

**OSIPTEL**

Organismo Supervisor de Inversión  
Privada en Telecomunicaciones

**Documento de Discusión N° 2**

**TELECOMUNICACIONES PARA EL DESARROLLO DE LAS  
ÁREAS RURALES Y DE PREFERENTE INTERÉS SOCIAL DEL  
PERÚ: ESTRATEGIA Y POLÍTICA DE FINANCIAMIENTO**

**Milton von Hesse**

**Lima, octubre de 1,996**

**TELECOMUNICACIONES PARA EL DESARROLLO DE LAS ÁREAS RURALES Y DE  
PREFERENTE INTERÉS SOCIAL DEL PERÚ: ESTRATEGIA Y POLÍTICA DE  
FINANCIAMIENTO**

Índice de Contenido

I. Antecedentes

II. Las Áreas rurales del Perú y los Lugares de Preferente Interés Social

III. Los beneficios sociales asociados a las telecomunicaciones

    III.1 Beneficios sociales directos

    III.2 Beneficios sociales indirectos

IV. El problema de optimización del FITEL

V. El concurso internacional de operadores: diseño y características principales

VI. Bibliografía

ANEXO

## I. Antecedentes

Desde principios de la década del 90, en el Perú se han ejecutado una serie de reformas estructurales orientadas a sentar las bases para un crecimiento económico sostenido. Aparte del objetivo inmediato que fue lograr la estabilización a nivel macro-económico, las reformas se orientaron a dirigir la acción del Estado hacia aquellas actividades en la que es necesario y eficiente (conducción de la política económica, velar por el correcto funcionamiento de los mercados, orientar el gasto social según su rol subsidiario, entre otros) y dejar al sector privado la tarea de generar riqueza a través de la realización de actividades productivas.

Es en el contexto de las reformas estructurales que se da la reestructuración del sector de las telecomunicaciones. Los elementos fundamentales que caracterizan a esta reestructuración son, en primer lugar, el establecimiento de un marco legal moderno, transparente y flexible que define al Estado como regulador y promotor de la actividad privada. En segundo lugar, mediante la privatización, se confía tanto la operación de los servicios de telecomunicaciones como la inversión para la expansión de los servicios a una empresa privada (Telefónica del Perú) y, en tercer lugar, se impone la tarea de conducir al sector de un entorno de competencia restringida a otro de libre competencia a partir de 1999.

Como parte de la reestructuración del sector se crea también el Fondo de Inversión en Telecomunicaciones (FITEL)<sup>1</sup> cuya finalidad exclusiva es el financiamiento de servicios de telecomunicaciones en áreas rurales o en lugares considerados de preferente interés social.

Este fondo de inversión se constituye en un instrumento de política orientado a dotar de infraestructura de telecomunicaciones a las áreas rurales y de preferente interés social del Perú en reconocimiento al impacto positivo que dicha expansión puede tener en el desarrollo de tales áreas<sup>2</sup>. La administración de los recursos del FITEL ha sido encomendada al Organismo Supervisor de la Inversión Privada en Telecomunicaciones (OSIPTEL), quien ha creado la Gerencia del FITEL para tal efecto.

El presente trabajo de investigación pretende establecer los lineamientos esenciales de una estrategia de financiamiento de la expansión de telecomunicaciones que permita canalizar los recursos del FITEL en un contexto de eficiencia económica. La investigación ha sido estructurada en dos etapas que responden a dos objetivos específicos. Estos son:

- Mostrar la existencia de los beneficios sociales y económicos asociados al desarrollo de las telecomunicaciones en áreas rurales y de preferente interés social (capítulos II y III).
- Desarrollar los elementos básicos de una metodología que permita la transferencia de los recursos del FITEL hacia el sector privado en un contexto en el que se maximice la rentabilidad social de los fondos por unidad monetaria gastada (capítulos IV, V y VI).

## II. Las Áreas Rurales del Perú y los Lugares de Preferente Interés Social

La definición de área rural puede variar según el contexto en el que se la utiliza. En el Perú, y para fines de utilización de los recursos del FITEL, la definición de área rural se ha construido a partir de la definición que utiliza el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) para los censos nacionales de población y vivienda. Según esta definición, se entiende por áreas rurales a aquellos territorios conformados por Centros Poblados Rurales<sup>3</sup>. Un Centro Poblado Rural, a su vez, "es aquel que no tiene más de 100 viviendas contiguamente ni es capital de distrito; o que teniendo más de 100 viviendas, éstas se encuentran dispersas o diseminadas sin formar bloques o núcleos"<sup>4</sup>.

Teniendo en consideración lo expresado en el párrafo anterior, el proyecto de reglamento del FITEL define a los centros poblados rurales como aquellos que son así calificados por el INEI y, además, a aquellas capitales de distrito que no dispongan de servicio de telecomunicaciones y que cuenten con menos de 3,000 habitantes, aún cuando hayan sido calificadas como centro

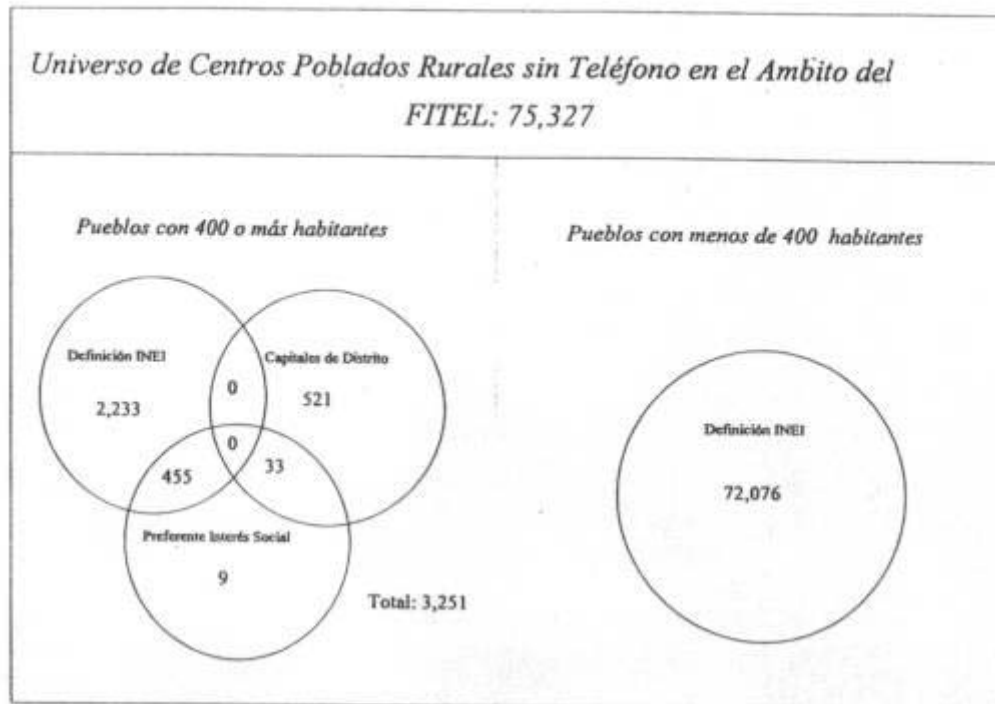
poblado urbano por el INEI. Los fondos del FITEL pueden ser utilizados también en lugares de preferente interés social. Esta calificación corresponde a aquellos lugares (centros poblados) que son así declarados por el Supremo Gobierno a través del Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción (MTC)<sup>5</sup>.

