

Universidad de Lima  
Facultad de Economía  
Carrera de Economía



**INSTALACIÓN DEL SERVICIO DE  
TELEFONÍA MÓVIL PARA LA  
CONECTIVIDAD Y DESARROLLO SOCIAL  
EN LAS LOCALIDADES DE APURÍMAC,  
AYACUCHO Y HUANCABELICA**

Proyecto profesional teóricamente fundamentado para optar por el Título Profesional de  
Economista

**Darío Pablo Vaca Morales**  
**Código 20011431**

**Asesor**

Ricardo Manuel Padilla Casaverde

Lima – Perú  
Febrero de 2016





**INSTALACIÓN DEL SERVICIO DE  
TELEFONÍA MÓVIL PARA LA  
CONECTIVIDAD Y DESARROLLO SOCIAL  
EN LAS LOCALIDADES DE APURÍMAC  
AYACUCHO Y HUANCAVELICA**

# TABLA DE CONTENIDO

<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL .....</b>	<b>3</b>
1.1. Relevancia de las Telecomunicaciones en la actualidad.....	3
1.2. Transmisión de datos.....	5
1.3. Señales.....	6
1.4. Interconexión.....	6
1.5. Unidades de medida en las telecomunicaciones .....	7
1.6. Unidades de medida en las telecomunicaciones .....	8
1.7. El Sistema Nacional de Inversión Pública .....	9
1.8. El Fondo de Inversión en Telecomunicaciones .....	10
1.9. El Fondo Nacional de Inclusión Económica (FONIE) .....	11
<b>CAPÍTULO II: EL IMPACTO SOCIAL Y ECONÓMICO DE LA INDUSTRIA MÓVIL .....</b>	<b>13</b>
2.1. La industria móvil en América Latina .....	13
2.2. El impacto social y económico en América Latina.....	17
2.3. La industria móvil en el Perú .....	21
2.4. El impacto social y económico en Perú .....	26
<b>CAPÍTULO III: INSTALACIÓN DEL SERVICIO DE TELEFONÍA MÓVIL PARA LA CONECTIVIDAD Y DESARROLLO SOCIAL EN LAS LOCALIDADES DE APURÍMAC, AYACUCHO Y HUANCVELICA.....</b>	<b>30</b>
3.1. Diagnóstico de la situación actual.....	30
3.1.1. Características económicas, sociales y geográficas del área de influencia del proyecto .....	31
3.2. Definición del problema y sus causas .....	35
3.3. Planteamiento del proyecto .....	36
3.4. Aspectos técnicos de la solución satelital .....	36
3.5. Determinación de la brecha oferta – demanda.....	39
3.5.1. Análisis de la demanda .....	39
3.5.2. Análisis de la oferta .....	42
3.5.3. Brecha oferta - demanda.....	42
3.6. Costos y gastos .....	44

3.6.1. Costos de inversión.....	44
3.6.2. Costos de operación y mantenimiento.....	47
3.6.3. Gastos de operación.....	47
3.7. Evaluación social.....	49
3.7.1. Beneficios.....	49
3.7.2. Indicadores de rentabilidad.....	52
3.7.3. Análisis de sensibilidad.....	54
3.8. Evaluación privada.....	55
3.8.1. Beneficios.....	55
3.8.2. Indicadores de rentabilidad privada.....	56
3.8.3. Análisis de sensibilidad.....	65
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>67</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>68</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>69</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>73</b>



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3. 1. Logro educativo .....	32
Tabla 3. 2. Sector, de las principales actividades económicas .....	33
Tabla 3. 3. Cobertura del servicio de telefonía móvil en las localidades de la región Apurímac, Ayacucho y Huancavelica .....	34
Tabla 3. 4. Cobertura del servicio de telefonía móvil en las localidades FONIE de la región Apurímac, Ayacucho y Huancavelica .....	35
Tabla 3. 5. Población de referencia del proyecto.....	40
Tabla 3. 6. Demanda de telefonía móvil a nivel de localidades beneficiarias .....	41
Tabla 3. 7. Proyección de la población con celular (líneas móviles, penetración %).....	42
Tabla 3. 8. Brecha demanda – oferta del servicio de telefonía móvil a nivel de localidades .....	43
Tabla 3. 9. Brecha demanda – oferta del servicio de telefonía móvil a nivel poblacional .....	44
Tabla 3. 10. Costos de inversión.....	44
Tabla 3. 11. Flujo de inversiones .....	46
Tabla 3. 12. Costos de operación y mantenimiento .....	48
Tabla 3. 13. Gastos de operación .....	48
Tabla 3. 14. Indicadores de valoración social.....	50
Tabla 3. 15. Beneficios por ahorro de tiempo y transporte.....	51
Tabla 3. 16. Flujo de caja a precios sociales.....	53
Tabla 3. 17. Indicadores de rentabilidad social del proyecto.....	54
Tabla 3. 18. Variables para el análisis de sensibilidad .....	55
Tabla 3. 19. Resultados del análisis de sensibilidad .....	55
Tabla 3. 20. Beneficios a precios privados .....	63
Tabla 3. 21. Flujo de caja libre .....	64
Tabla 3. 22. Indicadores de rentabilidad privada.....	65
Tabla 3. 23. Variables para el análisis de sensibilidad .....	65
Tabla 3. 24. Resultados del análisis de sensibilidad .....	66

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2. 1. Tasa de crecimiento de suscriptores únicos por región.....	13
Figura 2. 2. Tasa de penetración por región – septiembre de 2014 .....	14
Figura 2. 3. Los cinco mercados más grandes en cuanto a suscriptores únicos – septiembre 2014.....	15
Figura 2. 4. Conexiones de banda ancha móvil y fija en mercados seleccionados (2013) .....	16
Figura 2. 5. Penetración de suscriptores de internet móvil.....	17
Figura 2. 6. Contribución directa del ecosistema móvil al PIB en 2013 .....	18
Figura 2. 7. Contribución directa e indirecta del ecosistema móvil al empleo.....	19
Figura 2. 8. Productos y servicios con tecnología móvil (número de despliegues 2013) .....	20
Figura 2. 9. Tasa de penetración móvil en Perú.....	21
Figura 2. 10. Tasa de crecimiento de suscriptores únicos en Perú .....	22
Figura 2. 11. Infraestructura desplegada en Perú (estaciones base por región).....	22
Figura 2. 12. Cobertura de telefonía móvil a nivel nacional.....	23
Figura 2. 13. Conexiones de banda ancha fija (millones).....	24
Figura 2. 14. Infraestructura desplegada para el servicio de conexión a internet en Perú. .....	25
Figura 2. 15. Aporte de la industria móvil al PBI 2013.....	27
Figura 3. 1. Área de influencia del proyecto.....	30
Figura 3. 2. Población del ámbito de influencia respecto a cada región.....	31
Figura 3. 3. Habitantes que saben leer y escribir .....	32
Figura 3. 4. Quintiles por ingresos económicos (porcentaje de la población).....	34
Figura 3. 5. Diagrama general de la red móvil .....	37
Figura 3. 6. Red de transporte satelital .....	38
Figura 3. 7. Red de acceso móvil para cada localidad.....	39

# INTRODUCCIÓN

La relevancia de las telecomunicaciones en el desarrollo económico y social ha sido un tema que ha despertado un gran interés hace varios años atrás, en especial a partir de la década de los noventa, debido a la introducción de nuevas tecnologías de información y el impacto positivo de la industria de la telefonía móvil en el crecimiento económico, reducción de la pobreza y disminución de la desigualdad, salud, etc.

En el documento "Instalación del servicio de telefonía móvil para la conectividad y desarrollo social en las localidades de Apurímac, Ayacucho y Huancavelica", se puede observar que el trabajo realizado ha podido cuantificar los efectos relacionados a esta tecnología en los beneficios sociales de la población (ahorro en costo de transportes y ahorro en tiempo) y el nivel de inversión requerido para implementarlo, por parte de los operadores privados a través del mecanismo de subvención de la inversión. Esto demuestra, como la introducción de la telefonía móvil juega un rol relevante en la reducción de la pobreza en especial la rural. Por un lado, este medio de comunicación promueve el acceso a mercados y la creación de empresas, reduce los problemas de información asimétrica y sustituye la necesidad de transportarse, incrementándose así la productividad y la eficiencia. Por el otro, es una herramienta que ayuda en caso de desastres, permite la difusión de información ligada a la salud y educación, y promueve la creación de capital social.

El objetivo de este documento es generar conocimiento de los proyectos de inversión pública que desarrolla el FITEC, para promover la reducción de la brecha de cobertura y calidad de los servicios de telecomunicaciones en nuestro país. Para lo cual se han desarrollado tres capítulos: marco teórico y conceptual, el impacto social y económico de la industria móvil en América Latina y Perú, y la instalación del servicio de telefonía móvil para la conectividad y desarrollo social en las localidades de Apurímac, Ayacucho y Huancavelica.

El marco teórico conceptual se centra en identificar la relevancia de las telecomunicaciones en la actualidad, los principales conceptos de la telefonía móvil, la evolución de este, el rol del SNIP y el Ministerio de Transportes y Comunicaciones a través del FITEL. Por último, en la sección conclusiones se da una visión global de los resultados y en las recomendaciones se muestran los cambios que se pueden implementar para mejorar el impacto del proyecto.



# CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

## 1.1. Relevancia de las Telecomunicaciones en la actualidad

Fernández-Ardévol (2011), investigadora y codirectora del programa de investigación sobre las comunicaciones móviles, la economía y la sociedad, del Internet Interdisciplinary Institute (IN3), menciona que:

El impacto de las tecnologías de información y las comunicaciones (TIC) no se limita al sector en el que son producidas, sino que abarca a todos los sectores de producción y consumo, esto es válido también para la telefonía móvil. (párr. 1.)

La influencia de las telecomunicaciones aumenta según el número de personas que las usa, con el tiempo muestran mejoras evidentes. Por ejemplo, los teléfonos móviles incorporan más y mejores servicios, estos días las personas pueden disfrutar de una cámara con alta definición, video llamada, información en línea de noticias, GPS, etc. A medida que se incrementan estos nuevos servicios, incrementa la calidad de las comunicaciones, la cobertura crece y los precios siguen una tendencia a la baja.

Fernández-Ardévol (2011), además comenta que “Los teléfonos móviles también generan innovaciones porque promueven y facilitan la invención y producción de nuevos servicios, productos o procesos”. (párr. 1.) Los ejemplos comunes van desde la utilización de llamadas perdidas, pedir un taxi con una aplicación, hasta realizar operaciones bancarias móviles, tanto en zonas rurales como urbanas.

También comenta que “La utilización de teléfonos móviles puede reducir los costos de acceso a la información y la incertidumbre en la adopción de decisiones” (Fernández-Ardévol, 2011, párr. 3.). Un ejemplo son las redes sociales, que ayudan a informar al instante sobre acontecimientos económicos, noticias, identificación situaciones de emergencia: robos, accidentes y desastres naturales. Así todos pueden tomar decisiones más informadas y mejorar la eficiencia del mercado.

También se afirma que:

La popularización de determinado tipo de TIC puede ayudar a cambiar la estructura productiva de una economía. De esa manera contribuiría al crecimiento de la productividad y podría incluso modificar las principales fuentes de crecimiento económico, siempre y cuando cambiara la capacidad organizativa de las unidades de producción locales (Fernández-Ardèvol, 2011, párr. 4).

Los últimos años nos han demostrado que los teléfonos móviles parecen adaptarse con más facilidad entre todos los segmentos de la población, que las computadoras o internet. En realidad, son una tecnología sencilla con costos de aprendizaje muy bajos y muy asequibles a todas las personas.

La revista Gerencia (2006), al mencionar las opiniones de diferentes profesionales de reconocidas empresas de telecomunicaciones móviles, indica que: La posibilidad de comunicarse instantáneamente con una persona, es decir, la inmediatez, han convertido a los teléfonos celulares en una herramienta indispensable, especialmente en las empresas.

Según José Miguel Torres, Gerente de Desarrollo de Productos y Servicios de Movistar, ya no se trata de un accesorio alternativo o de un lujo, porque hoy es impensable prescindir del teléfono celular en el día a día. Se afirma que:

La telefonía celular influye en la forma en que la gente establece relaciones y en la manera en que hoy se hacen los negocios, eleva la calidad de vida y las empresas realizan mejores negocios. Eso es lo que ha hecho tan sólida su penetración y de la mano de la voz todos los servicios de datos van por el mismo camino. Explica el ejecutivo de Movistar (párr. 2).

Para Carola Frías, Account Manager de Nokia, estar conectado en todo momento y cualquier lugar, sin importar las distancias, es otra de las cualidades que han colocado el celular en una posición de relevancia en el mundo de las comunicaciones.

Además, “Gustavo Wrobel, Director of Communications Latin America Mobile Devices de Motorola, indica que el teléfono celular no solo es un elemento de

comunicación, sino de información, entretenimiento, seguridad e indudablemente una herramienta de trabajo indispensable” (Gerencia, 2006, párr. 3).

Finalmente, a juicio de Juan Carlos Jil:

Más allá de ser la más masiva -70% de penetración versus 20% de telefonía fija- se ha transformado en un bien básico para gran parte de la población, constituyendo en muchos casos una herramienta de trabajo indispensable tanto para grandes compañías como para las Pymes, e incluso para trabajadores independientes" (Gerencia, 2006, párr. 5).

En vista de la información presentada, las telecomunicaciones en la actualidad son de relevancia para el crecimiento y desarrollo de las actividades productivas y, por ende, mejorando la calidad de vida de la población.

## **1.2. Transmisión de datos**

La transmisión de datos es el intercambio de datos entre dos dispositivos a través de alguna forma de medio de transmisión, como un cable. Para que la transmisión de datos sea posible, los dispositivos de comunicación están formados por hardware (equipo físico) y software (programa). La efectividad del sistema de comunicación de datos depende de cuatro características fundamentales: entrega, exactitud, puntualidad y retardo variable (Cerón López, 2012, párr. 4).

Cuando nos comunicamos, estamos compartiendo información, esta compartición puede ser local o remota. Entre las personas, las comunicaciones locales se producen habitualmente cara a cara, mientras que las comunicaciones remotas tienen lugar a través de las distancias (Cerón López, 2012, párr. 3).

Además, un “sistema de transmisión de datos está formado por cinco componentes: el mensaje, el emisor, el receptor, el medio y el protocolo” (Cerón López, 2012, párr. 6).

### **1.3. Señales**

Uno de los aspectos fundamentales del nivel físico es transmitir información en forma de señales electromagnéticas a través de un medio de transporte. Tanto si se está enviando un correo electrónico, manejando registro de una base de datos, enviando un mensaje instantáneo o visualizando una página web, se está realizando una transmisión de datos a través de conexiones de red (Cerón López, 2012, párr. 16).

Las señales se pueden dar a través de datos analógicos o datos digitales. Todo sonido puede ser capturado y convertido en unos y ceros, y transmitidos a través de un medio.

Una señal analógica es un tipo de señal generada por algún tipo de fenómeno electromagnético y que es representable por una función matemática continua en la que es variable su amplitud y periodo (representando un dato de información) en función del tiempo. Algunas magnitudes físicas comúnmente portadoras de una señal de este tipo son eléctricas como la intensidad, la tensión y la potencia, pero también pueden ser hidráulicas como la presión, térmicas como la temperatura, mecánicas, etc. La magnitud también puede ser cualquier objeto medible como los beneficios o pérdidas de un negocio (Cerón López, 2012, párr. 19).

Por otro lado,

Una señal digital es aquella que presenta una variación discontinua con el tiempo y que sólo puede tomar ciertos valores discretos. Su forma característica es ampliamente conocida: la señal básica es una onda cuadrada (pulsos) y las representaciones se realizan en el dominio del tiempo. Sus parámetros son: altura de pulso (nivel eléctrico), duración (ancho de pulso), frecuencia de repetición (velocidad pulsos por segundo) (Cerón López, 2012, párr. 26).

### **1.4. Interconexión**

“La interconexión es un conjunto de acuerdos y reglas que tiene por objeto que los usuarios de los servicios de telecomunicaciones prestados por un operador puedan comunicarse con los usuarios de los servicios de telecomunicaciones prestados por otro operador” (OSIPTEL, 2006).

La interconexión permite disminuir los costos de transacción a los usuarios y ampliar la fuente de fondos de los operadores para la recuperación de la inversión (incremento del bienestar en la sociedad). La interconexión es la conexión física y lógica entre dos redes públicas de telecomunicaciones, que permite cursar tráfico público conmutado entre las centrales de ambas redes. Por ejemplo, para llamar de un número de teléfono Claro a uno de Movistar, esta llamada tiene que pasar por la red de Claro y luego por la de Movistar, por usar esa red existe un pago compensatorio al dueño de la red de destino.

El costo de interconexión es el costo que cada operador paga para por terminar una llamada en la red de otro operador. Es decir, lo que un operador cobra al otro por recibir una llamada suya. En el caso de telefonía móvil, este costo viene representado por las inversiones en antenas celulares y centrales inteligentes en donde se procesan las llamadas, además de gastos de personal y comerciales propios de las empresas.

### **1.5. Unidades de medida en las telecomunicaciones**

En telecomunicaciones se trabaja principalmente con señales. Estas señales, se miden por sus características básicas: la amplitud, la frecuencia, y la diferencia de fase.

La amplitud, es una medida del “valor máximo que adquiere una variable en un fenómeno oscilatorio” (Real Academia Española, 2014).

La frecuencia, es una medida del “número de veces que se repite un proceso periódico por unidad de tiempo” (Real Academia Española, 2014). La unidad de tiempo es el Hercio (Hz), “que equivale a la frecuencia de un fenómeno cuyo período es un segundo” (Real Academia Española, 2014).

La diferencia de fase, “en dos procesos periódicos, [mide la] diferencia entre los valores que, en un momento dado, tiene la respectiva fracción de período” (Real Academia Española, 2014).

## 1.6. Unidades de medida en las telecomunicaciones

González Mata (2012) describe la primera generación de telefonía celular como “sistemas que operaban en las bandas de 450 y 900 Mhz y proporcionaban facilidades de carácter básico como: buzón de voz, ocultación de identidad, llamada en espera, retención y desvío de llamadas, etc.” (p. 16).

