



Documento de Trabajo N°3

# Evaluación de impacto de los proyectos de telecomunicaciones, relacionado con el acceso a internet de banda ancha en Perú



**José Luis Bonifaz Fernández**

**EVALUACIÓN DE IMPACTO DE LOS  
PROYECTOS DE  
TELECOMUNICACIONES,  
RELACIONADO CON EL ACCESO A  
INTERNET DE BANDA ANCHA EN  
PERÚ**

Agencia de Promoción de la Inversión Privada - PROINVERSIÓN

La Agencia de Promoción de la Inversión Privada no se responsabiliza por los comentarios y/o afirmaciones que el presente documento contenga. La presente investigación tiene como finalidad contribuir a la discusión desde un punto de vista académico y no de crítica. Las opiniones y estimaciones representan el juicio de los autores, están sujetos a modificación sin previo aviso y no implican, necesariamente, una posición institucional de ProInversión. La investigación desarrollada se basa en información pública disponible, por lo cual no puede ser empleada como medio

**Documento de Trabajo N.º3:**

Evaluación de impacto de los proyectos de telecomunicaciones, relacionados con el acceso a internet de banda ancha en Perú

Editado por Agencia de Promoción de la Inversión Privada - ProInversión  
Av. Canaval y Moreyra N.º 150 piso 9. San Isidro, Lima, Perú

**Director ejecutivo:**

José Antonio Salardi Rodríguez

**Coordinador de la Unidad de Análisis de Datos, Investigación e Inteligencia Estratégica:**

Raúl Lizardo García Carpio

**Autor:**

José Luis Bonifaz Fernández<sup>1 2</sup>

**Coordinación editorial:**

Oficina de Comunicaciones e Imagen Institucional de ProInversión

**Segunda edición digital:**

Enero de 2025

Está permitida la reproducción total o parcial de este documento por cualquier medio, siempre y cuando se cite la fuente y los autores.

Citar el documento como: Bonifaz, J. (2025). Evaluación de impacto de los proyectos de telecomunicaciones, relacionados con el acceso a internet de banda ancha en Perú (2.<sup>a</sup> ed.). *Documento de Trabajo N.º 3, Unidad de Análisis de Datos, Investigación e Inteligencia Estratégica – ProInversión, Perú.*

Para comentarios o sugerencias escribir al siguiente correo electrónico:

[estudioeconomicos@proinversion.gob.pe](mailto:estudioeconomicos@proinversion.gob.pe)

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N.º 2025-01444

Publicación digital disponible en: <https://www.investinperu.pe/es/pi/publicaciones-digitales>

ISSN: 3028-9556 (En línea)

<sup>1</sup> Profesor principal, Universidad del Pacífico, [jbonifaz@up.edu.pe](mailto:jbonifaz@up.edu.pe). El autor agradece la asistencia de Diana Martens y los comentarios del profesor Julio Aguirre. Asimismo, agradece los comentarios de funcionarios de la Unidad de Análisis de Datos, Investigación e Inteligencia Estratégica de ProInversión, realizados en una presentación de una versión preliminar de este trabajo.

<sup>2</sup> El documento ha sido elaborado en base al servicio de consultoría para el realizar el diagnóstico y la evaluación de impacto de los proyectos de, transporte y acceso a internet de banda ancha mediante la Red Dorsal Nacional de Fibra Óptica hacia las regiones de su área de influencia; además, dicho documento incluye los aportes derivados del proceso e revisión por pares en el marco de la Red de Análisis y Buenas Prácticas en Asociaciones Público-Privadas (Red APP) del Banco Interamericano de Desarrollo (BID).

# Evaluación de impacto de los proyectos de transporte y acceso a internet de banda ancha en Perú

## Resumen

Este trabajo analiza el impacto de la implementación de los proyectos regionales de banda ancha impulsados por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC) y entregados en concesión por ProInversión. Se demuestra, utilizando principalmente variables provenientes de la Encuesta Nacional de Hogares (Enaho), que las intervenciones tienen un impacto positivo y significativo sobre el bienestar de la población intervenida. Se aprovecha el hecho de que la decisión de política de instalación de banda ancha fue implementada en diferentes años para diferentes regiones y distritos. Esta variación en la gestión de la política a través del tiempo y espacio brinda un potencial instrumento para identificar el efecto causal de la intervención. Así, para controlar por heterogeneidad no observada invariante en el tiempo, se empleará datos de panel y se estima un modelo de variables instrumentales. Para enfrentar la falta de representatividad distrital de la Enaho y los posibles problemas de correlación serial, los errores estándar se agrupan a nivel de distrito utilizando la generalización de la matriz de covarianza robusta de White (1980). Los resultados muestran que proveer banda ancha incrementa la tasa de aprobación escolar entre 18 % y 33,2 %, aproximadamente. Asimismo, el ingreso total de hogar y el ingreso per cápita experimentan, en promedio, un incremento de entre 5,565 % y 5,746 %, respectivamente. Por último, se muestra que el porcentaje de personas que esperan horas para ser atendidos en un puesto de salud disminuye en 63,4 % y que el porcentaje de personas que esperan minutos se incrementa en 55 %.

*Palabras clave:* Telecomunicaciones, APP, Banda Ancha, Variables instrumentales.

## Abstract

This paper analyzes the impact of the implementation of regional broadband projects promoted by the MTC and delivered in concession by ProInversión. It is demonstrated, using mainly variables from the National Household Survey (Enaho), that the interventions have a positive and significant impact on the well-being of the intervened population. It takes advantage of the fact that the broadband installation policy decision was implemented in different years for different regions and districts. This variation in policy management across time and space provides a potential instrument for identifying the causal effect of the intervention. Thus, to control unobserved time-invariant heterogeneity, panel data will be used, and an instrumental variable model will be estimated. To address the lack of district representativeness of the Enaho and possible serial correlation problems, standard errors are grouped at the district level using the generalization of White's (1980) robust covariance matrix. The results show that providing broadband increases the school pass rate between 18% and 33.2%, approximately. Likewise, total household income and per capita income experienced, on average, an increase of between 5.565% and 5.746%, respectively. Finally, it is shown that the percentage of people who wait hours to be attended to at a health post decreases by 63.4% and that the percentage of people who wait minutes increases by 55%.

*Keywords:* Telecommunications, PPP, Broadband, Instrumental Variables.

## 1. Introducción

Si bien no existe una definición internacional clara de la banda ancha, la expresión suele referirse a la capacidad de transmitir por medios electrónicos grandes volúmenes de información para tecnologías y aplicaciones. Así, hace algunos años, todo lo que superaba la velocidad básica de la red digital de servicios integrados (RDSI), que ofrecía velocidades de hasta 144 kbit/s, se podía considerar de banda ancha. Durante los últimos años, con la lenta evolución de las redes de banda ancha basadas en tecnologías de línea de abonado digital (DSL) o módem de cable, velocidades de unos 250 kbit/s y superiores se solían considerar de banda ancha. La Recomendación Sectorial de Normalización I.113 de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) define la banda ancha como una capacidad de transmisión superior a la de la RDSI primaria a 2 o 5 Mbps. Sin embargo, para asegurar una conexión de banda ancha, actualmente se recomienda optar por la fibra óptica, sin excluir otras formas disponibles actualmente, como internet vía radio, 4/5G e incluso satélite. Si estas velocidades se generalizan, la definición seguirá evolucionando (UIT, 2022).

En términos globales, la infraestructura de banda ancha se reconoce como un elemento fundamental para el crecimiento económico (OCDE, 2009; Reynolds, 2009). Asimismo, el despliegue de la banda ancha es uno de los principales objetivos políticos y estratégicos para el crecimiento de los países en la región. Con ello se busca incrementar la productividad de las economías y promover la creación de empleo. Asimismo, en nuestra región la banda ancha es un instrumento de colaboración para promover la inclusión social (Barrantes y Vargas, 2016).

En el Perú, la Ley N.º 29904 “Ley de Promoción de la Banda Ancha y Construcción de la Red Dorsal Nacional de Fibra Óptica” se estableció como propósito del Estado de impulsar el desarrollo, utilización y masificación de la banda ancha en todo el territorio nacional (urbano y rural). Así, la Secretaría Técnica del Fondo de Inversiones en Telecomunicaciones (Fitel), del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC), actualmente Pronatel, formuló 21 Proyectos Regionales de “Instalación de Banda Ancha para la conectividad y desarrollo social”<sup>3</sup>. Para el desarrollo de estos 21 proyectos regionales se desplegarán más de 30 000 kilómetros de redes de transporte de banda ancha basado en fibra óptica con alcance a nivel de capitales de distrito. Además, se incluye la implementación de una red de acceso inalámbrico para brindar acceso a internet e intranet a las localidades beneficiarias.

El alcance de estos proyectos comprende conectar a 1530 capitales de distrito (82 % de distritos del país), lo que implica más de 6620 localidades. La idea es beneficiar a alrededor de 4 millones de peruanos, 7348 instituciones educativas, 3735 establecimientos de salud y 566 dependencias policiales, que tendrán al menos una conexión de internet. Asimismo, podrán acceder a los servicios aquellos hogares, entidades privadas y otras instituciones públicas que estén dentro del área de influencia de los proyectos (Pronatel, 2022).

Este trabajo tiene por finalidad realizar el diagnóstico y la evaluación de impacto de los principales proyectos de transporte y acceso a internet de banda ancha mediante la Red Dorsal Nacional de Fibra Óptica hacia las regiones de su área de influencia. El tratamiento que se busca evaluar se implementa a través de esta nueva infraestructura en centros poblados de distritos o en capitales de distrito. Se aprovecha el hecho de que la decisión de política de instalación de banda ancha fue implementada en diferentes años para diferentes regiones y

---

<sup>3</sup> Ver anexo 1.

distritos. Esta variación en la gestión de la política a través del tiempo y espacio brinda un potencial instrumento para identificar el efecto causal de la intervención.

Con relación al modelo econométrico a aplicar, siguiendo a Belo et al. (2013), Telefónica (2021) e Isley y Low (2022), para evitar sesgo por variable omitida o doble causalidad (tomando en consideración que el despliegue de fibra óptica suele tener una dependencia bidireccional con variables socioeconómicas), se plantea un modelo de mínimos cuadrados ordinarios en dos etapas (MC2E) con efectos fijos para estimar datos de panel utilizando variables instrumentales.

Idealmente se requeriría comparar las métricas de las variables elegidas para evaluar el impacto al nivel de la misma unidad geográfica, es decir, centros poblados o capitales de distrito. Sin embargo, como se sabe, la base de datos utilizada (Enaho) no permite tal nivel de desagregación. Para enfrentar este problema se utiliza la matriz de covarianza robusta de White (1980), con el fin de obtener resultados robustos dado el problema de representación distrital de la Enaho.

Nuestros resultados muestran que proveer banda ancha incrementa la tasa de aprobación escolar entre 18 % y 33,2 %, aproximadamente. Asimismo, el ingreso total de hogar y el ingreso per cápita experimentan, en promedio, un incremento de entre 5,565 % y 5,746 %, respectivamente. Por último, se muestra que, el porcentaje de personas que esperan horas para ser atendidos en un puesto de salud disminuye en 63,4 % y que el porcentaje de personas que esperan minutos se incrementa en 55 %.

La estructura del documento es la siguiente: luego de esta introducción, en primer lugar, se muestran el marco institucional y las características principales de los proyectos regionales de banda ancha. Luego, se proporciona un alcance sobre los beneficios económicos de la banda ancha y una revisión de la literatura empírica. A continuación, se presenta el diseño metodológico y la estrategia econométrica para medir el impacto. Luego se presentan la data, las variables utilizadas y los resultados de la evaluación de impacto. Finalmente, se muestra una breve discusión de los resultados y algunas conclusiones y limitaciones del estudio.

## 2. Marco institucional

Existen 3 actores principales en el sector. En primer lugar, el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC) que es el ente rector en materia de telecomunicaciones en Perú. Se encarga de formular, ejecutar y supervisar las políticas nacionales en el sector, entre ellas, diseña y aplica las políticas y estrategias, promueve el desarrollo de los servicios de comunicaciones, el acceso universal a los mismos, fomenta la innovación tecnológica y vela por la asignación racional y eficiente de los recursos. En segundo lugar, el Organismo Supervisor de la Inversión Privada en Telecomunicaciones (Osiptel) regula y supervisa el mercado de telecomunicaciones, asegurando que las empresas operen de manera competitiva y transparente. Entre sus funciones destacan la supervisión y regulación de tarifas, resolución de conflictos entre operadores y entre operadores y usuarios, monitoreo de la calidad del servicio y la promoción de la competencia y prevención de prácticas anticompetitivas. En tercer lugar, la Agencia de Promoción de la Inversión Privada (ProInversión), por encargo de Fitel (ahora Pronatel), es el ente encargado de seleccionar a las empresas nacionales o extranjeras, o consorcios, que se adjudican recursos provenientes del Fitel en forma de financiamiento no reembolsable, para ejecutar los proyectos regionales “Instalación de Banda Ancha para la conectividad y desarrollo social”.

El servicio de acceso a internet de banda ancha se encuadra dentro del marco normativo general de los servicios de telecomunicaciones, y está regulado por las normas que se aprecian en el anexo 2. Así, de acuerdo con la clasificación de los servicios de telecomunicaciones,

establecida en el Reglamento General de la Ley de Telecomunicaciones, el servicio de acceso a internet está considerado como un servicio público de valor añadido.

En ese sentido, el Estado peruano se ha fijado como meta, incrementar sustancialmente el acceso a internet y desarrollar la banda ancha en el Perú. Para esto, de acuerdo con lo establecido en la Ley de

Promoción de la Banda Ancha y Construcción de la Red Dorsal Nacional de Fibra Óptica<sup>4</sup>, el Pronatel ha formulado y viene financiando 21 proyectos regionales<sup>5</sup> para el despliegue de redes de transporte y de acceso a internet que permitan brindar conectividad distrital a las localidades beneficiarias.

Por otro lado, en el servicio de acceso a internet no existe regulación de las tarifas minoristas, solo existe regulación en el mercado mayorista, habiendo establecido tarifas “tope” para la red del incumbente. De otro lado, con respecto a la regulación de la calidad, se cuenta con el Reglamento de Calidad de los Servicios de Telecomunicaciones<sup>6</sup>, el cual, en lo que se refiere al acceso a internet, establece la obligatoriedad de que las empresas cuenten en sus páginas web con herramientas que permitan medir la velocidad, de bajada y subida, de su conexión a internet.

Asimismo, es pertinente indicar que la Ley N.º 29904 señala que la velocidad mínima para el acceso a internet de banda ancha debe ser determinada y actualizada periódicamente por el MTC, que determina cuando una conexión es considerada como acceso a internet de banda ancha, con independencia de la ubicación geográfica de los usuarios.

## **2.1. Breve diagnóstico de los proyectos regionales de transporte y acceso a internet de banda ancha**

Los proyectos regionales se basan en el Plan Nacional para el Desarrollo de la Banda Ancha en el Perú, en la Ley N.º 29904, Ley de promoción de la banda ancha y construcción de la Red Dorsal Nacional de Fibra Óptica y su reglamento. Mediante esta estrategia, el Estado tiene como objetivo reducir la brecha de cobertura y acceso, la primera mediante el despliegue de infraestructura de telecomunicaciones (fibra óptica, radioenlaces) y la segunda, a través de la prestación de servicios de telecomunicaciones (acceso a internet). En ese marco, se realizaron procesos de adjudicación para la instalación de ambas redes, así como la operación y mantenimiento de las redes de acceso, resultando como adjudicatarias las empresas Gilat Networks Perú, Telefónica del Perú, América Móvil Perú, Bandtel, Orocom y YOFC Perú<sup>7</sup>.

En el gráfico 1 se observan las redes desplegadas. Estas tienen dos componentes: una red de transporte, denominada también red regional, soportada por fibra óptica y que permite cursar el tráfico de la red de acceso desde o hacia las capitales de distrito de la región, y una red de acceso que presta servicios públicos de telecomunicaciones, finales o de valor añadido, a la población de los centros poblados beneficiarios, en particular, acceso a internet y acceso a intranet a instituciones públicas como locales escolares, establecimientos de salud y dependencias policiales (Pronatel, 2022).

---

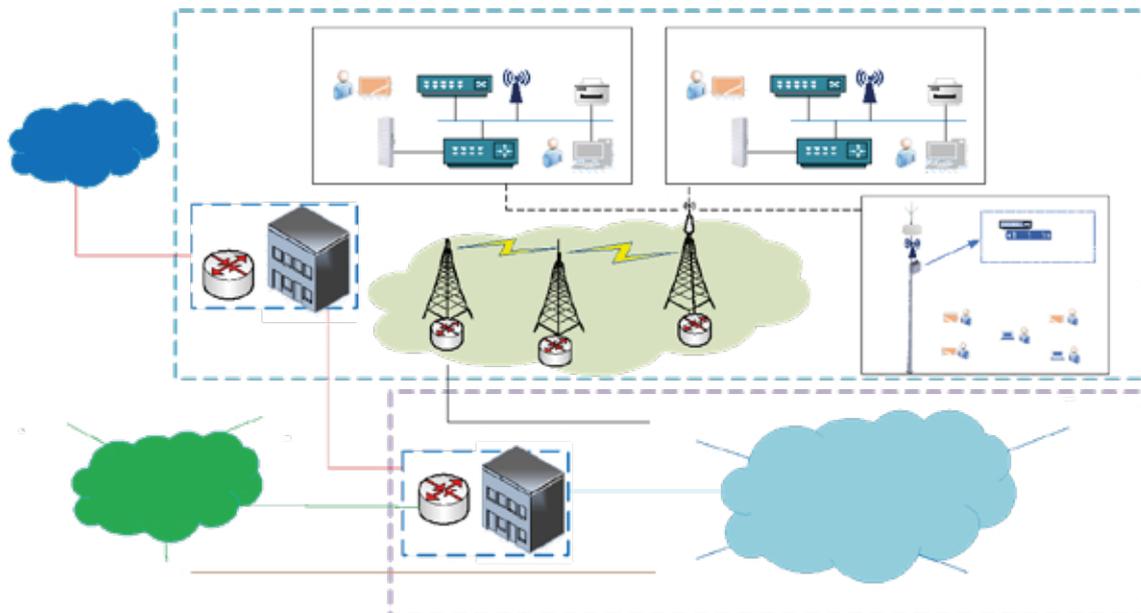
<sup>4</sup> Ley 29904, Ley de Promoción de la Banda Ancha y Construcción de la Red Dorsal Nacional de Fibra Óptica.

