalización del Decreto Supremo N° 006-2020-MINEDU, se aprobó la IOARR con CUI N° 2488226 (Fase 1), actualmente en ejecución, con un total de 1,056,430 beneficiarios de los cuales 90,137 son docentes y 966,293 estudiantes, para los cuales se han adquirido 1,056,430 tabletas, las cuales dentro de las Características Técnicas Mínimas tienen el Sistema Operativo Android vigente en el MINEDU, porque la plataforma diseñada (de contenidos) funciona en dicho sistema operativo. http://www.minedu.gob.pe/transparencia/2021/pdf/INFORME_TECNICO_004-2021-MINEDU-SPE-OTIC.pdf.

[724] Ministerio de Educación. (s.f). Cierre de Brecha digital. Fortalecimiento de capacidades. https://cierrebrechadigital.aprendoencasa.pe/recursos/presentaciones/2-Webinar2.pdf. Para más información se puede consultar: https://cierrebrechadigital.aprendoencasa.pe/fortalecimiento-de-capacidades.html.

los actores educativos, en las instituciones educativas de gestión pública de la educación básica, según las necesidades pedagógicas y formativas, en el marco de la atención a la diversidad.[725]

Debido a diversas limitaciones de acceso de los estudiantes en el área rural a la estrategia Aprendo en Casa (mencionada anteriormente)[726], siendo la web el canal donde se registra el menor acceso, se conformó el Plan de Cierre de Brecha Digital que consta de tres componentes:

- Infraestructura tecnológica que contempla la dotación de equipamiento tecnológico para los ámbitos rural y urbano para los niveles de primaria y secundaria, tanto a estudiantes como a docentes. Esto incluye dispositivos electrónicos, complementos y, adicionalmente, planes de datos para acceso a conectividad.
- Recursos digitales que se conforma por las plataformas digitales con acceso a cursos virtuales, programas de formación, comunidades virtuales, repositorio de materiales educativos digitales, sitios web temáticos, herramientas y aplicativos. De esta misma manera, se proyectó la elaboración de contenidos educativos portables para escenarios sin conectividad, y contenidos digitales que brindarán a los estudiantes y docentes recursos para el desarrollo de experiencias de aprendizaje según el contexto y escenario donde se realizan.
- Acciones formativas que contempla asistencias técnicas para el acceso, uso, aprovechamiento pedagógico y de gestión de los dispositivos tecnológicos para potenciar el servicio educativo en la modalidad presencial, a distancia y semipresencial de la educación básica, según las necesidades formativas y tecnologías disponibles.[727]

El plan también responde a la necesidad de acortar las brechas digitales de acceso y uso de tecnologías digitales de los estudiantes y docentes en escenarios rurales y urbanos de pobreza para ofrecer un servicio educativo con equidad, inclusión y calidad. Dicho plan se organiza en 4 etapas y 7 fases[728] y, en la actualidad, se encuentra en la fase 1 y 2 que prioriza la atención de los grados de 4° de primaria a 5° de secundaria de los sectores más vulnerables, se inicia con la población rural y

[725] Ministerio de Educación. (2022). Plan de Cierre de Brecha Digital. https://repositorio.minedu.gob.pe/bitstream/handle/20.500.12799/8622/Plan%20de%20cierre%20de%20brecha%20digital.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

[726] También se refiere a "estrategia educativa a distancia, de libre acceso y sin costo que propone experiencias de aprendizaje alineadas al currículo nacional". https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1733678/Aprendo-en-casa.pdf.

[727] Ministerio de Educación. (2022). Plan de Cierre de Brecha Digital. https://repositorio.minedu.gob.pe/bitstream/handle/20.500.12799/8622/Plan%20de%20cierre%20de%20brecha%20digital.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

[728] De acuerdo con los criterios de focalización del Plan de Cierre de Brecha Digital las etapa y fases se estructuran de la siguiente forma: Etapa 1 refiere a los tiempos de la de la emergencia sanitaria y aislamiento social obligatorio por COVID-19, los beneficiarios de esta etapa fueron determinados por el Decreto Supremo N° 006-2020-MINEDU en el marco de la emergencia sanitaria; la Etapa 2 comprende la fase 3 que beneficiaría a 489,804 estudiantes de los quintiles 3 y 4 en el ámbito urbano; la Etapa 3 corresponde al quintil 5 urbano que comprende la fase 4 que atendería a zonas de sierra y selva, beneficiando a 330,224 estudiantes y la fase 5 que atendería a la zona costa beneficiando a 809,773 estudiantes; y la Etapa 4 que beneficiaría a estudiantes del primer al tercer grado de primaria con un total de 330,992 estudiantes en fase 6 (zona rural) y 849,586 estudiantes en fase 7 (zona urbana). https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/3774667/RM_N%C2%B0_438-2022-MINEDU.pdf.pdf?v=1666275929.

urbana de los quintiles 1 y 2 en la primera etapa hasta atender a la población urbana del quintil 5. La última etapa corresponde a los grados de 1° a 3° de primaria de zona rural y urbana.[729]

Uruguay

Agenda Uruguay Digital

La **Agenda Uruguay Digital** (AUD) es el documento donde se establecen, priorizan, articulan y difunden las iniciativas de desarrollo de la Sociedad de la Información y el Conocimiento en la Administración Pública a través de una visión de alcance nacional. La AUD ha tenido varias ediciones: la Agenda para 2008-2010,[730] la Agenda 2011-2015,[731] la Agenda 2020[732] y la Agenda 2025[733].

Para la versión actual de la Agenda 2025, se definieron cinco áreas de acción prioritarias: 1) sociedad digital inclusiva; 2) impulso a la competitividad e innovación en sectores estratégicos; 3) transparencia, eficiencia y rectoría del sector público; 4) potenciar la infraestructura de telecomunicaciones, la conectividad y la ciberseguridad a nivel nacional; y 5) marco normativo habilitante de la política digital.[734] Por parte del área de sociedad digital inclusiva se mencionan dos objetivos. El primero de ellos, sobre ciudadanía digital busca lograr que todas las personas puedan

[729] Ibidem.

[730] Esta agenda contenía 25 objetivos en las siguientes cinco áreas: 1) acceso, equidad e inclusión, 2) desarrollo productivo, 3) gobierno electrónico, 4) creación de capacidades y conocimientos, y 5) institucionalización y marco normativo. Para más información se puede consultar: https://www.gub.uy/agencia-gobierno-electronico-sociedad-informacion-conocimiento/sites/agencia-gobierno-electronico-sociedad-informacion-conocimiento/files/2019-01/Agenda%20Digital%202008-2010.pdf.

[731] Para la Agenda 2011-2015 se definieron 15 objetivos: 1) internet para todos; 2) despliegue nacional de la televisión digital interactiva, 3) TIC para la educación (en él se consideró continuar con el Plan CEIBAL y reforzarlo); 4) educación en TIC; 5) habilidades para una ciudadanía digital; 6) preservar el acervo cultural en una nación diversa en el marco del Bicentenario; 7) modernización de la gestión pública; 8)acceso electrónico a la administración pública como derecho ciudadano; 9) un estado integrado; 10) una administración pública eficiente y confiable en el uso de las TIC; 11) desarrollo del comercio electrónico y de iniciativas que promuevan la inclusión financiera; 12) promover el desarrollo de las industrias de software y contenidos digitales; 13) agregando valor a la cadena agropecuaria; 14) redes avanzadas para la salud e historia clínica electrónica integrada a nivel nacional; 15) uso responsable de las TIC para el cuidado del medio ambiente.

[732] Esta agenda contaba con cuatro pilares: 1) políticas sociales e inclusión, 2) desarrollo económico sustentable, 3) gestión de gobierno y 4) gobernanza para la sociedad de la información, y 9 objetivos: 1) habilidades digitales para avanzar con inclusión, 2) innovación para el bienestar social, 3) inversión estratégica en infraestructura, 4) economía digital e innovación para la competitividad, 5) gestión inteligente de información ambiental de emergencias, 6) gobierno de cercanía, 7) gobierno integrado e inteligente, 8) confianza y seguridad en el uso de las tecnologías digitales, 9) producción de estadísticas TIC nacionales. Para más información se puede consultar: https://www.gub.uy/agencia-gobierno-electronico-sociedad-informacion-conocimiento/sites/agencia-gobierno-electronico-sociedad-informacion-conocimiento/files/2019-08/Descargar%20Agenda%20Digital%202020%20%28Mayo%202019%29%20%28.pdf%20318%20KB%29.pdf.

[733] Esta agenda consta de los 11 objetivos siguientes: 1) ciudadanía digital, 2) integración a la comunidad, 3) nuevas estrategias para el empleo, 4) un estado más simple de interactuar, 5) transformación digital en sectores productivos, 6) datos como activo, 7) aceleración digital de las organizaciones públicas, 8) innovación pública, 9) conectividad universal de calidad, 10) ciberseguridad, y 11) gobierno como plataforma. Para más información se puede consultar: https://www.gub.uy/agencia-gobierno-electronico-sociedad-informacion-conocimiento/sites/agencia-gobierno-electronico-sociedad-informacion-conocimiento/files/2021-05/Documento%20AUD%202025.pdf.

[734] Gobierno de Uruguay. (s.f.). Agenda Uruguay Digital 2025 - Sociedad digital resiliente. https://www.gub.uy/uruguay-digital/comunicacion/publicaciones/agenda-uruguay-digital-2025-sociedad-digital-resiliente/agenda-uruguay.

adquirir conocimientos y competencias para ejercer sus derechos y obligaciones en el entorno digital, como espacio fundamental de socialización y participación, para ellos se ha planteado las metas:

- Potenciar el desarrollo de competencias y habilidades digitales en todas las personas a través de una estrategia nacional e interinstitucional, y campañas de sensibilización.
- Incorporar la enseñanza de competencias y habilidades digitales en la educación formal a través de su consideración en todos los ciclos educativos y con énfasis en los centros con vulnerabilidad social y educativa.
- Avanzar hacia la participación ciudadana digital, fortaleciendo y ampliando los espacios y procesos participativos existentes, a nivel local y nacional.

También con el "Objetivo II: Integración a la comunidad" se busca aprovechar las tecnologías digitales como herramienta para la integración social, promoviendo acciones de acceso al conocimiento y servicios por parte de los diferentes segmentos de la población, principalmente los más desconectados, a través de diez metas:

- Implementar modalidades pedagógicas combinadas (cursos presenciales y virtuales) en todos los ciclos de la educación formal que, con la mediación de la tecnología, aseguren aprendizajes de calidad y contribuyan a la integración de los centros, las familias y la comunidad.
- Desarrollar una estrategia digital para personas adultas mayores que fortalezca la integración sociocultural de los mismos, a través del acceso y apropiación de contenidos y recursos digitales.
- Alcanzar la accesibilidad digital de los servicios e información que brinda el Estado y sectores prioritarios de la actividad privada, e impulsar acciones para monitorear su cumplimiento.
- Profundizar la adopción digital de los servicios de salud, desarrollando prescripciones ambulatorias con receta digital, integrando el resumen de paciente a la historia clínica electrónica y modernizando los procesos de comunicación de la autoridad sanitaria con los profesionales de salud.
- Diseñar una estrategia de inclusión digital para población rural, con énfasis en mujeres rurales.
- Maximizar el despliegue territorial de la Policía Nacional, implementando una comisaría virtual, con accesos digitales a los servicios que brindan las oficinas del Ministerio del Interior, disponible las 24 horas y desde cualquier lugar.
- Democratizar el acceso a la cultura llegando a todo el país, a través del desarrollo del programa Cultura en Casa, con contenidos digitales que integren artes visuales, escénicas, cine, audiovisual, letras y música para niños, jóvenes y adultos.
- Facilitar el acceso a becas educativas a través de la integración en línea de toda la oferta nacional e internacional, disponible en el país.
- Mejorar la equidad en la asignación de prestaciones sociales, optimizando la calidad e integración de la información, e implementando procesos de reconocimiento y localización de las personas beneficiarias y los servicios.

- Impulsar la diplomacia digital incorporando herramientas tecnológicas para el fortalecimiento de las tareas consulares y la mejora en el acceso a servicios y relacionamiento con la diáspora.[735]

Por otro lado, también con el "Objetivo IX: Conectividad universal de calidad" se busca garantizar la conectividad física y móvil de calidad en todo el territorio nacional, minimizando inequidades geográficas en el acceso y uso de las telecomunicaciones por parte de personas y empresas, por medio de cinco metas:[736]

- Potenciar el uso de las telecomunicaciones, mejorando la conectividad de los servicios móviles, la disponibilidad de infraestructura, así como la optimización del uso del espectro radioeléctrico nacional, incluyendo la habilitación de nuevas bandas de frecuencias destinadas al despliegue de las nuevas tecnologías de radiocomunicaciones, y la articulación entre operadores y demás actores claves para la implementación de los servicios en el país.
- Desarrollar redes resilientes mediante el análisis de la infraestructura crítica de telecomunicaciones, que aseguren la disponibilidad de los servicios.
- Mejorar la calidad de servicio mediante la adecuación tecnológica de la red, la optimización de la administración en domicilios y avanzar el despliegue de 5G a nivel nacional, en concordancia a los estándares ambientales.
- Asegurar la conectividad a internet en el interior del país, ya sea por conexión por fibra óptica (FTTH) en localidades de al menos 3,000 habitantes, así como completando la cobertura celular de cuarta generación a nivel nacional.
- Fortalecer la infraestructura de comunicaciones en las unidades penitenciarias de todo el país, que permita el despliegue de servicios como telemedicina, educación a distancia, audiencias judiciales; generando ahorros y reduciendo riesgos de fuga.[737]

5.2. Europa

Alemania

Estrategia de Comunicaciones Móviles

En 2019, el gobierno alemán aprobó la Estrategia de Comunicaciones Móviles. El objetivo de la estrategia es garantizar el suministro de servicios móviles de voz y datos a nivel nacional, así como brindar cobertura a los hogares que probablemente no serían atendidos sin la intervención pública.[738]

[735] Gobierno de Uruguay. (2020). Agenda Uruguay Digital 2025. https://www.gub.uy/agencia-gobierno-electronico-sociedad-informacion-conocimiento/sites/agencia-gobierno-electronico-sociedad-informacion-conocimiento/files/2021-05/Documento%20AUD%202025.pdf.
[736] Ibidem.
[737] Gobierno de Uruguay. (2020). Agenda Uruguay Digital 2025. https://www.gub.uy/agencia-gobierno-electronico-sociedad-informacion-conocimiento/sites/agencia-gobierno-electronico-sociedad-informacion-conocimiento/files/2021-05/Documento%20AUD%202025.pdf.
[738] BMEL. (s.f.).

La Estrategia de Comunicaciones Móviles buscó enfocarse en la creación de transparencia con respecto a la situación real de la cobertura, así como el seguimiento de la expansión de la red móvil; identificación de infraestructura y bienes que el Gobierno Federal pueda aportar para la construcción de torres móviles; liberar a las autoridades locales de la implementación del programa de apoyo para garantizar una expansión efectiva y rentable; identificación de potenciales enfoques que permitan la aceleración en la expansión de redes móviles en cooperación con países y municipios, por ejemplo, con respecto a los procedimientos de aprobación o la ley de construcción; y creación de un Punto Único de Contacto para alcaldes, miembros del parlamento, comisionados de distrito, para ayudar a resolver problemas específicos a nivel local.[739]

Con esta estrategia, el gobierno federal anunció un paquete de más de 60 medidas para acelerar el desarrollo de la red móvil. Las áreas de enfoque fueron:

- Medidas generales para mejorar la cobertura de comunicaciones móviles en puntos blancos, grises y con 5G. El objetivo principal de estas medidas generales es proporcionar un apoyo óptimo para el despliegue por el sector privado y fortalecer los esquemas de colaboración entre los operadores. Al respecto, se plantearon acciones para simplificar y reducir la duración de los procedimientos administrativos; aumentar el número de sitios que se pueden utilizar para el establecimiento de estaciones base; impulsar el uso compartido; y mejorar la aceptación del despliegue de red.
- Implementación de compromisos y obligaciones de despliegue. En esta área se plantearon medidas referentes a los compromisos de despliegue otorgados en *la Mobile Communications Summit* de 2019 con la subasta de espectro 5G; presentación periódica sobre el progreso realizado en el despliegue; y de la posibilidad de asegurar el cumplimiento de obligaciones de despliegue por medio de sanciones o multas.
- Medidas para eliminar los puntos blancos. Las medidas planteadas en esta área buscan identificar la necesidad de la acción estatal; financiamiento de las comunicaciones móviles para áreas en las que los servicios móviles de voz y datos no están disponibles; así como el establecimiento de una empresa de infraestructura de comunicaciones móviles para apoyar y acelerar el despliegue.[740]
- Mejorar la disponibilidad de llamadas de emergencia. En esta área se planteó examinar las condiciones para el despliegue de soluciones alternativas de llamadas de emergencia que puedan utilizarse a nivel nacional.

[739] Bundesministeriums für Digitales und Verkehr. (2019). The Federal Government's Mobile Communications Strategy. https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Anlage/DG/Digitales/mobile-communications-strategy-lang.pdf?__blob=publicationFile.

[740] Una medida central establecida en la estrategia fue la fundación de la Mobilfunkinfrastrukturgesellschaft (MIG), una Compañía Federal para el despliegue de infraestructura móvil que ha sido responsable de respaldar y acelerar activamente la expansión del sistema de comunicaciones móviles del país. El MIG anuncia el desarrollo de la infraestructura de comunicaciones móviles en los "puntos blancos" a través de convocatorias de financiación. Los operadores del sitio pueden solicitar y ofrecer configurarlo. El proveedor con la oferta más económica se adjudica el contrato y luego debe instalar la antena de telefonía móvil. Para más información se puede consultar: https://netzda-mig.de/unternehmen#c42.

- Hoja de ruta para el despliegue de 5G. Las medidas se dirigieron a fomentar un despliegue rápido de redes de fibra óptica; financiamiento de ecosistemas innovadores para 5G y clústeres correspondientes; y que la próxima adjudicación de espectro considerará una oportunidad para establecer más obligaciones de cobertura de gran alcance.[741]

Estrategia Digital de Alemania

La Estrategia Digital de Alemania 2025 se adoptó en 2016 por un período de 10 años. Las acciones de esta estrategia están destinadas no solo a permitir que la economía alemana responda a los nuevos desafíos, sino también a asegurar su posición de liderazgo tanto en calidad como en tecnología en los próximos años, combinando ventajas competitivas tradicionales con la tecnología más nueva, métodos modernos y programas de apoyo específicos.

La estrategia se basa en 10 pilares importantes para la digitalización:

1. Creación de una red de fibra óptica Gigabit para Alemania para 2025. En un principio se planteó un volumen de fondos de €10,000 millones de euros el cual genere inversiones adicionales en el período hasta 2025. Las fuentes de financiación de este fondo incluyeron los ingresos de próximas subastas de espectro radioeléctrico, así como fondos del Dividendo Digital.
2. Lanzamiento de la nueva era de las empresas emergentes. Se busca ayudar a las empresas emergentes y alentar la cooperación entre empresas jóvenes y empresas establecidas. Entre las medidas se consideraron herramientas promocionales, la creación y expansión de programas y fondos de financiamiento.
3. Crear un marco regulatorio para más inversión e innovación. Las medidas se encaminaban a considerar un marco legal con vistas a la digitalización.
4. Fomentar las "redes inteligentes" en áreas clave de infraestructura comercial. En este pilar se planteaban medidas para convencer al público del valor de la digitalización y la conectividad, por ejemplo, en la educación o en los servicios de salud, de forma que se pudieran eliminar los obstáculos e introducir y apoyar fuertemente los procesos de implementación en los sectores que aplican estas tecnologías.
5. Fortalecimiento de la seguridad de los datos y desarrollo de la autonomía de la información. Entre las medidas se incluyó una exploración de regulaciones adicionales tales como reglas de responsabilidad de productos para fallas de seguridad; un estudio para identificar qué capacidades digitales y competencias clave están disponibles en Alemania a fin de crear un atlas digital y certificación de protección de datos diseñada para computación en nube.
6. Facilitar nuevos modelos de negocio para las PYME. La principal medida fue una Campaña de Digitalización de €1,000 millones de euros disponible hasta 2018.