La segunda generación, como menciona González Mata (2012), se basa en tecnología digital entre la cual el GSM (*Global System for Mobile Communications* o Sistema Global para Comunicaciones Móviles) es uno de los protocolos principales. Las principales ventajas del GSM fueron los SMS (*Short Message Service* o Servicio de Mensajes Cortos) y la navegación por internet por medio de las denominadas paginas WAP (*Wireless Application Protocol* o Protocolo de Aplicaciones Inalámbricas).

La generación de transición 2.5G, como presenta González Mata (2012), introdujo el sistema de datos GPRS (*General Packet Radio Services* o Paquete General de Servicios de Radio). Con este sistema de datos “a paquete” se incrementaron las velocidades de transmisión de datos y la eficiencia en las comunicaciones, y eso llevó a una disminución de los costos del servicio. Con estas ventajas, también se introdujo el MMS (*Multimedia Messaging Service* o Servicio de Mensajería Multimedia). En una segunda etapa, se introdujo el sistema de datos EGPRS (*Enhanced GPRS* o GPRS Mejorado).

La tercera generación, como menciona González Mata (2012), “nace con el objetivo de implantar unas redes completamente nuevas que soportan mayor capacidad para la transmisión de datos en movilidad frente a sistemas anteriores” (p. 19). Uno de sus principales protocolos es el sistema de datos UMTS (*Universal Mobile Telephone System* o Sistema Universal de Telefonía Móvil). Unas de las principales ventajas fueron la introducción de la video-llamada y la posibilidad del acceso completo a internet.

González Mata (2012), define la cuarta generación como:

Una colección de tecnologías y protocolos para permitir el máximo rendimiento de procesamiento con la red inalámbrica más barata. [...] Además de prometer multiplicar por diez la velocidad de las redes 3G, la 4G puede solucionar el problema de lo que se

conoce como “última milla”, el tramo final de la red (la que llega al usuario) lo que actualmente dificulta llevar las redes móviles a las zonas rurales. Por tanto, esta nueva tecnología no sólo ofrece más velocidad, sino más cobertura (p. 22).

### **1.7. El Sistema Nacional de Inversión Pública**

A continuación, se presenta el Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP):

El referente inmediato al SNIP del Perú lo constituye el Sistema Nacional de Planificación, el mismo que fue desactivado al disolverse su órgano rector el Instituto Nacional de Planificación en el año 1992, asumiendo dichas funciones el Ministerio de Economía y Finanzas (Andía Valencia, 2004, p. 70).

Es así que, en el año 2000, se crea el Sistema Nacional de Inversión Pública del Perú a través de la Ley N° 27293, con la finalidad de optimizar el uso de los recursos públicos destinados a la inversión y buscando lograr los siguientes objetivos: la aplicación del Ciclo de Proyectos, fortalecer la capacidad de planeación del sector público y crear condiciones para la elaboración de los planes de inversión multianuales (Andía Valencia, 2004, p. 70).

El Sistema Nacional de Inversión Pública está conformado por:

- La Dirección General de Programación Multianual del Sector Público (DGPM) del Ministerio de Economía y Finanzas, es la más alta autoridad técnica normativa del sistema.
- Los Órganos Resolutivos, es la máxima autoridad ejecutiva de cada sector.
- Las Oficinas de Programación e Inversiones (OPI), es el órgano técnico del Sistema en cada sector.
- Las Unidades Formuladoras (UF), son las dependencias o entidades del sector público registradas ante la DGPM, es la encargada de elaborar los estudios de pre inversión
- Las Unidades Ejecutoras (UE), son las dependencias o entidades del sector público con capacidad legal para ejecutar proyectos de inversión (Andía Valencia, 2004, p. 70, 71).

Los proyectos de inversión pública se sujetan a las siguientes fases:

- Fase de Pre inversión: se realizan los estudios para sustentar y obtener viabilidad del proyecto.
- Fase de Inversión: se inicia una vez obtenido la viabilidad del proyecto.
- Fase de Post Inversión (Andía Valencia, 2004, p. 71).

### **1.8. El Fondo de Inversión en Telecomunicaciones**

El Fondo de Inversión en Telecomunicaciones es una entidad con personería jurídica de derecho público, adscrito al Sector Transporte y Comunicaciones. El FITEL es un fondo intangible y es administrado por un Directorio, sus intervenciones y recursos deben aplicarse a la provisión de acceso universal, en el territorio nacional, a un conjunto de servicios de telecomunicaciones esenciales, capaces de transmitir voz y datos. Actúa como unidad formuladora y ejecutora (FITEL, 2012, p. 2).

En el Artículo 12° del Decreto Supremo N° 010-2007-MTC (2007) se presentan las principales funciones que tiene la Secretaría Técnica del FITEL:

- Proponer al directorio el Plan Anual de Programas o Proyectos, y su respectivo presupuesto.
- Formular y evaluar Programas y Proyectos que involucren la provisión de servicios de telecomunicaciones en áreas rurales o en lugares considerados de preferente interés social, así como la infraestructura de telecomunicaciones y estudios relativos a éstos para garantizar el acceso a tales servicios.
- Proponer al Directorio los programas, proyectos o estudios a ser financiados por el FITEL.
- Gestionar la declaratoria de viabilidad por parte de la OPI o del MEF<sup>1</sup>, según corresponda, de los Programas y/o Proyectos a ser financiados por el FITEL.
- Coordinar con PROINVERSIÓN la elaboración de las bases de las licitaciones y/o concursos públicos encargados por el Directorio.
- Supervisar los programas o proyectos financiados por FITEL (p. 6, 7).

---

<sup>1</sup> Ministerio de Economía y Finanzas

En el Artículo 6° del Decreto Supremo N° 010-2007-MTC (2007) se presentan los objetivos del FITEL:

- Reducir la brecha en el acceso a los servicios de telecomunicaciones en áreas rurales y en lugares considerados de preferente interés social.
- Promover el desarrollo social y económico de las áreas rurales y lugares de preferente interés social, procurando el acceso a servicios de telecomunicaciones y capacitación de la población en el uso de las tecnologías de información y comunicación.
- Incentivar la participación del sector privado en la prestación de los servicios de telecomunicaciones en áreas rurales y en lugares de preferente interés social (p. 3).

Como menciona el Decreto Supremo N° 004-2013-MIDIS<sup>2</sup> (2013), el FITEL, a través del Fondo para la Inclusión Económica en Zonas Rurales (FONIE<sup>3</sup>), financia la elaboración de estudios de pre inversión, ejecución de proyectos de inversión pública y/o mantenimiento, para la ejecución de la infraestructura básica en telecomunicaciones (telefonía e internet) a ejecutarse en los distritos focalizados.

### **1.9. El Fondo Nacional de Inclusión Económica en zonas rurales (FONIE)**

Así como se presenta en la página web institucional (2013), el Fondo para la Inclusión Económica en Zonas Rurales (FONIE):

Es un importante instrumento de la Estrategia de Desarrollo e Inclusión Social “Crecer para Incluir” que permitirá dotar de agua y saneamiento, caminos vecinales, electrificación y telecomunicaciones a millones de peruanos que viven en los distritos más pobres de nuestro país, procurando que las obras lleguen de manera simultánea.

Las características del Fondo para la Inclusión Económica en Zonas Rurales son las siguientes: “No es un fondo concursable, no necesariamente conlleva obligación a contrapartida, y es un Fondo intangible” (FONIE, 2013).

---

<sup>2</sup> Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social

<sup>3</sup> Fondo Nacional de Inclusión Económica en zonas rurales

Para ser focalizado por el FONIE, el distrito tiene que cumplir con al menos uno de los siguientes criterios (MIDIS, 2013):

- Pertener al Quintil I y II de pobreza, y además contar con más del 50% de hogares en proceso de desarrollo e inclusión social conforme a lo determinado por el MIDIS.
- Pertener a las zonas del Valle de los Ríos Apurímac, Ene y Mantaro (VRAEM).
- Pertener a la zona del Alto Huallaga.
- Pertener a zonas de fronteras,
- Pertener a las zonas de influencias de estos.



## CAPÍTULO II: EL IMPACTO SOCIAL Y ECONÓMICO DE LA INDUSTRIA MÓVIL

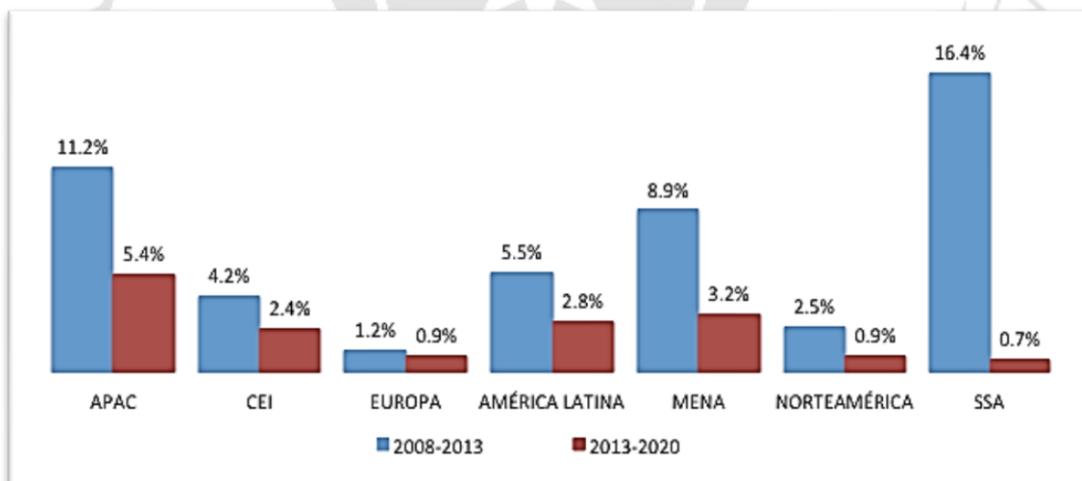
### 2.1. La industria móvil en América Latina

El informe Economía Móvil: América Latina 2014 (2014) presenta la estadística actualizada del fuerte crecimiento de la industria móvil en América Latina:

El mercado móvil en América Latina ha experimentado un fuerte crecimiento en estos últimos años, en el número de suscriptores únicos y conexiones (tarjetas SIM). Actualmente es el cuarto mercado más grande del mundo, con casi 326 millones de suscriptores únicos y 718 millones de conexiones en septiembre de 2014. La base de suscriptores creció a un ritmo promedio de 5.5% durante los cinco años hasta 2013, y se prevé que crezca a un ritmo ligeramente inferior al 3% anual en el periodo entre 2013 y 2020. El crecimiento de las conexiones en el periodo hasta 2013 fue de un 8.8% anual, y las previsiones indican que disminuirá a apenas encima del 3.7% de media en el periodo de siete años hasta 2020 (Ver Figura 2.1) (p. 8).

Figura 2. 1.

Tasa de crecimiento de suscriptores únicos por región



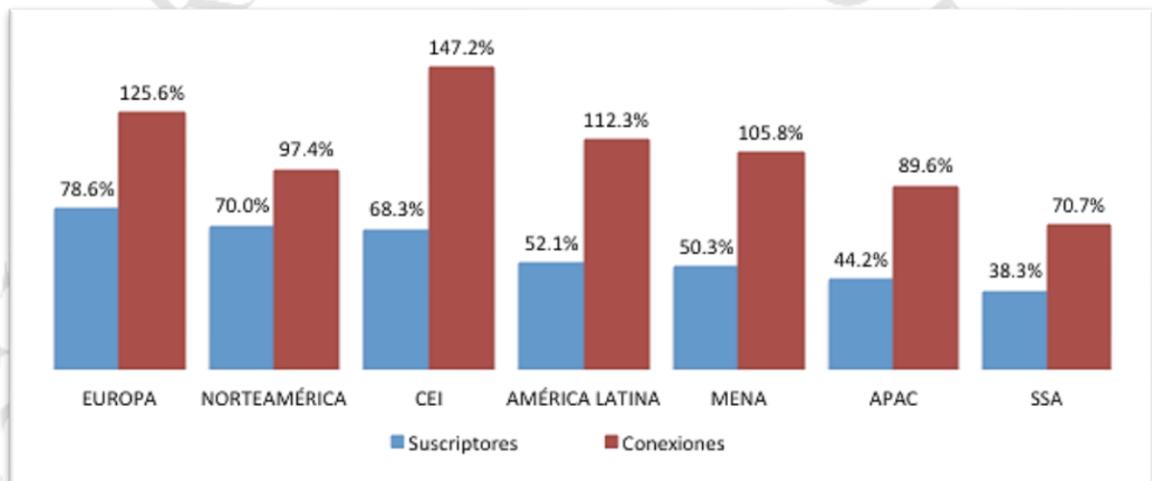
Fuente: GSM Association, 2014, p. 8

En: <http://www.gsma.com/>

La tasa de crecimiento de suscriptores y conexiones en América Latina lleva varios años ralentizándose. No obstante, el crecimiento disminuyó de forma más marcada en 2012 y 2013 después de una breve recuperación tras la crisis financiera mundial. En relación con el número de suscriptores únicos y de conexiones, América Latina se encuentra ahora en el rango medio de las tasas regionales de penetración y por encima del promedio mundial. La tasa de penetración de suscriptores únicos era de 52% en septiembre de 2014, y de 112% para las conexiones SIM. (Ver Figura 2.2) (GSM Association, 2014, p. 9).

Figura 2. 2.

Tasa de penetración por región – septiembre de 2014



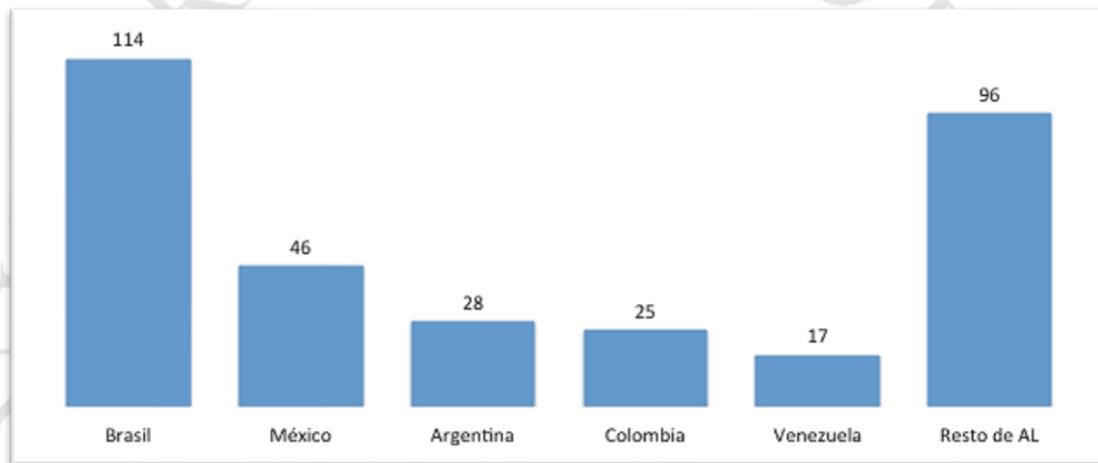
Fuente: GSM Association, 2014, p. 9

En: <http://www.gsma.com/>

La alta tasa de penetración de conexiones ha sido impulsada, en gran parte, por la adquisición de tarjetas SIM adicionales por parte de los usuarios, que quieren aprovechar ofertas de precios competitivas. Esto generó un promedio de casi dos SIM activas por usuario en la región. Esta tasa de conexiones SIM activas por suscriptor único ha ido aumentando de forma continua durante los últimos años, desde 1.8 conexiones SIM por usuario a finales de 2010. Esto es un reflejo de la competencia continua de precios en el mercado de masas y de la tendencia a tener varios dispositivos, que cada vez es mayor en los segmentos de la población con ingresos más elevados (GSM Association, 2014, p. 10).

Brasil domina el mercado móvil de América Latina con 114 millones de suscriptores únicos en septiembre de 2014, que suponen más de un tercio de la base total de la región. En la actualidad, Brasil es el quinto mercado más grande del mundo en lo referente al número de suscriptores, y se prevé que superará a Japón para convertirse en el cuarto mercado más grande a finales de 2015. Los cinco países más grandes de la región cuentan con más de 230 millones de suscriptores entre ellos, lo que equivale a más del 70% del total de América Latina (Ver Figura 2.3) (GSM Association, 2014, p. 12)

Figura 2. 3.  
Los cinco mercados más grandes en cuanto a suscriptores únicos – septiembre 2014

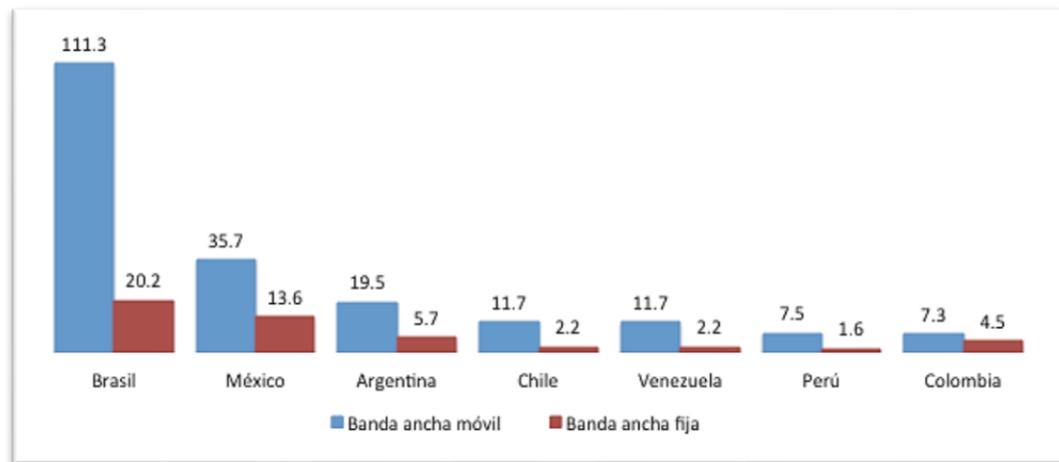


Fuente : GSM Association, 2014, p. 12  
En: <http://www.gsma.com/>

Las redes y los servicios móviles son, cada vez más, el principal método de acceso a Internet en toda América Latina. En 2011 el número de conexiones de banda ancha móvil ya superaba al de conexiones de banda ancha fija. Como resultado del rápido crecimiento experimentado en los últimos dos o tres años, ahora hay más conexiones de banda ancha móvil que suscripciones de banda ancha fija en todos los principales mercados de la región, y en algunos casos el número es muy superior (Ver Figura 2.4) (GSM Association, 2014, p. 16).

Figura 2. 4.