<sup>5</sup> En principio, los proyectos regionales se formularon para 21 regiones; no obstante, los proyectos para las regiones de Tumbes, Piura y Cajamarca se encuentran en proceso de reformulación. Ver anexo 1.

<sup>6</sup> Aprobado con Resolución de Consejo Directivo N.º 040-2005-CD/OSIPTEL.

<sup>7</sup> Informe N.º 111-DPRC-OSIPTEL/2023

**Gráfico 1**  
*Proyecto Regional de Banda Ancha*  
*Conexión de la red de transporte y red de acceso*

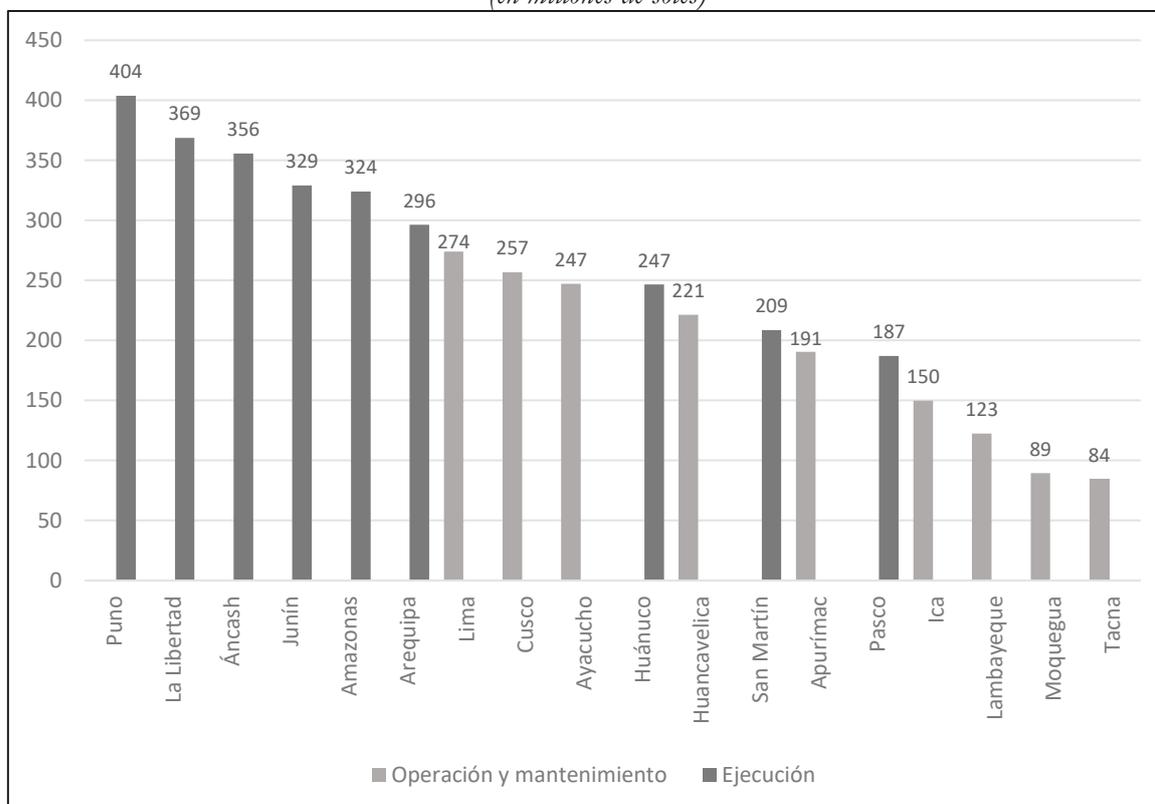


Fuente: Pronatel (2022)

En la actualidad, 9 proyectos regionales vienen prestando servicios públicos de telecomunicaciones en las regiones de Lambayeque, Lima provincias, Apurímac, Ayacucho, Huancavelica, Cusco, Ica, Tacna y Moquegua<sup>8</sup>. En el gráfico 2 se observan los montos de inversión de los 18 proyectos, de los cuales 9 están en ejecución y 9 en operación. Los proyectos que han requerido mayor inversión son los que se localizan en Puno, La Libertad, Áncash, Junín y Amazonas; estos se encuentran en estado de ejecución y concentran aproximadamente un 41 % de la inversión total (Pronatel, 2022).

<sup>8</sup> Ver en anexo 1 la lista y características de todos los proyectos.

**Gráfico 2**  
*Monto de inversión según estado de los proyectos y región*  
*(en millones de soles)*



Fuente: Pronatel  
Elaboración propia

Además, los proyectos en estado de operación y mantenimiento comprenden una inversión de S/ 1636,4 millones. Mientras que, los proyectos en estado de ejecución acumulan un monto de inversión de S/ 2719,9 millones, esto es un 62,44 % de la inversión total de todos los proyectos regionales<sup>9</sup>. Asimismo, la inversión per cápita promedio de los proyectos es de S/ 1519. El proyecto ubicado en Tacna es en el que más se ha invertido por beneficiario (S/ 2123); mientras que el de Lambayeque presenta la menor inversión, S/ 441 por beneficiario.

## 2.2. Centros de Acceso Digital, los Espacios Públicos de Acceso Digital y cartera de proyectos para su transferencia al sector privado

Los Centros de Acceso Digital (CAD) son ambientes habilitados con equipos tecnológicos, como computadoras, que permiten brindar el servicio de internet libre de pago y el servicio de capacitación en uso de las tecnologías de información. A la fecha, Pronatel cuenta con 104 CAD implementados, a través de los cuales se brinda el servicio de internet dedicado de 20 Mbps (Pronatel, 2022).

<sup>9</sup> No incluye a los proyectos que se encuentran paralizados.

Esta estrategia de intervención permite abordar dos de los componentes identificados como indispensables en la implementación de un proyecto de tecnología de la información, acceso y uso, a través de los servicios prestados (acceso a internet y capacitación) libres de pago. Según Pronatel (2022), de las 25 584 atenciones a usuarios CAD, el 91,5 % (23 406) corresponde a atenciones del servicio de acceso a internet, en tanto que el 8,5 % restante (2178), a atenciones del servicio de orientación en trámites públicos. En lo que respecta al servicio de capacitación sobre habilidades digitales, se destaca la baja deserción, siendo la máxima en la región Lima con 8,15 %, lo que indica el alto grado de interés de los usuarios por los cursos brindados a través del CAD.

Por otro lado, los Espacios Públicos de Accesos Digital (EPAD) son espacios públicos ubicados en los centros poblados beneficiarios como una plaza o un parque, en los cuales la población puede acceder al servicio de acceso a internet de manera libre y gratuita, a través de sus propios terminales (smartphone, tabletas, etc.), gracias a la instalación de puntos inalámbricos, los cuales son operados por la empresa concesionaria que se adjudicó la buena pro respectiva. Esta estrategia de intervención, de manera similar a los CAD, permite coadyuvar a la reducción de brecha en lo que se refiere a acceso y uso.

A la fecha, Pronatel cuenta con 223 centros poblados de las regiones de Apurímac, Ayacucho, Cusco y Huancavelica, los que se vienen beneficiando con los EPAD, de acuerdo con el siguiente detalle: 64 en Ayacucho, 34 en Cusco, 65 en Apurímac y 60 en Huancavelica, todos ellos implementados en el marco de lo dispuesto en el Decreto de Urgencia N.º 014-2021. Adicionalmente, se tienen 362 EPAD implementados en las regiones de Cusco y Lima y 118 EPAD operativos en las regiones de Tacna y Moquegua, proyectándose que 3063 EPAD serán próximamente implementados.

Desde el mes de diciembre de 2021 hasta mayo de 2022, en los EPAD que se encuentran operativos, los usuarios han accedido principalmente a redes sociales (especialmente video), servicios OTT (streaming), servicios Google, aplicativos de reuniones, VoIP y descarga/transferencia de archivos.

Por otro lado, al mes de septiembre de 2022, Pronatel cuenta en cartera con 5 proyectos de inversión con modificaciones realizadas en fase de ejecución. De los 5 proyectos, 3 son proyectos regionales, cuyos contratos de financiamiento fueron resueltos en el 2019, a causa de incumplimiento contractual por parte de la empresa concesionaria a cargo de su implementación, y corresponden a los departamentos de Cajamarca, Piura y Tumbes, en tanto que los 2 restantes, corresponden a los proyectos a ser implementados en la región Loreto<sup>10</sup> (Pronatel, 2022).

La futura implementación de estos 5 proyectos permitirá que 2077 nuevos centros poblados rurales y 3364 instituciones públicas (locales escolares, establecimientos de salud y dependencias policiales) cuenten con los servicios de conectividad digital. Además, coadyuvará al cierre de brechas en acceso y uso, debido a que también se implementarán 45 CAD y 133 EPAD. La inversión que se requerirá se estima en USD 534 millones (Pronatel, 2022).

---

<sup>10</sup> “Creación de una Red de Comunicaciones para la Conectividad Integral y Desarrollo Social de las localidades de las cuencas de los ríos Napo-Putumayo y de las cuencas de los ríos Huallaga, Marañón y Amazonas en el Tramo Yurimaguas-Iquitos, Loreto” (Proyecto Napo-Putumayo) y “Creación de una Red de Comunicaciones para la Conectividad Integral y Desarrollo Social del distrito de Manseriche –provincia Datem del Marañón– Loreto” (Proyecto Manseriche).

### 2.3. Características técnicas de la red de acceso

El objetivo de esta red es brindar acceso a internet e intranet en las localidades beneficiarias a través de la implementación de una red terrestre de banda ancha que cumpla con las condiciones de calidad y disponibilidad establecidas en el contrato.

Las obligaciones del concesionario son las siguientes:

- Atender la demanda de acceso a internet y de acceso a intranet de personas naturales o jurídicas, públicas o privadas en las localidades beneficiarias. Esto implica una demanda por un mayor número de conexiones y/o por mayores velocidades de transmisión requeridas.
- Entregar gratuitamente e instalar un módulo de acceso a cada institución (posta de salud, colegio o comisaría) que incluya todos aquellos equipos que garanticen la conectividad al sistema de comunicaciones.
- Implementar en cada una de las instituciones un CPE<sup>11</sup> con dos puertos, un puerto que será conectado al *switch* de comunicaciones para el acceso a internet e intranet de las computadoras y un segundo puerto destinado para conexiones de equipos de videoconferencia.
- Proveer, instalar, operar y mantener la infraestructura y el equipamiento necesarios para brindar acceso a internet libre de pago vía wifi en la plaza principal de cada una de las localidades beneficiarias que tengan menos de 1000 habitantes, con un alcance no menor al tamaño de dicha plaza.
- Este acceso debe estar disponible como mínimo 16 horas al día, en el horario de 6:00 a. m. a 10:00 p. m., y podrá ser utilizado por un dispositivo, restringiéndose a 2 horas de navegación acumuladas diarias, continuas o alternadas. En aquellas localidades donde el Fitel (ahora Pronatel) identifique una alta demanda de tráfico de acceso a internet (entendido como un consumo superior al 80 % de la capacidad del enlace, medido en la hora de mayor tráfico, y con un comportamiento sostenido en un periodo superior a 3 meses, descartando eventos atípicos) podrá solicitar al concesionario un aumento hasta del 50 % de la capacidad del enlace aplicable para el año bajo análisis y años subsecuentes.
- Brindar a las instituciones acceso a internet con las siguientes características técnicas mínimas:
  - 40 % de velocidad garantizada de bajada y de subida, respecto de la velocidad nominal.
  - Relación entre la velocidad de transmisión de bajada (velocidad de descarga) y la velocidad de transmisión de subida de 4 a 1.
  - Acceso *full* dúplex.

El concesionario debe ofrecer servicios de capacitación con el objetivo de incentivar la adopción y uso de las tecnologías de información a través de la plataforma implementada por el proyecto. Así, deberá brindar la capacitación por localidad como mínimo a 30 personas, que incluye a personal de las instituciones por cada localidad beneficiaria. La capacitación consiste en los siguientes tópicos:

---

<sup>11</sup> CPE (Customer Premises Equipment) es el equipo o dispositivo de conexión o interfaz que permite al dispositivo terminal acceder a la red de acceso para utilizar los servicios contratados.

- Ofimática –nivel básico.
- Conoce el manejo básico de una computadora.
- Produce documentos de trabajo haciendo uso del procesador de textos Microsoft Word, Excel y Power Point.
- Emprendimiento-Motivación para Gestores.
- Realiza el uso de herramientas virtuales, entendiendo las ventajas que estas ofrecen.
- Dispone de herramientas para emprendimiento.
- Utiliza el sistema en línea (sitios web y/o aplicaciones móviles) para realizar operaciones bancarias.

Finalmente, el concesionario deberá llevar a cabo actividades de sensibilización en cada una de las localidades beneficiarias y en cada capital de provincia, en dos etapas: lanzamiento y mantenimiento. Se realizarán talleres y reuniones con autoridades y población en general para informar aspectos básicos del proyecto. Lo anterior se viabiliza a través de los CAD y los EPAD.

Estos elementos garantizarían el acceso adecuado a las tecnologías de información.

### **3. Marco teórico**

#### **3.1. Beneficios macroeconómicos del internet de banda ancha**

La contribución de la banda ancha al desarrollo de las naciones se ha evaluado desde la óptica económica y social a través de su impacto en diferentes variables, como la generación de empleo, el crecimiento del PIB, la inclusión social y el mejoramiento de calidad de vida, entre otros. Esta amplia gama de impactos se debe al carácter transversal que tiene el servicio de internet de banda ancha sobre los sistemas productivos y sobre la sociedad en general. En la actualidad, el acceso y la calidad de las conexiones a internet son indispensables para el óptimo funcionamiento del sistema productivo y para la competitividad en los diferentes mercados. Constituyen, a la vez, un elemento clave en el mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos.

Según la Cepal (2013) los impactos de la banda ancha se pueden distribuir en dos grandes grupos: el primero, relacionado con los impactos en la economía agregada de un país, contempla: i) el crecimiento del PIB; ii) la generación de empleos y; iii) el aumento en el ingreso de las familias. Este efecto se deriva de la construcción y despliegue de redes, proceso que genera empleos e impulsa la demanda agregada, además de ser la base para el desarrollo tecnológico en un país. Sin este elemento es imposible conectar a todos los ciudadanos y más aún mostrar evidencia de la importancia de la tecnología en su diario vivir.

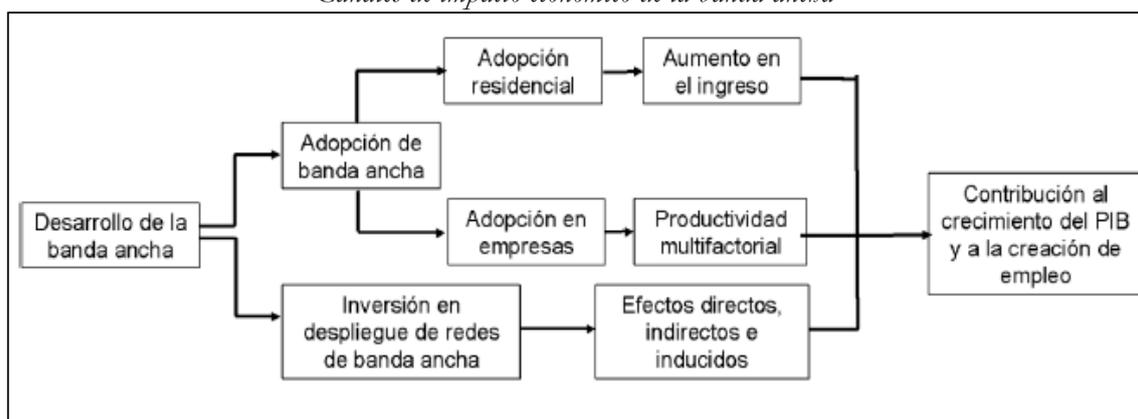
El segundo, relacionado con la utilización de la banda ancha por la población y los impactos que esto puede generar, contempla: i) el acceso a aplicaciones, servicios y contenidos que traen beneficios positivos en la construcción de conocimiento y; ii) el bienestar en una sociedad. Este segundo efecto, sobre individuos y hogares, se refiere a las externalidades positivas (efecto “derrame”) que genera la banda ancha en la ciudadanía. El uso de la banda ancha desemboca en un aumento de productividad generalizable a todos los procesos productivos. Adicionalmente, la banda ancha podría aumentar los ingresos de las familias, facilitar procesos productivos, permitir el acceso a conocimiento, entretenimiento y capacitación, entre muchos otros beneficios y servicios que se pueden prestar por este medio.