[741] Ibidem.

7. Utilizar Industria 4.0 para modernizar Alemania como lugar de producción. Entre las medidas se consideraron programas de asistencia y financiación para la microelectrónica.
8. Crear excelencia en la investigación de tecnología digital desarrollo e innovación.
9. Introducir la educación digital en todas las fases de la vida. Como parte de las medidas se propuso una Estrategia Digital de Aprendizaje a fin de que todos los escolares tuvieran conocimientos básicos en informática, funcionamiento de algoritmos y programación con cursos apropiados en los planes de lecciones en las escuelas primarias y secundarias y en la formación y capacitación continua de los docentes.
10. Creación de una Agencia Digital como centro moderno de excelencia.[742]

Respecto a la red fibra óptica Gigabit, en 2022 se implementó el proyecto de Estrategia Gigabit, en la cual la meta del gobierno federal pretendía triplicar las conexiones de fibra óptica para fines de 2025, llegando al 50% hogares y empresas; sin embargo, para 2030 se espera que la fibra óptica llegue a todos los hogares y donde quiera que la gente viva, trabaje o viaje con énfasis a las zonas rurales.[743]

Para 2022, se presentó una renovación de la Estrategia Digital 2025, la cual tiene como objetivo la cobertura nacional con conexiones de fibra óptica, la digitalización de los servicios administrativos para un estado moderno e inclusivo y las innovaciones de las empresas y la investigación en beneficio de todas las personas para 2030. La estrategia prevé que para 2025 la mitad de todos los hogares y negocios tengan conectividad por fibra.[744]

Entre los objetivos se persigue:

- La conexión de al menos la mitad de los hogares y empresas con conexiones de fibra óptica y la disponibilidad a nivel nacional de servicios de voz y datos inalámbricos ininterrumpidos para todos los usuarios finales, esto para 2026 si es posible.
- El desarrollo de un ecosistema educativo interoperable que abra la igualdad de oportunidades y el acceso sin barreras a la educación digital y sea utilizado activamente por las personas en todas las fases de la vida.
- El uso del expediente electrónico del paciente por al menos el 80% de las personas con seguro médico obligatorio y el establecimiento de la receta electrónica como estándar en el suministro de medicamentos como base para una mejor atención médica con soporte digital.
- Un marco legal moderno para el desarrollo exitoso de la economía de datos y el uso mejorado de datos a través de espacios de datos en ciencia e investigación, negocios, administración y sociedad.

[742] BMWK. (2016). Digital Strategy 2025. https://www.de.digital/DIGITAL/Redaktion/EN/Publikation/digital-strategy-2025.pdf?__blob=publicationFile&v=9.
[743] Gobierno de Alemania. (s.f.). Gigabitstrategie der Bundesregierung. https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/digitaler-aufbruch/gigabitstrategie-2017464.
[744] Comisión Europea. (s.f.). Broadband in Germany. https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/broadband-germany

- Fortalecer la base de habilidades para la digitalización en la industria digital.
- La digitalización integral de los servicios administrativos, para que los trámites oficiales, se puedan realizar de manera electrónica y eficiente, independientemente de la ubicación.
- Un enfoque transparente y democrático de múltiples partes interesadas en la cooperación europea e internacional para unas condiciones fiables a todos los niveles del mundo digital.[745]

De acuerdo con la Ley de Telecomunicaciones (*Telekommunikationsgesetz*) de Alemania, el artículo 100 detalla el procedimiento de subastas o adjudicación de frecuencias del espectro radioeléctrico. En este sentido, el Regulador de Telecomunicaciones de Alemania, *Bundesnetzagentur* (BNetzA), determina los siguientes puntos antes de llevar a cabo un procedimiento de adjudicación:

- Los requisitos mínimos subjetivos, técnicos y fácticos que debe cumplir un solicitante de admisión al procedimiento de adjudicación.
- El uso de frecuencias del espectro radioeléctrico que se adjudicarán de conformidad con el plan de frecuencias.
- El conjunto básico de frecuencias del espectro radioeléctrico requeridas para el inicio del servicio de telecomunicaciones, si éste fuere necesario.[746]
- Las disposiciones sobre el uso de frecuencias del espectro radioeléctrico, incluido el grado de cobertura para el uso de frecuencias del espectro radioeléctrico y su implementación a lo largo del tiempo. Al determinar el grado de cobertura y su implementación a lo largo del tiempo, BNetza toma en cuenta no solo los objetivos de los artículos 2[747] y 87[748], sino también las opciones para los titulares de derechos de uso de frecuencia del espectro radioeléctrico para usar o establecer infraestructuras financiadas con fondos públicos de manera razonable.[749]

[745] Gobierno de Alemania. (s.f.). Fragen und Antworten zur Digitalstrategie. https://digitalstrategie-deutschland.de/faq/.
[746] BMJV. (2021). Telekommunikationsgesetz. https://www.gesetze-im-internet.de/tkg_2021/.
[747] Los objetivos del artículo 2 refieren a: i) asegurar la conectividad y promover el acceso y uso de redes de muy alta capacidad por parte de todos los ciudadanos y empresas; ii) garantizar la competencia leal y promover mercados competitivos sostenibles en telecomunicaciones en el área de los servicios y redes de telecomunicaciones, incluida la competencia basada en infraestructura eficiente, y las instalaciones y servicios asociados, también a gran escala; iii) salvaguardar los intereses de los usuarios, en particular de los consumidores, en el campo de las telecomunicaciones; iv) promover el desarrollo del mercado interior de la Unión Europea; y v) garantizar un uso eficiente y libre de interferencias de las frecuencias del espectro radioeléctrico, teniendo en cuenta también las necesidades de la radiodifusión. Para más información se puede consultar: https://www.gesetze-im-internet.de/tkg_2021/.
[748] Los objetivos del artículo 87 refieren a la administración eficiente de frecuencias del espectro radioeléctrico para redes y servicios de telecomunicaciones en la República Federal de Alemania, teniendo en cuenta el hecho de que las frecuencias del espectro radioeléctrico son un bien público de alto valor social, cultural, económico, de seguridad y de defensa son: i) el uso de frecuencias y asignación de frecuencias de acuerdo con criterios objetivos, transparentes, favorables a la competencia, no discriminatorios y razonables; ii) el cumplimiento de los convenios internacionales pertinentes, incluido el Reglamento de Radiocomunicaciones; y iii) promover la armonización del espectro radioeléctrico para redes y servicios de telecomunicaciones en la Unión Europea con el fin de garantizar su despliegue eficiente y libre de interferencias y lograr beneficios para el consumidor tales como competencia, economías de escala e interoperabilidad de servicios y redes. Para más información se puede consultar: https://www.gesetze-im-internet.de/tkg_2021/.
[749] BMJV. (2021).

En 2010, para la adjudicación de espectro en las bandas de 800 MHz, 1,8 GHz, 2,0 GHz y 2,6 GHz para acceso inalámbrico para la prestación de servicios de telecomunicaciones, BNetzA detalló que un concesionario que utilice espectro en la banda de 800 MHz está obligado a cubrir, en todos los estados federales, por lo menos el 90% de la población en los pueblos y distritos especificados por el gobierno federal a partir del 1 de enero de 2016.[750]

En el caso de la adjudicación de espectro en las bandas de 700 MHz, 900 MHz, 1800 MHz y 1,5 GHz para redes de comunicaciones móviles/fijas de 2015 los operadores móviles debían cubrir el 98% de los hogares en todo el país y el 97% de los hogares en todos los estados federales con conectividad de banda ancha a una velocidad mínima de 50 Mbps antes del 1 de enero de 2020. Además, los operadores debían garantizar las principales rutas de transporte, incluidos los ferrocarriles y las autopistas, estuvieran completamente cubiertos.[751]

Para la subasta de 2019 con bandas de 2 GHz y 3.6 GHz (bandas 5G) los operadores móviles tenían que cubrir el 98% de los hogares y todas las autopistas, carreteras federales y líneas ferroviarias concurridas con una velocidad de banda ancha de al menos 100 Mbps para finales de 2022. Los operadores también estaban obligados a instalar 1,000 estaciones base 5G y 500 estaciones base adicionales con velocidades de al menos 100 Mbps en áreas desatendidas para 2022. Asimismo, se incluyó que, para el caso de carreteras estatales, puertos marítimos, la red principal de vías navegables interiores y rutas ferroviarias restantes deberían tener una cobertura con al menos 50 Mbps para finales de 2024.[752]

España

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Este plan surge por consecuencia de la pandemia por COVID-19 cuyo impacto en la economía española fue un retroceso de un avance de 5 años de crecimiento. Este plan consta de inversiones y reformas, que se interrelacionan y retroalimentan para lograr cuatro objetivos transversales: avanzar hacia una España más verde, más digital, más cohesionada desde el punto de vista social y territorial, y más igualitaria. El segundo objetivo, en línea con la estrategia digital europea y la Agenda España Digital 2025, fija la hoja de ruta para acelerar una transición digital, a través de inversiones y reformas

[750] BNetzA. (2009). President's Chamber Decision of 12 October 2009. https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/EN/Areas/Telecommunications/Companies/TelecomRegulation/FrequencyManagement/ElectronicCommunicationsServices/FrequencyAward2010/DecisionPresidentChamber101022.pdf?__blob=publicationFile&v=2.

[751] BNetzA. (2015). President's Chamber Decision of 28 January 2015. https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/EN/Areas/Telecommunications/Companies/TelecomRegulation/FrequencyManagement/ElectronicCommunicationsServices/DecisionP2016_pdf.pdf?__blob=publicationFile&v=4.

[752] BNetzA. (2018). President's Chamber Decision of 26 November 2018. https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/EN/Areas/Telecommunications/Companies/TelecomRegulation/FrequencyManagement/ElectronicCommunicationsServices/FrequencyAward2018/20181214_Decision_III_IV.pdf?__blob=publicationFile&v=3.

que potencien las infraestructuras, competencias y tecnologías necesarias para una economía y una sociedad digital; además, la transformación digital se desplegará a través del conjunto del plan.[753]

Este plan prevé el despliegue de siete planes estratégicos que se desarrollan en la Agenda España Digital 2022: el Plan de Conectividad, la Estrategia de Impulso 5G, la Estrategia Nacional de Inteligencia Artificial, el Plan Nacional de Competencias Digitales, el Plan de Digitalización de las Administraciones públicas, el Plan de Digitalización de las PYMES y el Plan España Hub Audiovisual de Europa. Con los planes se impulsará la digitalización de las administraciones públicas; la aceleración digital de las empresas, especialmente en los sectores productivos estratégicos del país; impulsar la conectividad digital, las tecnologías 5G y de ciberseguridad; impulsar el tránsito hacia una economía del dato; reforzar las competencias digitales de los trabajadores y del conjunto de la ciudadanía; y mejorar el atractivo del país como plataforma europea de negocio y trabajo, de captación de inversión y talento en el ámbito audiovisual y de los videojuegos. Además, es preciso que el proceso de digitalización sirva para luchar contra las desigualdades y brechas que se han agrandado en los últimos diez años, garantizando los derechos en el nuevo entorno digital y, en particular, los derechos laborales, de todos los consumidores, ciudadanos y empresas. Ejemplo de lo anterior es que España ha liderado los trabajos para la elaboración de una Carta de Derechos Digitales[754] que pueda orientar el proceso legislativo y regulatorio a nivel nacional y europeo en los próximos años.[755]

Por otra parte, el acceso por parte de todos los ciudadanos y las empresas a servicios de banda ancha ultrarrápida es uno de los pilares del Plan de Recuperación para alcanzar la sociedad Gigabit enunciada por la Comisión Europea. De aquí se desprenden algunos puntos como la extensión de la banda ancha ultrarrápida para la vertebración territorial en el que el papel primordial del Estado en materia de conectividad digital es facilitar el acceso a los servicios digitales, independientemente del nivel económico o la ubicación geográfica de los ciudadanos. El Plan contempla inversiones significativas para abordar los fallos de mercado para llevar la cobertura de redes ultrarrápidas y banda ancha en movilidad a zonas rurales. Otro punto es la conectividad e infraestructuras digitales en sectores económicos prioritarios en el que el Plan incluye también medidas orientadas a acompañar con conectividad la digitalización sectorial, de forma que los sectores estratégicos de su economía se aprovechen del despliegue de estas redes de alta capacidad.[756]

El Plan de Recuperación para alcanzar la sociedad Gigabit aborda diferentes líneas de actuación que están encaminadas conforme al programa Digital Europeo 2021-2027 y definidas por la Comisión Europea, a saber: Supercomputación, Inteligencia Artificial, Ciberseguridad, Competencias Digitales

[753] Gobierno de España. (2021). Plan de Recuperación, Transformación y Residelncia. https://www.lamoncloa.gob.es/temas/fondos-recuperacion/Documents/160621-Plan_Recuperacion_Transformacion_Resiliencia.pdf.

[754] La Carta de Derechos Digitales se publicó en 2021, es un documento descriptivo sin carácter vinculante, en ella se pretende servir de guía para futuros proyectos legislativos en ámbitos de derechos ciudadanos, como: derechos de libertad; derechos de igualdad; derechos de participación y de conformación del espacio público; derechos del entorno laboral y empresarial y derechos digitales en entornos específicos. Para más información se puede consultar: https://www.lamoncloa.gob.es/presidente/actividades/Documents/2021/140721-Carta_Derechos_Digitales_RedEs.pdf

[755] Ibidem.

[756] Ibidem.

y Uso masivo de las Tecnologías digitales. De esta última definición, se desprende la *Conectividad para todos* que, por medio del Componente 15 (Conectividad Digital, impulso de la ciberseguridad y despliegue del 5G), impulsa el despliegue de redes de banda ancha ultrarrápidas en ámbitos estratégicos de la sociedad y la economía, como los hogares, los centros de educación, los hospitales, los centros productivos, y los corredores de transporte. El componente marca como metas en 2025 garantizar una conectividad digital adecuada para el 100% de la población, promoviendo así la desaparición de la brecha digital entre zonas rurales y urbanas; y continuar liderando en Europa el despliegue de la tecnología 5G, con el objetivo de que el 70% de la población disponga de cobertura 5G.[757]

En el caso de la definición de las competencias digitales, esta definición se orienta a invertir en el desarrollo de las competencias digitales de la ciudadanía en general, de manera que ningún colectivo se quede fuera de esta formación; en particular, mediante programas que, por un lado, forman a estudiantes, trabajadores y desempleados en las competencias digitales necesarias para la era digital, aspecto en el que España busca alcanzar la media de la Unión Europea; y, por otro lado, fomenta la formación y especialización de profesionales digitales con competencias avanzadas, en línea con las directrices de la agenda digital europea.[758]

Este Plan de Recuperación para alcanzar la sociedad Gigabit está completamente sincronizado con las prioridades, objetivos y ámbitos de actuación de la Agenda Digital Europea. Prioridades que desarrolla de forma específica en nueve componentes:

- Componente 11 – Modernización de las Administraciones públicas
- Componente 12 – Política Industria España 2030.
- Componente 13 – Impulso a las PYMES.
- Componente 15 – Conectividad digital, impulso a la ciberseguridad y despliegue del 5G.
- Componente 16 – Estrategia Nacional de Inteligencia Artificial.
- Componente 17 – Reforma institucional y fortalecimiento de las capacidades del sistema nacional de ciencia e innovación.
- Componente 19 – Plan Nacional de Competencias Digitales (digital skills).
- Componente 20 – Plan estratégico de impulso de la Formación Profesional.
- Componente 21 – Modernización y digitalización del sistema educativo, incluida la educación temprana de 0 a 3 años.

Además, el Plan define un objetivo digital transversal en línea con la estrategia digital europea: que la digitalización contribuya de forma importante a cerrar las diferentes brechas sociales, territoriales

[757] Ibidem.
[758] Ibidem.

y de género, garantizando los derechos en el nuevo entorno digital y, en particular, los derechos laborales, de todos los consumidores, ciudadanos y empresas.[759]

Agenda España Digital

España parte de una buena posición en la transformación digital; cuenta con excelentes infraestructuras de comunicación, una administración pública digitalizada y grandes empresas líderes en sus sectores, con fuerte poder de arrastre sobre el tejido productivo. En este sentido, el gobierno lanzó en julio de 2020 la Agenda España Digital, concebida como la hoja de ruta para impulsar el proceso de transformación digital del país, para aprovechar plenamente las nuevas tecnologías y lograr un crecimiento económico más intenso y sostenido, con empleo de calidad, con mayor productividad y que contribuya a la cohesión social y territorial, aportando prosperidad y bienestar a todos los ciudadanos en todo el territorio.[760] Esta agenda se concibió también como pilar estratégico para la recuperación de la crisis generada por la pandemia, y como vector de modernización y prosperidad a mediano plazo, actuando en la triple dimensión de i) infraestructuras y tecnología; ii) economía y iii) personas.[761]

Este proceso de transformación digital incluye una ambiciosa agenda de reformas estructurales, que persigue actualizar el entorno regulatorio y adaptarlo a las nuevas tecnologías. Todas estas reformas están guiadas por la Carta de Derechos Digitales, como referencia para asegurar que los entornos digitales se rigen por los valores constitucionales y en ellos se respetan los derechos fundamentales de los que disfrutan cuando están fuera de línea.