Conexiones de banda ancha móvil y fija en mercados seleccionados (2013)



Fuente : GSM Association, 2014, p. 16

En: <http://www.gsma.com/>

Una de las razones del predominio de las conexiones móviles es la falta de infraestructura de banda ancha fija en muchos países y, en particular, en las zonas rurales. Otra razón importante es la tradicional ausencia de una base amplia de conexiones de telefonía fija que se puedan adaptar para la prestación de servicios de banda ancha, tal como ha sido el caso en muchos mercados desarrollados. En el futuro, es probable que aumente el predominio de las redes móviles, puesto que no será rentable implementar el acceso de fibra u otros tipos de infraestructura de banda ancha fija en los hogares y negocios de las zonas más rurales (GSM Association, 2014, p. 16).

Las tasas de penetración de Internet en América Latina han experimentado un rápido crecimiento en los últimos años. Lo que está impulsando en mayor medida este crecimiento son las redes y los servicios móviles, dada la relativa carencia de infraestructura de líneas fijas en la región. Datos de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) indican que la penetración de líneas fijas en la región supone menos de un 20% promedio de la población. Incluso en los mercados con una tasa de penetración de línea fija más alta que la media, como Brasil y Argentina, los servicios de línea fija solo suelen ser accesibles para la población de ingresos altos (GSM Association, 2014, p. 29).

A finales de 2013 había 200 millones de personas utilizando dispositivos móviles para acceder a Internet, y cerca de un 60% ya lo hacían a través de redes 3G de mayor velocidad o, en algunos casos, redes 4G. Esto equivalía a una tasa general de penetración de, aproximadamente, un 33%, un poco por encima de la media mundial y de otras regiones del mundo en desarrollo. Se prevé que para 2020 esta tasa se sitúe solo un poco por debajo del 50% de la población (Ver Figura 2.5) (GSM Association, 2014, p. 29).

Figura 2. 5.

Penetración de subscriptores de internet móvil



Fuente : GSM Association, 2014, p. 29

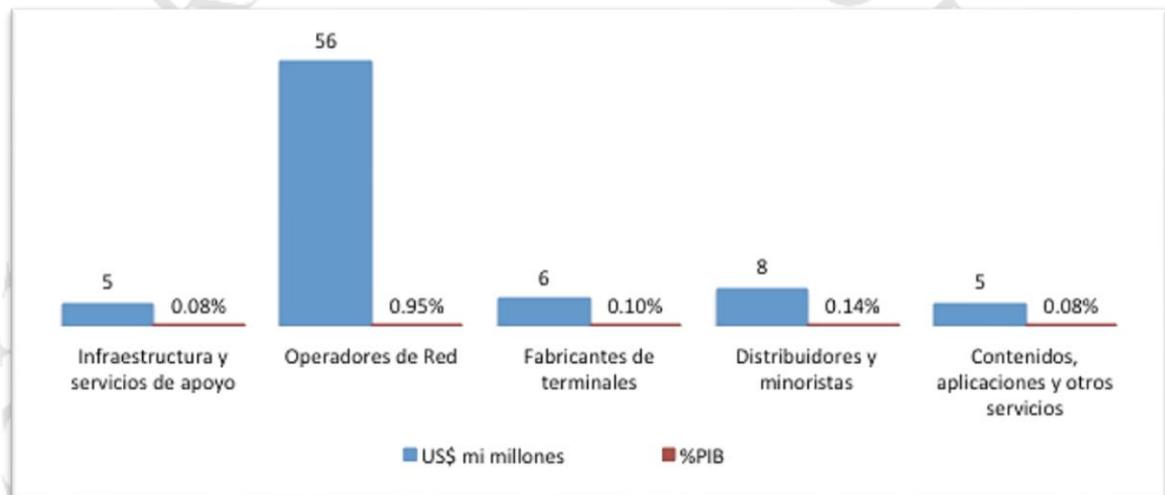
En: <http://www.gsma.com/>

## 2.2. El impacto social y económico en América Latina

La contribución del sector a la economía de la región fue de un 4.1% del PIB en 2013. Este aporte general incluye una contribución directa de los operadores móviles de US\$56 mil millones en valor añadido, así como una contribución de las industrias del ecosistema relacionadas directamente. El ecosistema móvil generó un valor añadido de US\$24 mil millones. La actividad económica generada de forma directa por los operadores móviles y por el ecosistema tiene un efecto secundario de mayor alcance en el resto de la economía al originar actividades económicas con un valor de US\$16 mil millones. Además, el uso de las tecnologías móviles también lleva a un uso más eficiente de los recursos existentes (GSM Association, 2014, p. 37).

El uso extendido de la tecnología móvil en las compañías y por parte de los trabajadores de la región aumenta de forma importante la productividad comercial, lo que generó US\$147 mil millones adicionales en valor añadido en 2013, o un 2.5% del PIB. La contribución económica directa al PIB del ecosistema móvil (operadores móviles y otras industrias relacionadas) se calcula por el valor creado por las compañías que operan en el sector. El valor que se añade a la economía de la región es equivalente al pago de salarios, contribuciones de impuestos y ganancias comerciales de la industria (Ver Figura 2.6) (GSM Association, 2014, p. 37).

Figura 2. 6.  
Contribución directa del ecosistema móvil al PIB en 2013



Fuente : GSM Association, 2014, p. 37  
En: <http://www.gsma.com/>

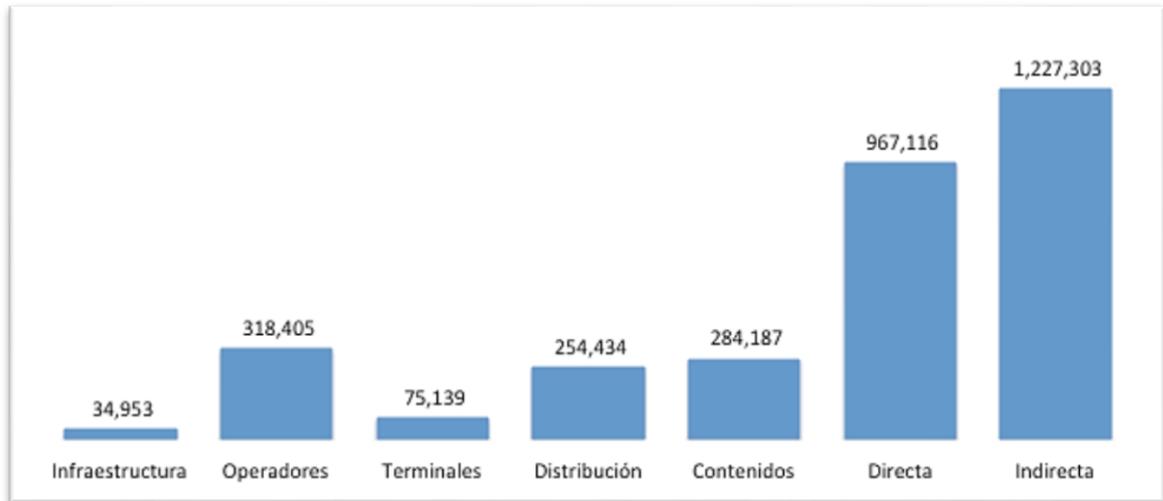
En 2013, la industria móvil proporcionó empleo directo a, aproximadamente, un millón de personas en la región. La mayoría de esos puestos de trabajo fueron creados por operadores de redes móviles (320 000), distribuidores y minoristas (285 000) y proveedores de contenidos (255 000). También se generó un número menor, pero importante, de puestos de trabajo en las áreas de fabricación de terminales y despliegue de infraestructura (Ver Figura 2.7) (GSM Association, 2014, p. 39).

Además del empleo que se crea dentro del ecosistema, también se genera un apoyo indirecto a otros puestos de trabajo en el resto de la economía cuando los salarios, las contribuciones al financiamiento público y los beneficios generados por la industria se gastan en otros sectores de la economía. Se calcula que más de un millón de puestos de trabajo recibieron un apoyo indirecto de ese modo, lo que significa que la industria móvil

en América Latina contribuyó, en total, con más de dos millones de puestos de trabajo en 2013 (GSM Association, 2014, p. 39)

Figura 2. 7.

Contribución directa e indirecta del ecosistema móvil al empleo



Fuente : GSM Association, 2014, p. 37

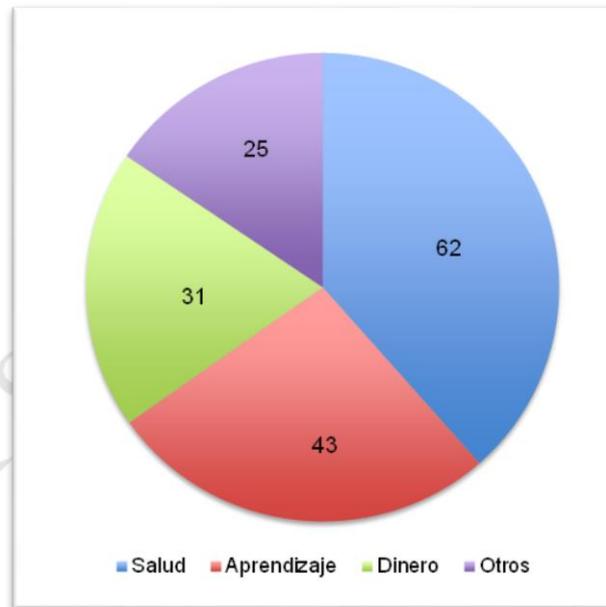
En: <http://www.gsma.com/>

Las economías en desarrollo de todo el mundo se enfrentan a una serie de desafíos comunes, algunos de ellos presentes en América Latina. Un gran crecimiento de la población puede dificultar el acceso a la infraestructura y los servicios básicos, como la electricidad, la educación, la asistencia sanitaria y los servicios bancarios. Por otro lado, el rápido crecimiento en las zonas urbanas está creando cada vez más retos en relación con la congestión y la prestación eficiente de servicios públicos (GSM Association, 2014, p. 49).

El ecosistema móvil tiene un claro potencial para contribuir de manera importante a superar estas dificultades. Las redes y los servicios móviles pueden ayudar a facilitar el acceso a servicios básicos en áreas como la asistencia sanitaria, la educación y la agricultura. Durante los últimos años, en América Latina ha aumentado de forma constante el número de despliegues en esas áreas. No obstante, el número de servicios en la región sigue estando por detrás del de otras regiones en desarrollo, como África Subsahariana, y el sector móvil tiene un claro potencial de realizar un aporte aún mayor para solucionar los retos sociales de la región en el futuro (Ver Figura 2.8) (GSM Association, 2014, p. 49)

Figura 2. 8.

Productos y servicios con tecnología móvil (número de despliegues 2013)



Fuente : GSM Association, 2014, p. 49

En: <http://www.gsma.com/>

Según el libro Telefonía móvil y desarrollo financiero en América Latina (Ontiveros Baeza, Martín Enríquez, Fernández de Lis, Rodríguez Téubal, & López Sabater, 2009),

La inclusión financiera tiene un efecto positivo contrastado sobre la desigualdad, la pobreza y el crecimiento económico. En particular, se estima que un incremento del 10% en el acceso a servicios financieros repercute en una reducción de 0,6 puntos del coeficiente de desigualdad de Gini, y un incremento del 10% en el crédito privado reduce la pobreza en cerca del 3%. Por su parte, un crecimiento del 1% en los servicios de telecomunicaciones genera un crecimiento cercano al 3% en la economía, siendo mayor el efecto en los países emergentes (p. 1, 2)

El aprovechamiento de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) para potenciar las iniciativas de inclusión financiera tiene un efecto sobre el crecimiento económico en los países en vías de desarrollo, estableciéndose una suerte de círculo virtuoso entre las TIC, el sistema financiero y el bienestar socioeconómico. En este contexto, la telefonía móvil es una herramienta clave para la difusión y el crecimiento financiero de las economías latinoamericanas, que les permitiría saltar

ciertas etapas del proceso de bancarización experimentado en los países más desarrollados (p. 2).

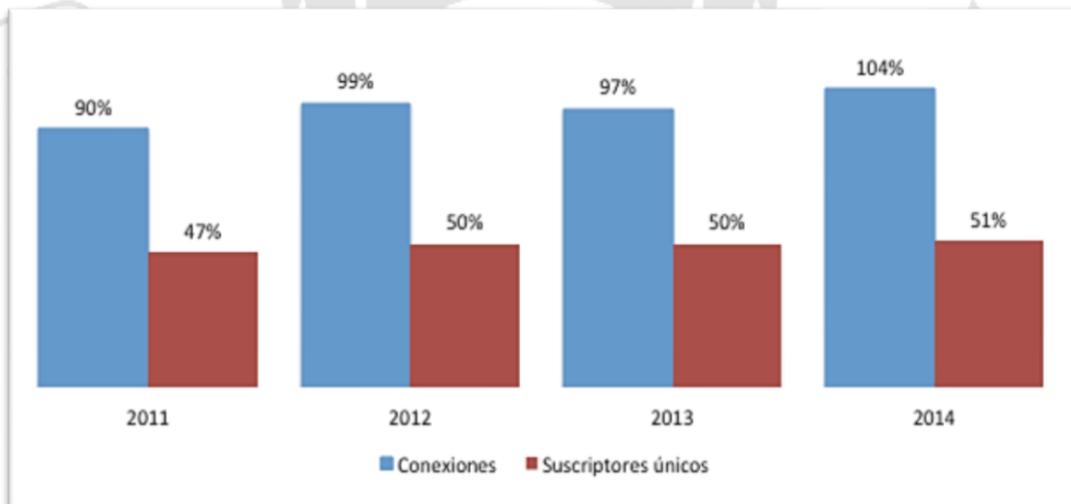
### 2.3. La industria móvil en el Perú

Según el análisis Panorama general del País: Perú (Arese Lucini & Hatt, 2014),

En el 2013, 15,2 millones de peruanos, lo que representa el 50% de la población utilizaban de forma activa 29,6 millones de conexiones SIM [Ver Gráfico 2.9]. Durante los cinco años anteriores, se produjo un aumento promedio del 7% en suscriptores únicos a la telefonía móvil [Ver Gráfico 2.10]. Este aumento es inferior al de la mayoría de los países latinoamericanos (con excepción de México), lo que sugiere que aún hay espacio para un mayor crecimiento. Se estima que falta un largo camino por recorrer para alcanzar una penetración del 70-80%, típica de los mercados más avanzados como EEUU y Europa [...]. Para una nación de 30 millones de habitantes, con casi 19 millones entre las edades de 14 a 65 años, esto equivaldría a un mercado potencial de aproximadamente 4 millones más de personas conectadas (p. 3).

Figura 2. 9.

Tasa de penetración móvil en Perú

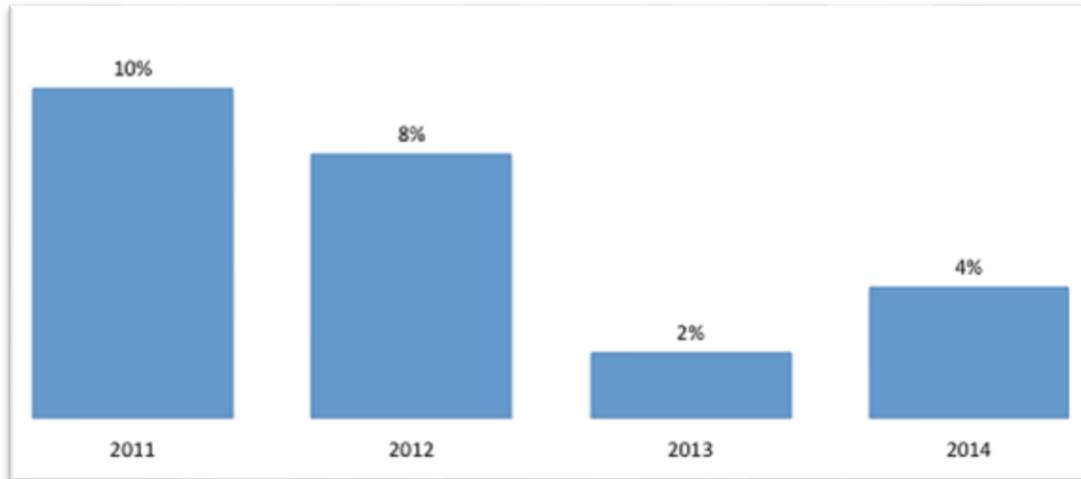


Fuente: Arese Lucini & Hatt . Panorama general del país: Perú

En: <http://www.gsma.com/>

Figura 2. 10.

Tasa de crecimiento de suscriptores únicos en Perú

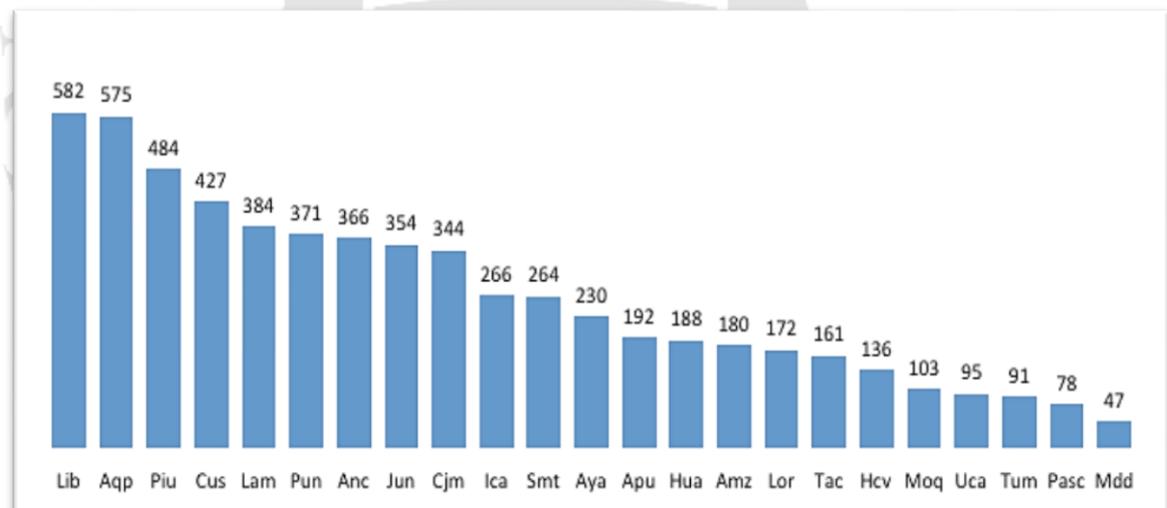


Fuente: Arese Lucini & Hatt. Panorama general del país: Perú

En: <http://www.gsma.com/>

Figura 2. 11.

