



**UIT-D** COMISIÓN DE ESTUDIO 2 3.º PERIODO DE ESTUDIOS (2002-2006)

# *Análisis de estudios de caso sobre experiencias positivas en telecomunicaciones para zonas rurales y distantes*



**Unión  
Internacional de  
Telecomunicaciones**

## LAS COMISIONES DE ESTUDIO DEL UIT-D

Las Comisiones de Estudio del UIT-D se establecieron de conformidad con la Resolución 2 de la Conferencia Mundial de Desarrollo de las Telecomunicaciones (CMDT) celebrada en Buenos Aires (Argentina) en 1994. Para el periodo 2002-2006, se encomendó a la Comisión de Estudio 1 el estudio de siete Cuestiones en el campo de las estrategias y políticas de desarrollo de las telecomunicaciones y a la Comisión de Estudio 2 el estudio de once Cuestiones en el campo del desarrollo y de la gestión de los servicios y redes de telecomunicaciones. Para este periodo y a fin de responder lo más rápidamente posible a las preocupaciones de los países en desarrollo, en lugar de aprobarse durante la CMDT, los resultados de cada Cuestión se publicarán a medida que vayan estando disponibles.

### **Para toda información**

*Sírvase ponerse en contacto con:*

Sra Fidélia AKPO  
Oficina de Desarrollo de las Telecomunicaciones (BDT)  
UIT  
Place des Nations  
CH-1211 GINEBRA 20  
Suiza  
Teléfono: +41 22 730 5439  
Fax: +41 22 730 5884  
E-mail: [fidelia.akpo@itu.int](mailto:fidelia.akpo@itu.int)

### **Para solicitar las publicaciones de la UIT**

*No se admiten pedidos por teléfono. En cambio, pueden enviarse por telefax o e-mail.*

UIT  
Servicio de Ventas  
Place des Nations  
CH-1211 GINEBRA 20  
Suiza  
Fax: +41 22 730 5194  
E-mail: [sales@itu.int](mailto:sales@itu.int)

**La Librería electrónica de la UIT: [www.itu.int/publications](http://www.itu.int/publications)**

**CUESTIÓN 10-1/2**

---

*Comunicaciones para las  
zonas rurales y distantes*

**UIT-D** COMISIÓN DE ESTUDIO 2 3.º PERIODO DE ESTUDIOS (2002-2006)

***Análisis de estudios de caso  
sobre experiencias positivas  
en telecomunicaciones para  
zonas rurales y distantes***

**CLÁUSULA LIBERATORIA**

**El presente informe es obra de muchos voluntarios de diferentes Administraciones y empresas. La mención de empresas o productos específicos no implica respaldo o recomendación alguna por parte de la UIT.**

## Análisis de estudios de caso sobre experiencias positivas en telecomunicaciones para zonas rurales y distantes

### ÍNDICE

		<i>Página</i>
1	Prefacio del Director de la BDT .....	1
2	Introducción .....	2
3	Lista de países que presentaron estudios de caso .....	2
4	Generalidades y resumen de los estudios de caso .....	4
5	Descripción general de metas y objetivos de los proyectos .....	9
	5.1 Generalidades.....	9
	5.2 Breve descripción de país/región: geografía, orografía, clima, demografía, situación socioeconómica.....	12
	5.3 Objetivos y detalles de ejecución de los proyectos (telefonía básica, comercio electrónico, ciberadministración, teleeducación, ciber salud, formación en TIC).....	14
	5.4 Financiación y participación en los proyectos .....	14
6	Infraestructura y entorno reglamentario .....	14
	6.1 Componentes de la infraestructura: instalaciones de telecomunicaciones existentes, acceso a los servicios de transporte, suministro de electricidad, distancia hasta la central local y/o red IP más cercana, recursos humanos, seguridad .....	14
	6.2 Reglamentación: obligaciones de servicio universal, condiciones de concesión de licencias, disponibilidad de frecuencias (para los proyectos de radiocomunicaciones), otras cuestiones reglamentarias.....	16
	6.3 Otros factores que influyen en el entorno de explotación (fabricantes, normas, etc.) .....	18
7	Descripción técnica de los proyectos .....	18
	7.1 Arquitectura, principales características técnicas, frecuencias (para los proyectos de radiocomunicaciones), consumo de energía, rendimiento (capacidad, fiabilidad, calidad de servicio), gestión de redes, etc. ....	18
	7.2 Instalación y puesta en marcha: planificación de red, gestión de abonados, etc.....	20
	7.3 Interconexión con las redes dorsales nacionales.....	21
	7.4 Coste del equipo, coste por línea y coste de funcionamiento del sistema.....	21
8	Descripción técnica de los servicios proporcionados .....	22
	8.1 Servicios entregados (POTS, Telefonía IP, etc.): modo (tipo de datos y velocidad binaria) y calidad (calidad vocal y tasa de errores en los bits).....	22
	8.2 Coste de los terminales y de los servicios para el usuario .....	24
9	Eficacia y sostenibilidad del proyecto .....	25
	9.1 Eficacia y beneficios del proyecto para los grupos de usuarios previstos .....	25
	9.2 Rentabilidad del proyecto .....	25
	9.3 Estrategias específicas para responder a las necesidades de las mujeres, los jóvenes, los discapacitados y otros grupos marginales o socialmente desfavorecidos.....	25
	9.4 Aspectos del proyecto que pueden mejorarse para intensificar su eficacia o sostenibilidad ..	26