En este sentido, la Agenda España Digital es, junto con la estrategia de transición ecológica, uno de los pilares fundamentales del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia de España (mencionada anteriormente), con una primera fase de inversiones públicas en digitalización de €20,000 millones de euros, con horizonte 2023 o 2025, dependiendo de los proyectos.[762]

La agenda contempla las competencias digitales, a través de la elaboración de un Plan Nacional de Competencias Digitales, que defina una estrategia global que integre todas las actuaciones en el corto y mediano plazo; la puesta en marcha de manera urgente del Plan Educa en Digital, para dotar del equipamiento y conectividad necesarios al alumnado de los centros de primaria y secundaria, y el Plan UniDigital para modernizar la infraestructura digital de las universidades. Por ende, el reto para 2026 es reforzar las competencias digitales de la fuerza laboral y del conjunto de la ciudadanía, reduciendo las brechas digitales; completar la transformación digital de la educación; garantizar la formación en competencias digitales a lo largo de la vida laboral; y aumentar el porcentaje de

[759] Ibidem.
[760] Gobierno de España. (s.f.). España Digital 2026: la agenda renueva su compromiso con la transformación digital del país. https://espanadigital.gob.es/.
[761] Gobierno de España. (2022). España Digital 2026. https://espanadigital.gob.es/sites/espanadigital/files/2022-07/Espa%C3%B1aDigital_2026.pdf.
[762] Ibidem.

especialistas digitales en la economía española consiguiendo una paridad de género en este colectivo.[763]

Plan Nacional de Competencias Digitales

Este plan tiene por objeto superar algunos retos, proporcionando una hoja de ruta para identificar las medidas necesarias que aseguren que toda la ciudadanía cuenta con las herramientas necesarias para adquirir y desarrollar competencias digitales.[764]

El plan distingue 7 líneas de actuación y un total de 16 medidas, orientadas a mejorar las competencias digitales en siete ámbitos diferentes:

1. Ciudadanía en general, garantizando la inclusión digital (con énfasis en colectivos en riesgo de exclusión general) cuyas medidas son: i) una red nacional de centros de capacitación digital, a través de la utilización de los centros integrados y de referencia nacional de formación profesional; ii) la oferta online gratuita de acceso masivo (MOOC, por sus siglas en inglés) y iii) las acciones específicas de inclusión digital.
2. Disminución de la brecha digital por cuestión de género cuyas medidas son: iv) el programa de fomento de vocaciones científico-tecnológicas en el sistema educativo, y v) el programa de fomento de la capacitación digital de las mujeres y de participación en itinerarios formativos tecnológicos.
3. Adquisición de competencias digitales para la educación a docentes y estudiantes en todos los niveles del sistema educativo, cuyas medidas son: vi) el Plan de Digitalización y Competencias Digitales del Sistema Educativo para la dotación de medios digitales para los centros educativos y el alumnado, el desarrollo de la competencia digital con programas de formación específicos, recursos educativos digitales y el desarrollo de metodologías y competencias digitales avanzadas; vii) incorporación en los currículos de las etapas obligatorias de competencias digitales y de programación; viii) creación de Recursos Educativos Abiertos para la enseñanza con medios digitales y evolución de una herramienta de autor para su creación; ix) el Plan de Formación Profesional digital (FPDigital), para la digitalización de las enseñanzas de Formación Profesional y la introducción de competencias digitales en el currículum de los diferentes títulos, y x) el Plan UniDigital de modernización del Sistema universitario español, que impulsará el aprendizaje de competencias digitales tanto promoviendo un mayor número de titulaciones como renovando los programas existentes.
4. Competencias digitales avanzadas de la población activa, cuyas medidas son: xi) los Programas de Formación Profesional de capacitación digital modular y flexible orientado a la recualificación y refuerzo de competencias de las personas trabajadoras, e xii) integración en el Catálogo

[763] Ibidem.

[764] MINECO. (s.f.). Plan Nacional de Competencias Digitales. https://portal.mineco.gob.es/RecursosArticulo/mineco/ministerio/ficheros/210127_plan_nacional_de_competencias_digitales.pdf.

Nacional de Cualificaciones Profesionales la acreditación de competencias digitales a diferentes niveles, con especial énfasis en las competencias digitales básicas.

5. Competencias digitales de las personas al servicio de las administraciones públicas, cuya medida es xiii) un programa de capacitación digital de las administraciones públicas.
6. Competencias digitales para las empresas españolas en general, y en particular las PYMES, cuyas medidas son xiv) los programas para la transformación digital de las PYMES.
7. Fomento de especialistas TIC, cuyas medidas son: xv) la adaptación de la oferta formativa de formación profesional y universitaria existente, diseñando nuevas especialidades que permitan adquirir competencias digitales avanzadas, y xvi) un programa de atracción y retención de talento en el ámbito digital.[765]

Por ende, este plan trata de ser un plan extensivo, inclusivo y multidisciplinar que aprovecha los retos que se plantean en la nueva sociedad y economía digital para convertirlos en oportunidades de crecimiento y mejora. Con el fin de desplegar este programa, el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia prevé un conjunto de reformas e inversiones públicas por €3,750 millones de euros en el periodo 2021-2023, con el fin de movilizar la inversión privada en este ámbito.[766]

Programa de Universalización de Infraestructuras Digitales para la Cohesión (UNICO)

El Programa UNICO da continuidad al Programa de Extensión de banda ancha de Nueva Generación (PEBA-NGA) iniciado en 2013. En el periodo 2013-2019 el PEBA-NGA había concedido ayudas a 130 operadores para la realización de 753 proyectos con una inversión asociada de €871.40 millones de euros y unas ayudas de €478.90 millones de euros. Más de la mitad de ese importe fue concedido en 2018 y 2019.[767]

El Programa UNICO sirve de marco para diferentes convocatorias que facilitan la universalización del acceso a la banda ancha ultra rápida y la extensión de 5G en España, además se enmarca en la Inversión 1 del Componente 15 del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.[768]

El programa UNICO cuenta con los siguientes subprogramas:

- UNICO-Banda Ancha. Convocatoria de ayudas dirigida a operadores de telecomunicaciones y cuyo objetivo es el despliegue de infraestructuras de banda ancha de muy alta velocidad.

[765] Ibidem.
[766] Ibidem.
[767] MINECO. (2020). El Programa de Extensión de Banda Ancha ampliará la cobertura a más de 650,000 hogares y empresas y llegará al 93% de la población. https://portal.mineco.gob.es/ca-es/comunicacion/Pagines/200929_np_PEBA.aspx.
[768] La Moncloa. (2021). El Gobierno lanza la primera convocatoria del Programa UNICO-Banda Ancha, dotada con 250 millones de euros. https://www.lamoncloa.gob.es/serviciosdeprensa/notasprensa/asuntos-economicos/Paginas/2021/300721-banda-ancha.aspx.

- UNICO-Servicios Públicos. Programa que permite financiar redes de banda ancha de muy alta capacidad, capaces de prestar servicios a velocidades de 1 Gbps en centros públicos tales como hospitales, centros de salud o centros educativos.
- UNICO-Industria y Empresas. Tiene por objetivo reforzar la conectividad en polígonos, centros logísticos y áreas de concentración de actividad empresarial.
- UNICO-Bono Social. Consiste en la creación de un bono que permita contratar o mejorar la conexión a banda ancha fija, con una velocidad mínima de 30 Mbps, para personas o familias identificadas como vulnerables.
- UNICO-Edificios. Permitirá mejorar las instalaciones de telecomunicaciones en los edificios construidos antes del año 2000 y, al igual que los anteriores, está gestionado por las Comunidades Autónomas.
- UNICO 5G Redes – Pasivas. Tiene como objetivo impulsar y acelerar el despliegue de la tecnología 5G en carreteras y ferrocarriles (nacionales y transfronterizos) y en determinadas zonas rurales.
- UNICO 5G Redes – Backhaul Fibra Óptica. Conexiones de backhaul mediante fibra óptica a emplazamientos de las redes de comunicaciones electrónicas de servicios móviles de banda ancha inalámbrica (redes públicas de telefonía móvil), que forman parte o se prevé formarán parte de la red que proporcionará servicios 5G.
- UNICO-Bono Pyme. Facilitará a empresas de hasta 50 empleados, que cumplan los requisitos, contratar acceso a internet en banda ancha (a 100 Mbps), así como servicios asociados a la conectividad.
- UNICO-Demanda Rural. Contribuirá a extender al 100% de la población la banda ancha ultrarrápida (al menos, 100 Mbps). Este programa actúa en dos niveles: el mayorista para facilitar plataformas de red en zonas despobladas y el minorista para garantizar tarifas asequibles a hogares y ciudadanos que están en zonas en las que no llega la conectividad fija de más de 100 Mbps.
- UNICO I+D 6G. Está destinado a fomentar el desarrollo de un ecosistema de investigación e innovación con sede en España en torno a las tecnologías 5G avanzado y 6G.
- UNICO Sectorial 5G. Es un programa de ayudas destinado a la realización de proyectos de desarrollo experimental en el marco de la tecnología 5G que consigan la transformación digital de los sectores económicos.

En 2021 se lanzó la primera convocatoria de UNICO-Banda Ancha dirigida a operadores de telecomunicaciones y cuyo objetivo es el despliegue de infraestructuras de banda ancha de muy alta velocidad, capaces de prestar servicios a velocidades de, al menos, 300 Mbps, escalables a 1 Gbps. El Plan tenía prevista una inversión de €4,000 millones de euros para extender la conectividad, acelerar el despliegue de redes 5G e impulsar un ecosistema de ciberseguridad.[769] De la primera convocatoria

[769] Ibidem.

se presentaron 160 solicitudes para la realización de proyectos por parte de 15 operadores. Una vez tramitadas y evaluadas, se resolvieron favorablemente 52 de ellas, pertenecientes a otros tantos proyectos presentados por 3 operadores que totalizan unas inversiones financiables de €479,456,480 euros, con unas ayudas de €249,930,122 euros.[770]

En su segunda convocatoria de UNICO-Banda Ancha se presentaron 159 solicitudes para la realización de otros tantos proyectos por parte de 10 operadores. Una vez tramitadas y evaluadas, se han resuelto favorablemente 50 de ellas, pertenecientes a otros tantos proyectos presentados por 6 operadores que totalizan unas inversiones financiables de €388,150,093.22 euros, con unas ayudas de €244,607,771.49 euros.[771]

Servicio universal

En 2022 se aprobó en España la nueva Ley General de Telecomunicaciones (Ley 11/2022) con ella se crea un marco para incentivar las inversiones y mejora la protección de los usuarios; incorpora al ordenamiento jurídico interno las Directivas europeas integradas en el Paquete Telecom aprobado en noviembre de 2009; establece un marco más adecuado para la realización de inversiones para el despliegue de redes de nueva generación, que permitirán ofrecer a los ciudadanos velocidades de acceso a internet superiores a los 100 Mbps; los usuarios finales tendrán derecho a recibir mayor información sobre los servicios que reciben y la portabilidad deberá realizarse en el plazo de un día laborable; se modifican las competencias y el funcionamiento de los organismos reguladores, y se refuerzan las competencias de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC).[772]

El título III, relativo a obligaciones de servicio público y derechos y obligaciones de carácter público en la instalación y explotación de redes y en la prestación de servicios de comunicaciones electrónicas, obliga a las Administraciones públicas a que el planeamiento urbanístico prevea la necesaria dotación de infraestructuras de telecomunicaciones y garantiza el derecho de acceso de los operadores a infraestructuras de Administraciones públicas y a infraestructuras lineales como electricidad, gas, agua, saneamiento o transporte, estableciendo, con carácter general, un régimen de declaración responsable en relación con los despliegues, reduciendo los tiempos de respuesta y las cargas administrativas relacionadas con los mismos. Asimismo, se recogen en este título III las obligaciones de servicio universal y las relacionadas con la integridad y seguridad de las redes, así como los derechos de los usuarios de las telecomunicaciones y las garantías de acceso a las comunicaciones de emergencia.[773]

---

[770] MINECO. (2021). Convocatoria UNICO-Banda ancha 2021. https://avancedigital.mineco.gob.es/banda-ancha/ayudas/UNICO-Banda-Ancha/Paginas/convocatoria-2021-UNICO.aspx.

[771] MINECO. (2022). Convocatoria UNICO-Banda ancha 2022. https://avancedigital.mineco.gob.es/banda-ancha/ayudas/UNICO-Banda-Ancha/Paginas/convocatoria-2022-UNICO.aspx.

[772] La Moncloa. (s.f.). Informe sobre la nueva Ley General de Telecomunicaciones. https://www.lamoncloa.gob.es/consejodeministros/paginas/enlaces/101210-enlaceteleco.aspx.

[773] Boletín Oficial del Estado Español. (2022). Ley 11/2022, de 28 de junio, General de Telecomunicaciones. https://www.boe.es/boe/dias/2022/06/29/pdfs/BOE-A-2022-10757.pdf.

En lo referente al servicio universal el artículo 37 menciona que se entenderá como el conjunto definido de servicios cuya prestación se garantiza para todos los consumidores con independencia de su localización geográfica, en condiciones de neutralidad tecnológica, con una calidad determinada y a un precio asequible. En este sentido, los servicios que incluyen son:

- Servicio de acceso adecuado y disponible a una internet de banda ancha a través de una conexión subyacente en una ubicación fija con una velocidad mínima de acceso a una internet de banda ancha se fija en 10 Mbps en sentido descendente que soporte un conjunto mínimo de servicios.[774]
- Servicios de comunicaciones vocales a través de una conexión subyacente en una ubicación fija.[775]

En materia de asequibilidad el artículo 38 detalla que los precios minoristas en los que se prestan los servicios incluidos dentro del servicio universal han de ser asequibles y no deben impedir a los consumidores con rentas bajas o con necesidades sociales especiales acceder a tales servicios. Además de que se determinarán las características sociales y de poder adquisitivo correspondientes para determinar que los consumidores tienen rentas bajas o necesidades sociales especiales.[776]

Asimismo, el artículo 42 detalla que, para costo y financiación del servicio universal, la CNMC determinará si la obligación de la prestación del servicio universal puede implicar una carga injusta para los operadores obligados a su prestación; así en caso de que se considere que puede existir dicha carga injusta, el costo neto de prestación del servicio universal será determinado periódicamente por la CNMC.[777] Actualmente, el único operador obligado a prestar el servicio universal es Telefónica.[778]

Reino Unido

Estrategia Digital

En 2022 el Reino Unido publicó la nueva edición de la Estrategia Digital, una estrategia intergubernamental que establece una articulación coherente de la agenda del gobierno para la política digital.

[774] El conjunto mínimo de servicios refiere al correo electrónico; motores de búsqueda que permitan la búsqueda y obtención de información de todo tipo; herramientas básicas de formación y educación en línea; prensa o noticias en línea; adquisición o encargo de bienes o servicios en línea; búsqueda de empleo y herramientas para la búsqueda de empleo; establecimiento de redes profesionales; banca por internet; utilización de servicios de administración electrónica; redes sociales y mensajería instantánea; llamadas telefónicas y videollamadas (calidad estándar). Para más información se puede consultar: https://www.boe.es/boe/dias/2022/06/29/pdfs/BOE-A-2022-10757.pdf.
[775] Boletín Oficial del Estado Español. (2022).
[776] Ibidem.
[777] Ibidem.
[778] CNMC. (2023). Telefónica será designada operadora prestadora del servicio universal de telecomunicaciones durante 2023-2024. https://www.cnmc.es/prensa/ipn-servicio-universal-designacion-20230210.

La Estrategia se centra en 6 áreas:

1. Fundamentos digitales: está centrado en cuatro pilares infraestructura digital, datos, un régimen regulatorio simplificado y pro-innovación, y un entorno digital seguro.
2. Ideas y propiedad intelectual: consolidación del trabajo del gobierno para apoyar el ecosistema de innovación, incluso en las universidades y el sector privado. Esto se basa en la Estrategia de Innovación[779] con un enfoque específico en la tecnología digital.
3. Habilidades y talento digital: destaca el trabajo del gobierno del Reino Unido para reformar y mejorar la provisión de habilidades y talento para la economía digital. Esto incluye: fortalecer la educación digital, aumentar la conciencia sobre las ocupaciones digitales, desarrollar una base mejorada de habilidades digitales, aumentar el acceso de las personas a las habilidades digitales a través de rutas alternativas.
4. Financiamiento del crecimiento digital: incluye el trabajo para mejorar el acceso a la financiación a través del *British Business Bank* y el *British Patient Capital*, la incorporación de la revolución tecnológica en toda la economía a través de Fintech.
5. Difundir la prosperidad y subir de nivel: refiere al uso de las tecnologías digitales para apoyar el logro de prioridades estratégicas clave, como: mejorar la productividad a través de la adopción de tecnología, mejorar los servicios públicos y las emisiones netas cero para 2050.
6. Mejorar el lugar del Reino Unido en el mundo: se centra en cómo el Reino Unido utilizará su ventaja estratégica en tecnología para influir en las decisiones globales para el mundo digital en evolución. Enfatiza el compromiso de este gobierno de mantener al Reino Unido como una superpotencia de ciencia y tecnología ayudando a establecer estándares globales en productos y servicios digitales.[780]

Como parte de las áreas de Fundamentos digitales y Habilidades y talento digitales se reconocen las siguientes iniciativas:

- El Departamento Digital, Cultura, Medios y Deportes (DCMS, por sus siglas en inglés) está liderando un programa de trabajo para acelerar la entrega comercial de banda ancha gigabit a nivel nacional y garantizar que las áreas rurales no se queden atrás. El objetivo es lograr una cobertura de al menos un 85% de Gigabits para 2025 y una cobertura de al menos un 99% de Gigabits para 2030.

[779] La Estrategia de Innovación busca establecer un entorno político para apoyar a las empresas para que innoven aprovechando al máximo el sistema de investigación, desarrollo e innovación del Reino Unido. Para más información se puede consultar: https://www.gov.uk/government/publications/uk-innovation-strategy-leading-the-future-by-creating-it.
[780] Gobierno del Reino Unido. (2022). Policy paper UK's Digital Strategy. https://www.gov.uk/government/publications/uks-digital-strategy.

- Se cuenta con el proyecto de red rural compartida[781] que mejorará aún más la cobertura de 280,000 locales y 16,000 km de carreteras, con las mayores mejoras de cobertura previstas en las zonas rurales de Escocia, Irlanda del Norte y Gales.
- A raíz de una consulta para un nuevo régimen pro-competencia para los mercados digitales se está preparando establecer el nuevo régimen en los estatutos, cuando el tiempo parlamentario lo permita.
- La Ley de Telecomunicaciones incluye nuevas obligaciones para los proveedores de telecomunicaciones para identificar y prevenir amenazas y compromisos de seguridad, y nuevos poderes para que el gobierno establezca regulaciones de seguridad y emita códigos.
- El proyecto de Ley de Infraestructura de Telecomunicaciones y Seguridad de Productos se presentó en el Parlamento en noviembre de 2021, se espera que con la ley se garantice que los consumidores del Reino Unido estén mejor protegidos contra los dispositivos conectados inseguros.
- Se introdujo la codificación dentro del plan de estudios de primaria, así como Ciencias de Computación para los demás niveles educativos. Además, para la formación de habilidades digitales avanzadas, el gobierno financió universidades para crear nuevos cursos de inteligencia artificial y ciencia de datos, que incluyeron 1,000 becas para personas de grupos subrepresentados.
- En la formación de habilidades digitales para otros sectores de la población, el Departamento de Educación está brindando capacitación en habilidades digitales esenciales para adultos a través del Estatuto de Derecho Digital. El Departamento de Trabajo y Pensiones (DWP, por sus siglas en inglés) está apoyando a los reclamantes en el desarrollo de sus habilidades digitales a través del "Compromiso del reclamante"[782].
- Como parte de *Skills for Life*, el gobierno lanzó *Skills Bootcamps* en Inglaterra, que ofrecen cursos gratuitos y flexibles que duran hasta 16 semanas. Los Bootcamps de habilidades incluyen áreas como desarrollo de software, marketing digital y análisis de datos.[783]

[781] La Red Rural Compartida es un acuerdo entre el Departamento de Digital, Cultura, Medios y Deportes con los operadores EE, O2, Three y Vodafone que invierte en una red de antenas telefónicas nuevas y existentes, supervisada por una empresa de propiedad conjunta llamada Digital Mobile Spectrum Limited. El acuerdo llevará la cobertura 4G al 95 por ciento de la masa terrestre del Reino Unido para fines de 2025. Para más información se puede consultar: https://www.gov.uk/government/news/shared-rural-network.

[782] Con la entrega del *Universal Credit* (subsidio de gastos para personas de bajos ingresos o desempleados) se acepta el compromiso de reclamante, que son una serie de responsabilidades a cambio de la recepción del *Universal Credit*. Para más información se puede consultar: https://www.gov.uk/government/publications/universal-credit-and-your-claimant-commitment-quick-guide/universal-credit-and-your-claimant-commitment

[783] DCMS. (2022). UK Digital Strategy https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/1089103/UK_Digital_Strategy_web_accessible.pdf

Obligaciones de Servicio Universal (OSU)

Las OSU es una medida en todo el Reino Unido que busca brindar una red de seguridad para garantizar el derecho a solicitar acceso a un conjunto mínimo de servicios de comunicaciones a precios asequibles.