Infraestructura desplegada en Perú (estaciones base por región)



Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones. Estadísticas

En: <http://www.mtc.gob.pe/>

Así mismo, FITELE (2015) menciona que:

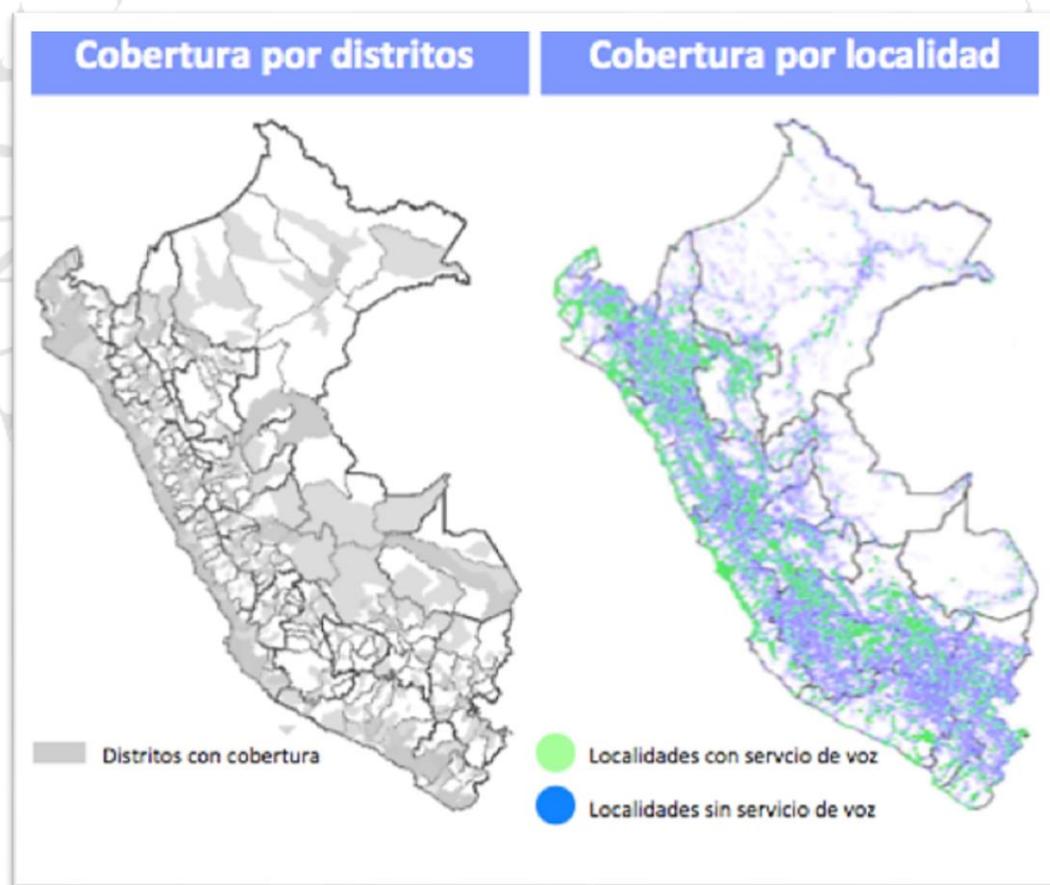
El crecimiento de las líneas de telefonía móvil va acompañado del despliegue de la infraestructura necesaria para que los operadores móviles brinden su servicio. Al final del año 2013, en el Perú se han desplegado 9,829 estaciones base, siendo el 80%

propiedad de los operadores Movistar y Claro; así mismo, cinco regiones (Lima, La Libertad, Piura, Cusco y Lambayeque) tienen en conjunto el 63% del total de estaciones base (Ver Figura 2.11) (p. 9).

En términos de cobertura, el 99.7% del total de distritos a nivel nacional tiene cobertura de telefonía móvil a junio de 2013, sin embargo, la indicación de cobertura por distrito no significa la cobertura total de los centros poblados incluidos en el mismo, estando solo cubierto el 44% del total de centros poblados a nivel nacional. En cuanto a las localidades rurales solo el 32% cuenta con servicios de voz que equivale a 31 mil localidades (Ver Figura 2.12) (FITEL, 2015)

Figura 2. 12.

Cobertura de telefonía móvil a nivel nacional



Fuente: Área de formulación de Proyectos - FITEL

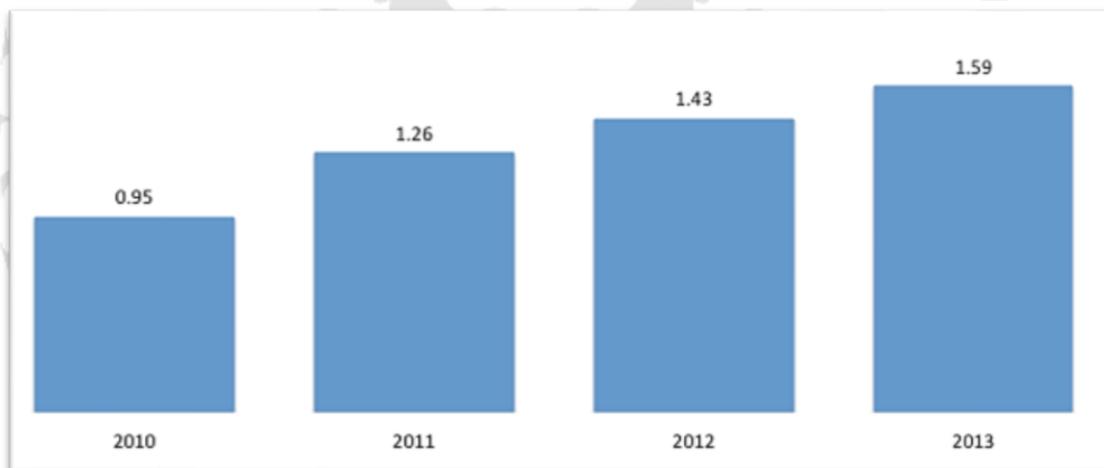
Analizando el tamaño del mercado (FITEL, 2015),

Al año 2013, los suscriptores del servicio de conexión a internet (fija y móvil) ascienden a 1.6 millones y 7.2 millones, respectivamente. Las conexiones fijas representan el 18% del total de suscriptores de conexión a internet, mientras que el restante 82% corresponde a los suscriptores móviles, cuya expansión es consecuencia de la masificación de la telefonía móvil, el despliegue de redes 3G junto a un entorno de crecimiento económico del país (Ver Figura 2.13) (p. 11).

Cabe resaltar que “El servicio de conexión a internet en los últimos nueve años se ha convertido en el segundo motor de crecimiento del sector de telecomunicaciones en Perú después del servicio de telefonía móvil” (FITEL, 2015, p. 12).

Figura 2. 13.

Conexiones de banda ancha fija (millones)



Fuente: Organismo supervisor de la inversión privada en telecomunicaciones. Estadísticas  
En: <https://www.osiptel.gob.pe/>

Por lo que es la infraestructura (FITEL, 2015).

La expansión del servicio de conexión a internet en el Perú ha tenido como base el despliegue de infraestructura, como redes de fibra óptica, redes de microondas y estaciones satelitales. Sin embargo, el despliegue de dicha infraestructura está concentrado en la zona de la costa y en un número reducido de capitales provinciales de la zona de la sierra y selva. (Ver Gráfico 2.14). Se estima que en el año 2013 el 92.8%



## 2.4. El impacto social y económico en Perú

Según el análisis Panorama general del País: Perú (Arese Lucini y Hatt, 2014),

La industria de telefonía móvil ejerce un impacto económico y social en la sociedad peruana en su conjunto. Desde un punto de vista económico, se estima que la industria móvil en Perú actualmente representa un 3-4% del PBI del país, y se espera un crecimiento de esta cifra hasta el año 2020. El desempeño del sector de comunicaciones móviles en relación al crecimiento [...] de la economía en general en la última década respaldan estas proyecciones (p. 4).

A nivel socio-económico, Perú ha mejorado en muchos aspectos en este periodo de crecimiento económico saludable. Los niveles de pobreza (definidos como el porcentaje de la población que vive por debajo de la línea de pobreza nacional) han disminuido de forma significativa en los últimos años (de un 50% en 2006 a un 26% en 2012), la matrícula en las escuelas ha mejorado, y la tasa de alfabetización de adultos es del 90% aproximadamente. La esperanza de vida supera los 70 años tanto para hombres como para mujeres y, de acuerdo con el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo [...], Perú evidencia una mejora en el clima de desarrollo humano (el país subió cinco posiciones en la lista del Índice de Desarrollo Humano desde el año 2000 al 2012) (p. 5).

Sin embargo, aún quedan importantes desafíos por enfrentar donde la industria móvil puede contribuir a lograr las mejoras necesarias. En primer lugar, el 80% de la población de Perú no está bancarizada en absoluto o muy poco bancarizada. Perú tiene uno de los canales bancarios más maduros de América Latina, pero los costos y la falta de dinero líquido siguen presentando barreras para abrir cuentas en instituciones financieras formales. En segundo lugar, mientras que hay una baja tasa de desempleo a nivel nacional (3,6% comparada con el promedio de 6,7% en América Latina<sup>4</sup>), ésta es más alta dentro del segmento de los jóvenes (18-24), donde ronda el 12%. Por último, mientras que las tasas de alfabetización son relativamente altas, un amplio sector de la población todavía no domina el idioma inglés, aunque es una necesidad cada vez más grande debido a tendencias comerciales. En cada una de estas áreas, la tecnología móvil puede permitir el acceso a servicios clave que actualmente están fuera del alcance para

---

<sup>4</sup> Fuente: Banco Mundial, datos para el 2011

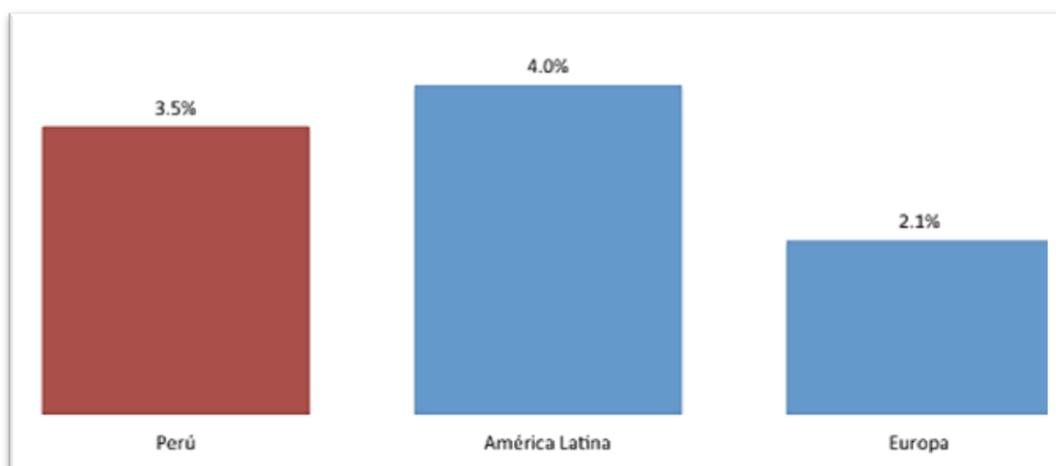
ciertos segmentos de la población. Por lo tanto, existe un claro potencial para que la industria móvil ejerza un impacto social en la sociedad en su conjunto (p. 5).

Es cierto que aún existen temas por resolver con relación al acceso a servicios como electricidad, agua y servicios sanitarios (especialmente en las áreas rurales) y al mayor acceso a los servicios móviles entre las mujeres. Por supuesto, todos estos aspectos tienen una importancia socio-económica y, en muchos casos, presentan una oportunidad de desarrollo liderado por la tecnología móvil. Sin embargo, se puede decir que existen matices en la declaración de oportunidad respecto a la intersección de la tecnología móvil y el desarrollo en Perú y a nivel regional más amplio, donde actualmente esta situación no es tanto una solución a la extensa falta de acceso a servicios básicos, sino más bien un efecto catalizador del desarrollo económico en los mercados de rápido crecimiento (p. 5, 6).

En Perú, existen importantes oportunidades para los servicios con tecnología móvil en diferentes sectores. Hasta la fecha, los operadores han tenido menos participación que en otros mercados. No obstante, creemos que los operadores y otros participantes del sector privado tienen una clara oportunidad de aumentar su oferta e impulsar la innovación en esta área, a fin de generar un impacto socio-económico positivo (p. 6).

Figura 2. 15.

Aporte de la industria móvil al PBI 2013



Fuente: Arese Lucini & Hatt. Panorama general del país: Perú

En: <http://www.gsma.com/>

No sólo se necesitan mayores niveles de inversiones en infraestructura y asignación de espectro para mejorar la calidad del servicio y aumentar el tráfico y la base de suscriptores para los operadores, sino también para generar un impacto socio-económico en la sociedad en general. Los servicios móviles son grandes impulsores de la economía en Perú representaron aproximadamente un 3-4% del PBI del país en el 2013 (cifra que se espera que aumente en los próximos años y a su vez son una fuente importante de puestos de trabajo directos e indirectos y contribuyen a la financiación pública (Ver Figura 2.15) (p. 16).

Los usos de la tecnología móvil para brindar servicios permiten mejorar la calidad de vida a las poblaciones desatendidas en mercados emergentes. Como ejemplo el dinero móvil, que procura ofrecer servicios financieros accesibles a clientes no bancarizados; la salud móvil, que tiene como objetivo mejorar los resultados sanitarios en los mercados emergentes y en los portales de búsqueda de trabajo, que aumenta las oportunidades laborales para la juventud desatendida (p. 16).

La cantidad de servicios de tecnología móvil para el desarrollo ha aumentado en Perú, según lo registra el sistema de seguimiento de servicios y productos de GSMA Intelligence. Sin embargo, los operadores no son grandes participantes en el espacio de M4D<sup>5</sup>; la mayoría de los productos y servicios lanzados en Perú, y en otros países de América Latina, no son liderados por operadores (p. 16).

En Perú, participan diversos tipos de organizaciones, especialmente instituciones de investigación y ONGs, al igual que una importante cantidad de otras organizaciones con fines de lucro, como proveedores de contenidos, software o empresas de salud. Por lo tanto, existe un claro potencial en Perú para que la industria móvil genere un mayor impacto socioeconómico a través de servicios con tecnología móvil. La tecnología móvil puede ser más que una herramienta de comunicación y una fuente de empleo e ingresos gubernamentales. Presenta importantes oportunidades en diferentes sectores, principalmente en materia de servicios financieros, desempleo de los jóvenes, competencia en el idioma inglés, servicios públicos y acceso de las mujeres en áreas rurales y eficiencia comercial (p. 16, 17).

---

<sup>5</sup> Mobile for development

Según el análisis Potencial de la banca móvil en Perú como mecanismo de inclusión financiera (Alonso, Fernández de Lis, López-Moctezuma, Sánchez, & Tuesta, 2013):

El marco regulatorio para servicios financieros a través de dispositivos móviles en Perú está recién iniciándose. En enero del 2013 se aprobó la Ley N°29985 “Ley que regula las características básicas del dinero electrónico, como instrumento de inclusión financiera”. Esta ley regula la emisión de dinero electrónico, determina las empresas autorizadas a emitirlo y establece el marco regulatorio y de supervisión. Además, limita la provisión del servicio a empresas que estén bajo el ámbito de supervisión del sistema financiero y, para generar competencia, contempla la creación de las Empresas Emisoras de Dinero Electrónico (EEDE), las cuales pueden contratar a terceros, para canalizar las operaciones, manteniendo la responsabilidad por la realización de las mismas. Esta nueva normativa, busca cambiar el escenario actual, donde a pesar del fuerte crecimiento de las colocaciones y depósitos del sistema bancario, los niveles de bancarización no son suficientes, dejando a gran parte de la población fuera del sistema. A pesar de las intensivas estrategias de crecimiento de los bancos con la apertura de oficinas, cajeros automáticos y corresponsales, estos todavía en su gran mayoría se ubican en las zonas urbanas del país, con gran concentración en Lima y casi sin presencia en zonas rurales y más alejadas (p. 3).

Para el desarrollo adecuado de la banca móvil, se requiere primero un desarrollo extendido del canal de uso básico de esta modalidad, que serían los dispositivos móviles. El número de líneas móviles activas se ha duplicado en el periodo 2008-2012. En promedio, la densidad de líneas en Perú (medida como número de líneas por cada 100 habitantes) alcanza niveles de 117.4. Este nivel de penetración puede ser un punto de partida relevante para las estrategias de bancarización a través del uso del dinero electrónico con teléfonos celulares, el cual requerirá por otro lado, contar complementariamente con puntos de atención de alta capilaridad, que se extiendan a diferentes rincones del país, y que pueden darse a través de las redes de agentes corresponsales no bancarios, que también se han venido desarrollando, o con los nuevos puntos de atención que aparecerán bajo el marco de las EEDE (p. 3).

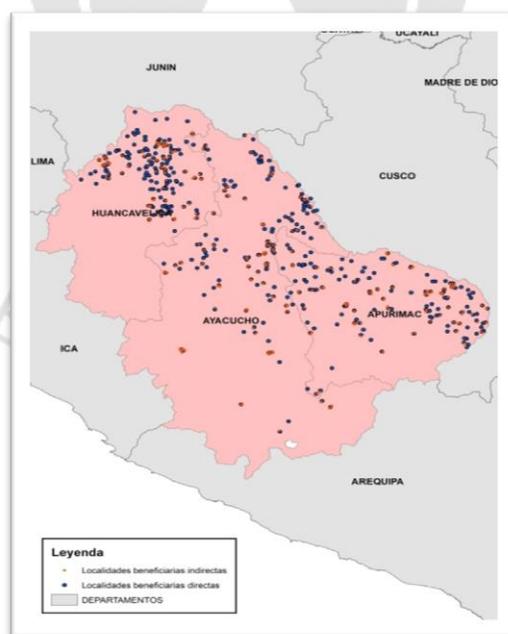
# CAPÍTULO III: INSTALACIÓN DEL SERVICIO DE TELEFONÍA MÓVIL PARA LA CONECTIVIDAD Y DESARROLLO SOCIAL EN LAS LOCALIDADES DE APURÍMAC, AYACUCHO Y HUANCABELICA

## 3.1. Diagnóstico de la situación actual

El área de influencia del proyecto está determinada por 428 localidades beneficiarias directas, con una población al 2013 de 95.564 habitantes, que cumplen los criterios de selección. (Para ver el detalle diríjase al Anexo 2). Estos responden a indicadores globales como: índice de desarrollo Humano, política del gobierno, carencia de infraestructura, ingresos, coeficiente Gini y localidades FONIE. (Para ver el detalle diríjase al Anexo 3). Además de dichas localidades, están las beneficiaras indirectas por la cobertura del servicio móvil, quienes no necesariamente cumplen con los criterios de selección y responden a un tema de externalidades (Ver Figura 3.1).