	Página
10	Repercusión sobre el desarrollo social y humano ..... 29
10.1	Generalidades..... 29
10.2	Resumen de las necesidades de desarrollo social y humano..... 29
10.3	Función y compromiso del proyecto para satisfacer estas necesidades ..... 31
10.4	Beneficios socioeconómicos y repercusión para las comunidades y/o sectores más amplios, incluida la incorporación de la igualdad de género y la satisfacción de las necesidades de las poblaciones marginadas y desfavorecidas ..... 34
10.5	Medios previstos para mejorar las futuras contribuciones al desarrollo humano y social .... 36
11	Otras observaciones (comentarios adicionales) ..... 38
11.1	Resultados no previstos y lecciones extraídas ..... 38
11.2	Problemas previstos a corto/largo plazo y reorientación de los proyectos ..... 38
11.3	Información adicional de utilidad ..... 38
12	Conclusiones extraídas a partir de las experiencias positivas ..... 39
13	Agradecimientos ..... 40
14	Acrónimos y abreviaturas..... 41
15	Lista de voluntarios que han participado en los estudios de caso ..... 43
16	Lista de Vicerrelatores ..... 43
17	Lista de direcciones para los estudios de caso ..... 43
18	Referencias ..... 46
ANEXO	Reducción de los costes de sistemas autónomos de energía para los proyectos de TIC rurales a pequeña escala ..... 47

## 1 Prefacio del Director de la BDT

Es para mí una gran satisfacción saber que se ha completado el Informe de análisis de los estudios de caso sobre «Comunicaciones para las zonas rurales y distantes», a cargo del Grupo de Relator sobre la Cuestión 10-1/2 de la Comisión de Estudio 2 del UIT-D. Este Informe ya puede consultarse y resultará de gran interés para muchos, entre ellos los responsables de la planificación de las administraciones de los países en desarrollo, los expertos y realizadores de proyectos en zonas rurales y distantes. El Informe es el resultado de los esfuerzos convergentes de los expertos de la Comisión de Estudio 2 del UIT-D y de la Secretaría de la BDT que participan actualmente en proyectos en los países en desarrollo, y también en los países desarrollados. Me satisface además que se publique en este preciso momento, ya que se celebró el 20.º aniversario del Informe «El Eslabón Perdido» de la Comisión Maitland, publicado en 1985. El Informe «El Eslabón Perdido» señaló por primera vez la existencia de un «desfase» en las comunicaciones entre «los que tienen» y «los que no tienen» e indicó cómo salvar este desfase, que en la actualidad en la era de las tecnologías digitales, se denomina comúnmente «brecha digital».

Desde la publicación del Informe Maitland se han llevado a cabo varias iniciativas. Más recientemente, cabe señalar que el Grupo Temático de la Comisión de Estudio 2 del UIT-D, sobre el tema 7 del Plan de Acción de La Valetta, trabajó en la publicación, en 2001, de un Informe sobre «Nuevas tecnologías para aplicaciones rurales». El Grupo de Relator para la Cuestión 10-1/2 sobre «Comunicaciones para las zonas rurales y distantes» se ha basado en estos estudios en la búsqueda de soluciones con miras al desarrollo de las comunicaciones rurales. El año pasado, este Grupo publicó el Informe «Análisis de la encuesta mundial sobre las comunicaciones rurales» basado en las respuestas proporcionadas por 57 países y territorios a los cuestionarios preparados por expertos de la Secretaría de la BDT y del Grupo de Relator. El Análisis de los estudios de caso sobre experiencias positivas en telecomunicaciones para zonas rurales y distantes es el tercer Informe del Grupo de Relator dedicado al desarrollo de las comunicaciones rurales. Quiero aprovechar esta oportunidad para agradecer los continuos esfuerzos invertidos por los expertos que participan en esta labor y felicitarlos por los excelentes resultados obtenidos. Superar la brecha digital será uno de los temas principales de que trate la CMSI y la CMDT-06, y habrá de encontrarse una solución en los próximos años.

Confío en que las experiencias positivas que se señalan en este Informe servirán de orientación a los países en desarrollo que se enfrentan al reto del desarrollo de las comunicaciones rurales, como ya lo hicieron los anteriores Informes de la Comisión de Estudio 2 del UIT-D.