Si se suman los centros poblados que caben dentro de la definición de rural y de preferente interés social, se tiene que el universo de centros poblados en los que se puede financiar la expansión de las telecomunicaciones con recursos del FITEL asciende a los 75,286. En términos relativos, este universo representa el 90% de los 84,046 centros poblados que existen en el Perú y comprende a alrededor de 6.5 millones de habitantes; es decir, al 30% de la población nacional.

El 96% de estos pueblos rurales corresponde a pueblos pequeños que cuentan con una población que no excede a los 400 habitantes.

Como se puede ver en el siguiente gráfico, la mayoría de los centros poblados que tienen la calificación de preferente interés social son también rurales.

Gráfico II.1



Según los resultados de la Encuesta Nacional de Niveles de Vida (ENNIV), el 41% de la pobreza en el Perú -definida como porcentaje de la población cuyo ingreso familiar no le permite cubrir el gasto de consumo de una canasta básica de sobrevivencia- se concentra en las zonas rurales.

En estas zonas, más de dos tercios de la población es calificada como pobre y el 63.8% como pobre extremo<sup>6</sup>.

Así, por ejemplo, en el cuadro II.1 se puede ver que los habitantes de las zonas rurales de la costa registran un nivel de gasto por hogar que equivale al 58% de la capacidad de gasto de la gente que vive en las zonas urbanas de dicha región. Del mismo modo, en la sierra y la selva, el gasto de los hogares rurales es de poco más del 46% de la capacidad de gasto de los habitantes urbanos de dichas regiones.

De dicho cuadro también se desprende que los habitantes rurales destinan parte mayoritaria de sus gastos totales a productos alimenticios. El 62% del gasto de los hogares rurales de la costa se realiza en alimentos mientras que en la sierra y en la selva esta proporción aumenta hasta el 69%.

Cuadro II.1

## PERÚ: GASTOS DEL HOGAR POR DOMINIO DE ESTUDIO

	Gasto Total (Nuevos soles de junio de 1994)	Gasto en Alimentos (Porcentaje de gasto total)
Lima Metropolitana	13,336	43,1%
Costa Urbana	10,355	46,7%
Costa Rural	6,000	61,9%
Sierra Urbana	8,878	48,2%
Sierra Rural	4,158	68,7%
Selva Urbana	9,670	51,6%
Selva Rural	4,480	69,3%

Según los resultados del estudio de caracterización socio-económica encargado por el OSIPTEL a la empresa Cuánto S.A. -hecho sobre la base de encuestas en 240 centros poblados rurales a nivel nacional que tienen una población de entre 400 y 3,000 habitantes-, el 56.7% de la población rural califica el grado de desarrollo de su pueblo como pobre o abandonado. Según dichos habitantes, los principales factores que -en orden de importancia- limitan su desarrollo son: la falta de agua, la falta de tecnología, la falta de vías de acceso, la falta de servicios de comunicación y la falta de energía eléctrica.

Los dos primeros factores están asociados, básicamente, a la preponderancia que tiene la actividad agrícola en las zonas rurales (para el 92% de los pueblos encuestados, la agricultura es su actividad productiva más importante) cuyos resultados dependen en gran medida de la disponibilidad de agua y de la asistencia técnica. Los otros dos factores que siguen en orden de importancia reflejan que los habitantes de las comunidades rurales perciben que el aislamiento es también responsable de su escaso desarrollo y de su poca integración a la economía monetaria.

Ello se refleja en que casi la mitad de la producción (47%) de las áreas rurales se destina al autoconsumo.

Los resultados de la encuesta muestran también la escasa disponibilidad de infraestructura y servicios públicos en las áreas rurales. Así, por ejemplo, más del 90% de los hogares rurales encuestados declara no disponer de algún centro de salud, de pistas y veredas, de alcantarillado, de oficina de correos y de teléfono público, entre otros. Apenas el 13% de la muestra declara tener acceso en su pueblo a una vía pavimentada, mientras que el resto dispone de caminos de energía eléctrica, aunque hay que considerar que el 15% de ellos no está interconectado a la red pública y genera la electricidad en su propia comunidad.

En este contexto, no resulta sorprendente la escasa existencia de actores comerciales en los pueblos rurales. Según la encuesta de caracterización, para el 79% de los centros poblados rurales el principal negocio de su localidad es una bodega (tienda pequeña en la que se vende una cantidad limitada de productos de primera necesidad como, por ejemplo, aceite, fideos, bebidas gaseosas, velas, entre otros).

Cuadro II.2

PRINCIPAL NEGOCIO EN LOS CENTROS POBLADOS RURALES (% promedio en el total de los pueblos encuestados)	
Bodega	78,8
Establo / Granja	3,3
Bar	2,7
Botica / Farmacia	2,5
Tienda	2,2
Restaurante	1,8
Panadería / Pastelería	1,2

En síntesis, de lo expuesto en el presente capítulo se puede concluir que las principales características presentes en los centros poblados rurales son los bajos niveles de ingresos de sus pobladores en comparación a las zonas urbanas, la baja densidad poblacional, el alto porcentaje de la población que se dedica a actividades primarias (básicamente a la agricultura) y la inexistencia o precariedad de la infraestructura pública, entre otras.

### III. Los beneficios sociales asociados a las telecomunicaciones

Recientes avances teóricos en el campo del desarrollo económico señalan que dado el conjunto de restricciones de información y de recursos que enfrentan los individuos y los hogares en las áreas rurales de países con bajos ingresos, los resultados de los procesos optimizadores de estos agentes (principio de "racionalidad económica") respecto a sus decisiones de producción o consumo no coincidirán, en general, con los resultados de aplicar un proceso optimizador a la sociedad en su conjunto. Es decir, que la lógica de optimización privada en entornos cuyos mercados (de factores, de productos, de información) son poco desarrollados no coincidirá necesariamente con la búsqueda del óptimo social<sup>7</sup>.

Es así que la intervención pública orientada a mejorar el entorno en el que los agentes privados adoptan sus decisiones económicas fundamentales (como aquellas decisiones que determinan niveles de ahorro e inversión, producción y consumo) se justifican en la medida que los beneficios que le reportan a la sociedad excedan a los costos de su implementación.

En ese contexto, la política de promoción de la inversión privada en telecomunicaciones en regiones aisladas, con carencia de infraestructura y con mercados poco desarrollados, puede contribuir a mejorar la eficiencia de las decisiones económicas de sus pobladores en la medida que los beneficios sociales, directos e indirectos, de la inversión que se promueve excedan sus costos sociales.

El objetivo del presente capítulo es identificar los beneficios sociales que se derivarían de la expansión de los servicios de telecomunicaciones a las áreas rurales y de preferente interés social en el Perú a fin de poder establecer los lineamientos esenciales de una estrategia de uso de recursos públicos que se enmarque en un contexto de eficiencia económica; es decir, que el costo de llevar a cabo la estrategia -medido fundamentalmente a través del monto de recursos públicos destinados a financiar la inversión de infraestructura de telecomunicaciones- no supere los beneficios que se desprenden de dicha inversión.