En el caso de salud, herramientas como la telemedicina, donde el uso de las TIC en zonas rurales y alejadas puede lograr que sus habitantes sean atendidos por un médico sin necesidad de que se traslade hasta su lugar de residencia, podría tener un impacto en la calidad de vida de las personas.

Para estimar el impacto económico de las redes de banda ancha, conviene comprender como este se materializa, lo que se ilustra en el gráfico siguiente:

**Gráfico 3**

*Canales de impacto económico de la banda ancha*



Fuente: Katz (2022)

Según Katz et al. (2022), el despliegue de redes de banda ancha genera impacto económico de acuerdo con tres canales: (i) efectos directos, indirectos e inducidos asociados a la inversión para su despliegue, (ii) el aumento en el ingreso de hogares y (iii) el incremento de la productividad multifactorial en empresas. Estos tres efectos generan el correspondiente impacto en el Producto Bruto Interno (PBI).

El proceso de construcción de las redes de banda ancha genera impacto económico directo a través de tres procesos. En primer lugar, la construcción requiere de inversión de capital para la adquisición de insumos intermedios, y de la contratación de personal. En segundo lugar, se generarán efectos económicos indirectos, a través de la adquisición de insumos de los sectores que proveen materiales para la construcción de redes. Por último, el mayor ingreso de los hogares generado por los efectos directos e indirectos impulsa un mayor gasto de las familias, llamados efectos económicos inducidos. Estos tres efectos (directos, indirectos e inducidos) son agrupados en lo que se denomina el “efecto de construcción”, el cual ocurre en el corto plazo.

Adicionalmente, una vez desplegadas, las redes de banda ancha generan efectos de oferta. Los efectos de oferta se presentan a nivel del hogar, por el incremento en el ingreso promedio del hogar producto de una mejor comunicación y acceso a los mercados. Estos se incrementan debido a una serie de canales potenciales (Katz et al., 2022):

- Mejora de búsqueda laboral, mediante el acceso a plataformas de oferta laboral.
- Mejora la capacidad de señalización en el mercado de trabajo mediante la difusión de hojas de vida.
- Permite el acceso a capacitación *online*.
- Ayuda a reducir los tiempos de búsqueda de trabajo.

El segundo efecto de oferta se presenta a nivel de la empresa. Así, poseer banda ancha reduce el costo de adquisición de insumos, el costo de operaciones a partir de un mejor aprovechamiento de la mano de obra y eficiencia en el mantenimiento de cadenas productivas, y una mejor cobertura de mercados a partir de canales virtuales. Estos efectos generan un aumento en la productividad.

Los tres canales de impacto económico de la banda ancha pueden ser estimados a partir de su contribución al PBI. Sin embargo, en este trabajo no estimamos los impactos de la banda ancha sobre el crecimiento. Más bien, como se explica en las siguientes secciones, nos concentraremos en el impacto sobre variables microeconómicas.

### **3.2. Beneficios microeconómicos del internet de banda ancha**

El impacto del servicio de banda ancha en el ámbito social y económico sobre diversas variables ha sido abordado por varios investigadores. Los autores de estos estudios concluyen que la banda ancha produce efectos positivos significativos en varios factores sociales y económicos, como el fomento de la creación de nuevos negocios y el aumento de los ingresos de los hogares.

Algunos autores han definido el estudio de la disponibilidad de banda ancha en regiones rurales como esenciales, ya que la falta de igualdad de disponibilidad en todas las partes de una región limita las posibilidades de crecimiento y desarrollo territorial. Entre los factores que explican esta diferencia están el costo de despliegue asociado a la dispersión geográfica, topografía, etc.

Conceptualmente, los beneficios del uso de TIC (Tecnologías de la Información y Comunicación), se presentan a través de la facilidad para acceder a información y conocimiento. En tal sentido, las TIC, serían una potencial herramienta para minimizar las asimetrías de información y para reducir costos de transacción. La reducción de las fallas de mercado permitiría ganancias en productividad que desembocarían en mayores ingresos.

En esta línea, Gi-Soon (2005), esboza un modelo conceptual en el que desarrolla la cadena de transmisión entre el acceso y uso a servicios de internet y las mejoras económicas y sociales en el hogar. Básicamente su modelo plantea que el acceso y uso de internet permite la toma de mejores decisiones (o decisiones más informadas), a través de la reducción en los costos de transacción y de la incertidumbre, derivados del acceso a más y mejor información, y de los ahorros de costos y de tiempo para acceder a la misma.

Luego, estas mejores decisiones en el campo económico generan ganancias en eficiencia, productividad y una mayor diversificación, que se traducen en mejores compras, ventas y/o expansión de mercado. Por otro lado, en el campo social, las mejores decisiones permitirían una mejor provisión de servicios sociales, fortalecimiento de redes sociales y de seguridad, empoderamiento, descentralización, participación e integración. Estos beneficios tanto económicos como sociales, permitirían mejoras en el bienestar del hogar (De los Ríos, 2010).

Esta sección describe los mecanismos de transmisión para los tres indicadores propuestos afectados por la banda ancha. Estos tres indicadores son empleo e ingreso, salud y educación.

### 3.2.1. Empleo e ingreso

Es importante ampliar el análisis a las micro y pequeñas empresas para obtener resultados que puedan ser representativos de la magnitud del valor social generado por la banda ancha. Por esta razón, varios estudios han optado por analizar el impacto de la banda ancha sobre variables socioeconómicas, como el empleo e ingresos.

El impacto del despliegue de la banda ancha en los niveles de empleo ha sido objeto de estudio en los últimos años en el ámbito económico y en literatura. Algunos autores han encontrado que la banda ancha podría tener un impacto positivo en la generación de empleo. Sin embargo, existen dificultades a la hora de medir con precisión la causalidad ya que hay cuatro impactos diferentes o repercusiones, que se describen a continuación.

En primer lugar, una mayor penetración de la banda ancha puede aumentar la productividad y eficiencia de los procesos. Esto puede conducir a una reducción de puestos de trabajo. En segundo lugar, el servicio de banda ancha contribuye a una mayor innovación y la creación de nuevos modelos de negocio, que puedan generar nuevos trabajos. En tercer lugar, puede haber un efecto de “externalización” de ciertas funciones empresariales, que pueden dar lugar a la creación de empleo a partir de la creación de empresas de subcontratación o pérdida de empleo si las funciones se transfieren a otras áreas geográficas. Cuarto, el trabajo de implementación de infraestructura de banda ancha puede tener un impacto positivo en el empleo en la construcción y los sectores manufacturero, particularmente si la contratación local ocurre. Los primeros tres son parte del impacto indirecto, correspondiente a mediano y largo plazos, mientras que el último es un impacto directo y de corto plazo.

Respecto a las regiones rurales, algunos autores han obtenido resultados que nos permiten afirmar que el despliegue de banda ancha sí puede generar un impacto positivo en el crecimiento económico, destacando una reducción del desempleo y un aumento del promedio de ingresos del hogar. Esto se debe principalmente a un aumento en el número de nuevas empresas y la reducción del número de empresas que desaparecen. Esto ocurre porque la banda ancha ayuda a superar dificultades geográficas. Sin embargo, en las regiones rurales puede ser que la mejora en la eficiencia de los procesos de una empresa genere una reducción en empleo en la zona, lo que lleva a una erosión del mercado y servicios locales (Telefónica, 2021).

Además, como se analizó anteriormente, proporcionar servicios de banda ancha a regiones rurales puede llevar a una reubicación del empleo a las zonas urbanas. De hecho, algunos estudios afirman que la banda ancha aumenta el empleo en municipios alejados del centro de la región, pero no lo hace en municipios cercanos a centros regionales. En cualquier caso, la banda ancha puede ayudar a mantener la actividad de empresas que podrían desaparecer sin este servicio, como consecuencia de un aumento del desempleo.

Por otro lado, en lo que respecta a empleo, un incremento de un punto porcentual en la cantidad de conexiones de banda ancha está asociado a cerca de 300 000 trabajos adicionales en Estados Unidos (Crandall, Lehr & Litan, 2007). Por su parte, Katz (2009) estima que un incremento del 10 % en la penetración de la banda ancha puede tener impactos positivos en el desempleo de Colombia, disminuyéndolo en 0,033 %. Al invertir en banda ancha en una de dos ciudades adyacentes en Estados Unidos, la ciudad en la que no se invierte atrae solo 9 nuevas compañías, mientras la ciudad en la que sí, atrae 140, lo que genera 4250 empleos adicionales.

Por su parte, en Perú se ha encontrado que quienes adoptan el uso del internet tienen un crecimiento de sus ingresos laborales de un 19 % mayor a quienes no (De los Ríos, 2010). A la hora de pensar en diferencias entre población rural y urbana, en este país, luego de adoptar el internet, el cambio en ingresos laborales (en términos relativos) es del 13 % para los hogares urbanos, frente a un 20 % de los hogares rurales (De los Ríos, 2010). Todas estas diferencias se pueden dar por caminos diversos como círculos virtuosos, en los que, con una mejora en productividad gracias a la tecnología, aumentan los ingresos de las personas. Esto se traduce en aumentos en la demanda de servicios TIC, lo cual puede aumentar la penetración de servicios que, consecuentemente, se traduce en un mayor nivel de productividad y de rentas.

### 3.2.2. Salud y educación

En el Perú, el Plan Nacional de Telesalud<sup>12</sup> establece un marco normativo relacionado con aspectos de telesalud. Dentro de ellos establece las aplicaciones en teleconsulta, telemonitoreo, telediagnóstico, telepediatría, telecardiología, telecirugía, telepsiquiatría y teleimagenología.

Los impactos sobre la salud tienen que ver con la disminución de los tiempos entre las citas, la prestación de los servicios de salud, la gestión de los servicios de salud, la información, educación y comunicación a la población sobre los servicios de salud y el fortalecimiento de capacidades al personal de salud. La telemedicina en particular, donde el uso de las TIC en zonas rurales y alejadas puede lograr que sus habitantes sean atendidos por un médico sin necesidad del traslado del mismo hasta el lugar de residencia, podría tener un impacto en la calidad de vida de las personas. Sin embargo, la telesalud todavía no presenta un grado de desarrollo adecuado en el Perú.

De igual forma, los impactos en educación podrían llegar a ser muy significativos, ya que el acceso a la información cada vez es mejor, más diverso y de fácil acceso. La población puede desarrollar nuevas habilidades, aplicaciones y contenidos que pueden tener impactos en su conocimiento y productividad a través de internet. Esto puede evidenciarse en el aumento de las capacidades y de la preparación de las personas atribuido al uso de blogs y wikis (Johnson, Manyika y Yee, 2005).

En concordancia con estos estudios, Ericsson (2013) argumenta que podrían existir otros posibles efectos de “derrame” en las relaciones sociales, incluyendo aspectos de educación, salud y mejora de la calidad de vida. En los Estados Unidos, las mejoras de productividad en el sistema de salud en el 2005, debido al uso de banda ancha, se estiman en un valor de USD 6900 millones.

Así, la finalidad última de la mejora en penetración y calidad de banda ancha será siempre la mejora de calidad de vida de la población. El servicio por sí mismo no hace una diferencia en las vidas de las personas, la diferencia es clara cuando lo usan combinado con herramientas que facilitan las tareas diarias y aumentan la productividad, generando un impacto positivo en sus ingresos. En muchos casos, el contar con mejores prestaciones en el servicio de internet estimula la adopción y apropiación de estas herramientas. Se presenta, en el cuadro siguiente, un resumen de los canales de transmisión de internet.

---

<sup>12</sup> Aprobado mediante Resolución Ministerial N.º 1010-2020-MINSA.

**Tabla 1**  
*Canales de transmisión de los beneficios del internet*

Educación	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Red de aprendizaje y de gestión social del conocimiento.</li> <li>● Portales educativos más allá de las fronteras del aula y de la educación formal (ej. bibliotecas digitales, presentación audiovisual, programas de aprendizaje a distancia).</li> <li>● Aumenta el dominio de nuevas tecnologías.</li> </ul>
Seguridad	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Acceso a cinco importantes sistemas virtuales de información para consultas: requisitorias de personas y vehículos, antecedentes policiales, sistema de registros de faltas, consultas de licencias de armas y consulta a la base de datos del Reniec.</li> </ul>
Salud	<ul style="list-style-type: none"> <li>● La Ley Marco de Telesalud fue modificada por el Decreto Legislativo (D. L.) N.º 1303 (en diciembre del 2016) y amplía el concepto de la telesalud, definiéndola como el "... servicio de salud a distancia prestado por personal de salud competente, a través de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación – TIC, para lograr que estos servicios y sus relacionados, sean accesibles principalmente a los usuarios en áreas rurales o con limitada capacidad resolutive.</li> <li>● Este servicio se efectúa considerando los siguientes ejes de desarrollo de la telesalud: la prestación de los servicios de salud; la gestión de los servicios de salud; la información, educación y comunicación a la población sobre los servicios de salud; y el fortalecimiento de capacidades al personal de salud, entre otros".</li> </ul>
Ingresos/empleo	
a) Rentabilidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Mejor información sobre los precios y otras condiciones de mercado.</li> </ul>
b) Eficiencia técnica	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Mejorar el acceso a la información y la pericia en métodos de producción efectivos tradicionales y modernos.</li> </ul>
c) Acceso a más mercados	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Contactos más fáciles entre compradores y proveedores.</li> <li>● Comercialización <i>online</i>.</li> <li>● Información sobre procedimientos de exportación.</li> </ul>
d) Inclusión social	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Crece el poder de negociación (mejora y aumenta los canales de comunicación).</li> </ul>

Elaboración: GPRC-Osiptel

### 3.3. Literatura empírica

En general, se puede afirmar que expandir y mejorar la tecnología de internet de banda ancha impacta positivamente sobre la economía, la sociedad y el ambiente. La banda ancha estimula la economía a través de su impacto sobre la productividad, ya que la productividad aumenta la competitividad, lo cual impulsa el crecimiento del PBI (Ericsson et al., 2011). A continuación, se describen los principales hallazgos de la literatura internacional y regional, con relación al impacto de la banda ancha sobre diversas variables económicas.

En Italia, Canzian et al. (2019) emplearon un enfoque de diferencias en diferencias para identificar el efecto causal del acceso a banda ancha avanzada (hasta 20 Mbps de descarga y 1 Mbps de subida) sobre el rendimiento de las empresas en zonas rurales. Utilizando datos longitudinales sobre los balances anuales de las empresas, encontraron que el incremento de la velocidad del internet tuvo efectos positivos significativos sobre el crecimiento anual de los ingresos y la productividad total de factores de las empresas. Si bien el impacto es positivo para ambas variables de resultado, las ganancias son decrecientes con respecto a los ingresos, pero aumentan linealmente con la duración de la exposición para la productividad. Para los ingresos, los coeficientes estimados indicaron un aumento promedio de 2,33 %; mientras que, para la productividad total de factores se estimó un incremento de 1,41% por cada 100

días de exposición a la nueva tecnología. Por otro lado, no encuentran cambios significativos en los costos del personal, el empleo o el número total de empresas activas.

Asimismo, Belo et al. (2013) examinaron los efectos de la provisión de banda ancha a las escuelas sobre el desempeño de los alumnos de escuelas de enseñanza media en Portugal. Para controlar por efectos no observados relacionados a las escuelas y el tiempo, emplearon una especificación de primeras diferencias con variable instrumental. Como instrumento para la calidad de la banda ancha utilizaron la distancia entre la escuela de enseñanza media y la oficina central de Portugal Telecom (empresa de telecomunicaciones). Los resultados asociaron el acceso irrestricto a internet con una reducción en las notas de 0,78 de una desviación estándar; mientras que, los alumnos de las escuelas que bloquearon el acceso a YouTube mostraron un mejor desempeño.

En Australia se llevó a cabo el programa gubernamental “Red Nacional de Banda Ancha” bajo el objetivo de proporcionar acceso a banda ancha de alta velocidad (HSB) de forma asequible a toda la población. A través de un análisis cualitativo, Rampersand y Troshani (2018) constataron que la implementación de HSB facilitó que los negocios ofrezcan nuevos productos y servicios a los clientes (como las reservas virtuales en el sector hotelero), incrementó el alcance de los negocios, facilitó la comunicación entre socios, agilizó las operaciones e incrementó el rendimiento global de la empresa.

Asimismo, una mejor tecnología de banda ancha también se asocia con la promoción del empleo. Este impacto se da a través de distintos mecanismos. El más directo y en el corto plazo, es que la construcción de infraestructura y banda ancha va a requerir de empleos en los sectores de construcción, telecomunicaciones y electricidad. En el largo plazo, se crean empleos relacionados al mantenimiento e innovación de esta tecnología (Ericsson et al., 2011).

En España, con el objetivo de resaltar la importancia del despliegue de la banda ancha, Telefónica (2021) realizó un estudio del impacto socioeconómico del internet de banda ancha de alta velocidad sobre variables socioeconómicas en las áreas rurales de España. Tomando en consideración que el despliegue de fibra óptica (máxima cobertura FTTH) suele tener una dependencia bidireccional con variables socioeconómicas (creación de empresas, tasa de desempleo e ingresos), optaron por un modelo de mínimos cuadrados ordinarios en dos etapas con efectos fijos para estimar datos de panel utilizando variables instrumentales. Como instrumento para la variable de despliegue de fibra utilizaron el porcentaje de población en zonas blancas de cada municipio<sup>13</sup>. Se encuentran resultados positivos sobre el empleo, el número de negocios y los ingresos. En específico, incrementar el alcance de la fibra óptica en 1 punto porcentual se asocia con i) una disminución del 0,008 % en la tasa de desempleo, ii) un incremento del 0,006 empresas por cada mil habitantes y iii) un incremento de 0,634 % en los ingresos de los hogares.