Figura 3. 1.

Área de influencia del proyecto



Fuente: Área de Formulación de Proyectos - FITEL (2014). Instalación del servicio telefonía móvil

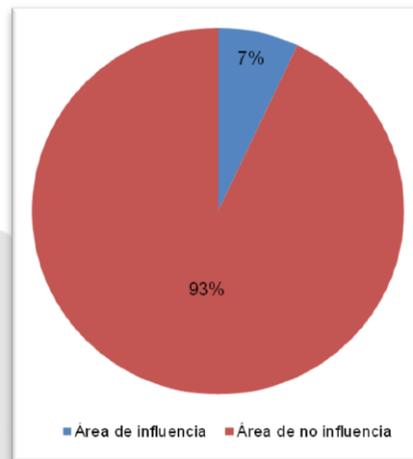
### 3.1.1. Características económicas, sociales y geográficas del área de influencia del proyecto

- **Demografía**

La población (110.717 habitantes) que conforma el ámbito de influencia representa el 7% de la población total (1.615.405) de las 3 regiones: Apurímac (34.160, 8%), Ayacucho (35.466, 5%) y Huancavelica (41.092, 8%) (Ver Figura 3.2).

Figura 3. 2.

Población del ámbito de influencia respecto a cada región



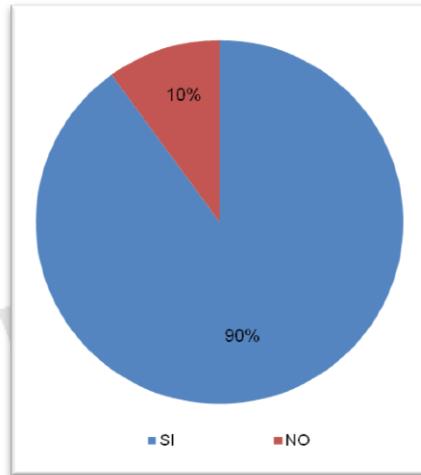
Fuente: Estudio de Demanda - FITEL (2013).

- **Educación**

En ese sentido, alrededor del 90% (87.679 habitantes – 6 años a más) de la población beneficiaria saben leer y escribir (Ver Figura 3.3).

Figura 3. 3.

Habitantes que saben leer y escribir



Nota: Personas de 6 años a más

Fuente: Estudio de Demanda - FITEL (2013).

La situación negativa en la educación se agudiza con el bajo desempeño respecto a los logros educativos. De acuerdo con la siguiente tabla, a nivel de las 3 regiones, más del 60% de habitantes (60 mil) no han completado los grados de instrucción primaria y secundaria (Ver Tabla 3.1).

Tabla 3. 1.

Logro educativo

Logro	Total
Primaria incompleta	39%
Secundaria incompleta	24%
Primaria completa	15%
Secundaria completa	12%
Sin nivel	6%
Educación inicial	1.2%
Superior no universitaria incompleta	1.0%
Superior no universitaria completa	0.7%
Superior universitaria incompleta	0.7%
Superior universitaria completa	0.4%

Nota: Personas de 6 años a más

Fuente: Estudio de Demanda - FITEL (2013).

- **Empleo**

El principal sector económico que desarrollan las localidades beneficiarias, es la agricultura (70%, equivalente a 22 mil habitantes, se concentra en esta actividad) (Ver Tabla 3.2).

Tabla 3. 2.

Sector, de las principales actividades económicas

Sector	Total
Agricultura	71%
Comercio	9%
Crianza de animales	7%
Servicios	5%
Construcción y minería	4%
Otros	1.4%
Madera	1.3%
Transporte	1.0%
Artesanía	0.3%

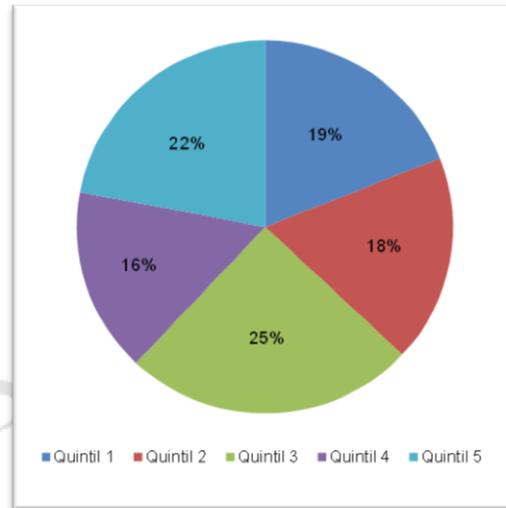
Nota: En los últimos doce (12) meses  
Fuente: Estudio de Demanda - FITEL (2013).

Por otro lado, de acuerdo con el siguiente gráfico, alrededor del 81% (29 mil habitantes) que pertenecen a los quintiles 1, 2, 3 y 4, presentan ingresos menores al salario mínimo vital (S/. 750) e inferiores al salario promedio mensual rural<sup>6</sup> (S/. 650) (Ver Figura 3.4).

<sup>6</sup> Estimaciones en base a las estadísticas del INEI

Figura 3. 4.

Quintiles por ingresos económicos (porcentaje de la población)



Fuente: Estudio de Demanda - FITEL (2013).

- **Cobertura**

Según la información del OSIPTEL, se tiene que el 70%, 77% y 72% de las localidades en la región de Apurímac, Ayacucho y Huancavelica, respectivamente, no tiene servicio de telefonía móvil (Ver Tabla 3.3).

Tabla 3. 3.

Cobertura del servicio de telefonía móvil en las localidades de la región Apurímac, Ayacucho y Huancavelica

Región	Total de Localidades	Localidades sin cobertura	Brecha (%)
Apurímac	4,133	2,898	70%
Ayacucho	7,700	5,932	77%
Huancavelica	6,969	5,045	72%
<b>Total</b>	<b>18,802</b>	<b>13,874</b>	<b>73%</b>

Fuente: Organismo supervisor de la inversión privada en telecomunicaciones.  
En: <https://www.osiptel.gob.pe/>

La situación negativa de la cobertura del servicio se agudiza en el área de estudio (ámbito de estudio) (Ver Tabla 3.4).

Tabla 3. 4.

Cobertura del servicio de telefonía móvil en las localidades FONIE de la región Apurímac, Ayacucho y Huancavelica

Región	Localidades FONIE	Localidades FONIE sin cobertura	Brecha (%)
Apurímac	3,784	2,718	72%
Ayacucho	5,092	3,777	74%
Huancavelica	4,640	3,363	72%
<b>Total</b>	<b>13,516</b>	<b>9,858</b>	<b>73%</b>

Fuente: Organismo supervisor de la inversión privada en telecomunicaciones.

En: <https://www.osiptel.gob.pe/>

### 3.2. Definición del problema y sus causas

- **Problema central**

Luego del diagnóstico de la situación actual realizada se identificó como problema central del proyecto: escaso acceso a los servicios de telefonía móvil en las regiones Apurímac, Ayacucho y Huancavelica, debido a una limitada cobertura del servicio móvil en las regiones y a dificultades para el acceso del servicio móvil.

- **Causas del problema**

Identificado el problema central, las causas que originan dicha situación negativa son: limitada cobertura del servicio móvil y dificultades para el acceso del servicio móvil.

- **Efectos del problema**

La situación actual genera limitantes para el acceso a la información y elevados gastos para acceder a los servicios de voz y datos, que conllevan a un bajo nivel de desarrollo socioeconómico en las regiones de Ayacucho, Apurímac y Huancavelica.

### **3.3. Planteamiento del proyecto**

- **Objetivo central del proyecto**

El objetivo general o propósito que el proyecto intenta alcanzar es el incremento del acceso a los servicios de telefonía móvil en las regiones Apurímac, Ayacucho y Huancavelica.

- **Medios y herramientas para lograr el objetivo central del proyecto**

Los medios que conllevan al cumplimiento del objetivo central son: incrementar la cobertura del servicio de telefonía móvil e incrementar el acceso a los servicios de telecomunicaciones móviles.

- **Fines del proyecto**

Luego de alcanzado el objetivo central, se ha identificado como fines directos: brindar facilidades para el acceso a la información y reducir los gastos para acceder a los servicios de voz. Estos conducirán al mejoramiento en el nivel de desarrollo socioeconómico en las regiones de Apurímac, Ayacucho y Huancavelica.

- **Alternativas de solución del proyecto**

Instalación del servicio de telefonía móvil, a través de una red de transporte satelital y una red de acceso inalámbrico. Adicionalmente se contempla acciones de difusión y sensibilización orientado a la población beneficiaria.

### **3.4. Aspectos técnicos de la solución satelital**

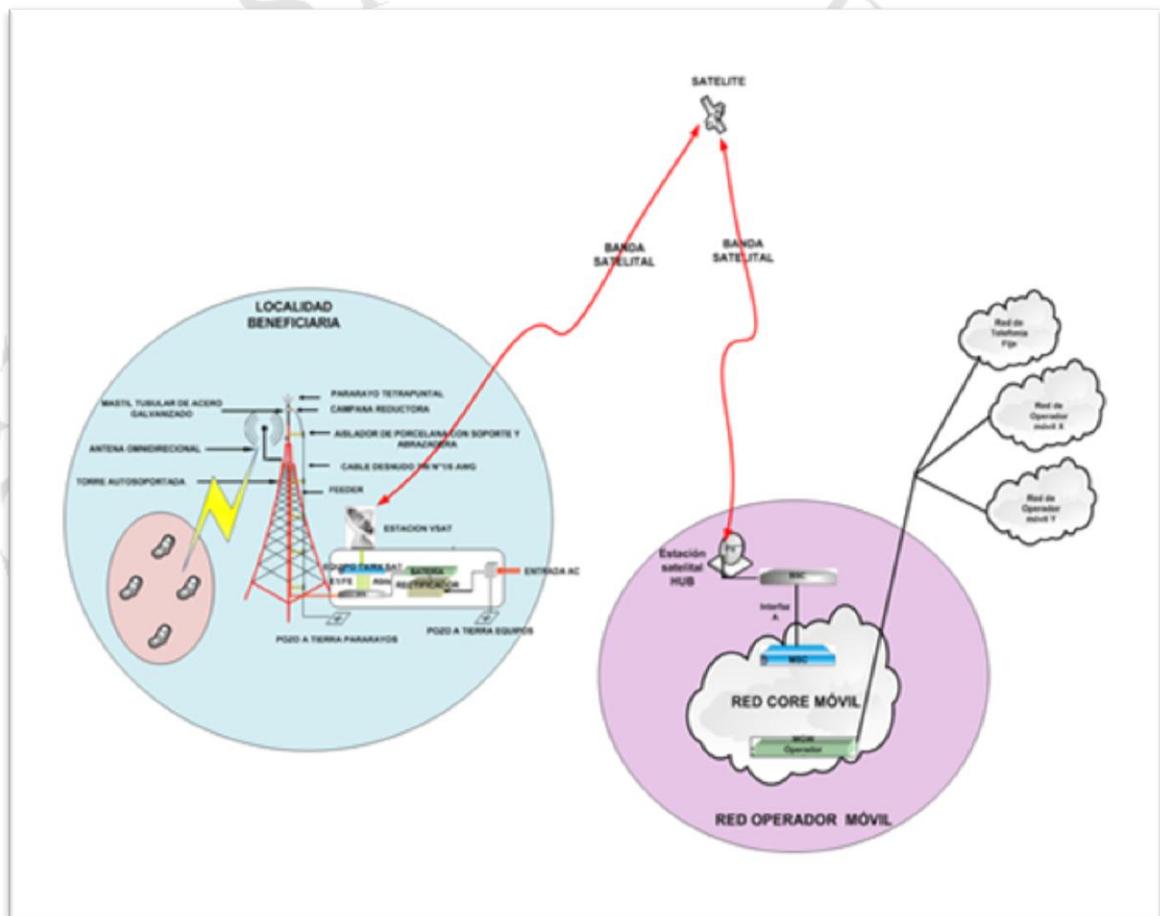
En cada localidad beneficiaria directa se instalará una Micro BTS. Adicionalmente se instalará en la ciudad de Lima una Estación Base Controladora (BSC), la cual está encargada de administrar las comunicaciones de las MicroBTS, encaminando las llamadas a través de la central de conmutación (MSC) y conectándose a las otras redes a través del Media Gateway.

Por otro lado, la infraestructura considera la instalación y operación de 428 Micro BTS con torres de 12 m para las estaciones con acceso Satel.

La infraestructura contemplada permitirá dar cobertura con el servicio móvil a 428 localidades con una población aproximada de 95,564 habitantes estimados al año 2013. Adicionalmente, las Micro BTS podrán dar cobertura a más centros poblados aledaños que se encuentren dentro de la huella de propagación a un radio de 2 Km, dependiendo de los terrenos y climas presentes en las localidades beneficiarias indirectas del Proyecto.

Figura 3. 5.

Diagrama general de la red móvil



Fuente: Área de Formulación de Proyectos - FITEL (2014). Instalación del servicio telefonía móvil

El proyecto sólo está considerando la implementación de infraestructura hasta la Estación Base Controladora (BSC), puesto que el proyecto constituye una expansión de los servicios móviles a zonas rurales, y los actuales operadores como Telefónica Móviles, América Móvil y Nextel del Perú ya cuentan con una red de servicio móvil

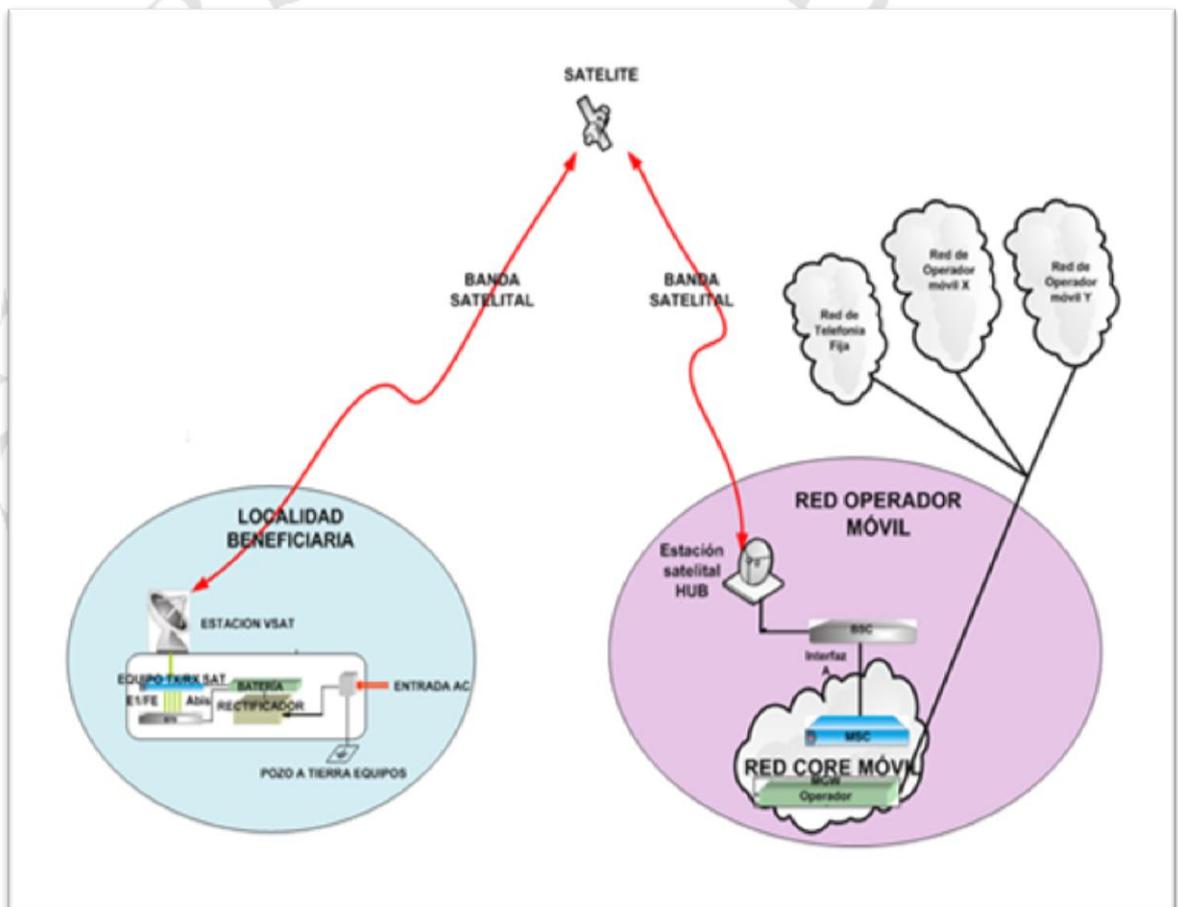
para realizar la operación y mantenimiento, así como la gestión de las bases de datos (EIR, AuC, HLR, VLR) y el Gateway MSC (GMSC) (Ver Figura 3.5).

- **Red de transporte**

La red de transporte satelital está formada por los equipos VSAT que se encuentran en las localidades beneficiarias y el hub ubicado en Lima para conectarse a la core móvil (Ver Figura 3.6).

Figura 3. 6.