La legislación del servicio universal de telefonía entró en vigor en 2003 y establece un conjunto mínimo de servicios que deben prestarse a todos, previa solicitud, a un precio asequible. En marzo de 2018, el gobierno introdujo legislación para la OSU de banda ancha, para otorgar a los hogares y las empresas el derecho a solicitar una conexión de banda ancha decente y asequible. Y en marzo de 2020, la Oficina de Comunicaciones (Ofcom) implementó la legislación a través de un conjunto de condiciones de servicio universal de banda ancha que se aplican a los operadores BT y KCOM.[784]

En el caso de banda ancha se habla de una conexión decente y asequible. De acuerdo con el gobierno una conexión decente es aquella que ofrece una velocidad de descarga de 10Mbps y una carga de 1Mbps de conexión y tiempo de respuesta suficiente para llamadas de voz; una contención de 50 usuarios de banda ancha que puedan usar la conexión con un mismo ancho de banda; y 100 GB de uso al mes. Además, de acuerdo con Ofcom una conexión asequible es aquella que cuesta menos de £45 libras por mes. Sobre la tecnología usar para las OSU el operador BT detalló que trataría de usar fibra hasta el Gabinete (FTTC, por sus siglas en inglés) o fibra hasta las instalaciones (FTTP, por sus siglas en inglés) y en el caso de KCOM se usaría tecnología FTTP.[785]

Una medida que también ha apoyado a ampliar la cobertura móvil son las obligaciones de licencia para cumplir con niveles de cobertura particulares. Este es el caso de 2014, cuando el Gobierno de Reino Unido firmó un acuerdo vinculante con los cuatro operadores de red para mejorar la cobertura móvil. Este acuerdo generó la obligación de garantizar la cobertura de un servicio móvil de voz de cada operador al 90% de la masa terrestre del Reino Unido para 2017.[786] En 2020, el gobierno llegó a un acuerdo con los cuatro operadores móviles (EE, O2, Three y Vodafone) para otorgar subvenciones para ofrecer una red rural compartida. Según los términos de este acuerdo, cada operador móvil se ha comprometido a brindar cobertura de voz y datos de buena calidad al 88% de la superficie terrestre antes del 30 de junio de 2024 y al 90% antes del 30 de junio de 2026. Los operadores móviles han acordado modificar sus licencias de 900 MHz y/o 1800 MHz para dar efecto a estos compromisos en forma de nuevas obligaciones de cobertura. Cada operador también acordó cumplir con ciertos umbrales de cobertura en cada nación del Reino Unido después de cuatro y seis

[784] Ofcom. (2023). Universal service obligations (broadband and telephony). https://www.ofcom.org.uk/phones-telecoms-and-internet/information-for-industry/telecoms-competition-regulation/general-conditions-of-entitlement/universal-service-obligation.

[785] Georgina Hutton. (2022). The Universal Service Obligation (USO) for Broadband. https://researchbriefings.files.parliament.uk/documents/CBP-8146/CBP-8146.pdf

[786] Ofcom. (2016). Connected Nations. https://www.ofcom.org.uk/__data/assets/pdf_file/0035/95876/CN-Report-2016.pdf.

años, y brindar una cierta extensión de nueva cobertura en áreas donde se encuentran las carreteras y las instalaciones.[787]

Tarifas sociales

Las tarifas sociales son descuentos para paquetes de banda ancha y telefonía para personas que reciben un apoyo financiero como el Crédito Universal, el Crédito de Pensión, Asignación de Empleo y Apoyo, Asignación para Solicitantes de Empleo y Apoyo a los Ingresos. Estas tarifas se entregan de la misma manera que los paquetes normales, solo que a un precio más bajo. Una gran cantidad de proveedores de banda ancha ahora ofrecen productos de tarifas sociales con descuento, y algunos ofrecen ofertas desde £15 libras por mes. Los precios actuales oscilan entre las £10 y £20 libras, además, la mayoría de las tarifas ofrecen banda ancha ultrarrápida a velocidades de más de 30 Mbps.[788]

De acuerdo con el informe de asequibilidad de Ofcom de septiembre de 2022, las tarifas sociales pueden ayudar a garantizar que los servicios de internet móvil y de banda ancha fija sigan siendo asequibles para los clientes que están luchando con sus facturas. La disponibilidad ha aumentado desde su último informe, pero algunos proveedores importantes aún no han introducido una tarifa social, a pesar de los llamados a hacerlo.[789]

Además, las tarifas sociales han aumentado, pero siguen siendo una proporción muy pequeña de todos los clientes elegibles. Sobre las barreras para la aceptación se encontró que casi 7 de cada 10 de los consumidores elegibles no son conscientes de que existen tarifas sociales de banda ancha, lo que ha puesto de relieve que la capacidad de cambiar a una tarifa social fácilmente y sin comisiones es importante para 9 de cada 10 consumidores. Sin embargo, hay una percepción de que una tarifa social probablemente sea menos confiable (42%) y muchos de los elegibles no piensan o no saben que una tarifa social va dirigida a ellos (72%), aun cuando tengan banda ancha, reciben beneficios del gobierno y tienen un ingreso familiar bajo.[790]

[787] Ofcom. (2020). Coverage obligations 2020. https://www.ofcom.org.uk/spectrum/information/cellular-coverage#:~:text=Under%20the%20terms%20of%20this,for%20elements%20of%20the%20programme).
[788] Ofcom. (s.f.). Social tariffs: Cheaper broadband and phone packages. https://www.ofcom.org.uk/phones-telecoms-and-internet/advice-for-consumers/costs-and-billing/social-tariffs.
[789] Ofcom. (2022). Affordability of Communications Services September 2022 update https://www.ofcom.org.uk/__data/assets/pdf_file/0019/244513/2022-september-affordability-of-communications-services.pdf.
[790] Ofcom. (2022). Affordability of Communications Services September 2022 update https://www.ofcom.org.uk/__data/assets/pdf_file/0019/244513/2022-september-affordability-of-communications-services.pdf.

Unión Europea

Directivas de la Unión Europea

La Directiva de reducción de costos de banda ancha (2014/61/UE) es una de las principales iniciativas reguladoras a nivel de la Unión Europea (Unión o UE) destinadas a facilitar e incentivar el despliegue de redes de comunicaciones electrónicas de alta velocidad. El objetivo de esta directiva es establecer derechos de acceso de los suministradores de redes públicas de comunicaciones a las infraestructuras físicas, con independencia de su ubicación, en condiciones justas y razonables que sean acordes con el ejercicio normal de los derechos de propiedad.[791]

La directiva consta de cuatro pilares principales:

1. **Acceso y transparencia de la infraestructura física existente** (artículo 4). Aborda el acceso a las infraestructuras físicas existentes para el uso conjunto de diferentes actores en el despliegue de sus propias redes. El artículo da derecho a entidades para acceder a la infraestructura existente, así como la obligación de satisfacer las solicitudes razonables de otros para acceder a sus respectivas infraestructuras físicas sobre una base comercial en términos y condiciones justas. Asimismo, establece que los operadores de red y las entidades públicas deben proporcionar información mínima sobre sus infraestructuras (ubicación y recorrido; tipo y uso actual de la infraestructura existente) y que necesitan tener un punto de contacto designado para acceder a la información.
2. **Coordinación y transparencia de las obras civiles previstas** (artículos 5 y 6). Define el derecho de los operadores de red a coordinar sus obras civiles con los proveedores de comunicaciones electrónicas. Además, en caso de que las obras civiles sean financiadas parcial o totalmente con fondos públicos (ayudas estatales), los operadores de red tienen derecho a exigir la coordinación de estas obras siempre que sea una solicitud razonable, hecha a tiempo y los costos adicionales están cubiertos por el proveedor de la red. Además, define términos y condiciones para viabilizar la coordinación de obras civiles. Esto incluye que las obras civiles previstas deben hacerse públicas con seis meses de anticipación para que los interesados tengan tiempo suficiente para evaluar si una coordinación de obras será ventajosa. Si estos planes se cumplen con una solicitud de coordinación, el operador de la red debe divulgar información mínima sobre los trabajos planificados. Esta solicitud podrá ser denegada en caso de que ya exista información pública disponible o exista un Punto Único de Información (SIP, por sus siglas en inglés) donde se pueda acceder a los datos.
3. **Otorgamiento de permisos** (artículo 7). Define que toda la información relevante sobre los procedimientos para la concesión de permisos de obras civiles debe estar disponible a través de un SIP. También detalla que cualquier permiso relacionado con el despliegue de la red debe

[791] Parlamento Europeo. (2014). Directiva 2014/61/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de mayo de 2014, relativa a medidas para reducir el coste del despliegue de las redes de comunicaciones electrónicas de alta velocidad. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=uriserv%3AOJ.L_.2014.155.01.0001.01.SPA&toc=OJ%3AL%3A2014%3A155%3ATOC

realizarse dentro de los cuatro meses, a menos que exista una legislación nacional específica que defina otros plazos. Además, los Estados miembros deben disponer de medios electrónicos para solicitar permisos, si es posible.

4. Infraestructura interior (artículos 8 y 9). Define que toda nueva edificación estará dotada de infraestructuras físicas, como miniductos, capaces de albergar redes de alta velocidad, así como de un punto de acceso, al que puedan acceder fácilmente los proveedores de redes públicas de comunicaciones. En caso de que un edificio necesite reformas importantes, deberá equiparse igualmente. Los Estados miembros tienen derecho a eximir algunos edificios de estas disposiciones, en caso de que no sea apropiado debido a sus casos de uso, como monumentos o edificios militares. Asimismo, establece que los proveedores de redes de comunicación tienen derecho a utilizar el punto de acceso a su cargo y, a través de él, también cualquier infraestructura física existente dentro del edificio. Los propietarios de los puntos de acceso y otra infraestructura física están obligados a cumplir con las solicitudes razonables de acceso a las infraestructuras del edificio en términos y condiciones justos y no discriminatorios, incluido el precio.[792]

Con la Directiva también se detalló la organización para el intercambio de información y manejo de disputas que se consideró para documentos posteriores como el *Connectivity Toolbox*. Los Estados miembros tienen que designar uno o más Puntos Únicos de Información en los que se pueda poner a disposición información sobre la infraestructura física y los permisos. Los Estados miembros también designarán uno o más organismos independientes para resolver disputas entre operadores de red. Tienen derecho a designar organismos ya existentes o crear nuevos organismos para cumplir con estas tareas.[793]

Con la Directiva (UE) 2018/1972 del Parlamento Europeo y del Consejo se creó el Código Europeo de Comunicaciones Electrónicas. Con él se establecieron reglas para el sector de las comunicaciones electrónicas en la Unión Europea. Su objetivo fue crear un marco regulatorio único para los servicios de comunicaciones electrónicas, incluida la telefonía fija y móvil, internet de banda ancha y radiodifusión. La Directiva contiene disposiciones relacionadas con la promoción de la competencia, la protección de los derechos de los consumidores y la facilitación de la inversión en nuevas tecnologías. También incluye disposiciones relacionadas con la disponibilidad y asequibilidad del acceso a internet de alta calidad y la promoción de la seguridad de las redes y la información.[794]

[792] UIT. (2020b). Infrastructure sharing and co-deployment in Europe: good practices based on collaborative regulation. https://www.itu.int/en/ITU-D/Regional-Presence/Europe/Documents/Events/2020/RRF/20-11-27%20Background%20Paper_Infrastr%20sharing%20and%20co-deployment%20in%20Europe_good%20practices%20based%20on%20collaborative%20regulation_final.pdf

[793] Parlamento Europeo. (2014).

[794] Parlamento Europeo. (2018). Directiva (UE) 2018/1972 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de diciembre de 2018, por la que se establece el Código Europeo de las Comunicaciones Electrónicas (versión refundida) Texto pertinente a efectos del EEE. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX:32018L1972#d1e7954-36-1

Asimismo, la Directiva incluye disposiciones destinadas a abordar la brecha digital en la Unión Europea:

- El artículo 84 menciona que los Estados miembros velarán por que todos los consumidores en su territorio tengan acceso, a un precio asequible, habida cuenta de las condiciones nacionales específicas, a un servicio de acceso adecuado y disponible a un internet de banda ancha y a servicios de comunicaciones vocales con la calidad especificada en su territorio, incluida la conexión subyacente en una ubicación fija.
- Por parte del artículo 85 se detalla que las autoridades nacionales de reglamentación en coordinación con otras autoridades competentes supervisarán la evolución y el nivel de los precios al por menor de los servicios a los que se refiere el artículo 84 y que cuando los Estados miembros determinen que, teniendo en cuenta las condiciones nacionales, los precios al por menor de los servicios a los que se refiere el artículo 84, apartado 1, no son asequibles porque impiden a los consumidores con rentas bajas o con necesidades sociales especiales acceder a tales servicios, adoptarán medidas para garantizar que se ofrezca a tales consumidores un servicio de acceso adecuado a una internet de banda ancha y a los servicios de comunicaciones vocales al menos en una ubicación fija.
- De acuerdo con el artículo 22, las autoridades nacionales de reglamentación y/u otras autoridades competentes realizarán un estudio geográfico del alcance de las redes de comunicaciones electrónicas que puedan proporcionar banda ancha y, en ese sentido, el artículo 86 detalla que cuando un Estado miembro haya constatado que no puede garantizarse en circunstancias normales de explotación comercial o mediante otras herramientas potenciales de los poderes públicos en su territorio nacional o en diferentes partes del mismo, dicho Estado miembro podrá imponer obligaciones de servicio universal adecuadas para satisfacer todas las solicitudes razonables de acceso de los usuarios finales a tales servicios en las partes afectadas de su territorio.[795]

Caja de herramientas de conectividad (*Connectivity Toolbox* o *Toolkit*)

La caja de herramientas de conectividad surgió con la Recomendación de la Comisión Europea como un conjunto de instrumentos comunes de la Unión Europea para reducir el costo del despliegue de redes de muy alta capacidad y garantizar un acceso al espectro radioeléctrico 5G oportuno y favorable a la inversión, a fin de fomentar la conectividad y ponerla al servicio de la recuperación económica en la Unión tras la crisis de la pandemia por COVID-19. El documento proporciona una guía práctica para los formuladores de políticas y las partes interesadas sobre una variedad de problemas de conectividad, incluido el despliegue de redes 5G, el desarrollo de habilidades e infraestructura digitales y la promoción de la cooperación y la inversión transfronterizas. También

[795] Ibidem.

incluye herramientas y recursos para ayudar a los Estados miembros a evaluar sus necesidades de conectividad, evaluar su infraestructura existente e identificar oportunidades de mejora.[796]

El *Toolkit* contiene 39 mejores prácticas que cubren las áreas de reducciones de los costos de implementación de la red y acceso eficiente al espectro para 5G. Las primeras diez bajo el tema de simplificación de procedimientos y otorgamiento de permisos; cinco sobre mejora de transparencia; tres en materia de ampliar el derecho de acceso a los bienes físicos existentes de infraestructura; tres sobre mecanismo de resolución de disputas:

1. Introducir exenciones de permisos y acelerar seguimiento de procedimientos para el despliegue de infraestructura.
2. Proporcionar normas modelo en materia de otorgamiento de permisos relacionados con el despliegue de redes de comunicaciones electrónicas.
3. Proporcionar materiales informativos y talleres para municipios y otras autoridades competentes.
4. Asegurar el uso de medios electrónicos para solicitudes de permisos, así como de las decisiones correspondientes.
5. Portal de administración digital, así como un SIP interconectado con la plataforma digital.
6. Aprobación tácita para el otorgamiento de derechos de paso a través de procedimientos administrativos.
7. Procedimientos acelerados para derechos de paso.
8. Establecer coordinadores de banda ancha para apoyar la coordinación del otorgamiento de derechos de vía y de los diferentes permisos.
9. Uso de procedimientos de coordinación conjunta para otorgar derechos de paso y permisos necesarios para obras civiles.
10. Requisitos legales para tasas justificadas, transparentes, no discriminatorias, proporcionadas y basadas en costes con respecto a los permisos de obras civiles.
11. Garantizar la disponibilidad de información de diferentes fuentes y mejorar transparencia de las obras civiles previstas.
12. Garantizar la disponibilidad de información a través del SIP en formato electrónico
13. Incluir información georreferenciada de datos disponibles a través del SIP
14. Poner a disposición información indicativa sobre nivel de ocupación de la infraestructura y/o la existencia de fibra oscura.

[796] Comisión Europea. (2020). Connectivity Toolbox. https://ec.europa.eu/newsroom/dae/document.cfm?doc_id=75185

15. Asegurar la prestación, a través del SIP, de información de transparencia sobre las condiciones de acceso a la infraestructura física existente.

16. Garantizar el acceso a infraestructura física controlado por organismos públicos.

17. Encomendar a un organismo el rol de coordinador y/o promotor para el procesamiento de solicitudes de acceso a infraestructuras de propiedad o control público.

18. Desarrollo de lineamientos para todos los niveles de gobernabilidad sobre metodologías de fijación de precios, modelos de acuerdo estándar, ofertas basadas en términos y condiciones justos y razonables y/u otra documentación relevante, como opciones para facilitar el acceso y uso de infraestructura física.

19. Incluir un mecanismo de conciliación previo/paralelo con el objetivo de encontrar un acuerdo mutuo oportuno.

20. Garantizar la transparencia, conciencia y confianza sobre el mecanismo de resolución de disputas por medio de la emisión de directrices.

21. Asegurar que el procedimiento de resolución de disputas en su solicitud, comunicación bilateral, decisión final, etc. Pueda realizarse por medios electrónicos.

22. Limitar los efectos adversos de la huella ambiental de las redes de comunicaciones electrónicas.

23. Evaluación de efectos ambientales considerando la Directivas 2001/42/CE, 2011/92/UE y 92/43/CEE para el despliegue de redes de comunicaciones inalámbricas.

24. Promover precios de reserva adecuados utilizando una metodología, incluida la evaluación comparativa para la banda específica en consideración, modelos de valoración financiera y/u otros modelos.

25. Disponibilidad oportuna de bandas 5G armonizadas.

26. Revisión periódica de los Planes Nacionales de Espectro con el objetivo de poner en uso las bandas armonizadas lo antes posible.

27. Habilitar pago de tarifas de adjudicación en cuotas.

28. Régimen de autorización individual para la banda de 24.25-27.5 GHz.

29. Combinar obligaciones de cobertura con incentivos financieros.

30. Considerar la posibilidad de proporcionar directrices y promover el uso compartido de infraestructura pasiva y activa.

31. Evaluar la estructura de tarifas del espectro para incentivar la implementación de las redes 5G.

32. Usar la ayuda financiera de los programas de la Unión Europea como complemento para incentivar inversiones.

33. Utilizar una práctica coherente para otorgar derechos de uso del espectro radioeléctrico en base al Código Europeo de las Comunicaciones Electrónicas.

34. Facilitar la interoperabilidad a través del desarrollo y aplicación de estándares.

35. Hacer uso de las condiciones técnicas armonizadas desarrolladas por la Conferencia Europea de Administraciones de Correos y Telecomunicaciones y el Comité de Comunicaciones Electrónicas.

36. Al identificar el adecuado régimen de autorización, los Estados Miembros deben prestar especial atención a cualquier especificidad resultante de una dimensión transfronteriza.

37. Promover la continua investigación científica sobre Emisiones de Campos Electromagnéticos, así como el seguimiento continuo de nuevos hallazgos científicos en este sentido y la evaluación de su relevancia por parte de instituciones independientes y creíbles.