El estudio de Telefónica utiliza el porcentaje de población en zonas blancas en cada municipio como instrumento para la variable de implementación. Por un lado, esto les ayuda a resolver la posible existencia de errores de especificación del modelo debido a problemas de endogeneidad y, por otro lado, les permite aceptar la limitación de que esta variable solo está disponible para los años 2016 a 2018, que incluye el rango temporal de mayor avance del despliegue de fibra.

Por otro lado, para analizar la relación entre el internet de banda ancha y el empleo en las zonas rurales de Estados Unidos, Isley y Low (2022) aprovecharon como experimento la expansión del uso del internet de banda ancha producto de la pandemia. Para evitar sesgo

---

<sup>13</sup> Áreas que no cuentan con cobertura de banda ancha de nueva generación de redes, ni prevé su provisión por parte de ningún operador en un plazo de 3 años, basados en planes de inversión creíbles.

por variable omitida o doble causalidad, optan por la metodología de mínimos cuadrados en dos etapas (MC2E), utilizando el porcentaje del condado que es bosque y el porcentaje del condado que es humedal como variables instrumentales para estimar la disponibilidad y la adopción de banda ancha. Los resultados mostraron que tanto la mayor disponibilidad como adopción de banda ancha (cable, fibra óptica y ADSL) en los hogares condujeron a tasas de empleo más altas. En particular, el impacto de la adopción (hogares suscritos a un plan de banda ancha) resultó mayor que el de la disponibilidad (hogares con infraestructura de banda ancha en el hogar): un aumento de un punto porcentual (pp) en la adopción de banda ancha aumentó la tasa de empleo en 0,869 pp, mientras que un aumento de 1pp de disponibilidad incrementó la tasa de empleo en 0,368pp.

La particularidad del estudio de Isley y Low (2022) es que realizan un análisis de los beneficios económicos de la banda ancha durante la pandemia. Según estos autores, es probable que los beneficios económicos atribuibles a la banda ancha hayan sido grandes durante la pandemia de COVID-19. El distanciamiento social, inducido por la pandemia, llevó a la economía a depender más que nunca del comercio electrónico y el trabajo remoto, como se descubrió durante la pandemia de SARS. Así, en Estados Unidos, el 16,1 % de las ventas minoristas se realizaron en línea en el segundo trimestre de 2020, frente a la tasa anterior a la pandemia del 11,3 % (Oficina del Censo de los Estados Unidos, 2021). Esto equivale a un aumento de más del 40 % en el comercio electrónico, el más grande en la historia de los Estados Unidos. Sin embargo, claramente, la pandemia colocó a las zonas rurales sin banda ancha en desventaja en lo que respecta al trabajo y el comercio.

También en Estados Unidos, Valentín-Sívico et al. (2023) evaluaron los efectos socioeconómicos (empleo, educación y salud) de una intervención gubernamental de despliegue de banda ancha de alta velocidad en una pequeña comunidad rural (Turney). Para esto, recopilaron datos de encuestas anteriores y posteriores a la intervención tanto para Turney como para otras comunidades comparables que no recibieron (control) el nuevo servicio de internet. Los datos cualitativos no mostraron diferencias significativas en el uso del internet en materia de empleo, educación o salud atribuibles a la intervención. Sin embargo, si se encontraron beneficios sobre la calidad de vida de las personas, principalmente la reducción de la frustración debido a la posibilidad de utilizar varios dispositivos a la vez.

En el caso de América Latina, Alderete (2022) analiza los efectos de la banda ancha sobre el crecimiento económico. Mediante el uso de un modelo de ecuaciones simultáneas, obtiene como resultado que la penetración de la banda ancha móvil se corresponde en parte con el crecimiento económico de los países de la región de América Latina. En particular, un aumento del 1 % de la penetración de la banda ancha móvil provoca un aumento en el PIB de alrededor del 0,23 % (promedio de ambos modelos). A su vez, un aumento del 1 % en la penetración de la banda ancha fija provoca un aumento en el PIB de alrededor del 0,31 % (promedio de ambos modelos). Estos efectos encontrados de la banda ancha son superiores a los efectos obtenidos respecto de la banda ancha fija en estudios previos de la región (Alderete, 2017; Katz, 2022) y del exterior (Koutroumpis, 2009; Czernich et al., 2011), y a los obtenidos por la UIT (2020). En específico, haciendo uso de un modelo de ecuaciones estructurales, Katz (2022) halla que un incremento del 10 % en la penetración de banda ancha fija está asociada a un crecimiento del 1,47 % en el PBI per cápita.

Asimismo, Guevara y Nalvarte (2022) analizan el impacto de la banda ancha en el crecimiento económico en la región. Optan por el método generalizado de momentos (GMM), ya que este enfoque permite corregir problemas de endogeneidad a través de la incorporación de variables rezagadas de la variable dependiente. Las estimaciones muestran que un aumento de un suscriptor a banda ancha por cada 100 personas repercutirá en una disminución del crecimiento del producto per cápita en 0,415 %.

En Brasil, Jung y Bazo (2020) estudiaron el impacto de la banda ancha sobre la productividad regional. Los autores optan por la metodología de mínimos cuadrados ordinarios (MICO) con una variable instrumental para abordar el problema de doble causalidad. Así, utilizan la densidad poblacional promedio de las municipalidades brasileñas para estimar la penetración de la banda ancha (número de suscripciones por 100 habitantes). Los resultados indican que, a mayor penetración de la banda ancha, se mejora la productividad regional (valor agregado bruto por trabajador). Sin embargo, este impacto no es uniforme entre las regiones y su magnitud va a depender de la calidad de la conexión. El estudio estimó mayores ganancias de productividad para las regiones menos desarrolladas; y, el impacto sobre la productividad resultó cuatro veces mayor para aquellas regiones con velocidad media más alta en comparación con las regiones con menor velocidad media. Por esto, no solo basta con expandir el alcance de la tecnología de banda ancha, sino que la calidad de esta debe ser buena.

En México, García y Mora (2021) exploran el impacto del acceso a internet sobre la pobreza en las zonas rurales. Para esto, emplean el concepto de pobreza desde una perspectiva multidimensional y la miden a través de 6 dimensiones que describen derechos sociales (calidad y espacios de la vivienda, acceso a servicios básicos, acceso a la alimentación, educación, acceso a servicios de salud y acceso a seguridad social) y bienestar (ingreso corriente total per cápita). Utilizando el método de pareo o matching, hallan que el acceso a internet reduce la pobreza multidimensional y la pobreza monetaria en más del 10 %, dependiendo de la región (las regiones ubicadas en las zonas suroeste, sureste, este y noreste experimentaron un mayor impacto). Estos hallazgos indican que el acceso a internet mejora la incorporación a los mercados laborales y permite a los hogares rurales acceder a servicios educativos y sanitarios de mejor calidad. Asimismo, contribuye a mejorar las restricciones de liquidez de los individuos en situación de pobreza.

Por otro lado, en el sector Educación, al contrario de Belo et al. (2013), Kho et al. (2018) encuentra un impacto positivo en el rendimiento escolar para una muestra de 5903 escuelas primarias públicas en Perú que obtuvieron conexión a internet entre 2007 y 2014. Emplea un enfoque de estudio de eventos y un análisis de ruptura de tendencias para comprobar que efectivamente tras la instalación del internet hubo una ruptura en la trayectoria de las notas. Los resultados muestran un impacto moderado y positivo en el corto plazo sobre las notas medias estandarizadas en matemáticas. Además, este impacto crece con el tiempo, lo que sugiere que las escuelas necesitan tiempo para adaptarse a la nueva tecnología. En particular, el rendimiento relativo en matemáticas aumenta ligeramente (0,043 desviaciones estándar) el primer año parcial de acceso, y la mejora no supera las 0,1 desviaciones estándar hasta 2 años después de la instalación. Al quinto año, las notas son 0,29 desviaciones estándar más altas en comparación con otras escuelas sin acceso a internet.

Asimismo, Henriksen et al. (2023) emplean un diseño de regresión discontinua (RDD) para evaluar el cambio en los índices educativos de las municipalidades brasileñas tras la implementación de un proyecto de expansión de internet realizado por el gobierno. Los efectos de la banda ancha sobre la educación pueden ser ambiguos en función de su uso, ya que este puede usarse para el aprendizaje o el entretenimiento. Los resultados indicaron un empeoramiento del rendimiento de los estudiantes y una mayor tasa de abandono en las municipalidades abastecidas por backhuals más potentes (capaces de soportar mayores velocidades de conexión).

Finalmente, en el sector Salud, la banda ancha ha hecho posible la creación de nuevos servicios, como la comunicación médico-paciente en tiempo real a distancia (telesalud). De esta forma, la atención médica se hace más accesible para la población. Para una muestra de provincias de EE. UU., Pandit et al. (2023) utilizan una regresión lineal multivariable para estimar la relación entre la capacidad de la banda ancha y la utilización de la telesalud.

Hallaron que las provincias con mayor acceso a banda ancha (quintil 5) presentaban un 47 % más de utilización de telesalud en comparación con las provincias con menor acceso a tal tecnología (quintil 1). Además, encontraron que un incremento de una desviación estándar en el acceso a banda ancha se asociaba con un incremento de 1,54 pp en el uso de telesalud.

A continuación, se presenta un resumen de los estudios previamente mencionados en orden alfabético.

**Tabla 2**  
*Resumen estudios de impacto de banda ancha*

Autor	Objetivo	Región	Metodología	Variables		Instrumento	Datos		Efecto
				Independiente	Dependiente		Frecuencia	Periodo	
Alderete (2022)	Efectos de la banda ancha en el crecimiento económico.	América Latina	Ecuaciones simultáneas	Trabajo Capital no TIC. Penetración de banda ancha móvil. Penetración de banda ancha fija.	Crecimiento del PBI.	-	Anual	2010-2018	Positivo
Belo <i>et al.</i> (2013)	Efectos de la provisión de banda ancha en el desempeño escolar.	Portugal	IV	Tasa media de tráfico de internet por persona (en Mbps per cápita).	Nota promedio de los exámenes.	Distancia entre la escuela y la oficina central de Portugal Telecom.	Mensual	2002-2009	Negativo
Canzian <i>et al.</i> (2019)	Impacto de la banda ancha avanzada sobre el rendimiento de las empresas.	Italia	Diferencias en diferencias	Interacción entre <i>dummy</i> de acceso a ADSL2+ y el número de días de exposición a la tecnología.	Ingresos Valor agregado	-	Anual	2008-2014	Positivo
García y Mora (2021)	Impacto del acceso a internet sobre la pobreza en las zonas rurales.	México	Método de pareo o <i>matching</i>	<i>Dummy</i> de acceso a internet.	Pobreza multidimensional Pobreza económica	-	Mensual	2016-2018	Positivo
Guevara y Nalvarte (2022)	Impacto de la infraestructura de telecomunicaciones en el crecimiento económico.	América Latina	Método generalizado de momentos	Banda ancha (suscriptores de banda ancha por cada 100 personas).	PBI per cápita	-	Anual	2010-2017	
Henriksen <i>et al.</i> (2023)	Impacto del acceso a internet sobre la educación.	Brasil	Diseño de regresión discontinua (RDD)	Velocidad de retorno del internet en Mbps.	Competencia en el curso. Porcentaje de desaprobados. Porcentaje de alumnos con nivel avanzado.	-	Anual	2007-2011	Negativo
Isley y Low (2022)	Relación entre el internet de banda ancha y el empleo en zonas rurales.	Estados Unidos	IV	Disponibilidad de banda ancha (% de hogares con infraestructura de banda ancha). Adopción de banda ancha por cable (% de hogares con	Tasa de empleo promedio entre abril y mayo del 2020.	% del condado que es bosque. % del condado que es humedal.	Anual	2020	Positivo

				suscripción paga de banda ancha de cable, fibra o DSL). Adopción de internet (% de hogares con suscripción paga de banda ancha por cualquier tecnología).					
Jung y Bazo (2020)	Impacto de la banda ancha sobre la productividad.	Brasil	IV	Banda ancha (número de suscripciones por cada 100 habitantes).	Productividad laboral (relación entre el valor añadido bruto y el empleo).	Densidad poblacional rezagada.	Anual	2007-2011	Positivo
Katz (2022)	Impacto económico de la banda ancha.	América Latina	Ecuaciones estructurales	Penetración de banda ancha fija.	PBI per cápita	-	Trimestral	2010-2020	Positivo
Kho <i>et al.</i> (2018)	Impacto del acceso a internet en el rendimiento escolar.	Perú	Panel (Efectos fijos)/Estudio de evento	<i>Dummy</i> de acceso a internet.	Promedio de las notas de segundo grado en matemáticas.	-	Anual	2007-2014	Positivo
Pandit <i>et al.</i> (2023)	Relación entre la capacidad de la banda ancha y el uso del servicio de telesalud.	Estados Unidos	Regresión lineal multivariable	Proporción de hogares con acceso suficiente a internet.	% de asegurados que usaron telesalud.	-	Mensual	Enero - septiembre 2020	Positivo
Telefónica (2021)	Impacto socioeconómico del internet de banda ancha de alta velocidad en variables socioeconómicas.	España	IV	Cobertura máxima de FTTH (% del municipio con FTTH).	Tasa de desempleo Número de compañías de servicio. Ingresos	% de población en zonas blancas.	Anual	2014-2018	Positivo
Valentín-Sívico <i>et al.</i> (2023)	Efectos socioeconómicos (empleo, educación y salud) del despliegue de banda ancha de alta velocidad en una comunidad rural.	Estados Unidos	Encuestas pre- y posintervención (análisis cualitativo)	Acceso a internet.	Uso del internet en el hogar para: 1) buscar empleo, 2) educarse, y 3) telesalud	-	Trimestral (3 meses previos a la encuesta).	Agosto 2021, abril 2022	Sin efectos

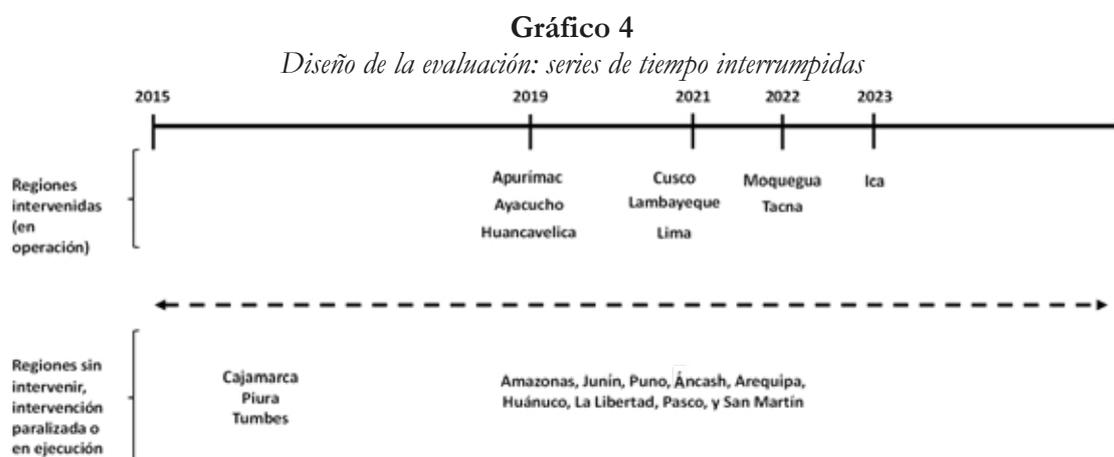
Fuente: Elaboración propia

## 4. Diseño metodológico y estrategia econométrica

El objetivo de este trabajo es explicar por qué la ampliación de la banda ancha a través de centros de acceso digital podría tener efectos positivos sobre el bienestar, y por qué el bienestar se mide a través de las variables elegidas para el ejercicio cuantitativo. Así, la literatura revisada analiza el impacto del servicio de banda ancha en el ámbito social y económico sobre diversas variables. Los autores de estos estudios concluyen que la banda ancha produce efectos positivos significativos en varios factores sociales y económicos.

En particular, por ejemplo, Valentín-Sívico et al. (2023) analizan los efectos socioeconómicos (empleo, educación y salud) del despliegue de banda ancha de alta velocidad en una comunidad rural. Las variables de impacto analizadas fueron empleo, educación y telesalud. Asimismo, Isley y Low (2022) analizan el impacto del internet de banda ancha sobre el empleo en zonas rurales a través de la medición de la tasa de empleo promedio. Por su parte, el Estudio de Telefónica (2021) evalúa el impacto socioeconómico del internet de banda ancha de alta velocidad en variables socioeconómicas tales como la tasa de desempleo, el número de compañías de servicio y los ingresos. Finalmente, tanto Kho et al. (2018) y Belo et al. (2013), estiman el impacto del acceso a internet en el rendimiento escolar a través de los promedios de las notas de 2.º grado en matemáticas y las notas promedio de los exámenes, respectivamente. En ese sentido, las variables socioeconómicas elegidas para este trabajo con el objetivo de evaluar el impacto de la implementación de banda ancha en el Perú son el rendimiento escolar, los ingresos, el empleo y los tiempos de espera para obtener citas médicas.