Existen diversos estudios que tratan de medir o ilustrar los beneficios que se generan para la sociedad de la expansión de las telecomunicaciones. Algunos se basan en metodologías que apuntan a medir cuánto representa el excedente del consumidor en relación a la tarifa telefónica; otros, se basan en presentar evidencia cualitativa respaldada en ejemplos cuantitativos que se orientan a resaltar las ventajas para la sociedad de la mayor disponibilidad de teléfonos<sup>9</sup>.

En el presente trabajo se ha optado por una metodología que, en primer lugar, resalta los beneficios de la expansión de las telecomunicaciones sustentado en la teoría económica

neoclásica. Luego, a través de la presentación de datos obtenidos de encuestas en las áreas rurales contrasta las deducciones teóricas con la evidencia empírica.

Los beneficios sociales asociados al desarrollo de las telecomunicaciones en las zonas rurales pueden ser clasificados como directos e indirectos.

### III.1 Beneficios sociales directos

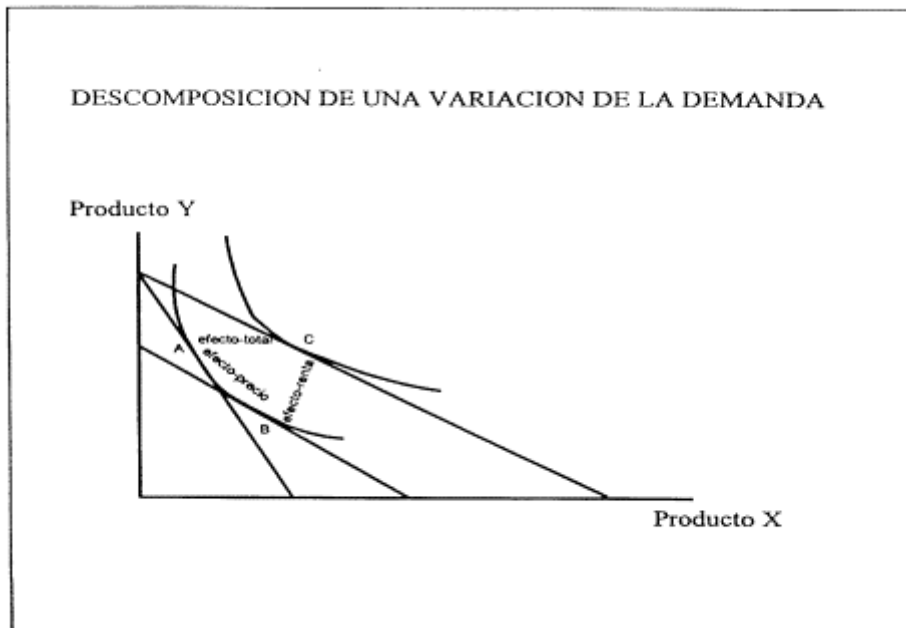
Son aquellos que tienen que ver con los ingresos financieros que se generan por la operación de los servicios de telecomunicaciones en zonas rurales y con el efecto positivo sobre el bienestar del hogar rural que se deriva de la disminución de sus costos de comunicación luego de la disposición de teléfono en su comunidad (nivel micro-económico).

Resulta claro, a la luz de la teoría económica, que los ingresos recaudados como consecuencia del tráfico telefónico asociado a la operación de un sistema de telecomunicaciones constituyen una primera aproximación a los beneficios sociales directos que se derivan de dicho proyecto. La razón de ello es que -si se aplica el principio de racionalidad económica- nadie estaría dispuesto a utilizar los servicios de telecomunicaciones si es que los beneficios esperados que un individuo percibe por realizar una llamada por teléfono no son superiores (o al menos equivalentes) al costo tarifario que involucra la realización de dicha llamada<sup>o</sup>.

Para un cálculo preciso de los beneficios sociales directos que se derivan de la ejecución de proyectos de telecomunicaciones, a la recaudación por la operación se le deben agregar los beneficios para los hogares que provienen de dos fuentes: el efecto sustitución o precio que representa el ahorro en recursos de una disminución del costo por comunicarse" y el efecto ingreso o renta que se genera luego que la liberación de recursos como consecuencia de dicho ahorro se traduce en mayor ingreso disponible que puede ser orientado a alternativas de consumo que reporten mayores niveles de utilidad (incluso un mayor uso del servicio telefónico).

En el gráfico siguiente se representan los efectos precio y renta que se derivan de la disminución del precio relativo de un bien o servicio X (en este caso, el costo de comunicación).

Gráfico III.1



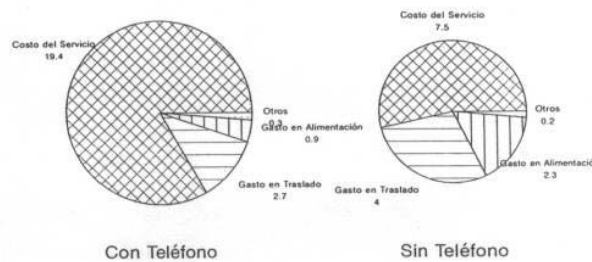
De acuerdo al gráfico anterior, la disposición de servicios de telecomunicaciones en un pueblo que antes no contaba con dicho servicio generaría un efecto total que -dependiendo de las elasticidades de demanda- podría generar un mayor gasto en comunicaciones por hogar porque se dispone de un medio más eficaz para ello.

Los datos que se extraen de las encuestas realizadas en las áreas rurales presentan evidencia que es consistente con los hechos que sugiere la teoría. En los gráficos III.2 y III.3 se muestra que los hogares de los pueblos rurales que disponen de servicio telefónico en su comunidad ("con teléfono"), focalizan su gasto en comunicaciones principalmente en el costo de servicio, mientras que los hogares de los pueblos que no disponen de teléfono ("sin teléfono") destinan parte importante de su presupuesto de comunicaciones (46%) a otro tipo de gasto (traslado, viáticos, etc).

Asimismo, se presenta información que muestra que los hogares que disponen de servicio telefónico en su comunidad gastan más en comunicaciones que los que no disponen de servicio telefónico. Se puede apreciar que los que disponen de teléfono destinan una mayor proporción de su gasto en comunicaciones al servicio telefónico (86%) en comparación a los que no disponen de él (61%).

Gráfico III.2

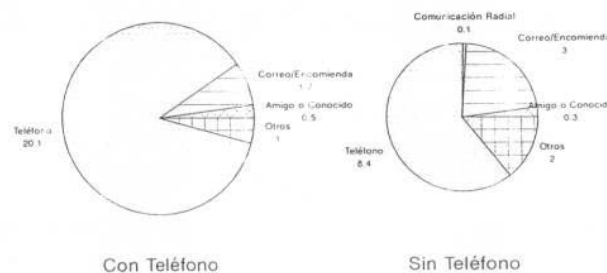
CENTROS POBLADOS RURALES DE 400 A 3,000 hab.  
GASTO PROM. EN COMUNICACIONES POR HOGAR  
(En Nuevos Soles de dic. de 1995)



Fuente: OSIPTEL, Gerencia del FITEL.