Hamadoun I. Touré  
Director de la BDT

## 2 Introducción

De conformidad con su plan de trabajo para el periodo 2002-2005, el Grupo de Relator sobre la Cuestión 10-1/2 llevó a cabo una encuesta mundial sobre las comunicaciones rurales, que transcurrió desde finales del año 2002 hasta mediados del 2003 y consistió en cuestionarios enviados a los Estados Miembros y Miembros de Sector del UIT-D. El examen de las respuestas a los cuestionarios sirvió de base para presentar el análisis de los resultados de la encuesta mundial, en primer lugar a la segunda reunión de la Comisión de Estudio 2 (septiembre de 2003) y, a continuación, a la tercera reunión (septiembre de 2004), para su aprobación por la Comisión de Estudio 2 (véanse los Documentos 2/111 y 2/117, 2002-2005). Basándose en el análisis de la encuesta mundial sobre las comunicaciones rurales y para responder a algunas de las preocupaciones expresadas en las respuestas en lo tocante al desarrollo de las comunicaciones rurales, el Grupo de Relator decidió, en su reunión de marzo de 2004, recopilar estudios de caso de las cinco regiones del mundo (África, Asia, Estados Árabes, Américas y los países de Europa oriental y la CEI) y elaborar directrices sobre experiencias positivas para los países que se enfrentan al reto del desarrollo de las comunicaciones rurales. Junto con una carta de invitación, se envió el formato de presentación de estudios de caso acordado por el Grupo de Relator en su reunión de marzo de 2004 (véase el Documento RGQ10-1/2/012(Rev.2), de 1 de abril de 2004) a los 15 países candidatos seleccionados (tres de cada región). A principios de 2005 se recibieron los 15 estudios de caso y algunas contribuciones de países y Miembros interesados, que se enumeran en la sección 3 del presente Informe. Todos los estudios de caso recibidos se introdujeron en el sitio web del UIT-D. Los voluntarios del Grupo de Relator para el análisis de los estudios de caso elaboraron el Informe de acuerdo con la distribución del trabajo acordada en la reunión del Grupo de Relator de septiembre de 2004 (véase el Documento 2/REP/023(Rev.1), de 16 de septiembre de 2004). El Relator y los cuatro Vicerrelatores colaboraron en la presentación de este Informe a la reunión del Grupo celebrada en junio de 2005 en Tokio y, posteriormente, en su presentación a la reunión de la CE 2 de septiembre de 2005 en Ginebra.

## 3 Lista de países que presentaron estudios de caso

A finales de abril, se habían recibido los siguientes 19 estudios de caso que se ajustan al formato de presentación de estudios de caso y pueden consultarse en la siguiente página del sitio web de la CE 2 del UIT-D:

[www.itu.int/ITU-D/fg7/case\\_library/index.html](http://www.itu.int/ITU-D/fg7/case_library/index.html)

**Cuadro 3.1 – Lista de estudios de caso**

País	Título	Entidades involucradas	Situación del proyecto
<b>Brasil</b>	Gobierno Electrónico-Servicio de Atención al Ciudadano	Ministerio de Comunicaciones Ministerio de Defensa Ministerio de Educación Ministerio de Alimentación	operativo
<b>Bulgaria</b>	Proyecto de Telecentro en Septemvri	Ministerio de Transporte y Comunicaciones, Agencia de Desarrollo de las TIC, Asociación de Telecentros, Operador Telco, Comunidad Local, Centros Médicos, BDT (UIT), etc.	operativo
<b>Burkina Faso</b>	Proyecto de Telefonía Rural en Tenkodogo y Koudougou	Onatel, Banco Europeo de Inversiones	operativo
<b>Camboya</b>	Ruptura de la brecha digital (servicio de almacenamiento y retransmisión internet en aldeas rurales)	American Assistance of Cambodia, Japan Relief for Cambodia, First Mile Solutions	operativo

País	Título	Entidades involucradas	Situación del proyecto
<b>Colombia</b>	Programa de Telecomunicaciones Sociales de Colombia	Ministerio de Comunicaciones, Fondo de Comunicaciones, FONADE, COMPARTEL S.A.E.S.P.	operativo
<b>Egipto</b>	Evolución del Servicio Telefónico en las zonas y aldeas rurales de Egipto	Télécom Egypte	no disponible
<b>Estonia</b>	Proyecto de Formación en internet Look@World para 100 000 personas	Fundación Look@World Proyecto PPP	completado
<b>Etiopía</b>	Proyecto piloto de Telemedicina en Etiopía	ETA, NTCC, ETC, MOH, AAUFOM	planificado
<b>India 1</b>	ITC eChoupal: Transporte rural rentable mediante un metamercado virtual para los agricultores indios	ITC Ltd, organismos gubernamentales, sociedad civil, sector privado	operativo
<b>India 2</b>	n-Logue: Desarrollo de organizaciones de servicios rurales sostenibles	TeNet, Universidad IIT y Chennai n-Logue Comm Ltd	operativo
<b>India 3</b>	Aplicación de técnicas de telemedicina para suministrar asistencia médica a distancia durante las festividades de Mela y en caso de catástrofe	Instituto Sanjay Gandhi de Postgrado en Ciencias Médicas, Departamento de Tecnología de la Información, Instituto de Investigaciones sobre Telemedicina en Línea, Gobierno del Estado de Uttar Pradesh, Escuela de Medicina M.L.N.	completado
<b>Indonesia</b>	Internet vocal, acceso a internet y correo electrónico sin computadoras personales como solución complementaria para las telecomunicaciones rurales de Indonesia	PT Telekomunikasi Indonesia Tbk. International Development Research Center, Canadá	operativo proyecto piloto
<b>Lesotho</b>	Telecomunicaciones en Lesotho	Lesotho Telecom Co.	operativo
<b>Malasia</b>	Plataforma multiservicios inalámbricos fijos ARCADIAN en las Islas Langkawi	Cape Range Wireless Telkom Malaysia, Ministerio de Energía, Agua y Comunicaciones, Comisión de Comunicaciones y Multimedia de Malasia (MCMC)	operativo
<b>Nepal</b>	Proyecto de telecomunicaciones mediante VSAT de Nepal para los Comités de Desarrollo de Aldeas (VDCs)	Nepal Telecom, redes STM	operativo
<b>Perú</b>	Sistema de información y comunicación Infodes para el desarrollo rural	OSIPTEL, FITEL, InfoDev, Grupo Intermedio de Desarrollo de las Tecnologías	operativo
<b>Siria</b>	3. <sup>er</sup> proyecto rural	CE, BEI, organizaciones nacionales, Organismo de Telecomunicaciones de Siria	operativo
<b>Venezuela</b>	Primera obligación de Servicio Universal de Telecomunicaciones en Venezuela	CONATEL, Operador, Ministerios de Planificación, Infraestructura, Industria y Comercio, Comunidades Locales	planificado
<b>Viet Nam (KDDI)</b>	Solución para las telecomunicaciones en zonas rurales con CFO-SS	KDDI, Universidad de Waseda, Departamento de Sanidad de Hatinh, Hospital General de Hatinh, Facultad de Medicina de Hatinh, Correos y Telégrafos de Hatinh	operativo