Por otro lado, la estrategia econométrica es identificar el “efecto promedio” de la intervención de política sobre el desarrollo socioeconómico de los distritos beneficiarios, es decir, el impacto promedio del tratamiento sobre los tratados: “the average impact of treatment-on-the-treated”, comparando el desempeño socioeconómico en distritos beneficiarios de regiones intervenidas y no intervenidas con la política pública. Para esto se aprovechará el hecho de que la política de instalación de banda ancha para la conectividad integral y desarrollo social fue implementada en diferentes años para diferentes regiones y distritos. Esta variación en la gestión de la política a través del tiempo y espacio brinda un potencial instrumento para identificar el efecto causal de la intervención. Esto se puede apreciar en el gráfico siguiente.



Fuente: Elaboración propia

Con relación al modelo econométrico a aplicar, siguiendo a Belo et al. (2013), Telefónica (2021) y Isley y Low (2022), para evitar sesgo por variable omitida o doble causalidad (tomando en consideración que el despliegue de fibra óptica suele tener una dependencia bidireccional con variables socioeconómicas), se plantea un modelo de mínimos cuadrados ordinarios en dos etapas (MC2E) con efectos fijos para estimar datos de panel utilizando variables instrumentales.

Una preocupación importante es que las regiones (y distritos) que el Estado elige sujetos de ser intervenidos exhiben diferente desempeño socioeconómico de aquellos que no son intervenidos. Más aún, regiones con distritos beneficiarios o intervenidos poseen diferentes características socioeconómicas, y aquellas diferencias estarían correlacionadas con las variables dependientes de interés. Afortunadamente, aquellas variables que potencialmente conllevan a la identificación son aquellas que varían entre regiones y distritos, pero son fijas en el tiempo. Por otro lado, para controlar por heterogeneidad no observada invariante en el tiempo, se empleará datos de panel y se estimará un modelo de variables instrumentales.

El método de variables instrumentales permite enfrentar la endogeneidad del tratamiento ( $d$ ). En este caso, la endogeneidad se da cuando la participación de los individuos en el tratamiento depende de sus propias decisiones, es decir, se autoseleccionan. Al darse esta situación, la variable " $d$ " depende de variables no observables de preferencias, las cuales están capturadas en el término de perturbación.

Entonces, este método consiste en identificar un instrumento ( $z$ ) que extraiga la variabilidad de " $d$ " que no está relacionada con el término de perturbación y la asocie con la variabilidad del resultado ( $y$ ) relacionada a  $z$ .

La idea es que las variables instrumentales deberían estar correlacionadas con la variable independiente de interés, medidas de banda ancha, pero no correlacionadas con el término de error de cada modelo. Así, por ejemplo, se pueden utilizar varias medidas relacionadas con el terreno como variables instrumentales, como el enfoque utilizado por Kolko (2012), en el que se utilizó la pendiente promedio del terreno local como instrumento, y Conroy y Low (2022), en el que se utilizaron como instrumentos un índice de desarrollo de la tierra y un proxy de pendiente. Otras posibles medidas relacionadas con el terreno incluyeron la topografía y las características geográficas y climáticas. Vale la pena mencionar que buenos instrumentos son aquellos que provienen de la combinación del conocimiento institucional e ideas acerca del proceso determinante de la variable de interés (Angrist and Pischke, 2009).

Por ejemplo, el Estudio de Telefónica (2021) utiliza el porcentaje de población en áreas que no cuentan con cobertura de banda ancha de nueva generación, ni prevé su provisión por parte de ningún operador en un plazo de 3 años, basados en planes de inversión creíbles en cada municipio como instrumento para la variable de implementación. Esto les ayuda a resolver la posible existencia de errores de especificación del modelo debido a problemas de endogeneidad.

La validez de utilizar el mencionado porcentaje como instrumento se basa en la condición de exogeneidad, por lo que la variable del instrumento no afectaría directamente la variable dependiente, sino que lo haría a través de la variable instrumental. En este caso es razonable pensar que los ingresos no se determinan directamente por el porcentaje, pero existe una relación entre esta variable y el despliegue de fibra.

Por su parte, Belo et al. (2013), consideran como instrumento para la calidad de la banda ancha la distancia entre la escuela de enseñanza media y la oficina central de Portugal Telecom (empresa de telecomunicaciones). Asimismo, Isley y Slow (2022) utilizan el porcentaje del condado que es bosque y el porcentaje del condado que es humedal como variables instrumentales para estimar la disponibilidad y la adopción de banda ancha.

En resumen, la eficacia del método de variables instrumentales se cumple solo si los instrumentos elegidos son válidos. Para que un instrumento sea válido debe cumplir con dos condiciones: relevancia (instrumento está correlacionado con el regresor endógeno) y exclusión (instrumento no está correlacionado con el término de error). En caso no se cumplan las condiciones, el estimador sería sesgado e inconsistente.

Por eso, es razonable pensar que los ingresos, rendimiento escolar y empleo no se determinan directamente por la conexión a la energía eléctrica, pero existe relación clara entre esta variable y el despliegue de fibra, puesto que sin conexión a la energía eléctrica no se puede implementar el servicio de internet. De hecho, en el Perú, la Dirección General de Electrificación Rural del Ministerio de Energía y Minas (Minem), al priorizar los proyectos a ejecutarse a través del Plan Nacional de Electrificación Rural y de acuerdo a lo establecido en el sistema de inversión pública, premia los siguientes criterios para la instalación de electrificación rural: menor coeficiente de electrificación rural provincial, mayor índice de pobreza, menor proporción de subsidio requerido por conexión domiciliaria, mayor ratio de cantidad de nuevas conexiones domiciliarias y la mayor utilización de energías renovables (Plan Nacional de Electrificación Rural, 2011-2020). Se debe resaltar, además, que la decisión de implementar electrificación rural es anterior a la implementación de la banda ancha a través de los proyectos regionales. Asimismo, los criterios técnicos utilizados por Fitel y ProInversión para la elección de las localidades favorecidas para la intervención pública, indican que un prerrequisito indispensable es contar con energía eléctrica (Pronatel, 2021).

Esta priorización muestra indicios plausibles de que contar con conexión a electricidad no es en sí mismo resultado de mejores niveles de ingresos del distrito o de la importancia relativa del distrito en las metas de política pública sobre la universalización del servicio de electricidad. Así queda sustentada la validez del instrumento para resolver el problema de endogeneidad ya que no es necesariamente un resultado de medidas de bienestar.

Por otro lado, el foco principal está en la variable de intervención de los proyectos, es decir, la instalación del servicio de banda ancha. La principal hipótesis subyacente es que la intervención del proyecto explica las mejoras en el bienestar medidas con las variables dependientes. El modelo empírico es entonces:

$$y_{it} = \alpha C_{it} + \beta X_{it} + \gamma_i + \mu_t + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

De tal manera que  $\alpha$  es el efecto tratamiento promedio de la variable de intervención del proyecto  $C_{it}$ , que toma el valor de 1 si el distrito  $i$  en el año  $t$  fue beneficiario de la concesión;  $y_{it}$  corresponde a las variables dependientes (ingresos, tasa de aprobación, horas trabajadas, tiempo para conseguir una cita de salud);  $X_{it}$  es una matriz de variables explicativas;  $\gamma_i$  es un efecto fijo distrito;  $\mu_t$  es efecto tiempo, y  $\varepsilon_{it}$  es un error estocástico.

Una preocupación natural que surge en la ecuación (1) es la posible endogeneidad de la variable de intervención del proyecto  $C_{it}$ . Esto podría surgir por la exclusión de una variable relevante que, si estuviera correlacionada con ella, sesgaría a los estimadores. El candidato para tal variable sería el nivel de pobreza del distrito o localidad al momento de la intervención, lo que podría conducir a que el Gobierno invierta en tales proyectos en esas zonas. Creemos que estamos reduciendo este riesgo al introducir explícitamente algunos controles para ambos efectos. Por eso, la variable pobreza se controla con el PBI y las transferencias del Gobierno central al Gobierno regional.

Adicionalmente, siguiendo la literatura, es posible que  $C_{it}$  y el término de error estén correlacionados porque la implementación del proyecto podría depender del valor esperado de los ingresos futuros de la región. En tal caso, puede surgir un problema de ecuaciones

simultáneas. En ese sentido, se opta por una variable instrumental que esté correlacionada con la implementación del proyecto, pero no con el modelo de error. Como ya se mencionó, la variable candidata a ser instrumento es si la localidad tiene energía eléctrica conectada a la red debido a que el requisito puesto por Fitel y el MTC para implementar los proyectos regionales era que se cumpla con tal exigencia.

Dado lo anterior, se estimará mínimos cuadrados en dos etapas. La primera etapa consistirá en la estimación de la siguiente ecuación:

$$C_{it} = \theta Z_{it} + \lambda X_{it} + \gamma_i + \mu_t + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

De tal manera que la variable instrumental  $Z_{it}$  toma el valor de 1 si el distrito  $i$  en el año  $t$  dispone de conexión a la red eléctrica, y 0 de otro modo.

Y en la segunda etapa, se estimará la siguiente ecuación:

$$y_{it} = \alpha \hat{C}_{it} + \beta X + \gamma_i + \mu_t + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

Finalmente, se debe mencionar que el tratamiento que se busca evaluar se implementa a través de la nueva infraestructura en centros poblados de distritos. Idealmente, se requeriría comparar las métricas de las variables elegidas para evaluar el impacto al nivel de la misma unidad geográfica, es decir, centros poblados del distrito. Como ya se mencionó, la base de datos utilizada no permite este nivel de desagregación. En consecuencia, los efectos que se estiman con la estrategia econométrica corresponden a efectos promedio por departamento y, en cada departamento, se combinan centros poblados tratados y no tratados. Además, existe un posible problema de correlación serial, como destacan Bertrand et al. (2004). En ese sentido, se debe reconocer que la inferencia no es adecuada sin tener en cuenta que la dependencia dentro del grupo puede subestimar los errores estándar.

Como ha sido aplicado por Maldonado (2017) y Agüero et al. (2018) para el caso peruano con el uso de la Enaho, para hacer frente a ambos problemas los errores estándar se agrupan a nivel de distrito utilizando la generalización de la matriz de covarianza robusta de White (1980) desarrollada por Liang y Zeger (1986). Esta solución controla la agrupación en clústeres y la heterocedasticidad, y es válida siempre que haya un gran número de clústeres disponibles. Felizmente, ese es nuestro caso.

## 5. Datos y variables utilizadas

Se trabajará con el periodo 2015-2022 considerando que la intervención se ha desarrollado entre el 2019 y 2022. Se utilizarán variables provenientes de la Encuesta Nacional de Hogares (Enaho) donde las localidades intervenidas por el proyecto están ubicadas en distritos. La lista de localidades beneficiadas por los proyectos regionales fue obtenida a través de los contratos de ProInversión.

Por otro lado, las variables dependientes para captar el impacto de los proyectos fueron las siguientes:

- Ingreso (+)
  - Ingreso per cápita
  - Ingreso promedio por hogar del distrito
- Empleo (+)
  - Número de horas trabajadas a la semana promedio por hogar del distrito
- Salud (-)
  - Tiempo de espera promedio entre la solicitud de la cita y la fecha de la cita por hogar del distrito
- Educación (+)
  - Tasa de aprobación del año escolar (secundaria) promedio del distrito

Estas se pueden observar en el cuadro siguiente:

**Tabla 3**

*Variables dependientes*

Variable dependiente	Descripción	Variable Enaho	Pregunta Enaho
Ingreso promedio/Ingreso per-cápita (dhhngreso)	Suma de los ingresos percibidos por todos los miembros del hogar.	p523	En su ocupación principal dependiente, a usted le pagan: (frecuencia)
		p524a1	¿Cuánto fue su ingreso total en su ocupación principal dependiente?
		p538a1	¿Cuál fue su ingreso total en el mes anterior en su ocupación secundaria dependiente?
		p530a	En su ocupación principal independiente ¿Cuál fue la ganancia neta en el mes anterior?
		p541a	En su ocupación secundaria independiente, ¿Cuál fue su ganancia neta en el mes anterior?
Número de horas trabajadas (dhtrabajo)	Suma de las horas de trabajo a la semana de los miembros del hogar.	p513t	¿Cuántas horas trabajó la semana pasada, en su ocupación principal?, el día: total
Tasa de aprobación escolar (dtaprobar)	Porcentaje de estudiantes de secundaria que aprobaron el colegio el año pasado.	p303	El año pasado, ¿estuvo matriculado en algún centro o programa de educación?
		p304a	¿Cuál es el grado o año de estudios al que asistió? – nivel
		p305	El resultado que obtuvo el año pasado fue...

Tiempo de espera de citas médicas (dcita)	Porcentaje de personas que esperan minutos, horas y días para ser atendidas.	p407f1 p407f2 p407f3 p407f4	Desde que solicitó la cita en el establecimiento de salud donde acudió, ¿cuánto tiempo transcurrió hasta que fue programada su atención? N.º meses N.º días N.º horas N.º minutos
---	--	--------------------------------------	---

Fuente: Enaho

Elaboración propia

Por otro lado, las variables explicativas/control obtenidas del INEI, incluyendo sus siglas y signo esperado, son las siguientes:

- Entorno macroeconómico (nivel regional):
  - ✓ Logaritmo natural del producto bruto interno departamental (lnpbi) (+)
  - ✓ Logaritmo natural de las transferencias gubernamentales (lntrans) (+)
- Características sociodemográficas (nivel regional):
  - ✓ Densidad poblacional (dens) (+)
  - ✓ Porcentaje de población con al menos una necesidad básica insatisfecha (nbi) (-)
  - ✓ Porcentaje de población menor de 20 años (pob20) (+)
  - ✓ Porcentaje de población de 65 años a más (pob65) (-)
- Características socioeconómicas de los hogares (nivel distrital):
  - ✓ Porcentaje de hogares que cuentan con teléfono móvil (dmovil) (+)
  - ✓ Porcentaje de hogares que cuentan con servicio de agua y alcantarillado (dsbasico) (+)
  - ✓ Porcentaje de hogares que cuentan con internet y teléfono fijo (dtbasico) (+)
  - ✓ Ratio N.º de ocupados/N.º miembros del hogar (drocupados) (+)
- Disponibilidad de infraestructura (nivel regional):
  - ✓ Longitud de la red vial de carreteras (km) (+)
  - ✓ Densidad de la red vial de carreteras (km2) (+)

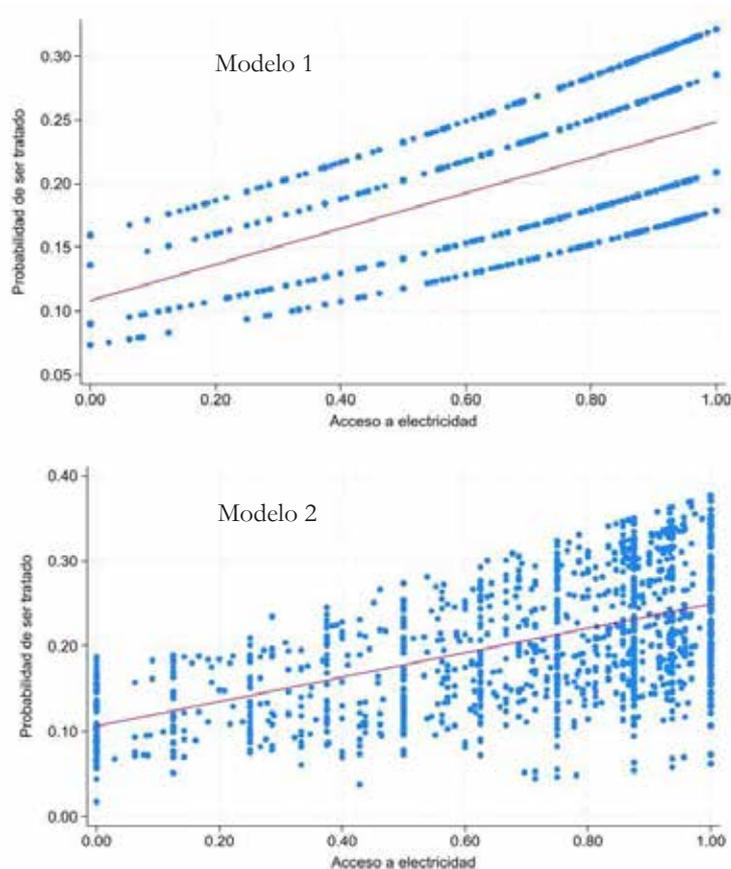
## 6. Resultados

Para cada una de las 5 variables dependientes<sup>14</sup>, se muestran 5 modelos: el primer modelo no incluye controles; el segundo controla por características económicas de la región (pbi y las transferencias gubernamentales); el tercer modelo agrega variables de control relacionados con la tenencia de otros servicios públicos como telefonía móvil y servicios de agua (dmovil, dsbasico) y el cuarto modelo agrega la tenencia de internet y teléfono fijo (dtbasico). Finalmente, el quinto modelo agrega como controlar la densidad poblacional (dens)<sup>15</sup>. En todas las regresiones se controla por el tiempo y por el efecto fijo de distrito<sup>16</sup>.