Gráfico III.3

CENTROS POBLADOS RURALES DE 400 A 3,000 hab.  
GASTO PROM. EN COMUNICACIONES POR HOGAR  
(En Nuevos Soles de dic. de 1995)



Fuente: OSIPTEL, Gerencia del FITEL.



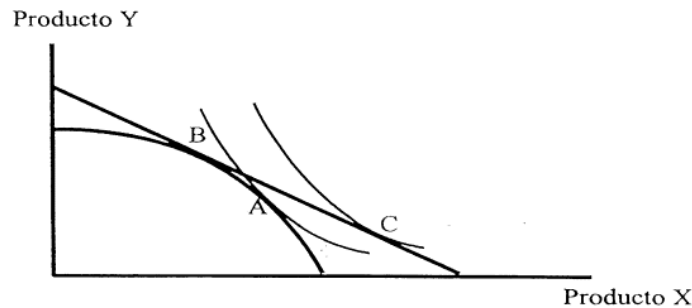
### III.2 Beneficios sociales indirectos

Estos beneficios provienen del hecho que la ruptura de las características de aislamiento de las comunidades rurales a través de la disposición de servicios de telecomunicaciones permitirían, en el mediano y largo plazo, una recomposición de las estructuras de producción de dichas comunidades hacia actividades más rentables e integradas a mercados dinámicos, como el urbano nacional o el externo (nivel macro-económico).

En el siguiente gráfico, el punto A muestra el nivel óptimo de producción y consumo de una comunidad aislada (como puede ser el caso de una comunidad rural del Perú). Si, debido a que se rompen las condiciones que generan su aislamiento, esta economía puede enfrentar una nueva relación de términos de intercambio para los productos que potencialmente pudiera producir y/o consumir, entonces dicha comunidad tenderá a recomponer su estructura de producción hacia un punto como el B mientras que el comercio con otras regiones permitiría un nuevo nivel de consumo como el que se muestra en el punto C.

Gráfico III.4

#### VENTAJAS DEL COMERCIO



Así, puede apreciarse claramente que como consecuencia de la ruptura del aislamiento, la comunidad rural puede incrementar su nivel de bienestar debido a sus nuevos niveles de producción y consumo. Los estudios de caracterización socio-económica de las zonas rurales del Perú presentan evidencia que es consistente con el análisis teórico.

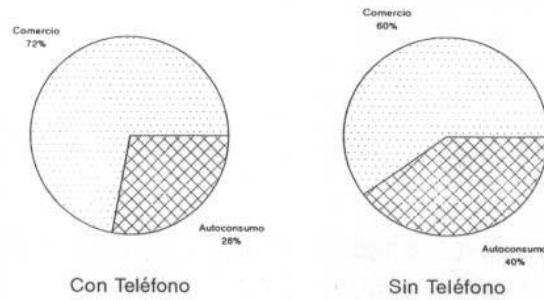
El gráfico III.5 muestra claramente que en los pueblos que disponen de servicio telefónico, el autoconsumo representa una fracción menor como destino de la producción frente a la situación "sin teléfono" debido a la mayor integración (comunicación) con los mercados.

Del mismo modo, en el gráfico III.6 se muestra que en los pueblos "con teléfono" las actividades agrícola y ganadera son menos relevantes en comparación a su participación dentro de la estructura productiva de los pueblos que no disponen de servicio telefónico. Por el contrario, se aprecia una mayor participación de actividades no primarias (turismo, artesanía y manufactura) en la generación del producto en los pueblos que disponen de servicio telefónico.

Es importante resaltar, finalmente, que los gráficos utilizados para presentar la evidencia empírica en este capítulo han sido elaborados a partir de los resultados de una encuesta a 240 centros poblados rurales del Perú que cuentan con una población de entre 400 y 3,000 habitantes. Se mostraron comparaciones de datos entre pueblos de la muestra que cuentan con servicio telefónico y pueblos que no cuentan con dicho servicio. No se discute que la disposición de servicio telefónico sea causa o efecto del potencial beneficio económico. Sólo se muestra que existe una diferenciación entre uno y otro que es consistente con determinada hipótesis de beneficios sociales asociados a la disponibilidad de servicio telefónico en el centro poblado.

Gráfico III.5

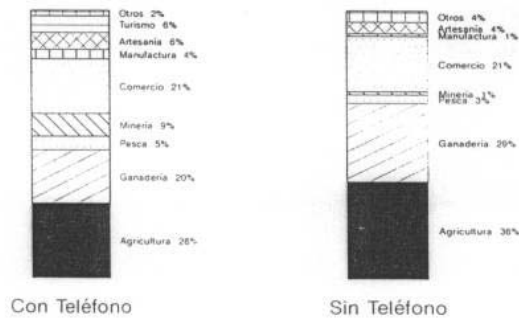
CENTROS POBLADOS RURALES DE 400 A 3,000 hab.  
DESTINO DE LA PRODUCCION



Fuente: OSIPTEL, Gerencia del FITEL.

Gráfico III.6

CENTROS POBLADOS RURALES DE 400 A 3,000 hab.  
ESTRUCTURA DE PRODUCCION



Fuente: OSIPTEL, Gerencia del FITEL.

#### IV. El problema de optimización del FITEL

En el capítulo anterior se pudo apreciar que la disposición de teléfono en comunidades aisladas, en tanto mejora la comunicación con el exterior y contribuye a una mejor circulación de los flujos de información, conlleva importantes beneficios para la sociedad en su conjunto. Sin embargo, las dificultades geográficas que rodean a las comunidades rurales y de preferente interés social en el Perú, así como el bajo nivel de ingresos monetarios de sus pobladores, no generan el suficiente atractivo para que operadores privados inviertan en dichas zonas.

De ahí que el Estado, en reconocimiento al impacto positivo de la expansión de las telecomunicaciones sobre el bienestar de la sociedad, crea un fondo de inversión destinado a financiar (subsidiar) la instalación y operación de servicios de telecomunicaciones en dichas áreas por parte de operadores privados. Existen diversas estrategias que se pueden seguir para avanzar hacia el objetivo de financiar, en un contexto de eficiencia económica, las telecomunicaciones en áreas rurales con recursos del FITEL.

Una manera de medir los beneficios sociales que se derivan de la inversión en telecomunicaciones es a través de calcular el valor actual neto social ( $VAN_{social}$ ) de la inversión pública en telecomunicaciones. Este indicador permitiría tener una idea bastante aproximada del impacto del proyecto de telecomunicaciones dado que, conceptualmente, trata de comparar la situación sin proyecto o ex-ante con la situación con proyecto o ex-post. Al ser el cálculo en términos sociales y no privados, la metodología apunta a recoger los beneficios netos de la inversión para toda la sociedad y no sólo para el operador, de modo que se pueda tener idea del cambio en bienestar para la sociedad<sup>12</sup>.

Al calcular el  $VAN_{social}$  de la inversión, no sólo es posible calcular su efecto sobre el bienestar sino también es posible construir el siguiente indicador

$$IVAN = \frac{VAN_{social}}{Inversión}$$

que permite calcular el efecto social por unidad monetaria del FITEL invertida en proyectos de telecomunicaciones rurales<sup>13</sup>.