Red de transporte satelital



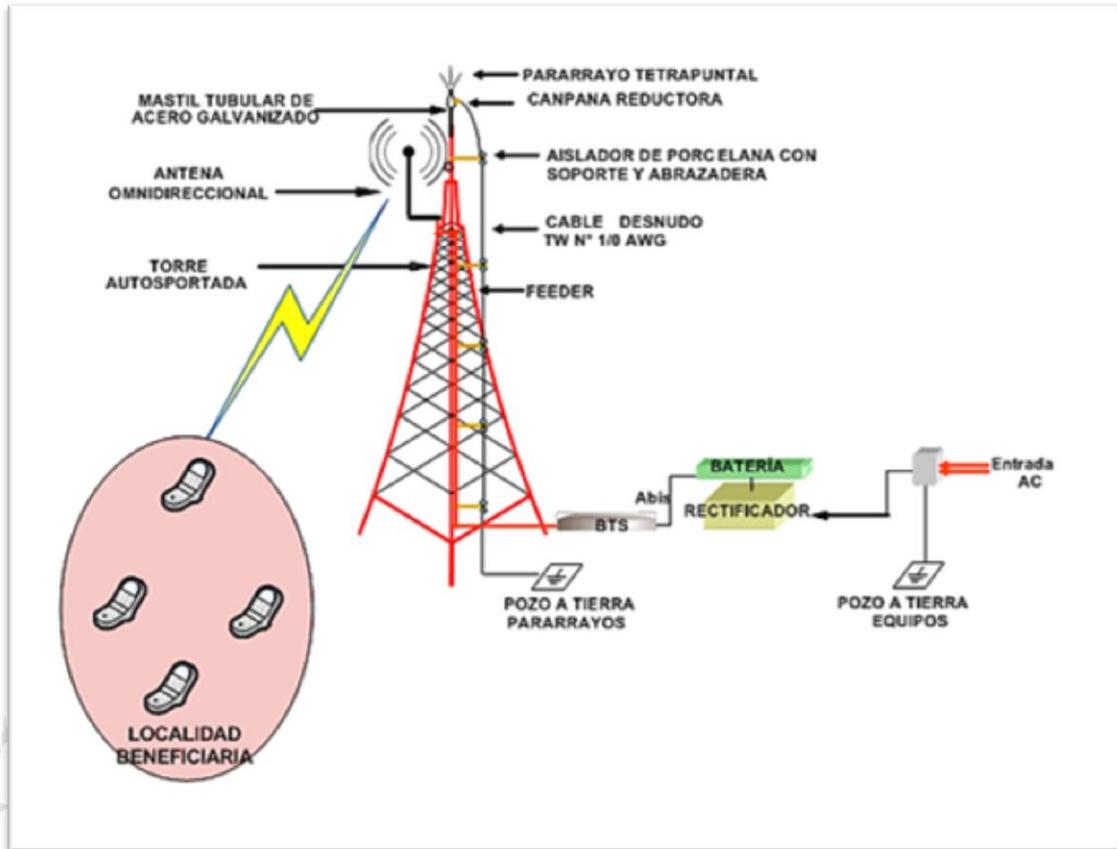
Fuente: Área de Formulación de Proyectos - FITEL (2014). Instalación del servicio telefonía móvil

- **Red de acceso**

La red de acceso consiste básicamente en la estación base celular (BTS) y los equipos móviles de los pobladores que se benefician de este servicio (Ver Figura 3.7).

Figura 3. 7.

Red de acceso móvil para cada localidad



Fuente: Área de Formulación de Proyectos - FITEL (2014). Instalación del servicio telefonía móvil

### 3.5. Determinación de la brecha oferta – demanda

Se considera la fase de inversión durante el año 2015 y de operación los 10 años que se prolonga el proyecto.

#### 3.5.1. Análisis de la demanda

- **Población de referencia**

La población de referencia está compuesta por la población total que demanda el servicio de telefonía móvil en el área de influencia del proyecto. La proyección de la población de referencia, será calculada sobre la base a la población actual (Ver Tabla 3.5).

La población de referencia es representada por el total (tres regiones: Apurímac, Ayacucho y Huancavelica) de la población de las localidades beneficiarias que

requieren del servicio de telefonía móvil. Dicha población asciende a 105.105 (Censo 2007) habitantes, aplicándose tasas de crecimiento para el periodo 2008-2014 de acuerdo al Instituto Nacional de Estadística e Informática-INEI (Ver Anexo 1); se tiene para el año 2014 a 111.609 beneficiarios.

Tabla 3. 5.

Población de referencia del proyecto

Nº	Año	Apurímac	Ayacucho	Huancavelica	Total
0	2015	34 499	36 257	41 723	112 479
1	2016	34 650	36 652	42 027	113 330
2	2017	34 796	37 045	42 326	114 166
3	2018	34 932	37 437	42 614	114 983
4	2019	35 054	37 823	42 886	115 763
5	2020	35 166	38 205	43 144	116 515
6	2021	35 264	38 579	43 385	117 229
7	2022	35 353	38 950	43 611	117 913
8	2023	35 427	39 316	43 820	118 563
9	2024	35 491	39 678	44 013	119 181
10	2025	35 544	40 035	44 185	119 763

Fuente: Área de Formulación de Proyectos - FITEL (2014). Instalación del servicio telefonía móvil

- **Demanda de localidades**

Para la identificación de las localidades beneficiarias, se ha contemplado los siguientes criterios (Ver Anexo 2). Como resultado de los criterios previamente presentados, se identificaron las siguientes localidades que demandan la cobertura del servicio (Ver Tabla 3.6).

Tabla 3. 6.

Demanda de telefonía móvil a nivel de localidades beneficiarias

Periodo	Apurímac	Ayacucho	Huancavelica	Total	Beneficiarias directas	Beneficiaria indirectas <sup>7</sup>	Total
0	278	275	231	<b>784</b>	428	356	<b>784</b>
1	278	275	231	<b>784</b>	428	356	<b>784</b>
2	278	275	231	<b>784</b>	428	356	<b>784</b>
3	278	275	231	<b>784</b>	428	356	<b>784</b>
4	278	275	231	<b>784</b>	428	356	<b>784</b>
5	278	275	231	<b>784</b>	428	356	<b>784</b>
6	278	275	231	<b>784</b>	428	356	<b>784</b>
7	278	275	231	<b>784</b>	428	356	<b>784</b>
8	278	275	231	<b>784</b>	428	356	<b>784</b>
9	278	275	231	<b>784</b>	428	356	<b>784</b>
10	278	275	231	<b>784</b>	428	356	<b>784</b>

Fuente: Área de Formulación de Proyectos - FITEL (2014). Instalación del servicio telefonía móvil

• **Demanda a nivel poblacional**

A continuación, se muestra la proyección de acceso al servicio de telefonía móvil en el ámbito de influencia. A partir del acceso inicial (habitantes que poseen celular), se proyecta<sup>8</sup> la demanda<sup>9</sup> a lo largo del horizonte de evaluación, mediante la curva de Gompertz (Ver Tabla 3.7).

<sup>7</sup> Estimadas mediante un análisis de líneas de vista bajo la referencia de la localidad donde se instalará el *situ*

<sup>8</sup> La metodología será detallada en el Anexo 4

<sup>9</sup> Para la evaluación social y privada se considera a la población que posee celular y con capacidad de pago.

Tabla 3. 7.

Proyección de la población con celular (líneas móviles, penetración %)

Periodo	Apurímac		Ayacucho		Huancavelica		Total	
	Líneas	Penetración (%)	Líneas	Penetración (%)	Líneas	Penetración (%)	Líneas	Penetración (%)
1	3,680	11%	4,021	11%	4,407	10%	12,109	11%
2	4,169	12%	4,552	12%	4,992	12%	13,713	12%
3	5,253	15%	5,746	15%	6,300	15%	17,299	15%
4	6,788	19%	7,466	20%	8,160	19%	22,414	19%
5	8,557	24%	9,480	25%	10,312	24%	28,349	24%
6	10,317	29%	11,519	30%	12,464	29%	34,300	29%
7	11,898	34%	13,385	34%	14,408	33%	39,691	34%
8	13,216	37%	14,980	38%	16,043	37%	44,239	37%
9	14,262	40%	16,283	41%	17,352	39%	47,897	40%
10	15,062	42%	17,318	43%	18,364	42%	50,744	42%

Fuente: Área de Formulación de Proyectos - FITEL (2014). Instalación del servicio telefonía móvil

### 3.5.2. Análisis de la oferta

La oferta de telefonía móvil en el ámbito de influencia es inexistente debido a que uno de los requisitos para la intervención del proyecto es que las localidades no posean cobertura del servicio móvil. Por esa razón, la cantidad ofrecida actual y proyectada (sin proyecto) es igual a cero (0).

### 3.5.3. Brecha oferta - demanda

Los servicios que serán potencialmente demandados al proyecto se calculan como la diferencia entre la cantidad demandada y la cantidad ofrecida en la situación sin proyecto.

$$\left[ \begin{array}{l} \text{Servicios tipo "k"} \\ \text{potencialmente} \\ \text{demandados al proyecto} \end{array} \right]_t = \left[ \begin{array}{l} \text{Servicios tipo "k"} \\ \text{demandados al} \\ \text{proyecto} \end{array} \right]_t - \left[ \begin{array}{l} \text{Servicios "k" ofrecidos} \\ \text{en la situación actual} \\ \text{optimizada (sin proyecto)} \end{array} \right]_t$$

Esta demanda potencial provendrá del cálculo del déficit de servicios ofrecidos, que puede ser estimado como la diferencia entre la cantidad demandada y ofrecida en la situación sin proyecto. A lo largo del horizonte de evaluación del proyecto el nivel de cobertura de la demanda, en la situación sin proyecto, es cero.

- **Brecha a nivel de localidades**

Actualmente, la demanda de conexiones al servicio de telefonía móvil es de 784 localidades. A lo largo del horizonte de evaluación del proyecto se observa que la cobertura actual de los servicios de telefonía móvil es 0% (Ver Tabla 3.8).

- **Brecha a nivel de población**

La demanda inicial de la población es de 12,109 líneas, al final del horizonte de evaluación del proyecto dicha demanda alcanza la cifra de 50,744 líneas de telefonía móvil. La cobertura actual sobre la demanda del servicio de telefonía móvil es nula, por no haber una oferta de dicho servicio (Ver Tabla 3.9).

Tabla 3. 8.

Brecha demanda – oferta del servicio de telefonía móvil a nivel de localidades

Periodo	Demanda	Oferta	Déficit	Cobertura
1	784	0	784	0%
2	784	0	784	0%
3	784	0	784	0%
4	784	0	784	0%
5	784	0	784	0%
6	784	0	784	0%
7	784	0	784	0%
8	784	0	784	0%
9	784	0	784	0%
10	784	0	784	0%

Fuente: Área de Formulación de Proyectos - FITEL (2014). Instalación del servicio telefonía móvil

Tabla 3. 9.

Brecha demanda – oferta del servicio de telefonía móvil a nivel poblacional

Periodo	Demanda	Oferta	Déficit	Cobertura
1	12,109	0	-12,109	0%
2	13,713	0	-13,713	0%
3	17,299	0	-17,299	0%
4	22,414	0	-22,414	0%
5	28,349	0	-28,349	0%
6	34,300	0	-34,300	0%
7	39,691	0	-39,691	0%
8	44,239	0	-44,239	0%
9	47,897	0	-47,897	0%
10	50,744	0	-50,744	0%

Fuente: Área de Formulación de Proyectos - FITEL (2014). Instalación del servicio telefonía móvil

### 3.6. Costos y gastos

Los costos y gastos se dividirán en: costos de inversión, costos de operación y mantenimiento y gastos operativos.

#### 3.6.1. Costos de inversión

Los costos de inversión están divididos de la siguiente manera (Ver Tabla 3.10).

Tabla 3. 10.

Costos de inversión

Descripción	Total de inversión en S/.
CAPEX	S/. 59,639,743
Difusión y sensibilización	S/. 477,032
Estudio de línea de base	S/. 128,250
Supervisión – FITEL	S/. 539,600
Evaluación de impacto	S/. 220,200
<b>Total</b>	<b>S/. 61,004,825</b>

Fuente: Área de Formulación de Proyectos - FITEL (2014). Instalación del servicio telefonía móvil

Nota: Además de equipos e infraestructura, en el CAPEX se incluye los costos de supervisión, expediente técnico, estudio de impacto ambiental, entre otros, por parte del operador que ejecute el proyecto.

- **Difusión y sensibilización**

La difusión y sensibilización está orientado a la población en general. Consiste básicamente en difundir la implementación del Proyecto y sensibilizar a la población de las bondades y beneficios que se generan como consecuencia del uso del servicio de telefonía móvil.

- **Estudios de línea de base**

Están compuestos por los estudios de ingeniería de campo (costos en el expediente técnico) y el estudio de impacto ambiental. Se debe precisar, que la parte de los estudios se ha incorporado al rubro de CAPEX.

- **Supervisión**

Consiste en verificar la correcta implementación del contrato de financiamiento entre el Operador de la Red de Acceso y el Fondo de Inversión en Telecomunicaciones.

A continuación, se presenta el flujo de inversiones a lo largo del horizonte de evaluación del proyecto. En dicho flujo se considera al año 5 la reposición de los principales equipos, así como el valor residual de los equipos al año 10 (Ver Tabla 3.11).

Tabla 3. 11.

Flujo de inversiones

Descripción / Año	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
<b>CAPEX</b>	S/.59,639,743	S/.0	S/.0	S/.0	S/.0	S/.13,990,620	S/.0	S/.0	S/.0	S/.0	S/.0
<b>Difusión y sensibilización</b>	S/.477,032	S/.0	S/.0	S/.0	S/.0	S/.0	S/.0	S/.0	S/.0	S/.0	S/.0
<b>Estudio de línea de base</b>	S/.128,250	S/.0	S/.0	S/.0	S/.0	S/.0	S/.0	S/.0	S/.0	S/.0	S/.0
<b>Supervisión</b>	S/.539,600	S/.539,600	S/.539,600	S/.539,600	S/.539,600	S/.539,600	S/.539,600	S/.539,600	S/.539,600	S/.539,600	S/.539,600
<b>Evaluación de impacto</b>	S/.0	S/.0	S/.0	S/.220,200	S/.0	S/.0	S/.0	S/.0	S/.0	S/.0	S/.0
<b>Total</b>	S/.60,784,625	S/.539,600	S/.539,600	S/.759,800	S/.539,600	S/.14,530,220	S/.539,600	S/.539,600	S/.539,600	S/.539,600	S/.539,600

Fuente: Área de Formulación de Proyectos - FITEL (2014). Instalación del servicio telefonía mó

### **3.6.2. Costos de operación y mantenimiento**

Costos en el que incurrirá el Proyecto durante la etapa operativa. Dentro de estos costos se ha considerado (Ver Tabla 3.12).

- **Costos operativos**

Los costos operativos incluyen el costo del alquiler de ancho de banda del servicio satelital, microondas y de energía.

- **Costos de mantenimiento**

En el rubro de mantenimiento se contempla el mantenimiento de la red de acceso (incluye el mantenimiento correctivo de las estaciones de radio (microBTS). Asimismo, se considera el mantenimiento preventivo del equipamiento en general) y el de la red de transporte (Mantenimiento de la red de transporte: incluye el mantenimiento preventivo y correctivo del equipamiento activo y pasivo (nodo de transporte, plataformas VSAT, repetidores, etc.) de esta red).

### **3.6.3. Gastos de operación**

Los gastos de operación contemplan el sueldo del personal, gastos generales, gastos en los centros poblados, tasas, derechos especiales (Ver tabla 3.13).

Tabla 3. 12.

Costos de operación y mantenimiento

Descripción / Año	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
<b>Alquiler de enlace satelital</b>	S/.2,226,062	S/.2,717,443	S/.2,970,876	S/.3,195,471	S/.3,473,764	S/.3,723,788	S/.3,931,762	S/.4,157,351	S/.4,320,435	S/.4,445,163
<b>Energía</b>	S/.501,764									
<b>Mantenimiento correctivo y preventivo</b>	S/.2,795,490									
<b>Total</b>	S/.5,523,316	S/.6,014,697	S/.6,268,130	S/.6,492,725	S/.6,771,019	S/.7,021,042	S/.7,229,016	S/.7,454,606	S/.7,617,689	S/.7,742,417

Fuente: Área de Formulación de Proyectos - FITEL (2014). Instalación del servicio telefonía móvil

Tabla 3. 13.

Gastos de operación

Descripción / Año	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
<b>Gastos de personal</b>	S/.804,884									
<b>Gastos generales</b>	S/.70,232									
<b>Tasas y derechos especiales</b>	S/.34,730	S/.34,638	S/.25,908	S/.34,416	S/.34,266	S/.34,113	S/.33,971	S/.33,848	S/.33,746	S/.33,664
<b>Total</b>	S/.909,846	S/.909,754	S/.901,024	S/.909,532	S/.909,382	S/.909,229	S/.909,087	S/.908,964	S/.908,862	S/.908,780

Fuente: Área de Formulación de Proyectos - FITEL (2014). Instalación del servicio telefonía móvil

### **3.7. Evaluación social**

#### **3.7.1. Beneficios**

La acción de desplazarse genera dos costos directos de los habitantes: el primero se relaciona con el costo económico en transporte y el segundo con el tiempo demandado, para el viaje de ida y vuelta. Ambos representan un costo de oportunidad alto para los habitantes rurales, ya que estos podrían destinar.

- **Ahorros en costos de transporte**

Los habitantes de las áreas rurales sin acceso a los medios de comunicación tienen que desplazarse a otras localidades para acceder a algún medio de comunicación, constituyéndose esto en un alto costo de oportunidad. En tal sentido, la implementación de medios de comunicación permitirá generar ahorro en costo de transporte; los habitantes no tendrán la necesidad de viajar periódicamente a otras localidades ya que dispondrán de los medios de comunicación en su propia localidad, ello se traducirá en un ahorro en el pago por concepto de transporte al punto más cercano con acceso a comunicación de su localidad.

- **Ahorros de tiempo**

Una vez implementado el proyecto, los habitantes de las localidades rurales no tendrán que viajar periódicamente a otras localidades para hacer uso de los medios de comunicación, lo cual significará emplear el tiempo en otras actividades propias.

Para la cuantificación de los beneficios económicos y sociales, se han utilizado la valoración social del tiempo se utilizó para los parámetros estipulados por el MEF en el Anexo SNIP 10 Parámetros de Evaluación (2011) y los resultados de la encuesta ejecutada por el FITEL (Ver Tabla 3.14).

Cabe resaltar que para estimar la proporción de la población que haría uso de internet se formuló la pregunta: “¿Usted, tiene un teléfono celular propio?”. El 39% respondió poseer el dispositivo móvil.

Tabla 3. 14.