## 4 Generalidades y resumen de los estudios de caso

A continuación se resumen los distintos estudios de caso. Se trata de proyectos nacionales, proyectos de iniciativa privada y proyectos mixtos, cuyo objetivo común es superar la brecha digital. En su inicio, la mayor parte de los proyectos se financian gracias a los aportes de fondos universales nacionales, fondos internacionales u organismos de ayuda internacional. No obstante, el funcionamiento, mantenimiento y sostenibilidad de los proyectos son cuestiones fundamentales que han de tenerse en cuenta en la prestación de servicios de comunicaciones rurales en todos los casos. Aplicaciones tales como la ciber salud, la teleeducación, la ciberadministración, el comercio electrónico y otros servicios electrónicos se proporcionan, o está previsto que se proporcionen a través de una plataforma de protocolo internet para las zonas rurales, que se añade a los servicios vocales. Cabe destacar el objetivo fijado por el Instituto de Investigación y Desarrollo de Indonesia de proporcionar servicios de información vocales, incluidos la educación, la sanidad y el comercio, a través de las denominadas plataformas de internet vocales, destinadas a la población rural que carece de computadoras personales.

### (Brasil)

Brasil dispone de tres programas relacionados con el acceso al servicio universal. El primero atañe al servicio universal proporcionado por la conexión del servicio telefónico fijo (CSTF). Este tipo de servicio universal es responsabilidad exclusiva de cuatro operadores tradicionales de la CSTF, que han hecho posible la instalación de, al menos, un teléfono público en todas las localidades de más de 100 habitantes. Cerca de 30 000 aldeas ya se han beneficiado de este programa. Los usuarios abonan en su integridad los costos de utilización. Este programa está gestionado por Anatel. El segundo programa se denomina Servicio de Comunicaciones Digitales; se trata de un servicio de telecomunicaciones creado por Anatel, el organismo regulador de las telecomunicaciones del Brasil, gracias en parte a los recursos del Fondo de Globalización. Aunque aún se encuentra en la fase de aplicación, está dirigido principalmente a las escuelas públicas y centros sanitarios y comunitarios de las zonas rurales. Los usuarios costean parcialmente los gastos de utilización y su administración está a cargo conjuntamente de Anatel y el Ministerio de Comunicaciones. El tercer programa es el GSAC, cuyo objetivo es atender las comunidades de las zonas rurales. Todos los gastos de aplicación, explotación y mantenimiento se subvencionan a través del presupuesto nacional. Es un programa completamente gratuito para los usuarios, administrado por el Ministerio de Comunicaciones.

### (Bulgaria)

El objetivo estratégico de este proyecto piloto es la creación de una infraestructura de acceso inalámbrico por paquetes en una zona rural definida, la zona de Septemvri, y probar su aplicación no sólo para los servicios de telecomunicaciones e información, sino también para los servicios de telemedicina, con especial hincapié en la telecardiología. Este proyecto será el primero que se lleve a cabo en el país y podrá, posteriormente, repetirse en otros lugares de Bulgaria y en otros países de condiciones semejantes.

### (Burkina Faso)

El proyecto ha permitido la creación de infraestructuras de telecomunicaciones en las zonas de Koudougou y Tenkodogo. Esta infraestructura proporciona acceso a 160 000 habitantes de 25 aldeas y ofrece servicios mínimos de telecomunicaciones que contribuyen a mejorar el nivel de vida gracias a la expansión de las actividades agropecuarias, artesanales y de comercio al por menor. Este proyecto de servicio telefónico ha demostrado ser una potente herramienta en la lucha contra la pobreza.