Por lo tanto, para poder disponer de un indicador que permita medir el impacto de la inversión desde una perspectiva de su contribución al bienestar de la sociedad sería, en principio necesario contar con dos indicadores: el propio  $VAN_{social}$  y una referencia del monto de inversión que proviene de fondos públicos (subsidio). El monto de inversión que proviene de fondos públicos puede representarse mediante la expresión.

$$Inversión = \delta II$$

en donde II representa la inversión inicial requerida para poner en marcha un proyecto de telecomunicaciones en determinada área o centro poblado<sup>14</sup> y  $\delta$  representa la fracción de dicha inversión inicial que es cubierta por recursos públicos ( $0 \leq \delta \leq 1$ ).

El cálculo del  $\delta$  debe ser lo suficientemente alto para atraer el interés del operador privado y, por otro lado, no exceder los beneficios sociales que genera. Así, el cálculo de dicha proporción puede plantearse formalmente de la siguiente manera:

Hallar un  $\delta$  óptimo tal que, para cada proyecto que postule a financiamiento con fondos del FITEL, se satisfagan las siguientes relaciones:

$$VAN^{priv} - (1 - \delta)II \cdot \sum_{t=1}^n \frac{BN_t^{priv}}{(1 + i^{priv})^t} \geq \pi_{min}$$

$$VAN^{soc} - \delta II \cdot \sum_{t=1}^n \frac{BN_t^{soc}}{(1 + i^{soc})^t} \geq 0$$

$$0 < \delta \leq 1$$

En donde  $BN_t$  denota los beneficios netos (es decir, ingresos menos costos) registrados en el período t. Los supraíndices priv y soc denotan respectivamente si dichos beneficios fueron evaluados privadamente o socialmente. El símbolo  $\pi_{min}$  representa el valor actual neto mínimo requerido al proyecto por el operador para llevarlo a cabo.

Así, el problema para la autoridad consiste en encontrar un porcentaje óptimo a la inversión inicial que no exceda el valor total de dicha inversión y que asegure una rentabilidad mínima al

operador privado pero, a la vez, que los costos sociales asociados al desembolso de dichos recursos sean menores a sus beneficios sociales.

Es importante mencionar que las principales ventajas que se derivan de una estrategia de focalización del subsidio en la inversión inicial del operador en relación a otra que, por ejemplo, subsidie la operación y el mantenimiento son:

- i. se evita que el subsidio altere el equilibrio del mercado, al no afectarse a los costos marginales de largo plazo,
- ii. se actúa con transparencia al calcularse inmediata y objetivamente el subsidio y, finalmente,
- iii. se reducen significativamente los costos de transacción asociados a la administración de los desembolsos del subsidio.

#### V. El concurso internacional de operadores: diseño y características principales

La utilización de la metodología que se describe en la sección anterior puede resultar complicada y costosa en una primera etapa del proyecto debido, fundamentalmente, a la dificultad en la disponibilidad de información (como, por ejemplo, precios sociales) para evaluar socialmente proyectos en un universo de pueblos que, como se vio en el capítulo II, supera a los 75,000 y se encuentran diseminados por todo el territorio nacional.

Una manera alternativa de poner en marcha el proyecto de desarrollo de telecomunicaciones rurales, tratando de compatibilizar los objetivos de rentabilidad social y rentabilidad privada, consiste en canalizar mediante mecanismos de mercado (subasta pública) una porción significativa de fondos a una selección inicial de la mayor cantidad de pueblos rurales a nivel nacional que integran el universo del FITEL. Esta selección de pueblos deberían hacerse de forma tal que se cumplan con ciertas características que hacen suponer -con relativa certeza- que, de un lado, se estaría maximizando la rentabilidad social invirtiendo en ellos y, por otro lado, generaría cierto atractivo a operadores privados.

Desde el punto de vista de la autoridad pública, este problema de selección puede expresarse formalmente como:

$$\begin{aligned} & \text{Max } x \\ & \text{s.a. } flx \leq M \\ & \quad x \in X \end{aligned}$$

en donde:

x: número de pueblos rurales seleccionados para la instalación de servicios de telecomunicaciones con subsidio del FITEL.

X: universo de pueblos del FITEL

f: fondos del FITEL requeridos por línea telefónica instalada

l: número de líneas instaladas por pueblo.

M: recursos del FITEL disponibles para ser empleados en la subasta o concurso internacional en la que se ofrecen los recursos a cambio la obligación de instalar servicios de telecomunicaciones en los pueblos rurales seleccionados.

Es decir, maximizar el número de centros poblados rurales seleccionados dentro del universo nacional, sujeto a la limitación de recursos del FITEL.

A fin de garantizar que la resolución del problema de optimización anterior concuerde con los objetivos de maximizar la rentabilidad social por unidad monetaria del fondo invertido y de generar atractivo para un operador privado resulta conveniente proceder en dos etapas.

Una primera etapa consiste en seleccionar aquellos pueblos que maximicen los beneficios sociales que se derivan de la inversión en telecomunicaciones. Existen, sin embargo,

dificultades teóricas y prácticas para la medición de dichos beneficios que van desde la no disponibilidad en el Perú de instituciones que se dediquen a calcular precios sociales, hasta la posibilidad de incurrir en problemas de doble contabilidad al tratar de medir los beneficios indirectos del proyecto.

Estas dificultades se pueden superar si se utiliza como criterio de selección, elegir a aquellos pueblos en los que se maximizarían los ingresos financieros esperados de los proyectos de telecomunicaciones dado que, como se pudo apreciar claramente en el capítulo III, se sabe que los beneficios que los consumidores reciben de la realización de una llamada telefónica exceden (o por lo menos son equivalentes) al costo tarifario de su ejecución.

De ahí que, si se seleccionan a aquellos pueblos del universo de pueblos del FITEL que maximizan los ingresos esperados de los proyectos de telecomunicaciones, se estaría orientando el subsidio hacia aquellos pueblos que mayores beneficios sociales reportan, compatibilizándose de esa forma los objetivos de rentabilidad social y privada.

La rentabilidad privada de los proyectos de telecomunicaciones en áreas rurales o de bajos ingresos y alto costo viene determinada por el subsidio que se destina a cubrir el monto de inversión que involucra el proyecto y por su flujo de caja operativo. La selección inicial de pueblos, por lo tanto, debiera orientarse hacia aquellos en los que la ejecución de proyectos de telecomunicaciones luego de subsidiársele -parte o toda- la inversión inicial, genere un flujo de caja operativo positivo<sup>15</sup>.

Esos pueblos, como se demuestra a través del modelo económico que se desarrolla en el anexo del presente trabajo, son aquellos que potencialmente generen en un determinado periodo una cantidad de llamadas telefónicas por línea (definidos los términos de interconexión y las tarifas) que no sea inferior a un número crítico. Dadas las características de ingresos de los pobladores de las áreas rurales del Perú y sus niveles de gasto en comunicaciones que reportan las encuestas, el número mínimo de hogares por centro poblado rural que se requiere para alcanzar el número de llamadas que asegure la autosostenibilidad de los sistemas de telecomunicaciones varía -dependiendo de la región geográfica- entre 80 y 120. Es decir que el criterio de selección de los centros poblados rurales, dadas sus características sociales y económicas, debiera ser elegir aquellos pueblos que superan el número crítico de hogares.