Indicadores de valoración social

Indicador/Región	Apurímac	Ayacucho	Huancavelica
Veces que se trasladó durante el mes (veces)	4	8	4
Gasto en pasajes ida y vuelta (soles)	14	7	6
Costo de viaje ida y vuelta (al mes)	56	56	24
Tiempo viaje ida y vuelta (horas)	4	1	1
Valor social del tiempo	1.29	1.29	1.29
Valor del tiempo en S./(al mes)	21	10	5

Fuente: Área de Formulación de Proyectos - FITEL (2014). Instalación del servicio telefonía móvil

Para calcular el beneficio social por ahorro de tiempo y el beneficio económico por ahorro en gasto en transporte de forma anual (Ver Tabla 3.15), se utiliza la siguiente formula:

$$\text{Beneficios sociales anuales} = (12 \times (\text{costo total de transporte y tiempo}) \times \text{número de usuarios de telefonía móvil})$$

Tabla 3. 15.

Beneficios por ahorro de tiempo y transporte

Descripción / Año	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
<b>Ahorro en costo de transporte</b>	S/.22,967,318	S/.23,139,030	S/.23,307,212	S/.23,468,480	S/.23,624,567	S/.23,773,464	S/.23,916,943	S/.24,053,997	S/.24,185,436	S/.24,310,696
<b>Ahorro de tiempo (S/.)</b>	S/.500,773	S/.504,066	S/.507,262	S/.510,295	S/.513,205	S/.515,946	S/.518,559	S/.521,014	S/.523,336	S/.525,517
<b>Flujo de beneficios</b>	S/.23,468,091	S/.23,643,096	S/.23,814,475	S/.23,978,776	S/.24,137,772	S/.24,289,410	S/.24,435,502	S/.24,575,011	S/.24,708,772	S/.24,836,213

Fuente: Área de Formulación de Proyectos - FITEL (2014). Instalación del servicio telefonía móvil



### **3.7.2. Indicadores de rentabilidad**

Para el cálculo de los indicadores de rentabilidad social, se usa el flujo de caja a precios sociales (Ver Tabla 3.16). Para hallar dicho flujo, se corrige el flujo de caja privado con dos factores de actualización. Dichos factores establecidos por la OPI MTC son: Factor de Corrección Inversión (0.79) y factor de Corrección Operación y Mantenimiento (0.75). A continuación, se presenta el flujo de caja a precios sociales.



Tabla 3. 16.

Flujo de caja a precios sociales

Descripción / Año	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
<b>Flujo de beneficios sociales</b>		S/.23,468,091	S/.23,643,096	S/.23,814,475	S/.23,978,776	S/.24,137,772	S/.24,289,410	S/.24,435,502	S/.24,575,011	S/.24,708,772	S/.24,836,213
<b>Flujo de costos operativos</b>		S/.4,824,871	S/.5,193,339	S/.5,376,866	S/.5,551,693	S/.5,760,301	S/.5,947,703	S/.6,103,577	S/.6,272,677	S/.6,394,913	S/.6,488,398
<b>Flujo de inversiones</b>	S/.48,019,854	S/.426,284	S/.426,284	S/.600,242	S/.426,284	S/.11,478,874	S/.426,284	S/.426,284	S/.426,284	S/.426,284	S/.426,284
<b>Flujo de caja social</b>	-S/.48,019,854	S/.18,216,936	S/.18,023,473	S/.17,837,366	S/.18,000,798	S/.6,898,597	S/.17,915,423	S/.17,905,641	S/.17,876,050	S/.17,887,575	S/.17,921,531

Fuente: Área de Formulación de Proyectos - FITEL (2014). Instalación del servicio telefonía móvil

Obteniendo el flujo de caja a precios sociales, el presente proyecto evaluará con la metodología de costo beneficio los indicadores VAN y la tasa interna de retorno (TIR), ambos a precios sociales (Ver Tabla 3.17).

Tabla 3. 17.

Indicadores de rentabilidad social del proyecto

Indicador	Unidad	Valor
Tasa social de descuento	%	9
VAN Social	S/.	60,127,433
VA Costos	S/.	94,418,152
VA Beneficios	S/.	159,390,312
TIR Social	%	34
Ratio beneficio / costo	Índice	1.7

Fuente: Área de Formulación de Proyectos - FITEL (2014). Instalación del servicio telefonía móvil

Los resultados indican que la ejecución del proyecto con la alternativa satelital es socialmente rentable: la TIR es 34% anual, superior a la tasa social de descuento 9%. El VAN social es de S/.60.127.433, asimismo, el ratio beneficio costo es 1.7; es decir, por cada nuevo sol que se invierte en el proyecto se obtiene un beneficio de S/. 1.7.

### 3.7.3. Análisis de sensibilidad

- **Variables sensibles**

Las variables más sensibles del proyecto son: Costo de mantenimiento correctivo y preventivo, ingresos por tráfico y CAPEX.

- **Límites de variación**

Los límites de variación que pueden generar cambios en la rentabilidad social del proyecto se expresan en la Tabla 3.18.

Tabla 3. 18.

Variables para el análisis de sensibilidad

Variables	Pesimista	Actual	Optimista
Costos de operación y mantenimiento	120%	100%	80%
Ingresos por tráfico	70%	100%	130%
CAPEX	130%	100%	70%

Fuente: Área de Formulación de Proyectos - FITEL (2014). Instalación del servicio telefonía móvil

Los resultados de la sensibilidad de las principales variables, se presentan en la Tabla 3.19.

Tabla 3. 19.

Resultados del análisis de sensibilidad

Resultado / Escenario	Pesimista	Actual	Optimista
Van Privado	-123,830,599	-64,866,352	-7,297,568
Van Social	37,492,111	60,127,433	82,762,755

Fuente: Área de Formulación de Proyectos - FITEL (2014). Instalación del servicio telefonía móvil

El resultado de la sensibilidad nos muestra que aun en el escenario pesimista, el proyecto desarrollado a partir de la tecnología satelital sigue generando valor (VAN social positivo).

### 3.8. Evaluación privada

#### 3.8.1. Beneficios

Los beneficios que se generan como consecuencia del proyecto se dividen en ingresos por tráfico saliente e ingresos por tráfico entrante, cursados en la red (Ver Tabla 3.20).

Los ingresos del operador se desprenden del pago por el tráfico generado (saliente y entrante). Para ello, se ha tomado en cuenta una canasta de tarifas por llamadas entrantes y salientes (detalladas en el Anexo 5). De forma complementaria, se muestra la matriz de tráfico en el Anexo 6.

### **3.8.2. Indicadores de rentabilidad privada**

En la Tabla 3.21 se muestra el flujo de caja libre y la valorización del proyecto, el flujo de caja libre mide la proyección de efectivo del proyecto, considera el flujo de caja operativo y el flujo de inversiones.



Tabla 3. 20.

Beneficios a precios privados

Descripción / Año	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
<b>Total Ingresos - Tráfico Saliente</b>	S/.1,532,903	S/.2,454,978	S/.3,395,110	S/.4,682,598	S/.6,187,312	S/.7,726,985	S/.9,155,714	S/.10,392,869	S/.11,415,805	S/.12,236,068
Local	S/.1,526,225	S/.2,444,283	S/.3,380,320	S/.4,662,198	S/.6,160,358	S/.7,693,323	S/.9,115,828	S/.10,347,594	S/.11,366,073	S/.12,182,763
Fijo	S/.33,692	S/.53,959	S/.74,622	S/.102,921	S/.135,993	S/.169,834	S/.201,237	S/.228,429	S/.250,912	S/.268,941
Móvil <i>off-net</i>	S/.146,687	S/.234,922	S/.324,886	S/.448,088	S/.592,078	S/.739,412	S/.876,131	S/.994,517	S/.1,092,404	S/.1,170,897
Móvil <i>on-net</i>	S/.1,345,846	S/.2,155,402	S/.2,980,812	S/.4,111,190	S/.5,432,287	S/.6,784,076	S/.8,038,460	S/.9,124,648	S/.10,022,757	S/.10,742,925
Larga distancia internacional	S/.6,678	S/.10,695	S/.14,790	S/.20,399	S/.26,954	S/.33,662	S/.39,886	S/.45,275	S/.49,732	S/.53,305
Fijo	S/.6,678	S/.10,695	S/.14,790	S/.20,399	S/.26,954	S/.33,662	S/.39,886	S/.45,275	S/.49,732	S/.53,305
<b>Total Ingresos - Tráfico Entrante cursado en la red</b>	S/.211,210	S/.347,765	S/.482,050	S/.664,097	S/.874,995	S/.1,088,815	S/.1,285,294	S/.1,453,611	S/.1,591,202	S/.1,700,162
Local	S/.210,677	S/.346,887	S/.480,832	S/.662,419	S/.872,785	S/.1,086,065	S/.1,282,048	S/.1,449,940	S/.1,587,182	S/.1,695,867
Desde fijo	S/.4,225	S/.6,957	S/.9,643	S/.13,285	S/.17,504	S/.21,781	S/.25,712	S/.29,079	S/.31,831	S/.34,011
Desde móvil	S/.147,295	S/.242,526	S/.336,173	S/.463,130	S/.610,207	S/.759,321	S/.896,343	S/.1,013,724	S/.1,109,677	S/.1,185,664
Desde público	S/.59,157	S/.97,404	S/.135,015	S/.186,004	S/.245,074	S/.304,962	S/.359,993	S/.407,137	S/.445,674	S/.476,192
Larga distancia internacional	S/.534	S/.878	S/.1,218	S/.1,678	S/.2,210	S/.2,750	S/.3,247	S/.3,672	S/.4,019	S/.4,295
Desde fijo	S/.534	S/.878	S/.1,218	S/.1,678	S/.2,210	S/.2,750	S/.3,247	S/.3,672	S/.4,019	S/.4,295
<b>Total tráfico entrante y saliente</b>	S/.1,744,113	S/.2,802,743	S/.3,877,160	S/.5,346,694	S/.7,062,307	S/.8,815,800	S/.10,441,008	S/.11,846,481	S/.13,007,006	S/.13,936,229

Fuente: Área de Formulación de Proyectos - FITEL (2014). Instalación del servicio telefonía móvil

Tabla 3. 21.

Flujo de caja libre

Descripción / Año	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b>Flujo de caja operativo</b>	-S/. 9,170,355	-S/. 2,177,141	-S/. 3,985,426	-S/. 3,272,191	-S/. 2,083,391	-S/. 2,775,077
<b>Flujo de caja de inversiones</b>	-S/. 50,946,419	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0	-S/. 11,856,458
<b>Recuperación de capital de trabajo</b>		S/. 0				
<b>VP perpetuidad ingresos operativos</b>						
<b>VP perpetuidad costos operativos</b>						
<b>VP perpetuidad de las inversiones</b>						
<b>Flujo de caja libre</b>	-S/. 60,116,775	-S/. 2,177,141	-S/. 3,985,426	-S/. 3,272,191	-S/. 2,083,391	-S/. 14,631,535

Descripción / Año	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
<b>Flujo de caja operativo</b>	S/. 845,801	S/. 2,253,766	S/. 3,461,025	S/. 4,449,203	S/. 5,215,366
<b>Flujo de caja de inversiones</b>	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0
<b>Recuperación de capital de trabajo</b>	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0
<b>VP perpetuidad ingresos operativos</b>					S/.124,319,621
<b>VP perpetuidad costos operativos</b>					S/. 86,321,045
<b>VP perpetuidad de las inversiones</b>					S/. 19,875,662
<b>Flujo de caja libre</b>	S/. 845,801	S/. 2,253,766	S/. 3,461,025	S/. 4,449,203	S/. 23,338,281

Fuente: Área de Formulación de Proyectos - FITEL (2014). Instalación del servicio telefonía móvil

La tasa de descuento considerada para la evaluación a precios privados es 11.21% anual, con dichos resultados se obtiene que el VAN a precios privados del proyecto es negativo en S/. 64.866.352 (equivalente a US\$ 23.166.554 al tipo de cambio 2.80 nuevos soles por dólar). Al ser negativa, esta cifra representa un subsidio o cofinanciamiento que el FITEL otorga al proyecto para que sea sostenible a lo largo de los 10 años del periodo de evaluación (Ver Tabla 3.22).

Tabla 3. 22.

Indicadores de rentabilidad privada

Indicador	Unidad	Valor
Tasa de descuento precios privados	%	11.21%
VAN Privado	S/.	-64,866,352
Tipo de cambio	S/.x USD	2.80
VAN Privado	USD	-23,166,554
Máximo subsidio en soles	S/	64,866,352
Máximo subsidio en dólares	USD	23,166,554

Fuente: Área de Formulación de Proyectos - FITEL (2014). Instalación del servicio telefonía móvil

### 3.8.3. Análisis de sensibilidad

- **Variables sensibles**

Las variables más sensibles del proyecto son: costo de mantenimiento correctivo y preventivo, ingresos por tráfico y CAPEX.

- **Límites de variación**

Los límites de variación que pueden generar cambios en la rentabilidad social del proyecto son presentados en la Tabla 3.23.

Tabla 3. 23.

Variables para el análisis de sensibilidad

Variables	Pesimista	Actual	Optimista
Costos de operación y mantenimiento	120%	100%	80%
Ingresos por tráfico	70%	100%	130%
CAPEX	130%	100%	70%

Fuente: Área de Formulación de Proyectos - FITEL (2014). Instalación del servicio telefonía móvil

Los resultados de la sensibilidad de las principales variables, se muestran en la Tabla 3.24.

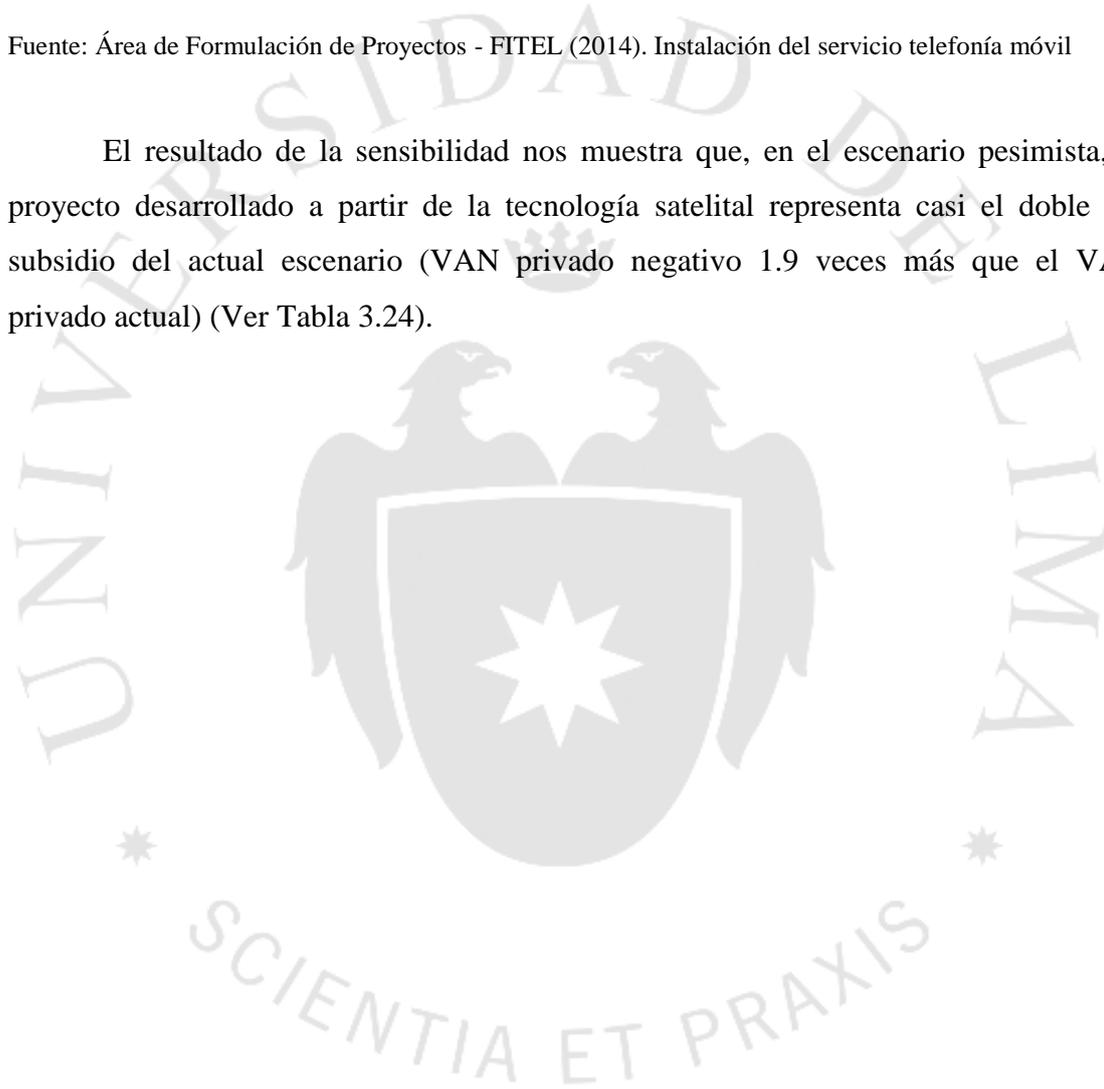
Tabla 3. 24.

Resultados del análisis de sensibilidad

<b>Resultado / Escenario</b>	<b>Pesimista</b>	<b>Actual</b>	<b>Optimista</b>
Van Privado	-123,830,599	-64,866,352	-7,297,568

Fuente: Área de Formulación de Proyectos - FITEL (2014). Instalación del servicio telefonía móvil

El resultado de la sensibilidad nos muestra que, en el escenario pesimista, el proyecto desarrollado a partir de la tecnología satelital representa casi el doble del subsidio del actual escenario (VAN privado negativo 1.9 veces más que el VAN privado actual) (Ver Tabla 3.24).



## CONCLUSIONES

El objetivo general o propósito del proyecto es: “Incrementar y mejorar el acceso a los servicios de telecomunicaciones en los distritos de las regiones de Apurímac, Ayacucho y Huancavelica”. En ese sentido, se concluye lo siguiente:

- Se cuenta con un caso práctico de un proyecto de inversión pública en telecomunicaciones, desarrollado por el FITEL.
- El proyecto beneficiará directamente a 96.564 pobladores de 428 localidades de las regiones de Ayacucho, Apurímac y Huancavelica
- El Proyecto beneficiará indirectamente a 15.153 pobladores de 356 localidades de las regiones Ayacucho, Apurímac, Huancavelica.
- El Proyecto contempla la instalación de una MicroBTS en cada localidad beneficiaria, adicionalmente se instalará en la ciudad de Lima una estación de base controladora (BSC), la cual está encargada de administrar las comunicaciones de la MicroBTS, encaminando las llamadas a través de la central de conmutación (MSC) y conectándose a las otras redes a través del Media Gateway.
- El monto total de la inversión y/o subvención de la alternativa seleccionada del presente proyecto asciende a S/. 64.866.352.
- El resultado de la evaluación social es un VAN Social de S/.60.127.433, la TIR Social es 34%.
- De acuerdo con el resultado de la evaluación social y privada, al análisis de sensibilidad y al análisis probabilístico del VAN Social, TIR Social y VAN Privado, la solución satelital analizada resulta ser socialmente rentable y presenta bajos niveles de riesgo.
- Desde el punto de vista privado, existe la necesidad de otorgar un subsidio para hacer sostenible el proyecto, ya que este presenta un VAN negativo.
- El proyecto se encuentra desarrollado a nivel de perfil actualizado con las nuevas localidades con cobertura del servicio de telefonía móvil, esperando la aprobación de la OPI para su posterior desarrollo a nivel de SNIP 10 y envió a Proinversión.