### (Camboya)

Se han construido en Camboya más de 260 escuelas primarias, 50 de las cuales están ahora conectadas a las comunicaciones por satélite y pueden enviar o recibir correos electrónicos mediante cajas de acceso inalámbrico situadas en la parte trasera de motocicletas en movimiento. Este proyecto ha resuelto el problema de la brecha digital facilitando el acceso de las aldeas rurales y apartadas al comercio electrónico, la telemedicina, la democracia participativa, el intercambio de correos electrónicos entre niños del país y del extranjero y la teleeducación, y ha contribuido a reducir la pobreza e impulsar el desarrollo económico. En

último término, podrá asimismo crear oportunidades de empleo en las zonas rurales, en ámbitos tales como la entrada de datos, y mejorar la política de los gobiernos locales, de manera que las poblaciones rurales no hayan de emigrar hacia las ciudades del interior y puedan incluso llegar a prosperar más que los emigrantes.

### **(Colombia)**

Se están dando soluciones de telefonía a nivel comunitario en 9745 localidades rurales de más de 100 habitantes que no contaban con dicho servicio, por lo que los beneficiarios ascienden a unos 5 millones de personas. Para ofrecer acceso a internet, se han instalado 1440 telecentros en las principales ciudades de estas comunidades locales y en los principales centros urbanos. Se ofrece una conexión telefónica a internet a tarifa local en 40 ciudades de más de 30000 habitantes, es decir, para cerca de 5,2 millones de colombianos. El programa internet incluye formación en utilización de computadoras, aplicaciones, correo electrónico y navegación; también promueve la creación de nuevo contenido y acceso al mismo. Estas herramientas contribuyen a mejorar los niveles de productividad, dado que el tiempo se aprovecha mejor y se demora menos en acceder a los servicios de telecomunicaciones.

### **(Egipto)**

El principal reto que plantea la prestación de servicio en zonas rurales y aldeas es la diversidad de características topográficas y demográficas. Desde el punto de vista económico, el operador ha de elegir el sistema de comunicación que mejor se adapte a cada zona. La prestación eficiente de un servicio de comunicaciones acorde con la topografía del terreno y la estructura local mejora los servicios, facilita velocidades más altas y aumenta los ingresos. Los sistemas que pueden utilizarse para proporcionar servicios de telefonía a las zonas rurales y aldeas son los sistemas de unidad de fibra óptica en exteriores, los sistemas inalámbricos y los sistemas inalámbricos punto a punto. El método de acceso por cable que utiliza hilos de cobre, es el sistema más convencional y se utiliza normalmente para las redes locales de hasta 5 km de radio. Una topología simple y fibra óptica como uno de los métodos de acceso a la red, se consideran una importante ventaja. La fibra óptica está conectada a una unidad distante, que proporciona el servicio a los abonados a través de los hilos de cobre. Este sistema se utiliza cuando las comunidades están alejadas unas de otras y de la central principal. Otro método es el acceso inalámbrico fijo (FWA). Para el servicio telefónico se denomina generalmente «bucle local inalámbrico (WLL)» y se aplica a los sistemas de radiocomunicaciones en la zona de distribución en lugar de los cables de cobre. Este sistema se utiliza cuando las localidades con una densidad de población media o baja están alejadas entre sí y la instalación de una red local primaria o secundaria resulta difícil. El estudio de caso presentado describe una red de acceso inalámbrico basado en la tecnología CDMA.

### **(Estonia)**

Este proyecto forma parte del concepto de construcción de la sociedad de la información en Estonia. Su principal objetivo es ayudar a la población a vencer los miedos que le suscitan las TIC, y proporcionarle formación que contribuya a incorporar estas tecnologías en la vida cotidiana. A este fin, se ha creado una red de formación que comprende centros de formación, formadores y programas adaptados. En la formación en las zonas rurales, participó el personal docente de las escuelas, dedicado a tiempo parcial, y se utilizaron los locales escolares, lo que permitió una excelente distribución geográfica.

### **(Etiopía)**

Los objetivos de este proyecto piloto son: 1) llegar a las poblaciones deficientemente atendidas, mediante la participación de especialistas clínicos, científicos en biomedicina y profesionales de la salud pública, que están concentrados en las grandes ciudades, gracias a un sistema de telemedicina; 2) permitir a las poblaciones más desfavorecidas el acceso a la información médica y sanitaria a través de la red de telemedicina nacional, a partir de la base de datos médica y otros sitios web de medicina disponibles en internet, para favorecer la sensibilización y la información; y 3) ayudar a que estas poblaciones puedan obtener servicios médicos a partir de centros sanitarios y otros lugares donde suelen concertarse los especialistas y expertos. La mayor parte de las aplicaciones del proyecto que utiliza la telemedicina como herramienta de información y comunicación está constituida por: 1) ayudar al personal sanitario para obtener

educación médica a distancia a través de la red de telemedicina desde cualquier lugar en que se encuentren, 2) permitir a los profesionales médicos/sanitarios utilizar el sistema de telemedicina en las regiones más desfavorecidas y 3) permitir al personal técnico de la Compañía de Telecomunicaciones de Etiopía familiarizarse con la configuración del sistema de telemedicina.