38. Coordinación y comunicación para informar y educar sobre la implementación de 5G al público en general.

39. Informar al público sobre el cumplimiento de las Instalaciones de Radio Base con límites de seguridad respecto a los campos electromagnéticos.[797]

Programa Estratégico de la Década Digital para 2030 (*Digital Decade*)

Digital Decade es un marco integral que guía todas las acciones relacionadas con lo digital en la Unión. El objetivo de este marco es garantizar que todos los aspectos de la tecnología y la innovación funcionen para las personas. Este marco incluye el programa de políticas, metas, los objetivos, los proyectos multinacionales y los derechos y principios de la *Digital Decade*.[798] Por otra parte, el programa político del Década Digital 2030 establece un mecanismo de monitoreo y cooperación para alcanzar los objetivos y metas comunes para la transformación digital de Europa.

Las metas de este programa son:

1. Una población con capacidades y profesionales digitales altamente cualificados.
2. Infraestructuras digitales seguras y sostenibles.
3. Transformación digital de las empresas.
4. Digitalización de los servicios públicos.[799]

Dentro de los objetivos generales a escala de la Unión de este programa se destacan:

[797] Ibidem.
[798] Comisión Europea. (s.f.). Europe's Digital Decade. https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/europes-digital-decade#tab_1
[799] Comisión Europea. (2021). Staff working document on the policy programme: a path to the digital decade. https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/staff-working-document-policy-programme-path-digital-decade. https://ec.europa.eu/newsroom/dae/redirection/document/79299.

- Promover un entorno digital centrado en el ser humano, basado en los derechos fundamentales, inclusivo, transparente y abierto en el que las tecnologías y servicios digitales seguros e interoperables respeten y refuercen los principios, derechos y valores de la Unión y sean accesibles a todos y en toda la Unión.
- Reforzar la resiliencia colectiva de los Estados miembros y colmar la brecha digital, alcanzar el equilibrio geográfico y de género mediante el fomento de oportunidades continuas para todas las personas, el desarrollo de capacidades y competencias digitales básicas y avanzadas, también a través de la enseñanza y formación de profesionales, el aprendizaje permanente y el fomento del desarrollo de capacidades digitales de alto rendimiento en sistemas horizontales de educación y formación.
- Promover la implantación y el uso de las capacidades digitales con vistas a reducir la brecha digital geográfica y otorgar acceso a las tecnologías y datos digitales en condiciones abiertas, accesibles y justas, con el fin de lograr un alto nivel de intensidad e innovación digital en las empresas de la Unión, en particular en las empresas emergentes y en las PYMES.
- Garantizar que todas las personas puedan participar en línea en la vida democrática, y que los servicios públicos, los servicios sanitarios y los servicios asistenciales también sean accesibles en un entorno en línea fiable y seguro para todos, en particular para los grupos desfavorecidos, incluidas las personas con discapacidad y las personas en zonas rurales y remotas, mediante la oferta de servicios y herramientas inclusivos, eficientes, interoperables y personalizados con altos niveles de seguridad y privacidad.
- Facilitar condiciones equitativas y no discriminatorias para los usuarios durante la transformación digital en toda la Unión, mediante el refuerzo de las sinergias entre las inversiones públicas y privadas y el uso de los fondos nacionales y de la Unión, así como mediante el desarrollo de enfoques normativos y de apoyo predecibles que también impliquen la escala regional y local.
- Garantizar que todas las políticas y programas pertinentes para la consecución de las metas digitales se tienen en cuenta de manera coordinada y coherente para contribuir plenamente a la transición ecológica y digital europea, al tiempo que se evitan los solapamientos y se minimizan las cargas administrativas.
- Mejorar la resiliencia frente a los ataques informáticos y contribuir a la sensibilización sobre los riesgos y al aumento del conocimiento sobre los procesos de ciberseguridad, e incrementar los esfuerzos de las organizaciones públicas y privadas para alcanzar, como mínimo, niveles básicos de ciberseguridad.[800]

La UE ha llevado a cabo una serie de acciones para contribuir con la meta de una población con capacidades y profesionales digitales altamente cualificados, del *Digital Decade,* como las siguientes:

[800] Parlamento Europeo. (2022). Decisión (UE) 2022/2481 por la que se establece el programa estratégico de la Década Digital para 2030. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32022D2481&from=EN

- El Plan de Acción de Educación Digital 2021-2027, se centra en un conjunto de acciones concretas para mejorar la alfabetización, las capacidades y las destrezas digitales en todos los niveles de educación y formación, y respecto a todos los niveles de capacidades digitales (desde el básico hasta el avanzado).
- El Plan de Acción del Pilar Europeo de Derechos Sociales, el cual apoya el desarrollo de habilidades digitales básicas para la fuerza laboral.
- La Estrategia Europea para la Industria y las PYMES, la Estrategia Europea para los Datos y el Plan de Acción Coordinado sobre Inteligencia Artificial incluyen acciones dirigidas a mejorar las habilidades digitales de la población y los trabajadores.

La Comisión también ha llevado a cabo una serie de acciones diferentes para apoyar el desarrollo de habilidades digitales en la población como la Coalición por las capacidades y los empleos digitales que ha llegado a casi 16 millones de personas con capacitaciones y actividades de concientización; y la iniciativa Semana de la Programación ha formado a 15 millones de jóvenes europeos en informática y alfabetización digital.[801]

Asimismo, para esta meta se emprendieron algunas acciones, reformas e inversiones encaminadas a fomentar el desarrollo de habilidades digitales y aumentar el número de especialistas en TIC son:

- Empoderar a la profesión docente para que adopte métodos innovadores y tecnologías digitales, incluso a través de trayectorias profesionales más atractivas y estables, vías flexibles hacia la docencia y mejores procedimientos de selección y marcos de desarrollo profesional.
- Fomentar sistemas de educación y formación digitales de alto rendimiento mediante el fortalecimiento de la formación inicial y continua de los docentes en habilidades digitales, la integración sistemática de la tecnología en la pedagogía, planes de estudio actualizados y enfoques de evaluación, disponibilidad de dispositivos adecuados, contenido pedagógico de alta calidad, infraestructura robusta y apoyo adecuado a estudiantes desfavorecidos y con necesidades especiales.
- Integrar el pensamiento computacional, la computación y la alfabetización digital en los planes de estudios.
- Inversión en infraestructura digital (por ejemplo, conectividad a internet de alta velocidad y dispositivos digitales). Abordar la accesibilidad y la disponibilidad de tecnologías de asistencia.
- Combinar inversiones en la infraestructura digital de las escuelas con cursos de educación básica gratuitos para personas con calificaciones formales bajas para garantizar que nadie se quede atrás.

[801] Ibidem.

- Desarrollar y apoyar la oferta de cursos más cortos con modalidades de estudio flexibles (a tiempo parcial, a distancia) en tecnologías digitales clave, que conduzcan a la obtención de microcredenciales.
- Promover el desarrollo de nuevos currículos de educación superior para ingeniería, TIC y tecnologías digitales avanzadas y brindar flexibilidad para contratar personal no académico competente en tecnologías digitales, involucrando a los empleadores en la reforma curricular.
- Invertir en infraestructura de educación y formación sostenible y renovar los edificios existentes.
- Invertir en cursos de tecnologías digitales avanzadas, como inteligencia artificial y ciberseguridad, así como en centros de competencia integrados, industrias y universidades que puedan ofrecer un ecosistema de excelencia para atraer y retener talento.
- Promover campañas, desde las escuelas primarias, para incentivar a las jóvenes en las disciplinas científicas y tecnológicas y generar un diálogo social amplio sobre el género en las profesiones de las TIC.[802]

En el caso de la meta sobre infraestructuras digitales seguras y sostenibles, la UE ya ha adoptado una serie de iniciativas diseñadas para establecer las condiciones adecuadas para garantizar que el entorno normativo aliente a los operadores a invertir en el despliegue y el aumento de la capacidad de sus redes para anticipar las crecientes demandas de los usuarios. Algunas de estas iniciativas son las siguientes:

- La Recomendación de Conectividad, la cual tiene como objetivo identificar las medidas más eficientes para apoyar y alentar a los operadores a desplegar redes de muy alta capacidad, incluidas fibra y 5G.
- La publicación de *Connectivity Toolbox,* acordada por los Estados miembros en estrecha cooperación con la Comisión, con las mejores prácticas para reducir los costos de implementación de redes y facilitar el acceso al espectro 5G.
- La revisión de la Directiva de Reducción de Costos de Banda Ancha, con la que se espera brindar una oportunidad importante para fomentar un despliegue más eficiente y rápido de redes de muy alta capacidad, incluidas las redes de fibra y 5G. En particular, la revisión tiene como objetivo simplificar los procedimientos y reducir aún más la carga administrativa asociada con el despliegue de dichas redes, mejorar la transparencia y aprovechar el potencial de los activos adicionales adecuados para los despliegues de redes.
- La Comisión está revisando actualmente dos recomendaciones emitidas a principios de la década de 2010 en el ámbito de la regulación del acceso, con vistas a seguir fomentando el despliegue de redes de muy alta capacidad, en consonancia con el Código Europeo de las Comunicaciones Electrónicas.

[802] Ibidem.

- En su presupuesto de 2021 a 2027, la UE ha puesto a disposición fondos para complementar el apoyo nacional y local a través de varios programas y está actualizando las normas pertinentes sobre ayudas estatales en consonancia con los objetivos de 2030.
- Con el Plan de Acción 5G para Europa se entregó una hoja de ruta común para el despliegue de la red 5G para 2020 y 2025. En este sentido, la Comisión definió las siguientes iniciativas: cooperación con los Estados miembros para garantizar la disponibilidad oportuna de las bandas pioneras de 5G; adopción del Reglamento de aplicación de los puntos de acceso inalámbrico de pequeñas áreas; un intercambio estructurado de mejores prácticas en relación con las estrategias nacionales de banda ancha y el despliegue de 5G; identificación de las mejores prácticas regulatorias como parte de la *Connectivity Toolbox* (Medidas para reducir los costos y acelerar el despliegue de la red y para garantizar un acceso oportuno y favorable a la inversión al espectro radioeléctrico para el despliegue de 5G); un concepto conjunto con el Banco Europeo de Inversiones sobre "Impulsar las inversiones en empresas digitales europeas para liberar todo el potencial de 5G"; y el establecimiento del Observatorio Europeo 5G que proporciona informes periódicos sobre el progreso del Plan de Acción 5G.[803]

Bajo la meta de transformación digital de las empresas existen disparidades dentro de los países, ya que las empresas en regiones remotas luchan incluso más que las empresas ubicadas en las capitales. Por lo tanto, alcanzar los objetivos de la *Digital Decade* requiere un enfoque nacional o regional diferenciado, ejemplo de ello es que la Comisión Europea, junto con los Estados miembros y las regiones, está desplegando una red de Centros Europeos de Innovación Digital (EDIH) para fomentar la transformación digital de las empresas a través del Programa Europa Digital (DIGITAL). Esto ayudará a disminuir las disparidades geográficas y brindará a cualquier empresa en Europa el mejor apoyo posible para aumentar su intensidad digital. Las propuestas concretas para que los EDIH apoyen a las PYMES en sus esfuerzos de digitalización incluyeron la agregación de la demanda y la organización del acceso al financiamiento, la puesta en común de conocimientos y habilidades, y la traducción de políticas digitales para reducir la carga normativa y garantizar el cumplimiento.[804]

Programa Europa Digital

El Programa Europa Digital proporciona financiamiento estratégico para responder a los desafíos generados por COVID-19, apoyando proyectos en cinco áreas clave de capacidad: supercomputación, inteligencia artificial, ciberseguridad, capacidades digitales avanzadas y garantizando un amplio uso de las tecnologías digitales en la economía y la sociedad, también a través de Centros de Innovación Digital. Con un presupuesto global planeado de €7,500 millones de euros (a precios corrientes), su objetivo es acelerar la recuperación económica y moldear a la transformación digital de la sociedad y la economía europea, trayendo beneficios a todos, pero en particular a las pequeñas y medianas empresas.

[803] Ibidem.
[804] Ibidem.

El Programa Europa Digital no aborda los retos de forma aislada, sino que complementa el financiamiento disponible a través de otros programas de la UE, como el Programa Horizonte Europa para la Investigación e Innovación y el Conectando la Infraestructura de Europa para infraestructuras digitales, el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia, y los Fondos Estructurales, entre otros. El Programa Europa Digital forma parte del próximo presupuesto de la UE a largo plazo, el marco financiero plurianual 2021-2027.[805]

Fair Share (Contribución justa)

El proyecto *Fair Share* es una iniciativa impulsada con el respaldo de una coalición de operadores de telecomunicaciones europeos y organizaciones relacionadas con la industria de las telecomunicaciones.[806] La iniciativa aboga por garantizar una contribución justa y proporcional por parte de los grandes generadores de tráfico en internet (LTG, por sus siglas en inglés) para financiar la construcción, mejora y uso de las redes de telecomunicaciones europeas. El proyecto se enfoca en abordar el desequilibrio en el mercado donde un pequeño número de grandes generadores de tráfico en línea, como las plataformas de contenido digital y aplicaciones, generan una parte significativa del tráfico de internet, pero los operadores de telecomunicaciones que invierten en la infraestructura para soportar este tráfico apenas reciben contribuciones de estos generadores de tráfico.

Los puntos clave y objetivos del proyecto *Fair Share* incluyen:

1. Contribución proporcional. El proyecto propone que los LTG que generen un volumen significativo de tráfico en las redes de telecomunicaciones europeas contribuyan de manera justa y proporcional a los costos asociados con la construcción y el mantenimiento de estas redes. La idea es que aquellos que más se benefician de estas redes también deben contribuir a su financiamiento.
2. Inversión en infraestructura. Los operadores de telecomunicaciones europeos han invertido considerables cantidades de dinero en la construcción y mejora de las redes de telecomunicaciones en la última década, pero a menudo enfrentan dificultades para obtener un retorno de inversión adecuado. *Fair Share* busca abordar esta disparidad financiera y garantizar que se puedan realizar las inversiones necesarias para mantener y mejorar la infraestructura de conectividad.
3. Beneficios para la sociedad. Se argumenta que una inversión adecuada en infraestructura de red no solo beneficiará a las empresas de telecomunicaciones, sino que también impulsará el crecimiento económico, la creación de empleo, la expansión de pequeñas empresas y la

[805] Comisión Europea. (s.f.). The Digital Europe Programme. https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/activities/digital-programme

[806] Entre los miembros se incluyen por operadores de telecomunicaciones europeos como T-Mobile, Orange, Telefónica y Vodafone; organizaciones relacionadas con la industria de las telecomunicaciones como European Telecommunications Network Operators' Association (ETNO) y GSMA. También se suman empresas y asociaciones como Altice, Italian Association of the Telecommunications Industry (ATI), Bouygues, Digicel, Digitales, Fastweb y Telecom Italia Mobile (TIM). Para más información: https://www.fairshareinitiative.eu/who-we-are/.

innovación. Además, se destaca que una infraestructura de red avanzada puede mejorar la eficiencia energética y reducir las emisiones de carbono.

4. Cumplimiento de Objetivos Digitales de Europa. *Fair Share* busca ayudar a la Unión Europea a alcanzar sus objetivos digitales, como la cobertura de todos los hogares europeos con una red gigabit para 2030, asegurando que haya recursos financieros suficientes para lograr estas metas.[807]

Ante esta situación, la Unión Europea ha reconocido el problema y ha puesto en marcha una consulta para explorar una solución de la "contribución justa" para hacer frente a las elevadas inversiones en infraestructuras necesarias, con el fin de garantizar los despliegues de red necesarios. La contribución de los LTG a las inversiones continuas necesarias permitirá un despliegue más rápido de redes de alta calidad sin poner toda la carga sobre los consumidores y las empresas europeas, y evitaría que los consumidores que no utilizan los servicios de los LTG o grandes Proveedores de Contenido y Aplicaciones (CAP, por sus siglas en inglés) paguen por los que sí lo hacen.[808]

Cabe detallar que, esta discusión no es reciente, en 2012, durante la Conferencia Mundial de Telecomunicaciones, Asociación Europea de Operadores de Redes de Telecomunicaciones (ETNO, por sus siglas en inglés) propuso implementar un mecanismo de tarifas que plantea que la parte que inicia la comunicación o quien envía los datos en una red debe asumir los costos asociados con la entrega de esos datos a través de la red. En ese momento, BEREC evaluó esta propuesta y concluyó que desviarse de los principios actuales podría ser perjudicial para el ecosistema de internet, ya que los proveedores de servicios de internet podrían explotar su monopolio de terminación de manera similar al monopolio de terminación de la telefonía tradicional.[809]

El debate en torno a la interconexión IP ha cobrado impulso con la petición de los grandes proveedores de servicios de internet (ISP, por sus siglas en inglés) europeos del *Fair Share*.[810] De acuerdo con el BEREC, las disputas de pago entre ISP y los grandes proveedores de contenido y aplicaciones (CAP, por sus siglas en inglés) pueden resultar en una pérdida de calidad de la conexión. Por lo que, la propuesta de una contribución de las grandes CAP se trata básicamente de generar ingresos para inversiones en redes de acceso, ya que estos son los segmentos que requieren una inversión significativa.[811]

BEREC ha expresado algunas conclusiones preliminares sobre el *Fair Share*, las cuales se enumeran en catorce puntos a continuación:

[807] Para más información se puede consultar: https://www.fairshareinitiative.eu/.
[808] Fairshare. (s.f.). Digital connectivity for all. The scale of the challenge for European telecom operators. https://www.fairshareinitiative.eu/digital-connectivity-all/.
[809] BEREC. (2022). BEREC preliminary assessment of the underlying assumptions of payments from large CAPs to ISPs. https://www.berec.europa.eu/en/document-categories/berec/opinions/berec-preliminary-assessment-of-the-underlying-assumptions-of-payments-from-large-caps-to-isps.
[810] Ibidem.
[811] Ibidem.

1. Capacidad de adaptación del internet. BEREC sostiene que el internet ha demostrado su capacidad para adaptarse a condiciones cambiantes, como el aumento del volumen de tráfico y los cambios en los patrones de demanda. Esto sugiere que el mercado de internet es dinámico y puede ajustarse a las necesidades cambiantes sin necesidad de intervención regulatoria.
2. Necesidad de justificación. Para cualquier medida regulatoria que intervenga en el mercado, debe existir una justificación adecuada. En este caso, BEREC no encuentra evidencia que respalde la necesidad de un mecanismo de compensación directa.
3. Modelo *Sending Party Network Pays* (SPNP). Se señala que la implementación del modelo SPNP podría dar lugar a que los ISP exploten un monopolio de terminación y potencialmente perjudiquen al ecosistema de internet. Como resultado, podría ser dañino para el sistema en lugar de beneficiarlo.
4. Requerimiento de supervisión regulatoria. Si se optara por el modelo SPNP, BEREC sugiere que sería necesario un monitoreo regulatorio y, posiblemente, una intervención regulatoria para garantizar que no se produzcan abusos.
5. Tráfico causado por clientes de ISP. Se argumenta que el tráfico en internet es solicitado y, por lo tanto, "causado" por los clientes de los ISP, lo que sugiere que estos clientes también tienen una responsabilidad en el tráfico generado.
6. Capacidad de optimización de CAP. Se menciona que los CAP también pueden optimizar la eficiencia de los datos de los contenidos y aplicaciones que ofrecen.
7. Sensibilidad al tráfico de Redes de Acceso Fijo y Móvil. Se observa que las redes de acceso fijo tienen una sensibilidad muy baja al tráfico, mientras que las redes móviles experimentan cierto grado de sensibilidad al tráfico.
8. Desacuerdos de interconexión IP. Los desacuerdos en la interconexión IP suelen estar relacionados con el aumento de la capacidad del enlace de interconexión IP.
9. Costos de actualización de red. Se afirma que los costos de las actualizaciones de red necesarias para manejar un mayor volumen de tráfico IP son muy bajos en comparación con los costos totales de la red.
10. Dependencia mutua entre CAP e ISP. CAP e ISP dependen mutuamente entre sí en el ecosistema de internet.
11. Demanda de contenido e internet de banda ancha: La demanda de contenido por parte de los clientes de ISP impulsa la demanda de acceso de banda ancha, y la disponibilidad de acceso de banda ancha impulsa la demanda de contenido.
12. Ausencia de *Free-Riding*. No se encuentra evidencia de *Free-Riding*, es decir, el uso gratuito de la infraestructura por parte de CAP sin contribuir a los costos.
13. Costos de conectividad de internet. Por lo general, los costos de conectividad de internet son cubiertos y pagados por los clientes de ISP.