## RECOMENDACIONES

Dada la información y las conclusiones obtenidas por el presente estudio, se recomienda:

- Incentivar la participación e interés del alumno universitario en los proyectos de inversión pública desarrollados por el gobierno.
- Desarrollar la migración de la tecnología 2G a la 3G en las localidades FONIE de las regiones de Ayacucho, Apurímac y Huancavelica.
- Implementar proyectos sociales complementarios para impulsar el desarrollo conjunto de la tecnología y bienestar socio económico de las localidades beneficiadas.
- Involucrar a los operadores privados de telefonía móvil a participar en proyectos para el desarrollo de la sociedad, como la salud, educación, inclusión financiera y oportunidades laborales, en poblaciones desatendidas.
- Aplicar la cobertura de red de mayor velocidad, aprovechando el desarrollo de la Red Dorsal de Fibra Óptica (RDFO).
- En vías de un máximo aprovechamiento de los beneficios del servicio de telefonía móvil es necesario una cooperación entre todos los miembros del ecosistema móvil, un mayor desarrollo de OSIPTEL y transparencia en las normas que rigen y norman el sector, incluyendo a todas las autoridades a nivel nacional.

## REFERENCIAS

- Alonso, J., Fernández de Lis, S., López-Moctezuma, C., Sánchez, R., y Tuesta, D. (2013). *Potencial de la banca móvil en Perú como mecanismo de inclusión financiera*. Madrid: BBVA Research. Recuperado de [https://www.bbva.com/wp-content/uploads/2014/07/WP\\_1324.pdf](https://www.bbva.com/wp-content/uploads/2014/07/WP_1324.pdf)
- Andía Valencia, W. (2004). El sistema nacional de inversión pública. Un análisis crítico. *Industrial Data*, 7(1), 70-72. Recuperado de [http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/publicaciones/indata/vol7\\_n1/pdf/sistema.pdf](http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/publicaciones/indata/vol7_n1/pdf/sistema.pdf)
- Arese Lucini, B., y Hatt, T. (2014). *Panorama general del País: Perú*. Recuperado del sitio de internet del GSMA Intelligence: [http://draft-content.gsmaintelligence.com/AR/assets/4587580/Country\\_Overview\\_Peru%20\(Spanish\).pdf](http://draft-content.gsmaintelligence.com/AR/assets/4587580/Country_Overview_Peru%20(Spanish).pdf)
- Blanco, M. (1993). *Telecomunicaciones y crecimiento económico*. Madrid: Banegas Nuñez.
- Campodónico, H. (1999). *Factores determinantes de la inversión real en América Latina: La inversión en el sector telecomunicaciones del Perú en el periodo 1994-2000*. Santiago: CEPAL.
- Cerón López, M. T. (20 de mayo del 2015). Unidad 1. Introducción a las telecomunicaciones. Recuperado de <https://teoriadelatelecomunicaciones.wordpress.com/unidad1/>
- Chapi Choque, P. P. (2013). *Proyecto de inversión pública: marco teórico y práctico del SNIP*. Lima: FFECAAT.
- De La Peña, J. (2004). *Historia de las telecomunicaciones*. Barcelona: Ariel.
- Fernández-Ardèvol, M. (2011). *Las comunicaciones móviles y el desarrollo socioeconómico: Una perspectiva latinoamericana*. Recuperado del sitio de Internet del Crónica ONU: <http://unchronicle.un.org/es/article/las-comunicaciones-moviles-y-el-desarrollo-socioeconomico-una-perspectiva-latinoamericana/>

FITEL. (20 de mayo del 2015). Plan Estratégico Institucional 2012-2016. Recuperado de <http://www.fitel.gob.pe/archivos/FI514b6ada1dd1b.pdf>

FITEL. (2015). *Plan Estratégico Institucional 2015-2021*. Lima: Autor.

FONIE. (22 de noviembre del 2015). ¿Qué es el Fonie? Recuperado de <http://www.fitel.gob.pe/fonie/pg/que-fonie.php>

FONIE. (22 de noviembre del 2015). Preguntas frecuentes. Recuperado de <http://www.fitel.gob.pe/fonie/faq/cuales-fueron-criterios-focalizacion-para-identificar-570-districtos-incluidos-fonie.html>

Gerencia. (22 de noviembre del 2015). Telefonía móvil en Chile. El profundo impacto del celular. Recuperado de <http://emb.cl/gerencia/articulo.mvc?xid=2025>

González Mata, M. (2012). *La telefonía móvil: el impacto social* (proyecto fin de carrera, Universidad Politécnica de Madrid). Recuperada de [http://oa.upm.es/14078/1/PFC\\_MARTA\\_GONZALEZ\\_MATA.pdf](http://oa.upm.es/14078/1/PFC_MARTA_GONZALEZ_MATA.pdf)

GSM Association. (22 de noviembre del 2015). Economía Móvil: América Latina 2014. Recuperado de [http://www.gsmmobileeconomylatinamerica.com/GSMA\\_ME\\_LatinAmerica\\_2014\\_ES.pdf](http://www.gsmmobileeconomylatinamerica.com/GSMA_ME_LatinAmerica_2014_ES.pdf)

INEI. (2001). *Impacto de las tecnologías de información en el Perú*. Lima: Autor.

IPE. (2005). *La infraestructura que necesita el Perú: Brecha de inversión en infraestructura de servicios públicos*. Lima: Autor.

MEF. (22 de noviembre del 2015). Anexo SNIP 10: Parámetros de Evaluación. Recuperado de [https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv\\_publica/docs/anexos/new\\_direc/nd\\_AnexoSNIP10-ParAmetrosde](https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/anexos/new_direc/nd_AnexoSNIP10-ParAmetrosde)

MIDIS. (20 de mayo del 2015). Decreto Supremo N° 004-2013-MIDIS. Recuperado de <http://www.fitel.gob.pe/archivos/FI552c3ebb5735f.pdf>

MIDIS. (20 de mayo del 2015). Distritos Focalizados. Recuperado de <http://www.midis.gob.pe/index.php/es/fonie/fonie-distritos-focalizados>

MTC. (2007). *Decreto Supremo N° 010-2007-MTC*. Recuperado el día 20 de mayo 2015 de FITEL: <http://www.fitel.gob.pe/archivos/FI552c3ed378f83.pdf>

Ontiveros Baeza, A., Martín Enríquez, Á., Fernández de Lis, S., Rodríguez Téubal, I., y López Sabater, V. (2009). *Telefonía móvil y desarrollo financiero en América Latina*. Recuperado el día 22 de noviembre 2015 de OECD: <http://www.oecd.org/dev/americas/42825577.pdf>

OSIPTEL. (2001). *El desarrollo de las telecomunicaciones*. Lima: OSIPTEL.

OSIPTEL. (2006). Presentación en OSIPTEL "*La Interconexión de Redes de Servicios Públicos de Telecomunicaciones en el Perú*" | 61267. Recuperado el día 20 de mayo 2015 de OSIPTEL: [http://www.osiptel.gob.pe/Archivos/Publicaciones/pres\\_IntercdeRedesdeServPubTelecen\\_22112006.pdf](http://www.osiptel.gob.pe/Archivos/Publicaciones/pres_IntercdeRedesdeServPubTelecen_22112006.pdf)

OSIPTEL. (2010). *Memorias*. Lima: Autor.

OSIPTEL. (2011). *Memorias*. Lima: Autor.

OSIPTEL. (2012). *Memorias*. Lima: Autor.

OSIPTEL. (2013). *Memorias*. Lima: Autor.

OSIPTEL. (2014). *Memorias*. Lima: Autor.

PCM. (1991). *Decreto Legislativo 702*. Lima: Autor.

Quispe Ramos, R. (2007). *Formulación, Evaluación y Ejecución de proyectos de inversión: Lineamientos para un enfoque organizacional*. Lima: Pacífico.

Real Academia Española. (2014). *Diccionario de la lengua española*. Madrid: Autor. Recuperado de <http://dle.rae.es/>

Roquez, A. (2001). *Impacto de las Tecnologías de Información y Comunicación en el Perú*. Lima: INEI.

Sanchis, E. (2004). *Fundamentos y electrónica de las comunicaciones*. Universitat de València.

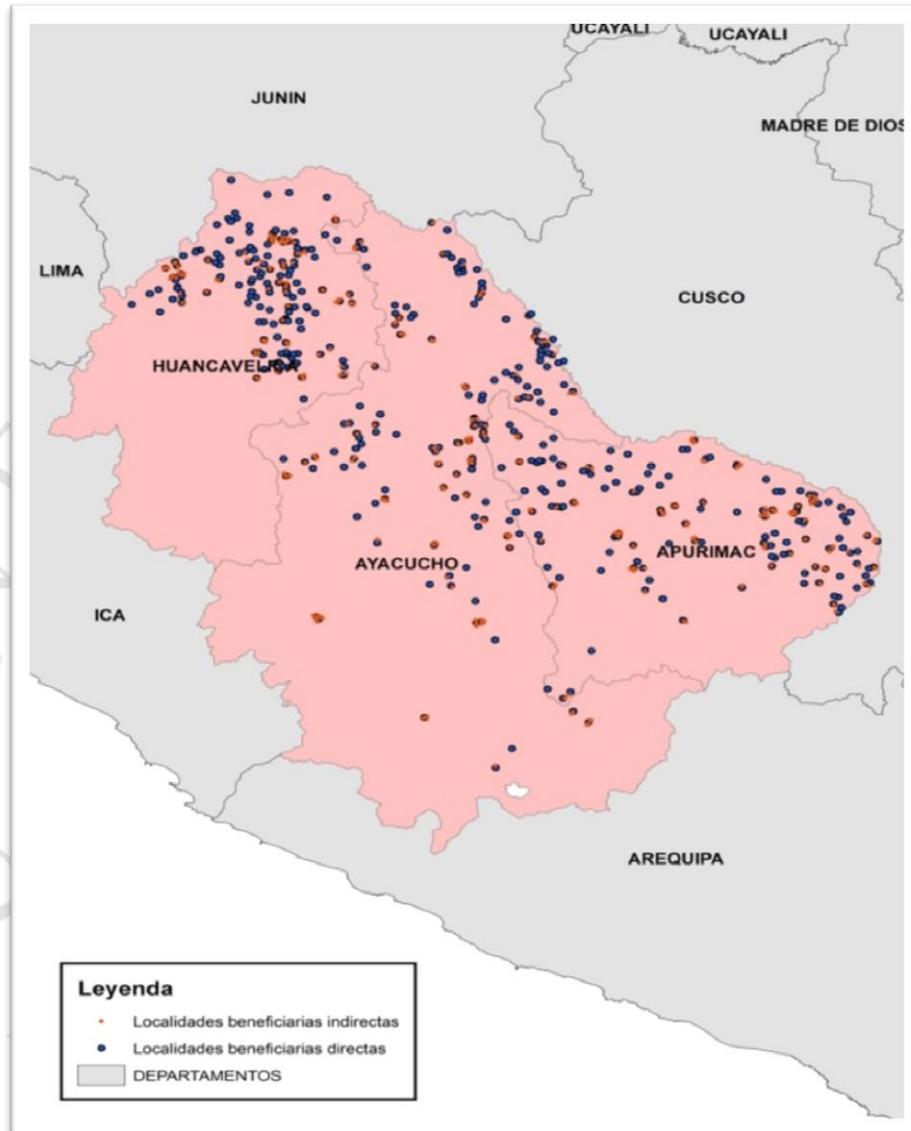
Soto Cañedo, C. A. (2012). La evaluación económica y social de un Proyecto de Inversión Pública (PIP) - Parte final. *Actualidad Gubernamental*, (40), VI-1.





**ANEXOS**

## ANEXO 1: Área de influencia del proyecto



## ANEXO 2: Tasa de crecimiento poblacional

Departamento/Año	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
<b>Apurímac</b>	0.63%	0.63%	0.61%	0.59%	0.57%	0.56%	0.54%
<b>Ayacucho</b>	1.27%	1.25%	1.23%	1.20%	1.18%	1.16%	1.14%
<b>Huancavelica</b>	0.88%	0.87%	0.86%	0.84%	0.83%	0.82%	0.80%



### **ANEXO 3: Criterios de selección de demanda**

Para la identificación de las localidades beneficiarias, se ha contemplado los siguientes criterios:

- No tengan telefonía de abonados. Es decir, que no tiene una central de conmutación o URA, ni se encuentran dentro del alcance de esta misma (radio estimado de 3 kilómetros).
- No tengan servicio de telefonía móvil.
- Localidades con disponibilidad de energía eléctrica.
- No están incluidas en algún proyecto nuevo del FITEL para la provisión del servicio de telefonía móvil. (Desarrollo del texto)
- No están incluidas en los compromisos de expansión móvil (renovación, entre otros).

Adicionalmente, se ha validado que estas localidades tengan la siguiente condición mínima:

- Localidades que tengan población mayor a 100 habitantes.

## **ANEXO 4: Criterios de selección financiamiento FONIE**

De acuerdo con el D.S. N° 004-2013-MI\_DIS que aprueba el reglamento del FONIE, los criterios de selección para los distritos que pueden acceder al financiamiento del FONIE:

- Concentración del 50% o más de la población en proceso de desarrollo e inclusión social (PEPI<sup>10</sup>).
- Pertenencia a Quintil 1 y 2 de pobreza.
- Ubicación en zonas de frontera, así como en las áreas de influencia de los Valles de los ríos Apurímac, Ene, Mantaro y Huallaga.

---

<sup>10</sup> Población que reúne al menos tres de las cuatro condiciones siguientes, asociadas a procesos de exclusión en Perú: a) área de residencia rural, jefe del hogar aprendió a hablar en lengua originaria b) etnicidad c) bajo nivel educativo d) estrato socio económico, quintil más bajo de distribución del gasto per cápita a nivel nacional.

## ANEXO 5: Parámetros y ecuación de GOMPERTZ

A continuación, se presenta la ecuación de Gompertz:

$$V_{(t)} = Ae^{-bc^t} \quad b = \text{Ln}(A/V_{(0)})$$

$V_{(t)}$  = Proyección del calor a un año determinado t

A = Valor meta establecido al que se quiere llegar

b = Es el logaritmo natural de la división del valor de inicio entre el valor meta

c = Es el valor a ingresar: depende de la maduración que se quiera

$V_{(0)}$  = Valor de inicio de la meta

A continuación, se presentan los parámetros de la ecuación de Gompertz (FITEL)

Parámetros	Apurímac	Ayacucho	Huancavelica
Conexiones iniciales	3,680	4,021	4,407
Objetivo de conexiones finales	15,062	17,318	18,364
$V_{(10)}$	33%	34%	42%
$V_{(0)}$	0.13%	0.12%	0.13%
A	39%	40%	38%
b	5.72	5.78	5.72
c	0.70	0.70	0.70

## ANEXO 6: Tarifas de telefonía móvil

<b>Tarifa Saliente</b>		
<b>Origen</b>	<b>Destino</b>	<b>S/.</b>
<b>Local</b>		
Móvil	Fijo	0.49
Móvil	Móvil <i>off-net</i>	0.49
Móvil	Móvil <i>on-net</i>	0.49
<b>LDI</b>		
Móvil	Fijo	0.49
Móvil	Móvil	0.49
Móvil	Móvil	0.49
<b>Cargos Entrantes</b>		
<b>Origen</b>	<b>Destino</b>	<b>S/.</b>
<b>Local</b>		
Desde fijo	Móvil	0.0087
Desde móvil	Móvil	0.0499
Desde público	Móvil	0.0841
<b>LDI</b>		
Desde fijo	Móvil	0.0294
<b>Cargos de Interconexión</b>		
<b>Interconexión (origen y terminación red fija)</b>		0.0087
Tránsito		0.0064
Tránsito LDN		0.0208
<b>Interconexión móvil (origen y terminación)</b>		0.0499
<b>Interconexión móvil internacional (terminación)</b>		0.1574
<b>Interconexión (acceso a TUP_TDP_TUPR)</b>		0.0841

## ANEXO 7: Matriz de tráfico

Telefonía móvil		APURIMAC	AYACUCHO	HUANCAVELICA
<b>Tráfico Saliente</b>		<b>36%</b>	<b>51%</b>	<b>39%</b>
<b>Origen</b>	<b>Destino</b>	<b>%</b>	<b>%</b>	<b>%</b>
<b>Local</b>		<b>99.6%</b>	<b>99.6%</b>	<b>99.6%</b>
Móvil	Fijo	2%	2%	2%
Móvil	Móvil <i>off-net</i>	10%	10%	10%
Móvil	Móvil <i>on-net</i>	88%	88%	88%
<b>LDI</b>		<b>0.4%</b>	<b>0.4%</b>	<b>0.4%</b>
Móvil	Fijo	100%	100%	100%
Móvil	Móvil	0%	0%	0%
Móvil	Móvil	0%	0%	0%
<b>Tráfico Entrante</b>		<b>64%</b>	<b>49%</b>	<b>61%</b>
<b>Origen</b>	<b>Destino</b>	<b>%</b>	<b>%</b>	<b>%</b>
<b>Local</b>		<b>99.6%</b>	<b>99.6%</b>	<b>99.6%</b>
Desde Fijo	Móvil	12%	12%	12%
Desde Móvil	Móvil	71%	71%	71%
Desde Público	Móvil	17%	17%	17%
<b>LDI</b>		<b>0.4%</b>	<b>0.4%</b>	<b>0.4%</b>
Desde Fijo	Móvil	100%	100%	100%
Desde Móvil	Móvil	0%	0%	0%
Desde Público	Móvil	0%	0%	0%