La segunda etapa que se requiere para que la solución del problema de optimización que se plantea al inicio del presente capítulo garantice tanto la rentabilidad privada como el mayor rendimiento social por unidad monetaria de subsidio, consiste en especificar los requerimientos mínimos de servicios de telecomunicaciones por centro poblado rural de forma tal que el costo de subsidio por centro poblado rural apunte a cubrir la inversión que satisfaga los requerimientos de comunicación de dichos pueblos.

Para establecer los requerimientos mínimos de servicio por centro poblado rural se necesita definir el número de líneas a ser subsidiadas por centro poblado rural y la capacidad de servicio del sistema de telecomunicaciones (tecnología)<sup>16</sup>. La regla que se establece para la determinación del número óptimo de líneas por pueblo es que los ingresos financieros por línea superen a los costos marginales de instalación de una línea adicional. En otras palabras, si la instalación de líneas adicionales en un pueblo genera que se reduzcan los ingresos financieros por línea debajo de los costos marginales de dicha instalación, entonces ella no se justifica.

El análisis de las zonas rurales que se presenta en el capítulo II señala que, en términos generales, los pueblos rurales del Perú no cuentan con clientes institucionales y/o comerciales de importancia, a los que se pudiera asociar un alto tráfico telefónico si dispusieran de líneas privadas<sup>17</sup>. Un estudio reciente preparado para el Asian Development Bank<sup>18</sup> sugiere que en pueblos rurales en los que predominan pequeños negocios y hogares de bajos ingresos, la política de brindar acceso a las telecomunicaciones en el pueblo es la más recomendable, ya que así se obtienen los mayores beneficios para la comunidad.

Así, la solución que aparece como la más recomendable -tanto en términos de rentabilidad social como de rentabilidad privada- sería, para la mayoría de pueblos comprendidos en el

universo de pueblos del FITEL, la instalación de cabinas o teléfonos públicos (en principio, una línea por pueblo).

Respecto al nivel de servicio que se requeriría en estas cabinas o teléfonos públicos, el análisis de las características de los agentes económicos que predominan en las áreas rurales, así como el uso que se le da actualmente a los servicios de telecomunicación (véase cuadro V.1), revelan que el acceso a la telefonía de voz y, en algunos casos, a los servicios de información, satisfarían los requisitos del nivel de servicio de todos los segmentos de clientes.

personal / familiar con otros ccpp del distrito	3,2
personal / familiar fuera del distrito	48,1
negocios con otros ccpp del distrito	0,9
negocios fuera del distrito	6,0
no utiliza	40,0
otro	1,9

Una vez hecha esta selección inicial de pueblos rurales según número de hogares que maximizaría los ingresos operativos y realizados los cálculos del subsidio a la inversión según la disposición de cabinas o teléfonos públicos con una tecnología que brinde servicios de voz y transmisión de datos a baja velocidad, la subasta pública permitirá mejorar la eficiencia del proceso. Ello, debido a que la subasta permitirá -mediante mecanismos de mercado- mejorar el cálculo del subsidio dado que los fondos se adjudicarán a aquella empresa operadora que ofrezca invertir en la mayor cantidad de pueblos rurales por encima de la selección inicial realizada, manteniéndose fijo el monto total del subsidio o, alternativamente, a aquellos que demanden la menor cantidad de fondos por centro poblado rural seleccionado.

Por otra parte, la subasta sería lo suficientemente flexible como para permitir también la sustitución o reemplazo de algunos pueblos de la lista seleccionada en función a la mayor disponibilidad de información al momento del proceso.

En síntesis, en este capítulo final se esbozaron los lineamientos esenciales de una estrategia de utilización inicial de los recursos del FITEL a nivel nacional que busca compatibilizar los objetivos de rentabilidad requeridos por el sector privado y los de mayor impacto social que persigue el sector público en un contexto de eficiencia económica. Esta estrategia consiste en los siguientes pasos:

- i. Selección inicial de aquellos pueblos que dentro del universo de FITEL maximicen ingresos operativos esperados.
- ii. Estimación inicial del subsidiario en función al valor estimado de la inversión inicial (la obligación mínima de servicio es la instalación de una cabina o teléfono público por centro poblado rural con servicio de voz y transmisión de datos a baja velocidad).
- iii. Realización de un concurso para seleccionar a un operador que brinde servicios de telecomunicaciones en los pueblos seleccionados, recibiendo a cambio un subsidio hasta por el 100% de la inversión inicial requerida. El concurso o subasta permitirá mejorar la eficiencia del proceso al introducir competencia por el monto del subsidio y al permitir la sustitución o reemplazo de algunos pueblos en función a la mayor disponibilidad de información.

## VI. BIBLIOGRAFÍA

BIRF-ICE-U. DE COSTA RICA (1975). Análisis económico de la telefonía rural en Costa Rica. Instituto Costarricense de Electricidad, Sistema Nacional de Telecomunicaciones. San José de Costa Rica.

CEPAL. (1992). "Información y telecomunicaciones: Vector de la transformación productiva con equidad (Un libro verde de la CEPAL)". División Conjunta CEPAL/ONUDI de Industria y Tecnología. LC/R. 1102/Rev.1. Julio. Santiago de Chile.

COOPERS & LYBRAND. (1996). "Universal Service and the development of rural telephony in Perú". Policy paper. Fondo de Inversión en Telecomunicaciones, FITEL.

CUANTO S.A.; OSIPTEL (1996). "Caracterización socio-económica de los centros poblados rurales del Perú". Informe elaborado por encargo del Fondo de Inversión en Telecomunicaciones, FITEL.

DYMOND, A. y MRAZEC, B. (1992). "Making rural telecommunications profitable". Trabajo presentado en Americas Regional Telecommunications Development Conference realizada entre el 31 de marzo y el 4 de abril en Acapulco, México.

DYMOND, A. (1996). "Public and private interests in achieving viable rural service: The role of a favorable policy environment". Telecorisult. Vancouver, Canada.

ENTEL PERU. (1994). "Sistema de comunicaciones de centros poblados con más de 500 habitantes. Sin servicio telefónico". División Estudios de Pre-Inversión. Lima, Perú.

FONTAINE, E. (1988). Evaluación social de proyectos. Quinta edición. Ediciones Universidad Católica. Santiago, Chile.

HOFF, K.; BRAVERMAN, A. y STIGLITZ, J.eds. (1993). The economics of rural organization: Theory, practice and policy. A World Bank Book. Oxford University Press.

ILPES. (1993). "Fundamentos metodológicos, conceptuales y operativos del enfoque costo-eficiencia y necesidades básicas en la evaluación de los proyectos sociales". Dirección de Proyectos y Programación de Inversiones. Naciones Unidas. Santiago de Chile.

INEI. (1994). Directorio Nacional de Centros Poblados Censos Nacionales 1993, IX de Población y IV de Vivienda. Lima, Perú.

ODEPLAN. (1990). Inversión pública eficiente : un continuo desafío. Santiago, Chile.

OSIPTEL.(1994). Contratos de concesión CPT y ENTEL Perú: Marco legal de las telecomunicaciones. Temas de telecomunicaciones No 1. Lima. Perú.

OSIPTEL. (1995). La transformación de las telecomunicaciones en el Perú Organismo Supervisor de las Telecomunicaciones en el Perú. Lima, Perú.