14. Posibilidad de un análisis adicional. BEREC sugiere que se podría llevar a cabo un análisis más amplio sobre enfoques alternativos relacionados con el debate.[812]

Por su parte, autores como Baranes y Hung (2023) exponen que los operadores de red llevan varios años invirtiendo grandes sumas de dinero para mejorar sus inversiones con el fin de hacer frente al aumento del uso de datos, en el que los CAP aprovechan ello, obteniendo grandes ingresos ajustando su modelo de negocio, sin contribuir a estas inversiones. En consecuencia, los operadores de red sufren una valoración de mercado decreciente y un menor retorno de la inversión, lo que a su vez afecta su futuro. Por ende, los ingresos de los operadores de red siguen bajo presión en el intenso entorno competitivo del acceso a internet y por parte de las grandes firmas digitales que ofrecen servicios alternativos como la comunicación de voz o el vídeo. Para mantenerse al día con las inversiones, los operadores de redes afirman que el marco regulador europeo debería proporcionar un mecanismo que permita una contribución justa de los proveedores de contenidos.[813]

Asimismo, Baranes y Hung (2023) examinan la situación actual de los CAP y observan que sus modelos de negocio y su estructura de costos no son los mismos que los de los operadores de red. En consecuencia, su incentivo para elegir la calidad del contenido puede ser diferente del incentivo de los operadores de red para invertir de la siguiente manera. En primer lugar, el contenido puede volverse cada vez más atractivo debido a los efectos de red positivos: la utilidad de los usuarios aumenta con el número de usuarios. En este caso, un mayor consumo de contenidos no conlleva un aumento del costo de los CAP. Pueden invertir en mejorar la calidad del contenido o incluso la infraestructura de red. Y, en segundo lugar, el costo del suministro de contenidos puede repercutir tanto al CAP como al operador de red. De manera específica, una mayor calidad de contenido implica un mayor consumo y, por lo tanto, un mayor costo de entrega de contenido a los usuarios. Lo que importa aquí es que este costo lo asumen en gran medida los operadores de red, pero no los CAP. Por lo tanto, estos pueden ser vistos como *free riders*.[814,815]

También estos autores señalan que el creciente consumo de contenidos en Europa puede afectar tanto positiva como negativamente a los operadores de red debido a que los contenidos y los servicios de internet son complementarios. Por lo tanto, la regla de reparto sólo puede considerarse "equitativa" si la tasa puede reflejar los siguientes aspectos. En primer lugar, el aumento del tráfico puede aumentar la demanda del servicio de internet y, por lo tanto, beneficiar a los operadores de red. En segundo lugar, el aumento del tráfico, sin embargo, eleva los costos de los operadores, ya que los CAP utilizan la infraestructura de red, de forma gratuita, para entregar contenidos a los

[812] BEREC. (2022).
[813] Baranes, E. y Hung, C. (2023). Economic contribution to the debate on cost sharing policy. *Telecommunications Policy*, 47, 10261. DOI: 10.1016/j.telpol.2023.102611.
[814] Ibidem.
[815] No obstante, de acuerdo con el BEREC, este organismo no encuentra evidencia de que los CAP sean *free riders*. Para más información se puede consultar: https://www.berec.europa.eu/en/document-categories/berec/opinions/berec-preliminary-assessment-of-the-underlying-assumptions-of-payments-from-large-caps-to-isps.

usuarios. Por último, una norma eficaz debe ofrecer incentivos suficientes para que los CAP se esfuercen por moderar el tráfico y para que los operadores aumenten sus inversiones.[816]

Cabe resaltar que la capacidad del sector de las telecomunicaciones para evolucionar hacia un mercado de dos lados se limita al poder de negociación de los Grandes Generadores de Tráfico o CAP, por lo que los operadores de telecomunicaciones están atrapados en un modelo de mercado unilateral, ya que reciben pagos por el uso de las redes solo de los clientes finales y no de los CAP, afectando a la sostenibilidad de las redes y reduce la capacidad de inversión de las empresas de telecomunicaciones.[817]

El *Fair Share* tiene como objetivo crear una obligación para que los CAP negocien y lleguen a un acuerdo para el servicio de entrega de tráfico a través de redes nacionales a los usuarios finales. No obstante, las grandes empresas de telecomunicaciones que operan en Europa y las asociaciones de la industria están pidiendo a los CAP que hagan sus contribuciones debido a la incapacidad del sector para mantener el ritmo de la inversión.[818]

Así, en el contexto de la economía digital europea, puede ser conveniente imponer umbrales de tráfico a los "guardianes de acceso" especificados dentro de la jurisdicción de la Ley de Mercados Digitales (DMA, por sus siglas en inglés) para los pasos de inicio rápido para la aplicación de la norma. Esto puede ser específico para cada plataforma dependiendo también de su esfuerzo por moderar el tráfico.[819]

En este sentido, existen perspectivas contrapuestas en este debate. Algunos argumentan que imponer una contribución a los CAP puede desincentivar la inversión en contenido de alta calidad y reducir la innovación en línea. Además, sostienen que los operadores de red ya reciben ingresos por el uso de sus redes y que la contribución adicional podría llevar a un aumento en los costos para los usuarios finales. En contraste, la iniciativa *Fair Share* destaca que esto puede conducir a un acceso más amplio y de mayor calidad a internet de alta velocidad, lo que, a su vez, puede contribuir significativamente a la reducción de las brechas de conectividad y promover la inclusión digital. Por lo tanto, el debate en torno a la contribución justa es complejo y requiere un análisis exhaustivo de los impactos potenciales tanto positivos como negativos, así como de los mecanismos para implementar esta contribución justa.

[816] Baranes, E. y Hung, C. (2023).
[817] Telefónica. (2023). What is Fair Share? https://www.telefonica.com/en/communication-room/blog/what-is-fair-share/.
[818] Ibidem.
[819] Baranes, E. y Hung, C. (2023).

5.3. Otros países

Arabia Saudita

Programa Nacional de Transformación (*National Transformation Program*)

El Programa Nacional de Transformación tiene como objetivo desarrollar la infraestructura necesaria y crear un ecosistema que permita que el sector público, privado y sin lucro, cumplan con la Visión 2030. Esto se logrará alcanzando la excelencia operativa gubernamental, apoyando la transformación digital, habilitando al sector privado, desarrollando asociaciones económicas y promoviendo el desarrollo social, además de garantizar la sostenibilidad de los recursos vitales.[820]

Este programa se lanzó en 2016 para lograr la excelencia operativa gubernamental y establecer la infraestructura necesaria para mejorar los facilitadores económicos y elevar el nivel de vida a través de ocho temas estratégicos. Estos incluyen i) transformar la atención médica, ii) mejorar los niveles de vida y seguridad, iii) garantizar la sostenibilidad de los recursos vitales, el empoderamiento social y el desarrollo del sector sin fines de lucro, iv) lograr la excelencia operativa gubernamental, v) mejorar la accesibilidad y el atractivo del mercado laboral, vi) habilitar al sector privado y viii) desarrollar los sectores del turismo y el patrimonio nacional.[821]

En la segunda fase del programa, este es responsable de 7 temas dedicados que incluyen 34 objetivos estratégicos, junto con varias iniciativas nuevas. El programa trabaja en estrecha colaboración con 7 entidades incluyendo el Ministerio de Comercio, Ministerio de Inversión, Ministerio de Justicia, Ministerio de Recursos Humanos y Desarrollo Social, Ministerio de Comunicaciones y Tecnología de la Información, Ministerio de Medio Ambiente, Agua y Agricultura, y Ministerio de Economía y Planificación.[822]

El plan de ejecución del programa fue desarrollado para lograr sus objetivos estratégicos que se extienden en 7 temas:

1. Alcanzar la excelencia operacional del gobierno.
2. Garantizar la sostenibilidad de recursos vitales.
3. Empoderamiento social y desarrollo de un sector sin fines de lucro.
4. Accesibilidad y el atractivo del mercado laboral.
5. Transformación digital.
6. Empoderamiento del sector privado.

[820] Gobierno de Arabia Saudita. (s.f.). National Transformation Program. https://www.vision2030.gov.sa/v2030/vrps/ntp/
[821] Ibidem.
[822] Ibidem.

7. Desarrollo de asociaciones económicas.[823]

El quinto tema de Transformación digital establece objetivos estratégicos que son el desarrollo de una economía digital y el desarrollo de un gobierno digital (e-Gobierno). Este tema permitirá la transformación digital sostenible mediante el desarrollo de regulaciones, leyes y facilitadores legislativos. Además, superará los desafíos que pueden obstaculizar la transformación digital en los sectores gubernamental, privado y sin fines de lucro mediante el desarrollo del gobierno electrónico del Reino de Arabia Saudita, la economía digital y mejorando los servicios gubernamentales relacionados y su calidad e infraestructura digital.[824]

Algunas iniciativas clave de este quinto tema son las siguientes:

- Lanzar un programa integral para difundir la conciencia digital, el conocimiento digital y desarrollar capital humano nacional para impulsar la transformación digital: Esta iniciativa tiene como objetivo cerrar la brecha entre la oferta y la demanda de talentos nacionales en los sectores de tecnología de la información y telecomunicaciones mediante el desarrollo de talentos altamente calificados. Esto se alcanzará proporcionando programas de capacitación y becas en todo el país. Además, la iniciativa aumentará la disponibilidad de recursos técnicos y difundirá la conciencia técnica.
- Estimular la inversión en el despliegue de servicios de telecomunicaciones y banda ancha inalámbrica en las zonas rurales: Esta iniciativa tiene por objeto estimular la inversión en servicios básicos de telecomunicaciones para las zonas rurales de todo el reino y ampliar la cobertura de las redes inalámbricas de banda ancha de alta velocidad al 70% de los hogares de estas zonas mediante la prestación de apoyo financiero y regulatorio. Además, tiene como objetivo aumentar la viabilidad económica de la inversión en la infraestructura digital.
- Legislación y políticas de telecomunicaciones y tecnologías de la información: Esta iniciativa tiene como objetivo establecer un sector moderno de tecnologías de la información y las telecomunicaciones, que atraerá inversiones al proporcionar políticas y legislación que apoyen la estrategia nacional de transformación.[825]

Australia

Respuesta a la revisión regional y recomendaciones

En 2018 un Comité Independiente llevo a cabo una revisión regional de las telecomunicaciones en Australia para examinar cómo las personas usan los servicios de telecomunicaciones en zonas rurales y remotas del país y cómo las comunidades regionales pueden maximizar las oportunidades

[823] Ibidem.
[824] Ibidem.
[825] Ibidem.

económicas, sociales y de futuro que brindan las tecnologías y los servicios digitales. A raíz de ello se generaron 10 recomendaciones:

1. Para hacer efectivos los compromisos de la empresa encargada de la construcción y operación de la Red de Banda Ancha Mayorista de Australia (NBN Co)[826], se propuso que estableciera criterios claros para brindar transparencia sobre futuras actualizaciones tecnológicas planificadas y tiempos indicativos de estas actualizaciones en áreas regionales, rurales y remotas; que NBN-Co ajuste el elemento de cambio de área de su Programa de Elección de Tecnología para que pueda ser un co-contribuyente financiero con otras partes interesadas; y que se pudiera asignar la responsabilidad de mejorar y actualizar las redes fijas, inalámbricas y satelitales a un miembro experimentado del equipo de alta dirección ejecutiva de la empresa.

2. Un mayor Programa de Conectividad Regional (RCP, por sus siglas en inglés) para mejorar los servicios móviles y de banda ancha en áreas de gran importancia económica, social y de seguridad pública, particularmente en áreas atendidas predominantemente por el servicio satelital Sky Muster[827], así como que la inversión se guiara por un enfoque estratégico basado en el lugar.

3. No realizar cambios a los arreglos actuales de Obligación de Servicio Universal (USO, por sus siglas en inglés) hasta que haya opciones de voz alternativas adecuadas para el propósito para aquellos consumidores atendidos por el servicio satelital Sky Muster.

4. Solicitar a la industria que presente soluciones nuevas e innovadoras para brindar servicios de voz en zonas rurales y remotas de Australia, en particular para áreas atendidas por la red de Concentradores de Radio de Alta Capacidad (HCRC, por sus siglas en inglés).

5. Llevar a cabo una auditoría gubernamental que se centre en: tiempos de reparación de servicios de telefonía fija para residentes en áreas regionales, rurales y remotas que no estén fijados dentro de los plazos de Garantía de Servicio al Cliente especificados; y en el impacto de las exenciones de la Garantía de servicio al cliente, como eventos de interrupción masiva en los tiempos de reparación en áreas regionales, rurales y remotas, así como que se consideren sanciones por plazos de reparación excesivos.

6. Medición independiente del rendimiento de los servicios de la Red Nacional de Banda Ancha (NBN, por sus siglas en inglés) fijos, inalámbricos y satelitales en áreas regionales para comprender mejor dónde pueden estar los problemas en la cadena de suministro que impactan negativamente en los usuarios finales; así como la veracidad en la publicidad y los informes sobre la calidad de los servicios que recibirán los consumidores durante las horas pico.

7. Revisar los límites de datos existentes para los servicios Sky Muster con el objetivo de aumentar los límites de datos en todos los ámbitos. Como mínimo, los enlaces puntuales infrautilizados deberían aumentar los límites de datos.

[826] NBN Co es una empresa del gobierno creada en 2009 para diseñar, construir y operar una red mayorista de banda ancha. Para más información se puede consultar: https://www.nbnco.com.au/corporate-information/about-nbn-co

[827] Sky Muster es un servicio de internet satelital provisto por NBN Co. Para más información se puede consultar: https://www.skymesh.net.au/nbn-services/sky-muster.

8. Desarrollar un programa específico de Inclusión Digital Indígena con un enfoque en el acceso, la asequibilidad y la capacidad digital en asociación con las comunidades indígenas.

9. Los gobiernos y la industria deben reducir las barreras para que las personas se comprometan con los servicios esenciales en línea, incluidos los datos sin medición para acceder a los sitios gubernamentales.

10. El Gobierno debe mejorar la alfabetización digital en Australia regional, rural y remota mediante un "Centro" de tecnología en línea para proporcionar información independiente y fáctica para ayudar a las personas a desarrollar las habilidades para resolver problemas de telecomunicaciones; desplegar asesores técnicos a corto plazo en Australia regional, rural y remota para brindar apoyo en el terreno para ayudar a las personas a conectarse y mantenerse conectadas, utilizando tecnologías que se adaptan a sus necesidades individuales; y alentar al sector agrícola a brindar asesoramiento específico de la industria sobre el IoT y otras aplicaciones digitales que impulsarán las ganancias de productividad en el sector.[828]

Las recomendaciones 1, 6 y 7 se dirigían a la empresa NBN Co. En lo que respecta a la primera se consideró que con el fin de garantizar una transparencia aún mayor, el equipo de participación de la comunidad local de NBN Co inició la divulgación comunitaria donde es probable que el trabajo de actualización afecte temporalmente el rendimiento de la red; así como que una vez que se complete la implementación, NBN Co se ha comprometido a trabajar con el gobierno para desarrollar criterios claros sobre cómo y dónde podrían implementarse futuras actualizaciones. Asimismo, NBN Co se comprometió a continuar trabajando con los gobiernos estatales para investigar las fuentes de financiamiento adicional para mejorar los servicios.[829]

Para el caso de la sexta recomendación el Gobierno señaló que en la actualidad se están llevando a cabo una serie de iniciativas para abordar los problemas de rendimiento de la infraestructura satelital e inalámbrica fija que se plantearon durante las consultas públicas del comité como que la NBN Co proporciona a la Comisión Australiana de Competencia y Consumidores (ACCC) proveedores de servicios minoristas informes semanales de qué celdas individuales están funcionando por debajo del umbral de diseño y cuándo estas celdas están programadas para ser actualizadas; un pronóstico de cuándo se espera que caigan las celdas que están funcionando por encima del umbral de diseño por debajo del umbral; y una lista de todos los servicios pertenecientes al proveedor de servicios minoristas que están conectados a las celdas rendimiento por debajo del umbral de diseño.[830]

En lo que refiere a la séptima recomendación se detalló que NBN Co anunció el nuevo producto *Sky Muster Plus*, el cual no contabilizará el uso de servicios esenciales de internet como correo electrónico, navegación web general y software de sistema operativo crítico común para teléfonos

[828] Gobierno de Australia. (2019). Australian Government response to the 2018 Regional Telecommunications Independent Committee report: 2018 Regional Telecommunications Review: Getting it right out there. https://www.infrastructure.gov.au/sites/default/files/aus-gov-response-2018-regional-telecommns-indt-comm-rep-2018-reg-telecomms-review-getting-it-right-out-there.pdf
[829] Ibidem
[830] Ibidem

inteligentes y computadoras. De esta forma un usuario agota su asignación mensual de datos, las velocidades de descarga al por mayor no serán ralentizado para actividades web regulares como acceder a correos electrónicos, usar sitios web gubernamentales o internet bancario. También se detalló que NBN Co informaría al gobierno a fines de 2019 sobre la capacidad para generar datos disponibles para los usuarios finales consumidores en enlaces puntuales donde hay capacidad infrautilizada adicional.[831]

Respecto a la segunda recomendación cabe detallar que el RCP es un programa de subvenciones que financia la entrega de proyectos de infraestructura de telecomunicaciones basados en el lugar para mejorar la conectividad digital. Bajo las Rondas 1 y 2 del RCP, el compromiso del Gobierno de $230 millones de dólares australianos ha generado una inversión total de alrededor de $413 millones de dólares australianos (para entregar 223 proyectos de telecomunicaciones).[832] También se contaba con el Programa *Mobile Black Spots (MBSP)*, una iniciativa del gobierno que invierte en infraestructura de telecomunicaciones para mejorar la cobertura móvil y la competencia en Australia con quien se habían realizado 2 rondas previas a la recomendación.[833]

En lo que refiere a la recomendación, el gobierno se comprometió a un RCP más fuerte a gran escala y de varios años para el acceso y el uso de la banda ancha y la telefonía móvil en zonas regionales, rurales y remotas, para ello destinó nuevos fondos de $220 millones de dólares australianos: $60 millones de dólares australianos para un proyecto de mejora para el Paquete Regional de Conectividad Digital y $160 millones de dólares australianos para dos rondas más del *MBSP*.[834]

Para el caso de la recomendación 3 conviene detallar que Australia cuenta con la USO, de acuerdo con su Ley de Telecomunicaciones, la USO es la obligación de garantizar que los servicios telefónicos estándar sean razonablemente accesibles para todas las personas en Australia de manera equitativa, donde quiera que residan o realicen negocios, así como de garantizar que los teléfonos públicos sean razonablemente accesibles para todas las personas en Australia de manera equitativa sin importar su ubicación.[835]

La USO está respaldada por un contrato de 20 años entre Commonwealth y Telstra (Acuerdo de Desempeño USO de Telstra) que se extiende de 2012 a 2032. Según el contrato, Telstra está obligada a suministrar servicios de voz fijos a pedido razonable y suministrar, instalar y mantener teléfonos

[831] Ibidem
[832] Gobierno de Australia. (s.f.a). https://www.infrastructure.gov.au/media-communications-arts/internet/regional-connectivity-program
[833] Gobierno de Australia. (s.f.b). Mobile Black Spot Program. https://www.infrastructure.gov.au/media-technology-communications/phone/mobile-services-coverage/mobile-black-spot-program
[834] Gobierno de Australia. (2019).
[835] Gobierno de Australia. (1999). Telecommunications (Consumer Protection and Service Standards) Act 1999 https://www.legislation.gov.au/Details/C2023C00041

públicos. Telstra también debe mantener las conexiones de cobre existentes fuera de la huella de línea fija de la NBN, excepto en circunstancias limitadas.[836]

En abril de 2016, el Gobierno solicitó a la Comisión de Productividad que realizara una investigación sobre la dirección futura de la USO en un mercado de telecomunicaciones en evolución. Para diciembre de 2018, el Gobierno anunció que la USO se incorporaría a una nueva Garantía de Servicio Universal (USG, por sus siglas en inglés) más amplia, que incluyera banda ancha y voz.[837]

En lo respectivo a la tercera recomendación, en su momento el Gobierno estuvo de acuerdo con la recomendación del comité de que no se modificará el USO hasta que hubiera una alternativa adecuada para el propósito, en este sentido el Gobierno puso en marcha dos nuevas medidas para apoyar el desarrollo de la USG.[838]

La USG consideró conservar los acuerdos USO actuales, que utilizan las redes inalámbricas y de cobre de Telstra en zonas rurales y remotas de Australia para la prestación de servicios de voz en áreas satelitales e inalámbricas fijas. Además de que el Gobierno entregaría el componente de banda ancha del USG NBN, priorizando la implementación de la NBN en hogares y empresas en áreas rurales y remotas.[839]

De acuerdo con la USG, en materia de los servicios de banda ancha reconoce que:

- La NBN Co proporciona infraestructura de banda ancha a establecimientos en toda Australia usando línea fija (92% de su red), inalámbrica fija (5% de su red) y tecnologías satelitales (3% de su red).
- La NBN debe ser tratada como construida y en pleno funcionamiento. Esto significa que, excepto en casos limitados, todas las instalaciones de Australia pueden solicitar servicios de NBN a través de su proveedor de servicios minorista preferido.
- Los proveedores de servicios minoristas de la competencia utilizan la NBN para proporcionar servicios minoristas de banda ancha a sus clientes. Al 30 de junio de 2021, poco menos de 12 millones de locales estaban dentro de la huella de la NBN y había alrededor de 8,2 millones de servicios activos.
- Las nuevas obligaciones del Proveedor de Infraestructura Legal (SIP, por sus siglas en inglés) comenzaron el 1 de julio de 2020, por lo que NBN Co es el proveedor mayorista predeterminado de servicios de banda ancha a nivel nacional.