### (India 1)

El proyecto ITC eChoupal, mediante tecnologías basadas en internet, designa un programa empresarial consagrado a crear una cadena de valor competitiva en función de la demanda mundial y abrir los mercados rurales, definidos como futuros factores de crecimiento. Al mismo tiempo ha previsto un programa social para llevar los recursos, conocimientos y prácticas mundiales a las aldeas, de manera que los agricultores puedan controlar mejor sus explotaciones y tengan mejores posibilidades de ingresos, promoviendo al mismo tiempo procesos justos y transparentes para la población y las comunidades locales. ITC eChoupal va más allá de la provisión de información básica y coordina los servicios de extensión de conocimientos (gestión de explotaciones, gestión de riesgos), la disponibilidad de insumos y bienes de consumo (desglosados por calidad, precio, disponibilidad local) y la elección de los canales de producción (seguros de acceso al mercado, conveniencia, menores costos de transacción), a disposición de los agricultores a través de un sistema de lazos de cooperación entre organismos especializados. En cuatro años, se han implantado en seis estados (Madhya Pradesh, Uttar Pradesh, Karnataka, Bihar, Maharashtra y Rajasthan) 4 300 centros ITC eChoupal que llegan a más de 2 500 000 agricultores dedicados a 8 productos básicos en 25 000 aldeas, donde los precios pagados al productor han aumentado en un 20%, al tiempo que aumentó notablemente el éxito comercial, ya que la cuota de mercado pasó del 8% al 12%, mientras que los costos de transacción bajaron del 8% al 2%. Con la infraestructura digital y sus correspondientes capacidades humanas y organizativas, el proyecto ITC eChoupal se ha convertido en la intervención más ambiciosa basada en internet para la India rural y se ha fijado el objetivo de llegar al 100 000 aldeas hasta el año 2010, a fin de poder atender a 10 millones de hogares que viven de la agricultura, mejorando así la calidad de vida de las zonas rurales, transformándolas en origen y destino competitivo de productos y servicios dentro de la economía mundial.

### (India 2)

La India tiene una población de más de 700 millones de personas repartidas en más de 600 000 aldeas, y cuyo ingreso per cápita medio es de unos 200 USD anuales. La principal cuestión que ha de resolverse es saber si la tecnología puede suponer una diferencia en la vida de las personas cuyos ingresos ascienden a menos de un dólar al día; si se les pueden proporcionar cuidados sanitarios y educación; si pueden costearse el acceso a internet; y, en último término, si ello puede mejorar significativamente su nivel de vida e ingresos. El primer objetivo del Grupo TeNet es crear una organización de servicios rurales para proporcionar tecnologías rentables y adaptadas a las zonas rurales que puedan mejorar los niveles de vida de las aldeas indias. TeNet considera que cualquier solución que se reduzca a unos pocos cientos o pocos miles de aldeas, sin posibilidad de agrandarse para adaptarse a las necesidades de las más de 600 000 aldeas de la India, no será más que un experimento y no resultará útil para mejorar la vida de las personas. Con el objetivo de crear un modelo adaptable y sostenible de prestación de servicios de TIC comerciales para la India rural, el programa n-Logue está dedicado a proporcionar servicios únicamente a las zonas rurales, dejando de lado a la población urbana. Gracias a n-Logue, TeNet pretende utilizar aplicaciones de TIC para la prestación de servicios esenciales, como la educación, el cuidado sanitario y el cibergobierno, creando una red de centros de internet en aldeas denominados quioscos de aldea. El ideal, no obstante, sigue siendo que este programa tenga una importante repercusión en el nivel de vida y de ingresos.

### (India 3)

El proyecto «Aplicación de técnicas de telemedicina para suministrar asistencia médica a distancia durante las festividades de Mela y en caso de catástrofe» se aprobó el 2 de enero de 2001 para su aplicación durante las festividades de *Mahakumbhmela* (gran festival), celebradas en Allahabad en enero y febrero de 2001; concretamente, fue operativo del 6 de enero al 26 de febrero. Se creó una red de telemedicina de base comercial para conectar el hospital instalado en el lugar de celebración con la Escuela de Medicina Moti Lal Nehru de Allahabad, el Instituto Sanjay Gandhi de Postgrado en Ciencias Médicas de Lucknow, el Centro de Operaciones «Mela» de la Secretaría de Salud Pública de Uttar Pradesh y el Director General de Sanidad,

con sede en Lucknow. Estos cinco nodos estuvieron conectados entre sí mediante una línea telefónica RDSI de 128 kbit/s de anchura de banda, con acceso a servicios médicos complementarios y un sistema de videoconferencia. Varios departamentos del Instituto Sanjay Gandhi participaron en las consultas a distancia. Cada día se distribuía un informe sobre el desarrollo del evento y el estado de las aguas, seguido de un debate en videoconferencia entre los funcionarios de salud pública en el terreno y los responsables situados en las sedes estatales en Lucknow. De acuerdo con las recomendaciones formuladas a raíz de estos intercambios, se adoptaban las necesarias medidas de corrección en lo que se refiere al tratamiento del agua.

### **(Indonesia)**

Este proyecto está dedicado a las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) y desarrolla un nuevo concepto de la brecha digital en el país. El proyecto ha sido preparado por los servicios DESA MAJU y se trata de un sistema que proporciona vocalmente información y contenidos relativos a la actividad económica, la educación, la sanidad, etc., de las comunidades rurales. La evolución de Desa Maju ha dado paso a INTERNET VOCAL, una solución alternativa de acceso a internet y al correo electrónico que no utiliza computadoras personales para las telecomunicaciones rurales en Indonesia.