En primer lugar, estimamos la ecuación utilizando mínimos cuadrados de dos etapas (MC2E), donde la variable ficticia endógena “probabilidad de ser tratado” está instrumentada por la variable exógena “acceso a electricidad”. En el gráfico 5 se presenta la probabilidad condicional del tratamiento (implementación de la banda ancha), dado el acceso a electricidad. La característica más importante de este gráfico es la relación positiva entre el acceso a electricidad y la probabilidad de tener banda ancha para los 5 modelos propuestos. Esto muestra que, a niveles altos de acceso a electricidad, la probabilidad de ser tratado se incrementa, lo que refleja un adecuado comportamiento de la variable instrumental escogida.

**Gráfico 5**

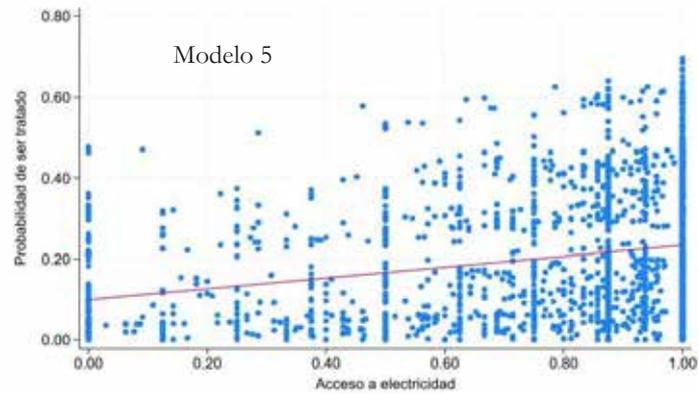
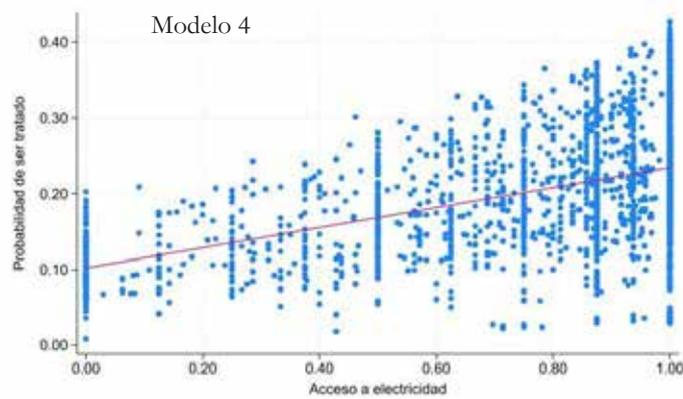
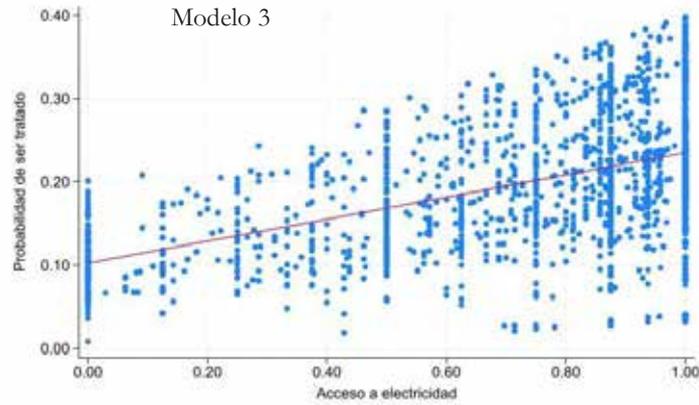
*Probabilidad de ser tratado vs. acceso de electricidad*



<sup>14</sup> Tasa de aprobación escolar, ingreso promedio, ingreso per cápita, número de horas trabajadas y tiempo de espera en citas médicas.

<sup>15</sup> Se ha llegado a estos modelos luego de haber probado diferentes especificaciones para las variables de control.

<sup>16</sup> Ver en anexo 3 los 5 modelos utilizados.



Elaboración propia

Por otro lado, las estimaciones de la primera etapa se presentan en la tabla 4. Las estimaciones puntuales del coeficiente de acceso a energía indican que el impacto sobre cada una de las 5 variables dependientes es positivo y significativo para los hogares con acceso a energía eléctrica. El efecto de la primera etapa se estima con precisión y es significativamente diferente de 0.

**Tabla 4**  
*Resultados de la primera etapa*

Variables	dtaprobar	lningreso	lningresopc	dhtrabajo	dhcita	dmcita
Acceso a energía	0,054*** (0,0148)	0,041** (0,0147)	0,041*** (0,0147)	0,039*** (0,0145)	0,059*** (0,0153)	0,059*** (0,0153)
Constante	0,521*** (0,1716)	0,578*** (0,1684)	0,578*** (0,1684)	0,588*** (0,1673)	0,713*** (0,1666)	0,713*** (0,1666)
Características económicas de la región	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Características socioeconómicas del hogar	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Dummy de año	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Método	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS
Observaciones	4 504	5 618	5 618	5 660	4 665	4 665
Wald test	chi-sq(14) = 19,28 Prob > chi-sq = 0,1543	chi-sq(14) = 1046,86 Prob > chi-sq = 0,0000	chi-sq(14) = 799,60 Prob > chi-sq = 0,0000	chi-sq(14) = 260,61 Prob > chi-sq = 0,0000	chi-sq(14) = 131,39 Prob > chi-sq = 0,0000	chi-sq(14) = 217,20 Prob > chi-sq = 0,0000

*Standard errors are in parentheses*

\*\*\* p<0,01, \*\* p<0,05, \* p<0,1

Elaboración propia

Como se sabe, el estimador de la variable instrumental no produce el efecto promedio del tratamiento a menos que uno esté dispuesto a asumir un efecto constante del tratamiento. Sin embargo, bajo supuestos sensatos, se obtiene un parámetro alternativo, el efecto medio local del tratamiento (LATE) (véase Angrist, Imbens y Rubin, 1996), que es el efecto medio del tratamiento en aquellos individuos cuyo estado de tratamiento es modificado por el instrumento (acceso a energía eléctrica). Esto aplica a las localidades que han obtenido la banda ancha sobre la base de su acceso a electricidad, y que, de otro modo, no habrían tenido acceso a la banda ancha.

En el anexo 3 se reportan los resultados de la segunda etapa. Se presenta el impacto del acceso a banda ancha sobre variables de educación, ingreso, empleo y salud. Como se aprecia, para la tasa de aprobación escolar, las columnas (1)-(5) muestran un coeficiente positivo y significativo al 1 % de entre 0,180 y 0,332. Este resultado sugiere que, conectar un distrito a la banda ancha incrementa la tasa de aprobación escolar entre 18 % y 33,2 % aproximadamente. Las columnas (6)-(15) reportan los resultados para el ingreso total del hogar y el ingreso per cápita. Para ambas variables de resultado se identifica un efecto positivo y significativo tras controlar por factores económicos de la región. El ingreso total de hogar y el ingreso per cápita de los distritos experimentan, en promedio, un incremento de 5,565 % (columna 7) y 5,746 % (columna 12), respectivamente, luego de ser conectados a la banda ancha. Asimismo, el efecto sobre el empleo es negativo, pero apenas significativo luego de controlar por características económicas y socioeconómicas.

Para estimar el efecto sobre la salud, se comparan los resultados de dos variables: 1) el porcentaje de personas que esperan días, y 2) el porcentaje de personas que esperan minutos para ser atendidos tras la solicitud de la cita. La columna (25) indica que, para los distritos conectados a banda ancha, el porcentaje de personas que esperan horas para ser atendidas disminuye en 63,4 %. A su vez, la columna (30) indica que el porcentaje de personas que esperan minutos incrementa en 55 %. Estos resultados sugieren una mejora sobre el tiempo de atención.

En la tabla 5 se muestran los efectos sobre las variables dependientes para algunos de los modelos que aparecen en el anexo 3.

**Tabla 5**  
*Impacto estimado de la banda ancha sobre variables socioeconómicas*

Variables	dtaprobar (5)	lningreso (7)	lningresopc (12)	dhtrabajo (20)	dhcita (25)	dmcita (30)
Tratado	0,332** (0,152)	5,565*** (1,362)	5746*** (1,411)	-93,1* (50,80)	-0,634* (0,351)	0,55 (0,354)
Acceso a electricidad	0,421*** (0,0523)	0,408*** (0,0601)	0,435*** (0,0549)	-3,652** (1,418)	-0,0377** (0,0182)	0,0327* (0,0191)
Características económicas de la región	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Características socioeconómicas del hogar	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí
Dummy de año	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Método	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS	OLS
Observaciones	4 504	6 076	6 076	5 660	4 665	4 665

*Standard errors are clustered at district levels. Standard errors are in parentheses.*

\*\*\* p<0,01, \*\* p<0,05, \* p<0,1

Elaboración propia

Asimismo, se realizan pruebas de robustez para la variable instrumental. La variable instrumental escogida corresponde a si la localidad tiene energía eléctrica, debido a que el requisito puesto por Fitel y el MTC para implementar los proyectos regionales era que se cumpla tal exigencia. En general, los resultados de la prueba Wu-Hausman muestran que la variable independiente, tratado, es endógena. Por otro lado, la prueba de weak instruments muestra que la variable de electricidad (acceso a electricidad) es un instrumento fuerte.

**Tabla 6**  
*Variable instrumental*  
*Pruebas de robustez*

dtaprobar	model1	model2	model3	model4
Wu-Hausman	6,3023	5,96991	5,95322	6,46903
p-value	[0,0121]**	[0,0146]**	[0,0150]**	[0,0110]**
Weak-instruments	52,0945	53,3406	32,5375	18,109
p-value	[0,0000]***	[0,0000]***	[0,0000]***	[0,0000]***
dhingreso	model1	model2	model3	model4
Wu-Hausman	103,863	111,831	0,023489	0,192376
p-value	[0,0000]***	[0,0000]***	[0,8782]	[0,6610]
Weak-instruments	38,2168	43,4013	26,5591	12,6088
p-value	[0,0000]***	[0,0000]***	[0,0000]***	[0,0004]***
lningresopc	model1	model2	model3	model4
Wu-Hausman	103,124	115,448	1,92861	2,67523
p-value	[0,0000]***	[0,0000]***	[0,1650]	[0,1020]
Weak-instruments	38,2168	43,4013	26,5591	12,6088
p-value	[0,0000]***	[0,0000]***	[0,0000]***	[0,0004]***
dhtrabajo	model1	model2	model3	model4
Wu-Hausman	15,6585	12,8491	12,6942	10,1967
p-value	[0,0001]***	[0,0003]***	[0,0004]***	[0,0014]**

<i>Weak-instruments</i>	36,9863	42,2672	25,806	11,8878
p-value	[0,0000]***	[0,0000]***	[0,0000]***	[0,0006]***
dhcita	model1	model2	model3	model4
Wu-Hausman	2,39717	0,468846	5,94216	5,98065
p-value	[0,1216]	[0,4935]	[0,0148]**	[0,0145]**
<i>Weak-instruments</i>	42,9893	48,1862	34,5696	21,5419
p-value	[0,0000]***	[0,0000]***	[0,0000]***	[0,0000]***
dmcita	model1	model2	model3	model4
Wu-Hausman	16,1408	2,70327	3,71036	4,05479
p-value	[0,0001]***	[0,1002]	[0,0541]*	[0,0441]**
<i>Weak-instruments</i>	42,9893	48,1862	34,5696	21,5419
p-value	[0,0000]***	[0,0000]***	[0,0000]***	[0,0000]***

\*\*\* p<0,01, \*\* p<0,05, \* p<0,1

Elaboración propia

Por último, se realizaron pruebas placebo, en donde suponemos que los distritos beneficiados por los proyectos fueron conectados a la banda ancha años previos al verdadero tratamiento. Para esto, restringimos el periodo del panel de datos a los años pretratamiento y planteamos dos años de tratamiento placebo: 2017 y 2018. Así, las variables placebo1 y placebo2 son variables dicotómicas que toman el valor de 1 si el distrito fue conectado a la banda ancha en el año 2017 y 2018, respectivamente.

La siguiente tabla muestra los resultados de las pruebas placebo para cada una de las variables de resultado. Para las variables dtaprobar, dhtrabajo, dhcita y dmcita el modelo de regresión utilizado es el que posee todos los controles (columnas (5), (20), (25) y (30)); mientras que para las variables lningreso e lningresopc, corresponden al modelo de las columnas (8) y (13). El hecho que los coeficientes de las variables placebo1 y placebo2 sean no significativos, como se aprecia en la tabla siguiente, sostiene la validez de los resultados obtenidos.

**Tabla 7**  
*Variable instrumental*  
*Pruebas placebo*

Variables	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	dtaprobar	lningreso	lningresopc	dhtrabajo	dhcita	dmcita
placebo1	0,739 (0,844)	0,474 (0,846)	1,27 (0,908)	-63,05 (50,43)	-1,413 (0,998)	1,263 (0,950)
lnpbi	0,106 (0,117)	0,419*** (0,0231)	0,441*** (0,0269)	-2,137 (7,188)	-0,135 (0,146)	0,0942 (0,140)
lntrans	-0,085 (0,0957)	-0,609*** (0,0449)	-0,683*** (0,0497)	0,439 (5,539)	0,127 (0,107)	-0,0754 (0,103)
dmovil	-0,0122 (0,0325)	1,406*** (0,103)	1,219*** (0,104)	23,57*** (2,276)	0,0839* (0,0477)	-0,146*** (0,0455)
dsbasico				10,73 (8,098)	0,22 (0,182)	-0,227 (0,173)

dtbasico	0,266 (0,413)			34,75 (24,34)	-0,468 (0,681)	-0,239 (0,658)
dens	-0,00171			0,113	0,0035	-0,00342
Constant	1,056*** (0,234)	10,87*** (0,848)	11,13*** (0,932)	72,38*** (18,48)	-0,403 (0,391)	1,019*** (0,368)

---

	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
Variables	dtaprobar	lningreso	lningresopc	dhtrabajo	dhcita	dmcita
placebo2	1,217 (1,601)	0,766 (1,367)	2,051 (1,481)	-105,9 (91,18)	-2,423 (1,970)	2,166 (1,862)
lnpbi	0,119 (0,151)	0,421*** (0,0233)	0,447*** (0,0278)	-2,858 (8,328)	-0,146 (0,176)	0,104 (0,167)
lntrans	-0,0896 (0,116)	-0,607*** (0,0418)	-0,677*** (0,0469)	0,428 (5,969)	0,127 (0,123)	-0,0756 (0,116)
dmovil	0,0242 (0,0315)	1,423*** (0,0930)	1,267*** (0,0953)	21,26*** (3,397)	0,0468 (0,0700)	-0,113* (0,0658)
dsbasico	-0,117 (0,162)			10,64 (8,709)	0,225 (0,215)	-0,232 (0,203)
dtbasico	0,329 (0,562)			28,9 (32,90)	-0,357 (0,900)	-0,338 (0,814)
dens	-0,00181			0,121	0,0036	-0,00351
Constant	0,925*** (0,225)	10,78*** (0,709)	10,89*** (0,795)	85,78*** (23,94)	-0,21 (0,535)	0,846* (0,500)

Robust standard errors in parentheses. \*\*\*  $p < 0,01$ , \*\*  $p < 0,05$ , \*  $p < 0,1$   
Elaboración propia

## 7. Discusión de resultados

La literatura que analiza el impacto de la banda ancha sobre diversas variables socioeconómicas no es nueva. Las estrategias aplicadas para identificar estos impactos son variadas y apuntan a comparar las poblaciones tratadas con la política pública y las poblaciones no tratadas. La evidencia reciente ha aplicado variables instrumentales (Belo et al. [2012], Isley y Low [2022], Jung y Bazo [2020] y Telefónica [2021]), métodos de diferencias en diferencias o de pareo (Canziani et al. [2019], García y Mora [2021]), diseño de regresión discontinua (Henniksen et al. [2023]), regresión lineal multivariable (Pandit et al. [2023]) o simplemente un panel con efectos fijos utilizando una dummy para el acceso a internet (Kho et al. 2018).

Aunque no hay evidencia sistemática relevante, hay razones para creer que el impacto de la banda ancha sobre las variables de rendimiento escolar, ingresos, empleo o tiempos de espera para obtener una cita médica, es positivo, aunque esto también depende de otras variables como la densidad poblacional, la tenencia de teléfono móvil, servicio de agua y alcantarillado e internet y teléfono fijo en el hogar.

Así, este trabajo analiza el impacto de la banda ancha sobre algunas variables socioeconómicas en el periodo 2015-2022, considerando que la intervención se ha

desarrollado entre el 2019 y 2022. Es importante para comprender el impacto esperado discutir cómo la pandemia y las políticas que se aplicaron pudieron afectar el despliegue de la política implementada. En ese sentido, el estudio de Isley y Low (2022) analiza los beneficios económicos de la banda ancha durante la pandemia. Según estos autores, es probable que los beneficios económicos atribuibles a la banda ancha hayan sido grandes durante la pandemia de COVID-19. El distanciamiento social, inducido por la pandemia, llevó a la economía a depender más que nunca del comercio electrónico y el trabajo remoto, como se descubrió durante la pandemia de SARS. De hecho, esto implicó un aumento de más del 40 % en el comercio electrónico, el más grande en la historia de los Estados Unidos (Oficina del Censo de los Estados Unidos, 2021). Sin embargo, claramente, la pandemia colocó a las zonas rurales sin banda ancha en desventaja en lo que respecta al trabajo y el comercio.