[836] Departamento de Infraestructura y Transporte de Australia (s.f.). Universal Service Obligation. https://www.infrastructure.gov.au/media-technology-communications/phone/phone-services/universal-service-guarantee-telecommunications/universal-service-obligation
[837] Ibidem.
[838] Ibidem.
[839] Senador Mitch Fifield (2018). Telecommunication Universal Service Garantee. https://www.mitchfifield.com/2018/12/telecommunications-universal-service-guarantee/

- Otras empresas de telecomunicaciones también pueden ser SIP y, a menudo, se contratan para realizar el papel en nuevos desarrollos inmobiliarios en el borde de las ciudades.
- Los SIP deben garantizar que la infraestructura de banda ancha esté disponible a pedido razonable para que el servicio minorista pueda prestar servicios a sus clientes.
- Los servicios SIP entregados a través de una línea fija y una red inalámbrica fija deben ser capaces de soportar servicios de voz.
- Estándares, reglas y puntos de referencia para definir aún más el rendimiento operativo de los SIP y proteger los consumidores están siendo considerados actualmente.[840]

Respecto a financiamiento, se reconoció que:

- Bajo el USG, a Telstra se le paga $270 millones de dólares australianos por año (excluidos los impuestos a bienes o servicios[841]) para proporcionar servicios del USG –$40 millones de dólares australianos para teléfonos públicos y $230 millones de dólares australianos para voz fija y continuidad de cobre. Este monto no está indexado, lo que significa que su valor disminuye en términos reales a lo largo del tiempo.
- La Commonwealth aporta $100 millones de dólares australianos por año, la industria aporta el resto en forma proporcional, Telstra es la que más contribuye debido a su tamaño e ingresos: $96,8 millones de dólares australianos en 2019-2020, seguido de Optus ($34,9 millones de dólares australianos), TPG ($21,9 millones de dólares australianos), NBN Co ($11,17 millones de dólares australianos) y otros ($5,1 millones de dólares australianos).
- El Esquema Regional de Banda Ancha ha sido legislado para respaldar la entrega de servicios de banda ancha satelital e inalámbricos fijos de NBN Co.[842]

Para el caso móvil se reconoció que:

- Los servicios móviles se proporcionan comercialmente y no están incluidos en el USG debido a la dificultad de brindar servicio móvil “universalmente”, es decir, en todas partes de Australia, sin importar cuán remotas, escasamente pobladas o no transitadas; sin embargo, los servicios móviles de clase mundial de Australia llegan al 99,5% de la población y cubren alrededor del 33% de nuestra masa terrestre. Los servicios móviles vía satélite también están disponibles a nivel nacional.
- La cobertura se ha ampliado bajo el MBSP con inversiones de $380 millones de dólares australianos del gobierno. Hasta junio de 2021, se habían completado 938 estaciones base MBSP en todo el país. A través del MBSP, el compromiso del gobierno ha generado una inversión total a la fecha de más de $875 millones de dólares australianos (incluidos los impuestos a bienes y servicios), incluidas contribuciones conjuntas de locales, estados, territorios, gobiernos,

[840] Gobierno de Australia. (s.f.c). Universal Service Guarantee (USG). https://www.infrastructure.gov.au/sites/default/files/documents/universal-service-guarantee-usg-3september2021.pdf
[841] Equivale al 10% de los bienes y servicios vendidos y comprados en Australia.
[842] Ibidem.

operadores de redes móviles y organizaciones comunitarias, financiando un total de más de 1,270 nuevas estaciones de base móviles en toda Australia.

- Hay una serie de otros programas del gobierno federal y estatal que complementan el MBSP centrándose en problemas específicos de cobertura móvil. Por ejemplo, el sistema periurbano del gobierno de Australia.
- El programa móvil se enfoca en problemas de conectividad móvil en áreas propensas a incendios forestales en las zonas cercanas de las principales ciudades de Australia, y el Programa de fortalecimiento de redes móviles está mejorando la resiliencia de la infraestructura de red móvil regional y remota.[843]

Para el caso de la cuarta recomendación, el gobierno está de acuerdo que es necesario probar soluciones para proporcionar servicios de voz a zonas rurales y remotas de Australia, en particular para las áreas atendidas por la red HCRC; en este sentido solicitó, manifestaciones de interés de la industria de las telecomunicaciones en el segundo trimestre de 2019 para presentar soluciones nuevas e innovadoras para quienes viven en zonas rurales y remotas de Australia.[844]

En lo referente a la quinta recomendación, el gobierno está de acuerdo en principio, que debería haber un mayor enfoque en la confiabilidad de la línea fija en áreas regionales, rurales y remotas. En respuesta a la revisión, el operador Telstra se comprometió a invertir, reparar y reemplazar aspectos de su red fija para reducir fallas y mejorar la confiabilidad. Telstra también comenzará a migrar algunos clientes fuera de partes de la red HCRC a tecnología más nueva y confiable. Además, el Departamento de Comunicaciones y las Artes está realizando actualmente una auditoría centrada sobre el cumplimiento de Telstra con su Obligación de Continuidad del Cobre y Garantía de Servicio al Cliente. Esta auditoría se lleva a cabo como parte de sus procesos normales de gestión de contratos como parte del Acuerdo de Cumplimiento de Obligaciones de Servicio Universal de Telstra.[845]

Respecto a la octava recomendación, el Departamento del primer ministro y el Gabinete, brindarán asesoramiento principal sobre políticas, con el apoyo del Departamento de Infraestructura, Transporte, Desarrollo Regional y Comunicaciones para desarrollar un Plan de Inclusión Digital Indígena. El Gobierno trabajará a través de los mecanismos consultivos indígenas como el Consejo Consultivo Indígena para identificar comunidades prioritarias y garantizar una respuesta personalizada.[846] Al respecto, el plan sigue siendo desarrollado en colaboración con la Agencia Nacional de Australianos Indígenas; para ello se mantuvo una consulta con organizaciones y comunidades indígenas, empresas y agencias gubernamentales durante 2021. La consulta incluía una serie de mesas redondas virtuales con partes interesadas clave y discusiones de seguimiento y una

[843] Ibidem.
[844] Gobierno de Australia. (2019).
[845] Ibidem.
[846] Ibidem.

oportunidad para que las partes interesadas proporcionen una presentación sobre los temas clave para el plan.[847]

Sobre la novena recomendación, el gobierno estuvo de acuerdo en principio con la recomendación, se comprometió a reducir las barreras para que las personas participen activamente y reciban los beneficios del uso de los servicios esenciales en línea. Asimismo, consideró que con la Estrategia de Transformación Digital se impulsaría la forma en que los servicios del gobierno son diseñados para ofrecer mejores resultados para las personas y las empresas. [848]

En lo que respecta a la décima recomendación acordó avanzar en esta medida como parte del RCP y que se estaba trabajando con el sector agrícola para proporcionar asesoramiento específico de la industria sobre IoT y otras aplicaciones que impulsarán ganancias de productividad en el sector.[849] Sobre el centro de tecnología digital se creó un Regional Hub en línea, que es un servicio independiente para ayudar a los australianos regionales, rurales y remotos a conectarse, mantenerse conectados y aprovechar al máximo las nuevas tecnologías. Comprende un sitio web, un servicio de devolución de llamadas telefónicas y una función de chat en línea, así como redes sociales.[850]

Alianza Australiana de Inclusión Digital

En Australia se cuenta con la **Alianza Australiana de Inclusión Digital** (ADIA, por sus siglas en inglés), la cual es una iniciativa compartida con organizaciones empresariales, gubernamentales, académicas y comunitarias que trabajan juntas para acelerar la acción sobre inclusión digital.[851]

Por parte de ADIA emitió la Hoja de Ruta Nacional de Inclusión Digital, la cual describe lo que se debe hacer para aumentar la inclusión digital en el país. En este sentido, por parte de la ADIA recomendó:

- Desarrollar una estrategia de todo el gobierno, una hoja de ruta nacional de inclusión digital, para que las empresas, las organizaciones sin fines de lucro y el gobierno puedan trabajar hacia el mismo objetivo.
- Mientras se desarrolla la hoja de ruta, se pueden iniciar iniciativas específicas dirigidas a:
    - Crear un Marco de Capacidades Digitales para proporcionar un entendimiento y un objetivo comunes de lo que significa ser un individuo digitalmente capaz.
    - Evaluar qué medidas de asequibilidad de los servicios de internet tomadas en la respuesta inmediata a COVID-19 se pueden mantener en el futuro. Esto puede incluir una opción permanente de bajo costo para aquellos con bajos ingresos.

[847] National Indigenous Australians Agency. (s.f.). Indigenous Digital Inclusion Plan (IDIP). https://www.niaa.gov.au/indigenous-affairs/economic-development/indigenous-digital-inclusion-plan
[848] Gobierno de Australia. (2019).
[849] Ibidem.
[850] Gobierno de Australia. (s.f.d). Regional Tech Hub. https://www.infrastructure.gov.au/media-technology-communications/internet/regional-tech-hub
[851] ADIA. (2020).

- Avanzar hacia que todos los sitios web del gobierno federal, estatal y local cumplan con los últimos estándares de accesibilidad.[852]

Respecto a la estrategia integral sobre inclusión digital se consideró que podría construirse a partir de la Estrategia de Economía Digital ya que es un plan exhaustivo con miras a reducir la brecha digital en múltiples áreas. Para su ejecución se consideró el designar un Grupo de Trabajo de Tecnología Digital que fuera permanente en el Departamento del Primer Ministro y Gabinete. Este Grupo tendría las responsabilidades de:

- Coordinar entre diferentes niveles de gobierno, sector privado y comunitario.
- Mantener la continuidad del Marco de Capacidades Digitales.
- Implementar y mantener un análisis de brechas y superposiciones de esfuerzos para abordar la inclusión.
- Crear, mantener y distribuir una herramienta de comparación de costos del acceso a internet por Gygabyte entre proveedores de servicios.
- Seguimiento de la implementación y progreso.

Por parte del Marco de Capacidades Digitales, se espera que resuma las habilidades digitales asociadas con cada nivel de aprendizaje o competencia, y permitiría a las organizaciones adaptar programas de capacidad a una referencia común. Entre los beneficios que otorgaría contar con el Marco es que se contaría con un documento de referencia que informe sobre los programas de capacitación en habilidades digitales; así como un lenguaje común en torno al desarrollo y el logro de la capacidad digital para articular necesidades y logros de aprendizaje.[853]

Respecto a las medidas de asequibilidad para la conectividad a internet, la ADIA recomendó que las personas con bajos ingresos reciban automáticamente descuentos en sus servicios de internet. Al respecto, ADIA es partidario de la iniciativa "Ningún australiano se quedó sin conexión" (*No Australian Left Offline*)[854] con el que se propone que la Red Nacional de Banda Ancha ofrezca un servicio de 50 Mbps por 30 dólares australianos al mes a los hogares que reciban ayudas económicas del gobierno.[855]

[852] Ibidem.
[853] ADIA. (2022).
[854] La iniciativa *No Australian Left Offline* surgió de la Red de Acción de Consumidores de Comunicaciones de Australia, con ella propone un que la Red de Banda Ancha Nacional ofrezca u servicio de banda ancha ilimitado de 50 Mbps ofrecido a un precio mayorista de $20 dólares por mes, de forma que los hogares elegibles pagarían aproximadamente $30 dólares australianos por mes por banda ancha ilimitada, casi reduciendo a la mitad el costo promedio actual. Para más información se puede consultar: https://accan.org.au/accans-work/no-australian-left-offline
[855] ADIA. (2022).

Asimismo, ADIA recomienda fomentar el acceso a conexión de banda ancha fija sobre la móvil[856], y en cuestiones de asequibilidad para áreas remotas considera que una opción es realizar inversiones en soluciones basadas en el lugar, como Wi-Fi comunitario de pago por uso o identificar y financiar puntos de acceso Wi-Fi públicos gratuitos en centros comunitarios, bibliotecas y ubicaciones de teléfonos públicos. En el caso de los dispositivos, detalla que la asequibilidad de un dispositivo es una barrera importante, por lo que mantener la oportunidad de encabezar los esfuerzos para ayudar a las poblaciones vulnerables y de bajos ingresos a acceder a los dispositivos. En el marco de los sitios web, ADIA recomienda avanzar a que todos los sitios web de los gobiernos Federales, Estatales y Locales cumplan con los últimos estándares y garantizar la adhesión de todo el gobierno a la ley australiana.[857]

Nigeria

Política y Estrategia Nacional de Economía (*Digital National Digital Economy Policy and Strategy* 2020 – 2030)

La Política y Estrategia Nacional de Economía Digital se desarrolló para reposicionar la economía nigeriana con el fin de aprovechar las muchas oportunidades que brindan las tecnologías digitales. Este documento se basa en los 8 pilares del Ministerio Federal de Comunicaciones y Economía Digital (FMoCDE, por sus siglas en inglés) para la aceleración de la Economía Digital Nacional para una Nigeria digital. Los 8 pilares son:[858]

1. Regulación del desarrollo. Se dará preferencia a la regulación convergente, donde los organismos reguladores pertinentes pueden ser coautores de instrumentos regulatorios. Esto facilitará a los inversores y agentes a apoyar el desarrollo del sector.
2. Alfabetización y habilidades digitales. Se proporcionará un respaldo de la política para la capacitación masiva de nigerianos de todos los trabajos para permitirles obtener habilidades de alfabetización digital. Se espera que los programas de capacitación culminen en certificaciones reconocidas a nivel mundial; además, el pilar apoyará la capacitación masiva de nigerianos en tecnologías emergentes. El objetivo es proporcionar un entorno propicio para que el sector público, el sector privado, la sociedad civil y los asociados para el desarrollo, apoyen la capacitación de 5 millones de nigerianos.

[856] De acuerdo con las discusiones para el Plan de Inclusión Digital Indígena, el uso exclusivo del móvil puede hacer que las personas queden excluidas de las ventajas de la banda ancha fija y esto se agrava considerando que los grupos excluidos digitalmente utilizan móviles de prepago, lo que les pone en una situación en la que su costo por gigabyte es restrictivo. Para más información se puede consultar: https://www.niaa.gov.au/sites/default/files/publications/indigenous-digital-inclusion-plan-discussion-paper.pdf
[857] ADIA. (2022).
[858] NCC. (2020). National Digital Economy Policy and Strategy (2020-2030) for a digital Nigeria. https://ncc.gov.ng/docman-main/industry-statistics/policies-reports/883-national-digital-economy-policy-and-strategy/file

3. Infraestructura sólida. Se abordará el despliegue de infraestructura fija y móvil para profundizar la penetración de banda ancha en el país. Este pilar es fundamental porque sin acceso de banda ancha en todo el país sería difícil tener una economía digital inclusiva y fuerte.

4. Infraestructura de servicios. Se abordará la provisión de plataformas digitales sólidas para impulsar la economía digital. Estas plataformas permiten transacciones e interacciones en línea. También tienen la ventaja adicional de permitir un suministro de datos a partir del cual, tanto el gobierno como el sector privado pueden obtener información útil con la que desarrollar la economía digital.

5. Desarrollo y promoción de servicios digitales. Se centrará en el desarrollo de un ecosistema digital fuerte que apoye a las *Innovative Driven Enterprises* (IDE) y las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas de una manera que genere innovación.

6. Infraestructura blanda. Se centra en fortalecer la confianza pública en el uso de las tecnologías digitales y la participación en la economía digital. También, se abordará la importancia de la ciberseguridad y otros estándares, marcos y directrices que alienten a los ciudadanos a digitalizarse.

7. Sociedad digital y tecnologías emergentes. Se centrará en conectar el desarrollo de la economía digital a los índices de bienestar en la vida de los ciudadanos. La inclusión digital y financiera son algunos de los temas que este pilar busca abordar.

8. Desarrollo y adopción de contenido indígena. Se proporcionará un marco de políticas que da preferencia a los nigerianos con habilidades digitales para proyectos financiados por el gobierno.[859]

Estos pilares se alinean bien con el Plan de Recuperación y Crecimiento Económico del Gobierno Federal, el cual aborda tres áreas de enfoque clave, a saber, desarrollo económico, anticorrupción y seguridad. El desarrollo de una economía digital creará nuevas plataformas tecnológicas e industrias, así como mejorará la eficiencia y la productividad de las industrias existentes.[860] Los objetivos de la Política y Estrategia de Economía Digital son:

I Penetración de banda ancha del 70% en 4 años.

II Acelerar la digitalización de los procesos gubernamentales y mejorar la prestación de servicios, la transparencia y la rendición de cuentas.

III Mejorar la confianza y la seguridad en torno a los procesos y actividades digitales.

IV Atraer y hacer crecer los empleos digitales en todos los sectores de la economía.

V Desarrollar el ecosistema de *start-ups* tecnológicas promoviendo activamente la innovación y el espíritu empresarial.

[859] Ibidem.
[860] Ibidem.

VI Apoyar la alfabetización digital de los ciudadanos, empresas y trabajadores gubernamentales nigerianos y permitirles adquirir habilidades digitales de vanguardia.