### **(Lesotho)**

La decisión del Gobierno de privatizar el operador establecido estuvo precipitada por la necesidad de estabilizar las operaciones de la compañía y obtener beneficios, así como de inyectar el capital necesario fundamental para la expansión de los servicios que se han de prestar. Las mejoras propuestas en la prestación de servicios se lograron, entre otras cosas, gracias a un programa de ampliación de capital acordado entre Telecom Lesotho y el Gobierno, así como la fijación de objetivos de acceso a los que la empresa se ha comprometido como parte de las obligaciones que se desprenden de su licencia. El compromiso general necesario para alcanzar los objetivos establecidos por el Gobierno se acordó en el momento de la privatización y ha de cumplirse durante los cinco años siguientes. El estado de las carreteras en las zonas rurales afecta negativamente a la movilidad y la accesibilidad. Debido a la carencia de servicios de transporte, las poblaciones rurales han de caminar largas distancias para llegar a las clínicas, escuelas y otro tipo de servicios sociales. Por consiguiente, se consideró que el bucle local inalámbrico era una solución mejor y más barata que la tecnología VSAT.

### **(Malasia)**

Langkawi se encuentra en la frontera marítima entre Tailandia y Malasia y es la más grande de un archipiélago de 100 islas. Con una población de 54 000 habitantes y una extensión de 32 000 hectáreas, su economía depende principalmente del turismo. Entre otras actividades económicas que allí se llevan a cabo figuran el cultivo del arroz padi, el caucho y la pesca. El sistema «Plataforma Multiservicios Inalámbrica Fija» de ARCADIAN se instaló en Langkawi y en otras dos islas adyacentes más pequeñas, Pulau Tuba y Pulau Dayang Bunting, y está en funcionamiento desde mayo de 2004. El sistema fue instalado por Cape Range Wireless (en adelante denominado Cape Range), fabricante de equipos y empresa de ingeniería local que se encargó de los servicios inherentes a la instalación en el terreno. El sistema ARCADIAN utiliza una forma patentada de tecnología de radiofrecuencias de espectro ensanchado de secuencia directa y presenta tanto interfaces IP como interfaces de conmutación tradicionales, como POT y E1 (aunque, a nivel interno, se encaminan a través de un conmutador lógico incorporado). La conectividad a la red nacional es responsabilidad de Telkom Malaysia, que también ha realizado las pruebas de homologación con las normas RTPC nacionales. Las licencias de utilización de frecuencias y permisos para explotar el sistema fueron otorgados con la asistencia del Ministerio de Energía, Agua y Comunicaciones de Malasia y de la Comisión de Comunicaciones y Multimedia de Malasia (MCMC).

### **(Nepal)**

El proyecto cubre 1 000 Comités de Desarrollo de Aldeas (VDC) de las regiones montañosas de Nepal, donde es imposible implantar cualquier otro modo de telecomunicaciones. El proyecto vinculará las zonas de alta montaña con la red telefónica nacional y mejorará la situación socioeconómica de la población de las zonas de alta montaña distantes del Reino de Nepal. Se mejorará la situación socioeconómica de la población

mediante la prestación de servicios de telecomunicaciones en las zonas montañosas distantes de Nepal. El proyecto atañe a 1 000 VDC de Nepal, cada uno de ellos conectado mediante dos líneas telefónicas gracias a la tecnología VSAT DAMA. Cien de estos VDC disponen de 8 líneas. Aunque la aplicación sea tan sólo vocal, se ha previsto una capacidad de 2400 bit/s de datos correo electrónico/internet en banda vocal utilizando una codificación de 8 kbit/s. El proyecto se aplicará en tres fases. Comenzó en 2002 y terminará en 2007. En la actualidad, ya se han instalado 155 terminales y el proyecto se financia a partir de los propios fondos de la empresa de telecomunicaciones de Nepal, aunque el Gobierno de Su Majestad de Nepal reembolsará los gastos contraídos por Telecom Nepal con cargo al Fondo de Desarrollo de las Telecomunicaciones Rurales. El costo de los equipos dedicados al proyecto supera los 8 millones de dólares USD.

### **(Perú)**

Este proyecto llamado INFODES consiste en la implantación de centros de información rural (Infocentros) en seis ciudades de la provincia de Cajamarca. Dichos centros forman parte de un sistema de información rural diseñado especialmente de acuerdo con las necesidades de las poblaciones beneficiarias, que se conectan por enlaces de satélite. Este acceso permite la comunicación interactiva por internet con el centro coordinador ubicado en la ciudad de Cajamarca. Todos los infocentros cuentan con un teléfono público y un transmisor de radio, por lo que pueden ofrecer servicios que contribuyen a su sostenibilidad. El proyecto piloto fue elaborado por el ITGD con el apoyo del Banco Mundial. Otro proyecto complementario, elaborado con participación del Fondo de Inversiones en Telecomunicaciones (FITEL), añade el componente de telecomunicaciones y el desarrollo de programas de calificación y métodos de gestión necesarios para la sostenibilidad de los infocentros. El telecentro de INFODES es una institución no lucrativa que promueve, ofrece y facilita acceso a una gran diversidad de información a través de internet, utilizando motores de búsqueda por temas, autores publicados, títulos e información en general. En la actualidad, los infocentros forman la base de un nuevo proyecto regional denominado Sistema de Información Urbana-Rural.