RICHTER, W. (1996). "Benefits of telecommunications for development". Trabajo presentado en el ICTP/ITU Workshop on Economic Quantification of the Impact of Telecommunication in Development realizado entre el 26 de febrero y el 1 de marzo en Trieste. Italia.

ROHLFS, J. (1996). "FITEL issues and auctions of competitive licenses". Memorandum de Jeffrey Rohlfs a la Dirección del OSIPTEL con fecha 10 de junio de 1996 en su calidad de asesor del proyecto Fitel.

SAUNDERS, R.; WARFORD, J., y WELLENIUS, B. (1994). Telecommunications & economic development. Second edition. A World Bank Publication. The John Hopkins University Press.

TELECONSULT. (1995). Methodology for economic analysis of telecommunications products: Final report. Document prepared for Project Economic Evaluation Division, Asian Development Bank.

VON HESSE, M. (1996). "The financing of the telecommunications in rural areas in Perú". Trabajo presentado en el ICTP/ITU Workshop on Economic Quantification of the Impact of Telecommunication in Development realizado entre el 26 de febrero y el 1 de marzo en Trieste, Italia.



## ANEXO

Para la realización de una selección de pueblos según criterios que permitan compatibilizar los objetivos de rentabilidad privada y social, puede recurrirse a un modelo muy sencillo que representa la lógica de funcionamiento de la eventual decisión de inversión de un operador privado en las zonas rurales.

La ecuación (1) muestra el monto de inversión inicial (II) necesario para el establecimiento de una infraestructura mínima capaz de brindar acceso al servicio de telecomunicaciones a una determinada zona rural. La letra M corresponde al monto aportado por el inversionista privado (operador) y se halla a partir de un factor  $(1-\delta)$  que multiplica a II

$$M = (1-\delta)II \quad (1)$$

El coeficiente  $\delta$  define el subsidio del FITEL como porcentaje de la inversión inicial, de modo que

$$0 \leq \delta \leq 1$$

En los casos extremos, si  $\delta$  es igual a la unidad entonces el FITEL asume la totalidad de la inversión inicial. Si, por el contrario,  $\delta$  equivale a cero, la inversión inicial será asumida en su totalidad por el operador privado ( $M=II$ ).

Los ingresos por período de un operador privado ( $I_1$ ) pueden representarse a través de una función lineal que está compuesta por un cargo variable que depende de la tarifa ( $p_1$ ), del número de llamadas promedio por línea ( $n_1$ ) y del número de líneas ( $x_1$ ) que se observan en el período t.

$$I_1 = p_1 n_1 x_1 \quad (2a)$$

En lo que sigue, el análisis se centrará en el caso de promover la instalación de una cabina o teléfono público por centro poblado. Se asumirá, entonces, que el número de líneas por pueblo en un período es igual a uno ( $x_1=1$ ) y, además, que la tarifa por abonado se mantiene constante a lo largo del tiempo ( $p_1=p$ ). Así, la ecuación anterior se transforma a:

$$I_t = p n_1 \quad (2b)$$

De manera análoga, los costos de operación por período se pueden ilustrar como una función lineal por tres factores: una variable que representa los costos de operación, mantenimiento e interconexión ( $q_1$ ), otra que considera el número de llamadas ( $n_1$ ) y una última que se refiere al número de líneas ( $x_1$ ) que se registran en el período t.

$$C_1 = q_1 n_1 x_1 \quad (3a)$$

Al igual que cuando se representaron los ingresos, se asume que  $x_1=1$  y que los costos de operación, mantenimiento e interconexión se mantienen fijos en el tiempo ( $q_1=q$ ):

$$C_t = q n_1 \quad (3b)$$

Por lo tanto, el valor actualizado neto de la inversión de un operador privado de telecomunicaciones en determinado pueblo rural (representada por  $\pi$ ) viene dado por:

$$\pi = -M + \sum_{t=1}^n \frac{I_t - C_t}{(1 + i)^t} \quad (4a)$$

donde  $i$  representa la tasa de descuento del proyecto ( $i$  es constante en el tiempo). Si se reemplazan las ecuaciones (1), (2b) y (3b) en la ecuación (4a) se llega a

$$\pi = -(1 - \delta)II \cdot \sum_{t=1}^n \frac{(p - q) n_t}{(1 + i)^t} \quad (4b)$$

A fin de evitar las sumatorias en las ecuaciones, se asume que la inversión tiene un período de vigencia que se extiende a perpetuidad. Así, la ecuación (4b) queda transformada a

$$\pi = -(1 - \delta)II \cdot \frac{p - q}{i} n_1 \quad (4c)$$

que es la ecuación que representa el valor actualizado neto de la inversión privada en un proyecto de telecomunicaciones rurales. En esta versión simplificada, la variable  $n_1$  debería ser interpretada como un valor promedio del número de llamadas por período que pudiera registrarse durante todo el proyecto.

En una situación “normal” sería de esperar que se cumplan las siguientes relaciones:

$$i > 0 \text{ y } p > q$$

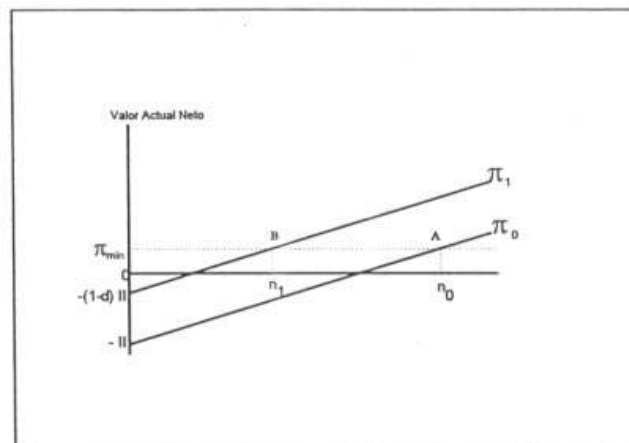
de donde se interfiere que:

$$\frac{\partial \pi}{\partial n_1} = \frac{p - q}{i} > 0$$

Dado lo anterior, la función lineal representada por la ecuación (4c) adoptaría una pendiente positiva, en la que el punto de corte con el eje de las ordenadas estaría dado por el primer componente del lado derecho de dicha ecuación.

En el gráfico siguiente se ha representado la relación lineal positiva entre el número promedio de llamadas por línea por período ( $n_1$ ) y la rentabilidad del proyecto de inversión de la operadora privada medida a través del valor actual de sus flujos netos ( $\pi$ ) que sugiere la ecuación (4c).

gráfico 1

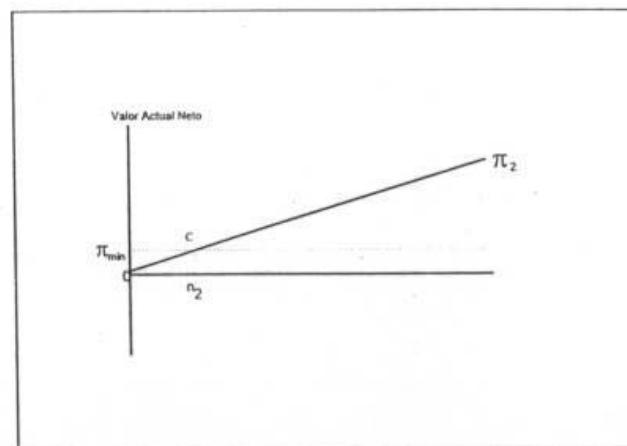


La línea  $\pi_0$  del gráfico 1 representa la relación entre el valor actual neto de un proyecto de telefonía que no contempla subsidio ( $\delta=0$ ) y el número de llamadas por línea. El punto A sobre  $\pi_0$  muestra que la rentabilidad ( $\pi_{\min}$ ) que el operador privado demandaría para ejecutar el proyecto invirtiendo un monto  $I$  le corresponde un número  $n_0$  de llamadas proyectadas<sup>19</sup>. Sin embargo, dicha inversión en el área rural generaría una rentabilidad negativa (valor actual neto negativo) debido a que el número de llamadas potenciales apenas llega a  $n_1$ .