VII Alcanzar un nivel de alfabetización digital del 95% en Nigeria en los próximos 10 años.

VIII Desarrollar un plan de estudios de educación digital para satisfacer las necesidades actuales y futuras de la economía digital.

IX Asegurar que las empresas tecnológicas indígenas participen activamente en los programas tecnológicos financiados por el gobierno.

X Garantizar que los instrumentos políticos y regulatorios sean adecuados para su propósito y apoyen el entorno empresarial digital.[861]

5.4. Organismos internacionales

OEA-CITEL

La Comisión Interamericana de Telecomunicaciones (CITEL) forma parte de la estructura de la Organización de Estados Americanos (OEA), la cual sirve como un foro permanente que reúne a los gobiernos y el sector privado para facilitar y promover el desarrollo de las TIC en América.[862]

Como parte de los trabajos realizados en el Comité Consultivo Permanente I: Telecomunicaciones/TIC de la CITEL llevaron a cabo un "Informe de la recopilación de mejores prácticas que permitan mejorar la cobertura y universalizar los servicios e identificar el desarrollo de modelos que permitan reducir la brecha digital conectando a los no conectados en áreas rurales desatendidas o insuficientemente atendidas"[863]. Dicho informe fue un insumo que permitió recopilar y analizar el panorama en relación con la conectividad en zonas rurales en la región de las Américas, además de dar pauta a la emisión de la Resolución 2966 de la Asamblea General de la OEA "Iniciativas para la expansión de las telecomunicaciones/tecnologías de la información y la comunicación en áreas rurales y en áreas desatendidas o insuficientemente atendidas" (AG/RES. 2966 LI-O/21)[864] donde se invita a los Estados miembros que deseen desarrollar proyectos o iniciativas de expansión de las telecomunicaciones/TIC en áreas rurales y en áreas desatendidas o insuficientemente atendidas —observando las disposiciones reglamentarias aplicables en cada país— contemplen las siguientes iniciativas:

---

[861] Ibidem.

[862] OEA. (s.f.b). Acerca de CITEL. https://www.oas.org/ext/es/principal/oea/nuestra-estructura/entidades-y-organismos/citel/Acerca-de

[863] OEA. (2020). Informe de la recopilación de mejores prácticas que permitan mejorar la cobertura y universalizar los servicios e identificar el desarrollo de modelos que permitan reducir la brecha digital conectando a los no conectados en áreas rurales desatendidas o insuficientemente atendidas. https://www.oas.org/ext/DesktopModules/EasyDNNNews/DocumentDownload.ashx?portalid=30&moduleid=4097&articleid=3901&documentid=3395

[864] La Resolución fue aprodaba en el Quincuagésimo Primer Período Ordinario de Sesiones de la Asamblea General de la OEA en Guatemala del 10 al 12 de noviembre de 2021. https://scm.oas.org/doc_public/SPANISH/HIST_22/AG08489S07.docx

1. Promover la utilización de fondos de servicio universal o fondos de ayuda para proyectos de conectividad dirigidos a zonas rurales, remotas o insuficientemente atendidas y contar con las facilidades que permitan acceder a todo tipo de operadores.
2. Fomentar y apoyar la implementación de modelos de negocio que incentiven el ingreso de nuevos agentes económicos y que promuevan su sostenibilidad financiera.
3. Alentar el debate en los países de la región en referencia al análisis de medidas fiscales que favorezcan la conectividad.
4. Priorizar, en las políticas de conectividad rural, tecnologías y proyectos que demuestren sostenibilidad, eficiencia y velocidad de implementación en áreas rurales.
5. Estimular la inversión, tanto pública como privada y las alianzas público-privadas, así como la cooperación y la compartición de infraestructura en zonas rurales.
6. Promover ecosistemas locales de innovación, así como estrategias de apropiación tecnológica en las zonas rurales.
7. Incentivar la participación de pequeños operadores y operadores comunitarios para la atención de zonas no cubiertas, a través de medidas de licenciamiento específico, acceso a infraestructura esencial y a programas de fomento de cobertura social.
8. Promover la cooperación y eliminación de barreras al despliegue de infraestructura entre los gobiernos centrales y los gobiernos locales para resolver los problemas de permisos y derechos de paso.
9. Promover la creación de manuales de buenas prácticas relacionadas con el despliegue de infraestructura, así como la homogeneidad de requisitos y reglamentación local.
10. Examinar periódicamente la regulación aplicable a la conectividad rural para responder rápidamente a las demandas y necesidades específicas de la conectividad en las zonas rurales.
11. Adecuar los estándares mínimos de calidad, velocidad y continuidad del servicio en las comunidades rurales.
12. Promover incentivos específicos para las zonas rurales (inversión, tasas, contribuciones, etc.).
13. Medir permanentemente el avance de los proyectos para fomentar la conectividad, publicarlos de manera sistémica y continua; medir el impacto y adoptar los correctivos necesarios, de ser el caso.
14. Fomentar el desarrollo de un sistema de mapeo de conectividad en el que se identifiquen los lugares donde existe infraestructura instalada y conectividad.
15. Crear un entorno regulatorio que fomente la innovación y la inversión para el desarrollo tecnológico, analizando toda la oferta tecnológica de conectividad, de acuerdo con las necesidades de cada país.

16. Analizar la pertinencia de que los operadores puedan destinar parcial o totalmente el monto de la contribución debida a los fondos de acceso y servicio universal a proyectos de conectividad rural definidos por las políticas de conectividad, de acuerdo con las necesidades de cada país.

17. Considerar, de acuerdo con las políticas y si la legislación nacional lo permite, que las empresas que han desplegado conectividad en zonas rurales pudieran quedar exentas de la obligatoriedad de contribuir al fondo de acceso y servicio universal.

18. Considerar incentivos para que, mediante el adecuado aprovechamiento del espectro radioeléctrico, se amplíe la cobertura de servicios de telecomunicaciones/TIC en condiciones asequibles y de calidad, implementando marcos regulatorios flexibles que faciliten el acceso a servicios y el uso del espectro radioeléctrico con el objetivo de fomentar las inversiones en esas zonas y que promuevan el cumplimiento de obligaciones de la cobertura de servicio.

19. Considerar modelos alternativos e innovadores de asignación, licenciamiento y pago por el uso del espectro radioeléctrico que tengan como objetivo facilitar la expansión de cobertura.

20. Considerar políticas para fomentar inversiones dirigidas a tecnologías satelitales, aeronáuticas y soluciones terrestres, incluidas plataformas estratosféricas, entre otras, que podrían brindar servicio de telecomunicaciones/TIC en el corto plazo.

21. Considerar la implementación de nuevas tecnologías y técnicas de gestión dinámica de espectro radioeléctrico que permitan su uso flexible o compartido, incluido el espectro licenciado y no licenciado.[865]

Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT)

Plan Estratégico de la UIT para 2024-2027

El Plan Estratégico de la UIT para 2024-2027 nace del Grupo de Trabajo del Consejo sobre los Planes Estratégico y Financiero para 2024-2027 (GTC-PEF) en las que se plantean algunas metas estratégicas para apoyar el cumplimiento de la misión y el papel de la UIT para facilitar el progreso hacia la aplicación de las Líneas de Acción de la Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información (CMSI) y la Agenda 2030 para el desarrollo sostenible.[866]

- Meta 1 – Conectividad Universal. Esta meta contempla el permitir y fomentar el acceso universal a unas telecomunicaciones/TIC asequibles, seguras y de alta calidad; lo anterior es un esfuerzo por la UIT en que logrará que la infraestructura, los servicios y las aplicaciones de telecomunicaciones/TIC sean universalmente accesibles, asequibles, interoperables, seguros y de alta calidad, bajo la coordinación de diversas iniciativas encaminadas a prevenir y eliminar las

[865] OEA. (s.f.a) Iniciativas para la Expansion de las Telecomunicaciones/TIC en Areas Rurales y en Areas Desatendidas o Insuficientemente Atendidas. https://www.oas.org/ext/es/principal/oea/nuestra-estructura/entidades-y-organismos/citel/Inicio

[866] UIT. (2022b). Actas Finales de la Conferencia de Plenipotenciarios Bucarest, 2022 https://www.itu.int/dms_pub/itu-s/opb/conf/S-CONF-ACTF-2022-PDF-S.pdf.

interferencias perjudiciales a los servicios de radiocomunicaciones, así como facilitando la normalización mundial de las telecomunicaciones y aprovechando las tecnologías, las soluciones de conectividad y los modelos de negocio existentes y futuros para cerrar la brecha digital en términos de acceso en todos los países y regiones, y en beneficio de toda la humanidad.

- Meta 2 - Transformación digital sostenible. Esta meta contempla el fomentar la utilización equitativa e inclusiva de las telecomunicaciones/TIC para empoderar a las personas y las sociedades en favor del desarrollo sostenible. En este caso, la UIT se esforzará por facilitar la transformación digital para ayudar a construir unas economía y sociedad inclusivas en favor del desarrollo sostenible, así como procurar el cerrar la brecha digital en términos de utilización de las telecomunicaciones/TIC en todos los países y en beneficio de todas las personas, en especial las mujeres y las niñas, los jóvenes, los pueblos indígenas, las personas de edad, las personas con discapacidad y las personas con necesidades especiales.[867]

Por otra parte, dentro de este plan, también se incluyen las finalidades de la Agenda Conectar 2030 de la UIT, ya que representan el efecto y la influencia a largo plazo de los trabajos de la UIT y dan una indicación de los progresos logrados para alcanzar las metas antes señaladas, así como el compromiso de la UIT para hacer posible la implementación de las Líneas de Acción de la CMSI y la consecución de los ODS.[868]

En este sentido, las finalidades se desglosan por cada meta como se muestra a continuación:

1. Finalidades para la Meta 1.
    a. Cobertura universal de banda ancha.
    b. Servicios de banda ancha asequibles para todos.
    c. Acceso de banda ancha para todos los hogares.
    d. Propiedad y acceso a dispositivos habilitados para internet.
    e. Acceso a internet para todas las escuelas.
    f. Mayor preparación de los países en materia de ciberseguridad.
    g. Acceso universal a internet para todas las personas.
2. Finalidades para la Meta 2.
    a. Reducción de todas las brechas digitales.
    b. Mayoría de personas con competencias digitales.
    c. Utilización universal de los servicios de internet en las empresas.

[867] Ibidem.
[868] Ibidem.

d. Mayoría de personas que accede a servicios gubernamentales en línea.

e. Mejora significativa de la contribución de las TIC a la acción climática y medioambiental.[869]

Por otra parte, el Plan Estratégico de la Unión también plantea algunas prioridades temáticas que permitan alcanzar las metas estratégicas de la UIT, a continuación, se describen algunas de estas:

- Utilización de espectro para servicios especiales y terrenales. Para esta prioridad, las actividades de la UIT están centradas en la mejora de la utilización del espectro radioeléctrico para los servicios de radiocomunicaciones y los satélites geoestacionarios y de otras orbitas de satélites, coordinando al mismo tiempo los esfuerzos encaminados a prevenir y resolver las interferencias perjudiciales entre las estaciones radioeléctricas de distintos países y facilitando el funcionamiento efectivo y eficiente de todos los servicios de radiocomunicaciones. Además, se prevé que los trabajos de la UIT sobre esta prioridad puedan lograr lo siguiente:
  - Utilización eficaz, económica, racional y equitativa de los recursos del espectro radioeléctrico y de los recursos orbitales.
  - Eliminación de interferencias perjudiciales.
  - Mejor aplicación de las Recomendaciones UIT-R, incluidas las relativas a los modelos de propagación, utilizadas para la gestión eficiente del espectro, la compartición y la compatibilidad.
- Recursos de numeración de telecomunicaciones internacionales. Estos recursos son esenciales tanto para los servicios de comunicaciones interpersonales fijos y móviles, como para las comunicaciones no interpersonales de máquina a máquina y los servicios de conectividad del IoT. Además, se prevé que los trabajos de la UIT sobre esta prioridad puedan lograr lo siguiente:
  - Mejora de la disponibilidad de las redes y los servicios de telecomunicaciones internacionales.
  - Reducción de la apropiación y el uso indebidos de los recursos de numeración, denominación, direccionamiento e identificación (NDDI).
- Infraestructura y servicios de telecomunicaciones/TIC inclusivos y seguros: Un aspecto importante de esta prioridad temática consiste en hacer hincapié en una conectividad inclusiva a escala mundial fomentando la interoperabilidad, mejorando la calidad de funcionamiento, la calidad y la asequibilidad, y reforzando la sostenibilidad de servicios e infraestructuras de telecomunicaciones/TIC, así como la promoción de la inclusión y de las competencias y la alfabetización digitales. Además, otro elemento importante de esta prioridad temática es la asistencia a los Estados miembros en los aspectos técnicos y de organización en relación con el desarrollo de la confianza y la seguridad en el uso de las telecomunicaciones/TIC, entre otras cosas, aumentando la calidad, la fiabilidad y la resiliencia de redes y sistemas minimizando los

[869] Ibidem.

efectos adversos. Se prevé que los trabajos de la UIT sobre esta prioridad puedan lograr lo siguiente:

- Mayor conectividad y acceso a los servicios de banda ancha fijos y móviles para todas las personas.
- Mejora de la alfabetización y las competencias digitales.
- Prestar asistencia a los Estados miembros de la UIT en la formulación de sus estrategias de ciberseguridad a escala nacional.
- Prestar asistencia a los Estados miembros de la UIT en la aplicación de normas internacionales que sean pertinentes a efectos de esta prioridad temática, entre otras.

- Aplicaciones digitales. Para esta prioridad, la UIT contribuye a la ampliación de la disponibilidad, la interoperabilidad, la escalabilidad y la repercusión de las aplicaciones de telecomunicaciones/TIC, incluso en las zonas insuficientemente atendidas, mediante la elaboración de estrategias digitales y normas internacionales, el fortalecimiento de las iniciativas empresariales y los ecosistemas de innovación centrados en las TIC a través de la formulación de estrategias e iniciativas, y el apoyo a la capacitación personal e institucional y la prestación de asistencia técnica para satisfacer las necesidades y los requisitos de los Estados miembros de la UIT.
- Entorno propicio. Se entiende por entorno propicio un entorno político y normativo que facilita el desarrollo sostenible de las telecomunicaciones/TIC, que fomenta la innovación, la inversión en infraestructuras y TIC y que aumenta la adopción de las telecomunicaciones/TIC, con el objetivo de reducir la brecha digital y promover una sociedad más inclusiva e igualitaria.

Para esta prioridad, la UIT tiene el papel de crear un entorno propicio que comprende asimismo la promoción de la participación activa de los miembros, en especial los países en desarrollo, incluidos los países menos adelantados (PMA), los pequeños Estados insulares en desarrollo (PEID), los países en desarrollo sin litoral (PDSL) y los países con economías en transición, en la definición y adopción de normas y reglamentos internacionales en materia de telecomunicaciones/TIC, con objeto de reducir la brecha de normalización; en la promoción de un acceso equitativo a los recursos del espectro radioeléctrico, las órbitas satélites y a otros recursos esenciales, y en el desarrollo de prácticas idóneas y capacidad para cerrar la brecha digital.[870]

5.5. Otros programas internacionales

Programa de Acceso Digital

El Programa de Acceso Digital (DAP, por sus siglas en inglés) es uno de los proyectos del Fondo de Prosperidad para apoyo de desarrollo internacional, cuenta con un presupuesto total de hasta £82.5

[870] Ibidem.

millones de libras[871]. Actualmente es administrado por la Oficina de Asuntos Exteriores, Commonwealth y Desarrollo (FCDO, por sus siglas en inglés), junto con DCMS, ambos de Reino Unido. El objetivo del DAP es catalizar un acceso digital más inclusivo, asequible y seguro para las comunidades excluidas y desatendidas en Kenia, Nigeria, Sudáfrica, Brasil e Indonesia.[872]

El programa está articulado en tres pilares:

- Pilar 1 Modelos y habilitadores. La idea del pilar es probar y validar modelos de negocio innovadores que utilicen las tecnologías emergentes para facilitar la expansión sostenible de una conectividad básica y asequible, así como el uso significativo de lo digital para el desarrollo económico y social. Esto se planeó que fuera facilitado y complementado por elementos clave, como reformas normativas sobre inclusión digital, desarrollo de competencias digitales y la promoción de contenidos y servicios pertinentes a nivel local para las comunidades desatendidas.
- Pilar 2 Confianza y Resiliencia. El rubro se planteó para desarrollar la capacidad de los países socios para prevenir y responder a daños de ciberseguridad que afectan a gobiernos, empresas y ciudadanos, incluyendo el reforzar los conocimientos básicos de ciberhigiene de los grupos vulnerables en riesgo de abuso o explotación en línea.
- Pilar 3 Ecosistemas digitales sostenibles. En este pilar se planteó estimular las economías digitales locales y apoyar emprendedores tecnológicos para hallar soluciones innovadoras a los retos de desarrollo local y de esta forma se creará puestos de trabajo locales cualificados, asociaciones entre las nuevas empresas locales y empresas internacionales a través de una red de centros tecnológicos para impulsar un crecimiento económico inclusivo y sostenible.[873]

El programa comenzó en julio de 2019 tras una fase de diagnóstico y pilotaje, ha permitido el desarrollo, formulación o mejora de 18 planes, políticas, estrategias y regulaciones nacionales:

- En Brasil apoyo el desarrollo del Marco de Políticas de Redes Comunitarias y manual de implementación en Brasil, al igual que la mejora de la Política de Seguridad Infantil en Línea.
- Para el caso de Indonesia apoyo con la formulación de la Estrategia de alfabetización digital y aprendizaje a distancia, la Estrategia de inclusión digital en telemedicina y el Currículo Nacional para el Desarrollo de Redes Comunitarias.
- Se asoció con Kenia para diseñar el Plan Nacional de TIC (2020-2024) que incorpora objetivos de inclusión digital, con las regulaciones de Espacio en Blanco de Televisión, con el marco regulatorio de Licencias de Redes Comunitarias y Espectro Compartido, apoyo en la revisión estratégica de Brechas de acceso a servicios de voz y datos, así como en el marco nacional de creación de capacidad sobre el uso de TVWS por parte de los operadores de red desarrollado y con el Marco

[871] FCDO. (s.f.). Digital Access Programme. https://iati.fcdo.gov.uk/iati_documents/54170779.odt.
[872] OCDE. (s.f.). Leaving no one behind in a digital world: the United Kingdom's Digital Access Programmehttps://www.oecd.org/development-cooperation-learning/practices/leaving-no-one-behind-in-a-digital-world-the-united-kingdom-s-digital-access-programme-e8b15982/.
[873] FCDO (2021). Annual Review 2021 Digital Access Programme. https://iati.fcdo.gov.uk/iati_documents/54170779.odt.

Nacional para la Identificación y Escalamiento de Innovaciones Digitales de Adaptación y Respuesta al COVID-19.

- En Nigeria apoyo con la formulación del Plan Nacional de Banda Ancha; la Política de expansión del acceso digital al 100 % de 114 ubicaciones rurales desatendidas en todo el país; con la Política de Expansión del Acceso Digital al 70% de la población con énfasis en las personas que viven con discapacidades; la Política de Internet de última milla asequible; la Política para Cerrar la Brecha Digital de Género del 25% al 10% para 2025; la política para aumentar la alfabetización y las habilidades digitales básicas al 70 % para 2025 y al 95 % para 2030 y con el marco administrativo de la regulación del derecho de paso.[874]

[874] FCDO. (2023). Annual Review 2022 Digital Access Programme. https://iati.fcdo.gov.uk/iati_documents/90000053.odt.