De hecho, estos autores, realizan el análisis en el pico de las interrupciones de COVID-19 lo que permite explorar el impacto de la banda ancha en un momento en el que las personas habían dependido de la banda ancha para el trabajo y el comercio más que nunca. Los resultados muestran que, durante el apogeo de las interrupciones relacionadas con la pandemia, la disponibilidad de banda ancha y la adopción de la banda ancha por cable tuvieron relaciones causales estadísticamente significativas con la tasa de empleo en los condados rurales de baja población.

En el caso peruano, dado que las intervenciones de los proyectos regionales se aplicaron a partir del 2019, se evalúan impactos antes de la pandemia y después de ella. En ese sentido, el hecho que el período escogido incluya los años de pandemia exagera las diferencias entre aquellas localidades intervenidas por la política pública respecto de las no intervenidas. Por eso, la metodología utilizada capta las diferencias de impacto entre las localidades rurales con acceso a internet respecto de las localidades sin acceso. Se aprovecha el hecho de que la decisión de política de instalación de banda ancha fue implementada en diferentes años para diferentes regiones y distritos.

Por último, para obtener resultados robustos, los errores estándar se agrupan a nivel de distrito utilizando la generalización de la matriz de covarianza robusta de White (1980). Esta solución controla la agrupación en clústeres y la heterocedasticidad. Esta solución se adoptó con el objetivo de enfrentar la falta de representatividad distrital de la Enaho que implicaba que la inferencia no era adecuada sin tener en cuenta que la dependencia dentro del grupo puede subestimar los errores estándar.

## 8. Conclusiones

De acuerdo con la literatura revisada y los canales de transmisión detectados, se ha demostrado que la implementación de banda ancha tiene un impacto positivo y significativo sobre el bienestar de la población intervenida. Nuestros resultados muestran que proveer banda ancha incrementa la tasa de aprobación escolar entre 18 % y 33,2 %, aproximadamente. Asimismo, el ingreso total de hogar y el ingreso per cápita experimentan, en promedio, un incremento de entre 5,565 % y 5,746 %, respectivamente. Por último, se mostró que, el porcentaje de personas que esperan horas para ser atendidos en un puesto de salud disminuye en 63,4 % y que el porcentaje de personas que esperan minutos se incrementa en 55 %.

Se trabajó principalmente con variables provenientes de la Encuesta Nacional de Hogares (Enaho) donde las localidades intervenidas por el proyecto están ubicadas en distritos para el periodo 2015-2022, tomando en consideración que la intervención de los proyectos de banda ancha se ha desarrollado entre el 2019 y 2022.

Se debe destacar que, para controlar por heterogeneidad no observada invariante en el tiempo, se emplearon datos de panel. Para enfrentar el problema de heterogeneidad, el instrumento que utilizamos fue una variable correlacionada con la implementación del proyecto, pero no con el modelo de error. La variable instrumental utilizada fue si la localidad tiene energía eléctrica conectada a la red. Al respecto, se realizaron pruebas de robustez para la variable instrumental y los resultados muestran que la variable independiente (tratado), es endógena y es un instrumento fuerte.

Finalmente, podemos afirmar que expandir y mejorar la tecnología de internet de banda ancha impacta positivamente sobre el bienestar de la sociedad. La banda ancha estimula la economía a través de su impacto sobre la productividad y produce efectos positivos significativos en varios factores sociales y económicos, como el fomento de la creación de nuevos negocios y el aumento de los ingresos de los hogares. Asimismo, en el campo social, las mejores decisiones tomadas en un ámbito de reducción de la asimetría de la información por acción de la presencia de banda ancha, permite una mejor provisión de servicios sociales. Estos beneficios, tanto económicos como sociales, permiten mejoras en el bienestar del hogar.

Respecto de las limitaciones del estudio, una tarea pendiente es estimar el impacto de los proyectos regionales sobre el crecimiento de las regiones. Sin embargo, dado el carácter microeconómico (y no macroeconómico) de los impactos medidos, se deja como una posibilidad futura. Otra tarea futura tiene que ver con esperar que más proyectos de banda ancha entren en operación. De esta manera, la evaluación de impacto podría ser más robusta, pues con más proyectos en operación los grupos tratados tendrían más información. En esos casos, se podrían utilizar con mayor confiabilidad las técnicas de diferencias en diferencias y/o métodos de pareo.

En este trabajo se intentó utilizar otra base de datos para medir el impacto sobre algunas variables. Por ejemplo, se podrían utilizar las bases de datos provenientes del Censo Nacional de Comisaría que tiene el Registro Nacional de Delitos desde 2011 a 2022 para medir el impacto sobre la seguridad. Sin embargo, los datos son por región y están incompletos. Asimismo, se podrían utilizar las evaluaciones nacionales del Minedu para medir el desempeño de los alumnos de 2.º a 5.º de secundaria. Sin embargo, la base de datos está descontinuada debido a la pandemia. En esta misma línea, en la medida que la telemedicina se implemente en forma adecuada en el Ministerio de Salud, se podrá medir a través de la Endes, el impacto de la banda ancha sobre la salud de los hogares.

Otro trabajo interesante para realizar en el futuro sería evaluar el rendimiento en los colegios donde se ha implementado la banda ancha y compararlos con aquellos colegios que no han tenido acceso. En este caso, la unidad de observación sería el centro educativo y utilizando una técnica apropiada, se podría proporcionar con mayor certeza el impacto de la tecnología sobre los resultados educativos.

Por otro lado, sería interesante utilizar las líneas de base de punto de partida de los proyectos que han sido elaborados por Fitel/Pronatel. Para realizar una buena comparación se recomienda aplicar la misma encuesta en la actualidad a los proyectos en operación. En esos casos, la evaluación de impacto podría tener una mayor precisión.

Finalmente, y no por ello menos importante, el trabajo presentado tiene la limitación impuesta por la base de datos utilizada que es la Enaho que, como se sabe, carece de representatividad distrital. Sin embargo, para obtener resultados robustos, los errores estándar se agrupan a nivel de distrito. Por eso, creemos que los resultados obtenidos brindan una idea adecuada del impacto de los proyectos regionales de banda ancha.

## 9. Referencias bibliográficas

- Agüero J. M., Balcázar C. F., Maldonado S., Nopo H. (2021). The value of redistribution: natural resources and the formation of human capital under weak institutions. *Journal of Development Economics*. 148, 102581.
- Alderete, M. (2022). El efecto de la banda ancha en el crecimiento económico de América Latina: una aproximación basada en un modelo de ecuaciones simultáneas. Cepal.
- Alderete, M. (2017). An approach to the broadband effect on Latin American growth: a structural model. *Cuadernos de Economía*, vol. 36, N.º 71.
- Angrist, J. D., Imbens, G. W., & Rubin, D. B. (1996). Identification of causal effects using instrumental variables. *Journal of the American Statistical Association*, 91(434), 444–455. <https://doi.org/10.1080/01621459.1996.10476902>
- Angrist, J. D., & Pischke, J.-S. (2009). *Mostly Harmless Econometrics: An Empiricist's Companion*. Princeton University Press. <https://doi.org/10.2307/j.ctvc4j72>
- Barrantes Cáceres, R. y Vargas E. (2016), “Detrás de las diferencias en la riqueza informacional: análisis del acceso y la apropiación diferenciada de Internet en tres metrópolis de LAC”, documento presentado en CPR LATAM Conference, Cancún, 22 y 23 de junio.
- Belo, R., Ferreira, P., & Telang, R. (2013). Broadband in School: Impact on Student Performance. *Management Science*, 60(2), 265–282. doi:10.1287/mnsc.2013.1770
- Bertrand, M., Duo, E. and Mullainathan, S. (2004). How much should we trust differences-in-differences estimates? *Quarterly Journal of Economics* 119, 249-275.
- Canzian, G., Poy, S., & Schüller, S. (2019). Broadband upgrade and firm performance in rural areas: Quasi-experimental evidence. *Regional Science and Urban Economics*. doi: 10.1016/j.regsciurbeco.2019.03.002
- Cepal (2013) Economía digital para el cambio estructural y la igualdad. Recuperado de: [https://www.cepal.org/ilpes/noticias/paginas/3/54303/economia\\_digital\\_para\\_cambio.pdf](https://www.cepal.org/ilpes/noticias/paginas/3/54303/economia_digital_para_cambio.pdf)
- Conroy, T. y Low, S. (2022). Entrepreneurship, broadband and gender: Evidence from establishment births in rural America. *International Regional Science Review*.
- Crandall, R., Lehr, W., & Litan, R. (2007). The effects of broadband deployment on output and employment: A cross-sectional analysis of U. S. Data. *Issues in Economic Policy*, 6, 1-35.

- Czernich, N., Falck, O., Kretschmet, T., & Woessmann, L. (2011). Broadband infrastructure and economic growth. *The Economic Journal*, vol. 121, N.º 552.
- De los Ríos, C. (2010). Impacto del uso de internet en el bienestar de los hogares peruanos. Evidencia de un panel de hogares 2007-2009. Instituto de Estudios Peruanos-DIRSI.
- Ericsson, Arthur D. Little, & Chalmers University of Technology. (2011). Socioeconomic effects of broadband speed.
- Ericsson (2013). Measuring the impact of broadband on income. En colaboración con Chalmers y Arthur D. Little. Recuperado de:  
<http://mb.cision.com/Public/15448/2245698/be001c2543ce4e62.pdf>
- García, L. (2011). Econometría de evaluación de impacto. *Economía* Vol. XXXIV, N.º 67, semestre enero-junio 2011, pp. 81-125 / ISSN 0254-4415.
- García-Mora, F., & Mora-Rivera, J. (2021). Exploring the impacts of internet access on poverty: A regional analysis of rural Mexico. *New Media & Society*, 25(1), 26-49.  
<https://doi.org/10.1177/14614448211000650>
- Gertler, P., Martinez, S., Rawlings, L., Premand, O., Vermeersch, C. (2017). La evaluación de impacto en la práctica, Segunda Edición. Washington, DC: Banco Interamericano de Desarrollo y Banco Mundial. doi:10.1596/978-1-4648-0888-3.
- Gi-Soon, Song (2005). The impact of information and communication technologies (ICTs) on rural households: A holistic approach applied to the case of Lao People's Democratic Republic. Jakarta: UNV/UNDP.
- Guevara, D., y Nalvarte, M. (2022). El impacto de la infraestructura de telecomunicaciones en el crecimiento económico de Latinoamérica en el periodo de 2010 al 2017 [Tesis para optar el título profesional de economista]. Universidad de Lima.
- Henriksen, A., Zoghbi, A., Tannuri-Pianto, M., & Terra, R. (2022) Education outcomes of broadband expansion in brazilian municipalities.  
<https://doi.org/10.1016/j.infoecopol.2022.100983>
- Isley, C., & Low, S. A. (2022). Broadband adoption and availability: Impact on rural employment during COVID-19. *Telecommunications policy*, 46(7), 102310.  
<https://doi.org/10.1016/j.telpol.2022.102310>
- Johnson, B. C., Manyika, J. M. & Yee, L. A. (2005) Análisis para la Universidad de Berkeley. Publicado en 2009 *Information and communications for development: Extending reach and increasing impact*, Banco Mundial, 2009. Recuperado de:  
<https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/2636>

- Jung, J., & López-Bazo, E. (2019). On the regional impact of broadband on productivity: The case of Brazil. *Telecommunications Policy*. doi:10.1016/j.telpol.2019.05.002
- Katz, R. L. (2009). The economic and social impact of telecommunications output. *Intereconomics* 44, 41–48. <https://doi.org/10.1007/s10272-009-0276-0>
- Katz, R., Jung, J., y Callorda, F. (2022). El papel de la economía digital en la recuperación económica de América Latina y El Caribe. *Telecom Advisory Services*. [www.millicom.com/media/5157/katz-informe-latam-completo-junio-2022.pdf](http://www.millicom.com/media/5157/katz-informe-latam-completo-junio-2022.pdf)
- Kho, K., Lakdawala, L., & Nakasone, E. (2018). Impact of internet access on student learning in peruvian schools (N.º 2018–3; Working Papers). Michigan State University, Department of Economics. [https://ideas.repec.org/p/ris/msuecw/2018\\_003.html](https://ideas.repec.org/p/ris/msuecw/2018_003.html)
- Kolko J. (2012). Broadband and local growth, *Journal of Urban Economics*, Volume 71, Issue 1, Pages 100-113, ISSN 0094-1190, <https://doi.org/10.1016/j.jue.2011.07.004>.
- Koutroumpis, P. (2009). The economic impact of broadband on growth: a simultaneous approach. *Telecommunications Policy*, vol. 33, N.º 9.
- Liang, K. and Zeger, S. (1986). Longitudinal data analysis using generalized linear models. *Biometrika* 73, 13-22.
- Maldonado, S. (2017). The non-monotonic political effects of resource booms. Universidad del Rosario.
- Oficina del Censo de los Estados Unidos (2021). United States Census Bureau. 1st quarter 2021 retail e-commerce sales report retrieved from <https://www.census.gov/retail/index.html#ecommerce>
- OCDE (Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos) (2009), *Communications outlook 2009*, Paris, OECD Publishing.
- OECD (2009). *Digital economy papers*, N.º 154, Paris, OECD Publishing.
- Pandit, A., Mahashabde R., Brown C., Acharya, M., Shoults, C., Eswaran, H., & Hayes, C. (2023). Association between broadband capacity and telehealth utilization among Medicare fee-for-service beneficiaries during the COVID-19 pandemic. *Journal of Telemedicine and Telecare*. doi:10.1177/1357633X231166026
- Plan Nacional de Electrificación Rural, 2011-2020 (2010). Ministerio de Energía y Minas.
- Pronatel (2021). *Conectividad rural: Una mirada prospectiva del Programa Nacional de Telecomunicaciones*. Septiembre. Reporte anual.

- Pronatel (2022). Contribución de Pronatel al cierre de la brecha digital en el Perú. En <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/4228612/Contribucio%CC%81n%20de%20Pronatel%20al%20cierre%20de%20brechasC.pdf.pdf>
- Rampersad, G., & Troshani, I. (2018). Impact of high-speed broadband on innovation in rural firms. *Information Technology for Development*, 1–19. doi:10.1080/02681102.2018.1491824
- Reynolds, T. (2009), "The Role of Communication Infrastructure Investment in Economic Recovery", OECD Digital Economy Papers, N.º 154, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/222432403368>.
- Telefónica. (2021). Measuring the socio-economic impact of high-speed broadband deployment in rural areas of Spain. En <https://www.telefonica.com/es/wp-content/uploads/sites/4/2021/08/telefonica-broadband-rural-areas.pdf>
- Unión Internacional de Telecomunicaciones - UIT (2005), "The Internet of things", ITU Internet Reports, Ginebra. En <https://www.itu.int/pub/S-POL-IR/es>
- Unión Internacional de Telecomunicaciones - UIT (2006), "Digital life", ITU Internet Reports, Ginebra. En <https://www.itu.int/pub/S-POL-IR/es>
- Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT). (2020). La contribución económica de la banda ancha, la digitalización y la regulación de las TIC: modelización econométrica para las Américas, Ginebra. En [https://www.itu.int/dms\\_pub/itu-d/opb/pref/D-PREF-EF.BDT\\_AM-2019-PDF-S.pdf](https://www.itu.int/dms_pub/itu-d/opb/pref/D-PREF-EF.BDT_AM-2019-PDF-S.pdf)
- Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT). (2022). State of broadband report 2022: Geneva: International Telecommunication Union and United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, 2022. License: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. En [https://www.itu.int/dms\\_pub/itu-s/opb/pol/S-POL-BROADBAND.26-2022-PDF-E.pdf](https://www.itu.int/dms_pub/itu-s/opb/pol/S-POL-BROADBAND.26-2022-PDF-E.pdf)
- Valentín-Sívico, J., Canfield, C., Low, S. A., Gollnick, C. (2023). Evaluating the impact of broadband access and internet use in a small underserved rural community, *Telecommunications Policy*, Volume 47, Issue 4, 2023, 102499, ISSN 0308-5961, <https://doi.org/10.1016/j.telpol.2023.102499>.
- White, H. (1980). A heteroskedasticity-consistent covariance matrix estimator and a direct test for heterocedasticity. *Econometrica* 48, 817-838.