Desde una perspectiva privada, por lo tanto, invertir un monto  $I$  para llegar a  $n_1$  llamadas no tiene atractivo económico. Sí, en cambio, se puede generar dicho atractivo si el gobierno –con el objeto de obtener una rentabilidad social positiva debido a la presencia de los beneficios sociales- decide subsidiar una fracción ( $\delta$ ) de la inversión inicial de modo que -ceteris paribus- la relación representada por la línea  $\pi_0$  se desplace a  $\pi_1$ . El punto B sobre  $\pi_1$  muestra que el valor actualizado de una inversión en telefonía rural en la que una fracción de la inversión inicial fue asumida por el Estado satisface la expectativa de rentabilidad esperada por el operador privado.

Sin embargo, el gráfico 2 sugiere que, aún cuando el Estado decida subsidiar el 100% de la  $I$  ( $\delta=1$ ), existe un número crítico de llamadas promedio por período ( $n_2$ ) debajo del cual el proyecto dejará de ser atractivo para el operador privado.

gráfico 2



Dadas las características socio-económicas de los pueblos rurales del Perú, el número de llamadas por cabina telefónica o teléfono público está relacionado positivamente con el tamaño de la población (o el número de hogares)<sup>20</sup>. De ahí que para pueblos rurales “pequeños”, a los que se asocie un número de llamadas por período por debajo del crítico, la estrategia de aplicar un subsidio a la inversión inicial para atraer a operadores privados probablemente no sea la más adecuada<sup>21</sup>.

La fórmula que define al  $n_1^*$  crítico es la siguiente:

$$n_1^* = \frac{\pi_{\min}}{p - q} i$$

<sup>1</sup> Los recursos del fondo provienen de un derecho especial de 1% sobre el total de los ingresos brutos facturados y percibidos anualmente por las empresas operadoras de servicios portadores y finales públicos.

<sup>2</sup> Es importante resaltar que el FITEL, no es el único instrumento utilizado por el gobierno peruano para lograr la expansión de los servicios de telecomunicaciones en las áreas rurales. Entre las obligaciones contempladas en los contratos de concesión que se suscribieron entre el Estado Peruano y la empresa Telefónica de España con motivo de la privatización de las empresas operadoras estatales, se incluyó el compromiso de instalar al menos un teléfono público en alrededor de 1,500 centros poblados del Perú que cuentan con más de 500 habitantes.

<sup>3</sup> En el presente trabajo se ha preferido utilizar con mayor frecuencia el término “Centro Poblado” en lugar de su sinónimo “Pueblo” debido a que el primer término es el que se utiliza en las definiciones oficiales.

<sup>4</sup> INEI (1994).

<sup>5</sup> Mediante oficio del 28 de setiembre de 1995, el MTC definió por extensión los lugares de preferente interés social mediante una lista enviada al OSIPTEL que contiene 758 centros poblados a nivel nacional.

<sup>6</sup> Instituto Cuánto UNICEF (1995). Pág. 27.

<sup>7</sup> Hoff, Braverman y Stiglitz, eds (1993).

<sup>8</sup> La eficiencia se entiende en el sentido que le da Pareto, según el cual ninguno de los individuos de la sociedad puede estar mejor sin que alguno esté peor.

<sup>9</sup> Véanse, por ejemplo, los siguientes estudios: BIRF-ICE-U de Costa Rica (1975); CEPAL (1992); Saunders, Warford y Wellenius (1994), Teleconsult (1995) y diversos reportes preparados o auspiciados por la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) sobre experiencias en países en desarrollo.

<sup>10</sup> Dymond y Mrazec (1992), Teleconsult (1995) y Richter (1996).

<sup>11</sup> Ya no se incurre en costos de transporte y alimentación por llamada telefónica y, por otro lado, se ahorran recursos al sustituir medios de comunicación costosos –como el correo– por otros menos costosos.

<sup>12</sup> Una metodología de medición del VAN social para proyectos de telecomunicaciones en áreas rurales puede verse en ODEPLAN (1990). Para una discusión conceptual respecto a la medición del VAN social, se sugiere la lectura de Fontaine (1981) o, más recientemente, ILPES (1993)

<sup>13</sup> El proyecto puede referirse a la inversión en un solo pueblo rural, en un grupo de pueblos o, alternativamente, en todos los pueblos rurales que no cuenten con servicio de telecomunicaciones.

<sup>14</sup> La inversión inicial, dependiendo del tipo de solución tecnológica a adoptarse, se puede dividir en: costos asociados al sistema de acceso a la comunidad rural (estación base, estaciones terminales, repetidoras), costos de transporte de la señal desde la concentración hasta la conexión a la red pública y, finalmente, costos asociados al establecimiento de una central de conmutación del operador rural.

<sup>15</sup> Este análisis es consistente con la recomendación de J. Rohlfs a la Gerencia del FITEL de privilegiar la ejecución de proyectos que sean “auto-sostenibles” (“self-sustaining”)

privadamente; es decir, focalizar el análisis en aquellos proyectos en que su ejecución, para la que se dispone de un subsidio para la inversión inicial, sea rentable en términos privados para el operador. La ventaja de proceder de esta forma es que se estaría incentivando el mantenimiento de la operación en el largo plazo. Véase Rohlfs (1996).

<sup>16</sup> Ello se expresa en las variables  $f$  y  $l$ .

<sup>17</sup> Para mayores detalles se sugiere revisar, también, Coopers & Lybrand (1996).

<sup>18</sup> Véase Teleconsult (1996).

<sup>19</sup> En una situación de competencia perfecta se esperaría que  $\pi_{\min} = 0$ . Este hecho, sin embargo, no altera el desarrollo de la exposición ni sus conclusiones.

<sup>20</sup> Según reporte preparado por la ex-empresa pública ENTEL PERÚ, el número promedio de llamadas anuales por cabina pública que se genera en pueblos de entre 500 y 1,000 habitantes es de 3,293; para los que tienen entre 1,000 y 1,500 habitantes es de 4,340; para aquellos de entre 1,500 y 2,000 habitantes es de 5,232, y para los mayores a los 2,000 habitantes de 5,983. Véase ENTEL (1994).

<sup>21</sup> Cálculos preliminares realizados en la Gerencia del FITEL sugieren que, dependiendo de la región geográfica, dicho  $n_1^*$  crítico estaría entre los 400 y 600 habitantes (o entre los 80 y 120 hogares).