## Anexos

### Anexo 1

#### *Proyectos Regionales de Banda Ancha*

CUI	Proyecto	Empresa concesionaria	Estado	Inicio de operaciones	Inversión (S/)	Población beneficiaria	Localidades beneficiarias	Fibra óptica (km)
2168309	Instalación de banda ancha para la conectividad integral y desarrollo social de la región Lambayeque.	TELEFÓNICA DEL PERÚ S. A. A.	Operación y mantenimiento	01/01/2021	122 551 762,07	278 000	36 distritos 360 centros poblados 505 entidades públicas	660
2250054	Instalación de banda ancha para la conectividad integral y desarrollo social de la región Huancavelica.	GILAT NETWORKS PERÚ S. A.	Operación y mantenimiento	18/06/2019	221 398 554,20	142 327	92 distritos 354 centros poblados 710 entidades públicas	1297
2250056	Instalación de banda ancha para la conectividad integral y desarrollo social de la región Apurímac.	GILAT NETWORKS PERÚ S. A.	Operación y mantenimiento	28/06/2019	190 621 222,85	123 083	82 distritos 285 centros poblados 668 entidades públicas	1224
2250146	Instalación de banda ancha para la conectividad integral y desarrollo social de la región Ayacucho.	GILAT NETWORKS PERÚ S. A.	Operación y mantenimiento	17/07/2019	247 228 177,38	178 904	108 distritos 350 centros poblados 731 entidades públicas	1889
2250147	Instalación de banda ancha para la conectividad integral y desarrollo social de la región Tumbes.	FOLEY HOAG LLP	PARALIZADA					
2250179	Instalación de banda ancha para la conectividad integral y desarrollo social de la región Piura.	FOLEY HOAG LLP	PARALIZADA					
2250145	Instalación de banda ancha para la conectividad integral y desarrollo social de la región Cajamarca.	FOLEY HOAG LLP	PARALIZADA					
2250264	Instalación de banda ancha para la conectividad integral y desarrollo social de la región Cusco.	GILAT NETWORKS PERÚ S. A.	Operación y mantenimiento	24/04/2021	256 797 214,75	183 671	94 distritos 371 centros poblados 615 entidades públicas	2105
2261217	Instalación de banda ancha para la conectividad integral y desarrollo social de la región Ica.	GILAT NETWORKS PERÚ S. A.	Operación y mantenimiento	31/03/2023	149 947 841,29	82 064	43 distritos 85 centros poblados 132 entidades públicas	938
2261808	Instalación de banda ancha para la conectividad integral y desarrollo social de la región Lima.	AMÉRICA MÓVIL PERÚ S. A. C.	Operación y mantenimiento	21/04/2021	274 154 476,00	193 071	121 distritos 291 centros poblados 477 entidades públicas	1797
2269037	Instalación de banda ancha para la conectividad integral y desarrollo social de la región Amazonas.	GILAT NETWORKS PERÚ S. A.	En ejecución		324 072 569,69	214 984	77 distritos 268 centros poblados 516 entidades públicas	1255

2263639	Instalación de banda ancha para la conectividad integral y desarrollo social de la región Junín.	OROCOM S. A. C.	En ejecución		329 167 185,48	285 337	107 distritos 353 centros poblados 558 entidades públicas	1845
2263593	Instalación de banda ancha para la conectividad integral y desarrollo social de la región Puno.	OROCOM S. A. C.	En ejecución		403 905 819,16	269 992	109 distritos 418 centros poblados 857 entidades públicas	2556
2258787	Instalación de banda ancha para la conectividad integral y desarrollo social de la región Tacna.	OROCOM S. A. C.	Operación y mantenimiento	22/07/2022	84 293 432,34	39 714	21 distritos 52 centros poblados 103 entidades públicas	630
2274206	Instalación de banda ancha para la conectividad integral y desarrollo social de la región Moquegua.	OROCOM S. A. C.	Operación y mantenimiento	22/07/2022	89 417 123,18	47 615	18 distritos 66 centros poblados 107 entidades públicas	586
2273538	Instalación de banda ancha para la conectividad integral y desarrollo social de la región Áncash.	YOFC S. A. C.	PERÚ	En ejecución	355 597 861,56	187 638	155 distritos 481 centros poblados 817 entidades públicas	1777
2317548	Instalación de banda ancha para la conectividad integral y desarrollo social de la región Arequipa.	YOFC S. A. C.	PERÚ	En ejecución	296 246 882,06	169 794	88 distritos 252 centros poblados 442 entidades públicas	2669
2338303	Instalación de banda ancha para la conectividad integral y desarrollo social de la región Huánuco.	BANDTEL S. A. C.	En ejecución		246 546 815,76	167 008	79 distritos 348 centros poblados 516 entidades públicas	1348
2338025	Instalación de banda ancha para la conectividad integral y desarrollo social de la región la Libertad.	YOFC S. A. C.	PERÚ	En ejecución	368 785 196,06	305 310	68 distritos 730 centros poblados 959 entidades públicas	1466
2337878	Instalación de banda ancha para la conectividad integral y desarrollo social de la región Pasco.	BANDTEL S. A. C.	En ejecución		187 053 117,1	127 764	28 distritos 264 centros poblados 545 entidades públicas	1022
2331656	Instalación de banda ancha para la conectividad integral y desarrollo social de la región San Martín.	YOFC S. A. C.	PERÚ	En ejecución	208 545 406,13	114 575	56 distritos 220 centros poblados 371 entidades públicas	1359

Fuente: Pronatel

**Anexo 2**
*Normativa relevante vigente*

Sumilla	Dispositivo	Fecha de publicación
Decreto Supremo que aprueba el Reglamento de Fiscalización y Sanción en la Prestación de Servicios y Actividades de Comunicaciones de Competencia del Ministerio de Transportes y Comunicaciones.	D. S. N.° 028-2019-MTC	03/08/2019
Decreto Supremo que establece el mecanismo para la contratación y forma de pago del servicio de conectividad de banda ancha y servicios de telecomunicaciones complementarios.	D. S. N.° 016-2019-MTC	28/05/2019
Decreto Supremo que modifica diversos artículos y el Anexo 2 del Reglamento de la Ley N.° 29022, Ley para el Fortalecimiento de la Expansión de Infraestructura en Telecomunicaciones, aprobado por Decreto Supremo N.° 003-2015-MTC.	D. S. N.° 004-2019 MTC	17/02/2019
Decreto Supremo que dispone la fusión del Fondo de Inversión en Telecomunicaciones en el Ministerio de Transportes y Comunicaciones y la creación del Programa Nacional de Telecomunicaciones.	D. S. N.° 018-2018-MTC	10/12/2018
Resolución Ministerial que aprueban la Velocidad mínima para el acceso a internet de banda ancha para internet fijo y móvil.	R. M. N.° 482-2018-MTC/01.03	28/06/2018
Reglamento de la Ley N.° 29904, Ley de la promoción de banda ancha y construcción de la Red Dorsal Nacional de Fibra Óptica.	D. S. N.° 014-2013-MTC	04/11/2013
Ley de promoción de la banda ancha y construcción de la Red Dorsal Nacional de Fibra Óptica	Ley N.° 29904	20/07/2012
Política nacional de obligatorio cumplimiento, que el país cuente con una red dorsal de fibra óptica que facilite el acceso de la población a internet de banda ancha y que se promueva la competencia en la prestación de este servicio.	Decreto Supremo N.° 034-2010-MTC	24/07/2010
Decreto Legislativo que establece medidas para propiciar la inversión en materia de servicios públicos y obras públicas de infraestructura.	Decreto Legislativo N.° 1014	16/05/2008
Ley para la expansión de infraestructura en telecomunicaciones y su Reglamento.	Ley N.° 29022	20/05/2007
Lineamientos para desarrollar y consolidar la competencia y la expansión de los servicios de telecomunicaciones en el Perú y sus modificatorias.	Decreto Supremo N.° 003-2007-MTC	02/02/2007
Reglamento de calidad de los servicios de telecomunicaciones	Resolución de Consejo Directivo N.° 040-2005-CD/OSIPTTEL	16/06/2005
El Texto Único Ordenado del Reglamento General de la Ley de Telecomunicaciones y sus modificatorias.	Decreto Supremo N.° 027-2004-MTC.	15/07/2004
Las Condiciones de Uso de los Servicios Públicos de Telecomunicaciones y sus modificatorias.	Resolución N.° 116-2003-CD/OSIPTTEL.	11/12/2003
Lineamientos de política de apertura del mercado de telecomunicaciones del Perú y sus modificatorias.	Decreto Supremo N.° 020-98-MTC	04/08/1998
El Texto Único Ordenado de la Ley de Telecomunicaciones y sus modificatorias.	Decreto Supremo N.° 013-93-TCC.	28/04/1993

Elaboración propia

**Anexo 3**  
*Tasa de aprobación escolar*

Variables	(1) dtaprobar	(2) dtaprobar	(3) dtaprobar	(4) dtaprobar	(5) dtaprobar
tratado	0,193** (0,0761)	0,180** (0,0724)	0,224** (0,0922)	0,236** (0,103)	0,332** (0,52)
lnpbi		0,00551 (0,00341)	0,00826** (0,00403)	0,00906** (0,00441)	0,0506** (0,0212)
Intrans		-0,00411 (0,00428)	-0,00479 (0,00470)	-0,00546 (0,00496)	-0,0282** (0,0132)
dmovil			-0,00315 (0,00878)	-0,00191 (0,00874)	0,00399 (0,00929)
dsbasico				-0,00426 (0,00889)	-0,0116 (0,0120)
dtbasico				-0,12 (0,149)	-0,0854 (0,145)
dens					-0,000607** (0,000263)
<i>Constant</i>	0,961*** (0,00516)	0,955*** (0,0561)	0,927*** (0,0599)	0,928*** (0,0607)	0,735*** (0,107)
<i>Dummy year</i>	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>Observations</i>	4 895	4 895	4 504	4 504	4 504
<b>Wald test</b>	chi-sq(8) = 21,82 Prob > chi-sq = 0,0053	chi-sq(10) = 23,05 Prob > chi-sq = 0,0106	chi-sq(11) = 20,44 Prob > chi-sq = 0,0396	chi-sq(13) = 21,13 Prob > chi-sq = 0,0705	chi-sq(14) = 19,28 Prob > chi-sq = 0,1543

*Standard errors are clustered at district levels. Standard errors are in parentheses*

\*\*\* p<0,01, \*\* p<0,05, \* p<0,1

Elaboración propia

*Ingresos en logaritmos*

Variables	(6) lningreso	(7) lningreso	(8) lningreso	(9) lningreso	(10) lningreso
tratado	6,038*** (1,650)	5,565*** (1,362)	1,003 (0,803)	-0,00832 (0,831)	0,368 (1,249)
lnpbi		0,628*** (0,0754)	0,465*** (0,0406)	0,408*** (0,0413)	0,556*** (0,201)
Intrans		-0,776*** (0,0828)	-0,627*** (0,0419)	-0,579*** (0,0426)	-0,659*** (0,122)
dmovil			1,227*** (0,0897)	1,184*** (0,0876)	1,193*** (0,0853)
dsbasico				0,322*** (0,0634)	0,298*** (0,0806)
dtbasico				2,546*** (0,684)	2,610*** (0,705)
dens					-0,00204 (0,00229)
<i>Constant</i>	6,344*** (0,0344)	11,94*** (1,024)	10,62*** (0,492)	10,55*** (0,470)	9,855*** (0,892)
<i>Dummy year</i>	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>Observations</i>	6076	6076	5618	5618	5618
<b>Wald test</b>	chi-sq(8) = 60,83	chi-sq(10) = 148,61	chi-sq(11) = 860,35	chi-sq(13) = 1048,99	chi-sq(14) = 1046,86

Prob > chi-sq = 0,0000      Prob > chi-sq = 0,0000

*Standard errors are clustered at district levels. Standard errors are in parentheses*

\*\*\* p<0,01, \*\* p<0,05, \* p<0,1

Elaboración propia

*Ingreso per-cápita en logaritmos*

Variables	(11) lningresopc	(12) lningresopc	(13) lningresopc	(14) lningresopc	(15) lningresopc
tratado	6,110*** (1,681)	5,746*** (1,411)	1,843** (0,926)	0,873 (0,920)	1,645 (1,468)
lnpbi		0,637*** (0,0777)	0,505*** (0,0460)	0,452*** (0,0449)	0,754*** (0,234)
Intrans		-0,810*** (0,0866)	-0,684*** (0,0487)	-0,639*** (0,0469)	-0,804*** (0,142)
dmovil			1,065*** (0,0909)	1,026*** (0,0873)	1,044*** (0,0877)
dsbasico				0,312*** (0,0703)	0,262*** (0,0967)
dtbasico				2,028** (0,845)	2,159** (0,887)
dens					-0,00419 (0,00266)
<i>Constant</i>	5,314*** (0,0339)	11,45*** (1,069)	10,23*** (0,573)	10,16*** (0,521)	8,748*** (1,037)
<i>Dummy year</i>	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>Observations</i>	6 076	6 076	5 618	5 618	5 618
<b>Wald test</b>	chi-sq(8) = 61,77 Prob > chi-sq = 0,0000	chi-sq(10) = 146,53 Prob > chi-sq = 0,0000	chi-sq(11) = 645,41 Prob > chi-sq = 0,0000	chi-sq(13) = 871,90 Prob > chi-sq = 0,0000	chi-sq(14) = 799,60 Prob > chi-sq = 0,0000

*Standard errors are clustered at district levels. Standard errors are in parentheses*

\*\*\* p<0,01, \*\* p<0,05, \* p<0,1

Elaboración propia

*Número de horas trabajadas*

Variables	(16) dhtrabajo	(17) dhtrabajo	(18) dhtrabajo	(19) dhtrabajo	(20) dhtrabajo
tratado	60,85** (25,09)	51,39** (21,53)	-57,74** (25,87)	-71,05** (30,64)	-93,31* (50,80)
lnpbi		6,287*** (0,993)	2,027 (1,279)	1,22 (1,523)	-7,247 (7,835)
Intrans		-6,789*** (1,161)	-3,278** (1,391)	-2,606 (1,601)	1,989 (4,833)
dmovil			26,94*** (2,081)	26,39*** (2,148)	25,90*** (2,221)
dsbasico				3,903* (2,295)	5,339 (3,290)
dtbasico				56,39*** (11,43)	52,65*** (12,07)
dens					0,117 (0,0894)
<i>Constant</i>	69,96***	106,0***	83,40***	82,66***	122,5***

	(0,826)	(14,70)	(15,18)	(16,36)	(34,06)
<i>Dummy year</i>	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>Observations</i>	6 118	6 118	5 660	5 660	5 660
<b>Wald test</b>	chi-sq(8) = 36,75 Prob > chi-sq = 0,0000	chi-sq(10) = 83,77 Prob > chi-sq = 0,0000	chi-sq(11) = 250,69 Prob > chi-sq = 0,0000	chi-sq(13) = 270,48 Prob > chi-sq = 0,0000	chi-sq(14) = 260,61 Prob > chi-sq = 0,0000

*Standard errors are clustered at district levels. Standard errors are in parentheses*

\*\*\* p<0,01, \*\* p<0,05, \* p<0,1

Elaboración propia

*Tiempo de espera de cita en días*

	(21)	(22)	(23)	(24)	(25)
<i>Variables</i>	dhcita	dhcita	dhcita	dhcita	dhcita
tratado	0,311 (0,212)	-0,0704 (0,188)	-0,497** (0,247)	-0,483* (0,265)	-0,634* (0,351)
lnpbi		0,0629*** (0,00979)	0,0506*** (0,0129)	0,0507*** (0,0137)	-0,024 (0,0485)
Intrans		-0,00627 (0,0123)	0,000557 (0,0144)	0,00058 (0,0148)	0,0386 (0,0285)
dmovil			0,125*** (0,0264)	0,125*** (0,0263)	0,117*** (0,0262)
dsbasico				-0,00733 (0,0244)	0,0031 (0,0286)
dtbasico				0,241 (0,276)	0,176 (0,303)
dens					0,00109* (0,000581)
<i>Constant</i>	0,210*** (0,0114)	-0,683*** (0,164)	-0,718*** (0,186)	-0,719*** (0,185)	-0,317 (0,315)
<i>Dummy year</i>	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>Observations</i>	5 072	5 072	4 665	4 665	4 665
<b>Wald test</b>	chi-sq(8) = 16,78 Prob > chi-sq = 0,0325	chi-sq(10) = 131,38 Prob > chi-sq = 0,0000	chi-sq(11) = 127,80 Prob > chi-sq = 0,0000	chi-sq(13) = 135,25 Prob > chi-sq = 0,0000	chi-sq(14) = 131,39 Prob > chi-sq = 0,0000

*Standard errors are clustered at district levels. Standard errors are in parentheses*

\*\*\* p<0,01, \*\* p<0,05, \* p<0,1

Elaboración propia

*Tiempo de espera de cita en minutos*

	(26)	(27)	(28)	(29)	(30)
<i>Variables</i>	dmcita	dmcita	dmcita	dmcita	dmcita
tratado	-0,818*** (0,267)	-0,340* (0,203)	0,341 (0,248)	0,394 (0,269)	0,55 (0,354)
lnpbi		-0,118*** (0,0119)	-0,0959*** (0,0134)	-0,0911*** (0,0144)	-0,0144 (0,0499)
Intrans		0,0603*** (0,0142)	0,0464*** (0,0154)	0,0429*** (0,0161)	0,0038 (0,0297)
dmovil			-0,199*** (0,0279)	-0,192*** (0,0282)	-0,184*** (0,0282)
dsbasico				-0,0196 (0,0254)	-0,0303 (0,0292)
dtbasico				-0,939***	-0,872**

				(0,334)	(0,365)
dens					-0,00112*
					(0,000598)
<i>Constant</i>	0,745***	1,438***	1,509***	1,502***	1,089***
	(0,0124)	(0,195)	(0,204)	(0,206)	(0,331)
<i>Dummy year</i>	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>Observations</i>	5 072	5 072	4 665	4 665	4 665
<b>Wald test</b>	chi-sq( 8) = 25,28	chi-sq(10) = 156,92	chi-sq(11) = 209,31	chi-sq(13) = 224,65	chi-sq(14) = 217,20
	Prob > chi-sq =	Prob > chi-sq =	Prob > chi-sq =	Prob > chi-sq =	Prob > chi-sq =
	0,0014	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

*Standard errors are clustered at district levels. Standard errors are in parentheses*

\*\*\* p<0,01, \*\* p<0,05, \* p<0,1

Elaboración propia

# PRO INVERSIÓN

## PRO INVERSIÓN

Av. Enrique Canaval Moreyra 150  
Piso 9, San Isidro  
Lima 27 / PERÚ  
T: +51 1 200 1200



[www.investinperu.pe](http://www.investinperu.pe)