### **(Siria)**

De conformidad con la política general del Gobierno de Siria, la empresa S.T.E. es responsable, en su calidad de operador tradicional de los servicios de telecomunicaciones de Siria, de proporcionar servicios de telecomunicaciones en todo el país. El objetivo general del Tercer Proyecto Rural es proporcionar servicios de telefonía tradicional y telecomunicaciones de datos en aquellas zonas que aún no disponen de ellos. Con el Tercer Proyecto Rural, Siria espera mejorar la situación económica y social de los habitantes de dichas zonas. De acuerdo con el programa del proyecto, se conectarán 430000 líneas para 4300 aldeas a las 370 centrales que posee S.T.E. en 13 de las 14 provincias del país. Se ha tenido en cuenta para el diseño de la red y la planificación de su estructura el cálculo de la demanda a corto plazo, hasta 2005, y a largo plazo, hasta 2015. De acuerdo con los estudios realizados, se utilizarán varias de las tecnologías más modernas para llevar a cabo el proyecto: red de acceso óptica, bucle local inalámbrico, microondas digitales, cable de fibra óptica, red de acceso de hilo de cobre y acceso inalámbrico fijo en ondas métricas y decimétricas.

### **(Venezuela)**

El primer proyecto de obligación de servicio universal en Venezuela consiste en la planificación, instalación, administración, explotación y mantenimiento de la plataforma de telecomunicaciones necesaria para brindar conectividad a los *Puntos de Acceso*. El segundo proyecto corresponde a la instalación, administración, explotación y mantenimiento de los propios *Puntos de Acceso*, a los cuales se dará la conectividad gracias al primer proyecto. Los *Puntos de Acceso* son telecentros diseñados para concentrar la prestación de los servicios de telecomunicaciones e información, así como para la capacitación de la población en el uso intensivo de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) como herramientas que potencien, mejoren y complementen sus oficios, actividades económicas y productivas, educativas, culturales y el intercambio de información, con el fin de estimular el desarrollo integral de la comunidad y mejorar la calidad de vida de sus integrantes. A través de estos centros se pretende atender las necesidades de las comunidades y apoyar las actividades que se desarrollan en favor de la población, con la intención de contribuir a su desarrollo individual y colectivo desde el punto de vista económico, social y cultural. De tal forma, los *Puntos de Acceso* pueden concebirse como centros de aprendizaje, comunicación e información

de trabajadores, estudiantes, profesionales, artesanos, empresarios, miembros de organizaciones no gubernamentales, líderes comunitarios y otros miembros de la comunidad, incluyendo a personas con discapacidades o necesidades sociales especiales.

### (Viet Nam)

En este proyecto, se utiliza un sistema de LAN inalámbrica de banda ancha, CFO-SS, para proporcionar un enlace de banda ancha de 10 Mbit/s entre el Hospital General y la Facultad de Medicina de la provincia de Hatinh, Viet Nam. A través del enlace establecido, se han evaluado aplicaciones tales como la transmisión de imágenes de rayos X, la transmisión de vídeo y la telefonía VoIP, y se ha confirmado que estas aplicaciones funcionan adecuadamente y pueden aplicarse a las actividades médicas. El sistema CFO-SS aporta al pueblo de la provincia de Hatinh un nuevo concepto de la medicina y la teleeducación. El éxito de este proyecto demuestra que puede construirse una red de videoconferencia médica en el radio de una CFO-SS (cerca de 20 km) y que un médico puede realizar consultas o simplemente enviar imágenes de un paciente a otros hospitales. Puesto que la CFO-SS es una buena tecnología que puede ampliar las zonas de cobertura del servicio de banda ancha a las zonas rurales y distantes, puede responder a las necesidades de las mujeres, los jóvenes, los discapacitados y otros grupos marginales o socialmente desfavorecidos de las zonas rurales y distantes.

## 5 Descripción general de metas y objetivos de los proyectos

### 5.1 Generalidades

Los principales objetivos planteados son la promoción de los servicios de TIC a fin de mejorar la calidad de vida de los habitantes de las zonas rurales y distantes, como se muestra en el Cuadro 5.1 que sigue. Algunos de estos proyectos son de índole nacional, como parte de la política de telecomunicaciones en favor de la prestación del servicio universal en las zonas rurales y distantes. En otros casos, se trata de proyectos patrocinados por el sector privado, como en el caso de Camboya y la India, o de iniciativas conjuntas. La mayoría de estos proyectos ya son operativos, aún cuando algunos todavía se encuentren en la fase experimental o de planificación. Hay proyectos cuyo objetivo es probar y experimentar con las tecnologías y sistemas de TIC, como el bucle local inalámbrico (LAN inalámbrica) junto con la tecnología VSAT y las líneas troncales inalámbricas terrenales y líneas de fibra óptica. La mayoría de los proyectos consideran las TIC como un importante factor para el desarrollo de las zonas rurales y atrasadas, y sus objetivos no se limitan a la telefonía básica, sino que suelen incluir diversos servicios informáticos como medio de promover la educación, la atención sanitaria, el comercio, la agricultura, así como para servir de útil herramienta en caso de catástrofe natural. Todo ello demuestra la importancia que se otorga a las TIC como elemento catalizador del desarrollo.

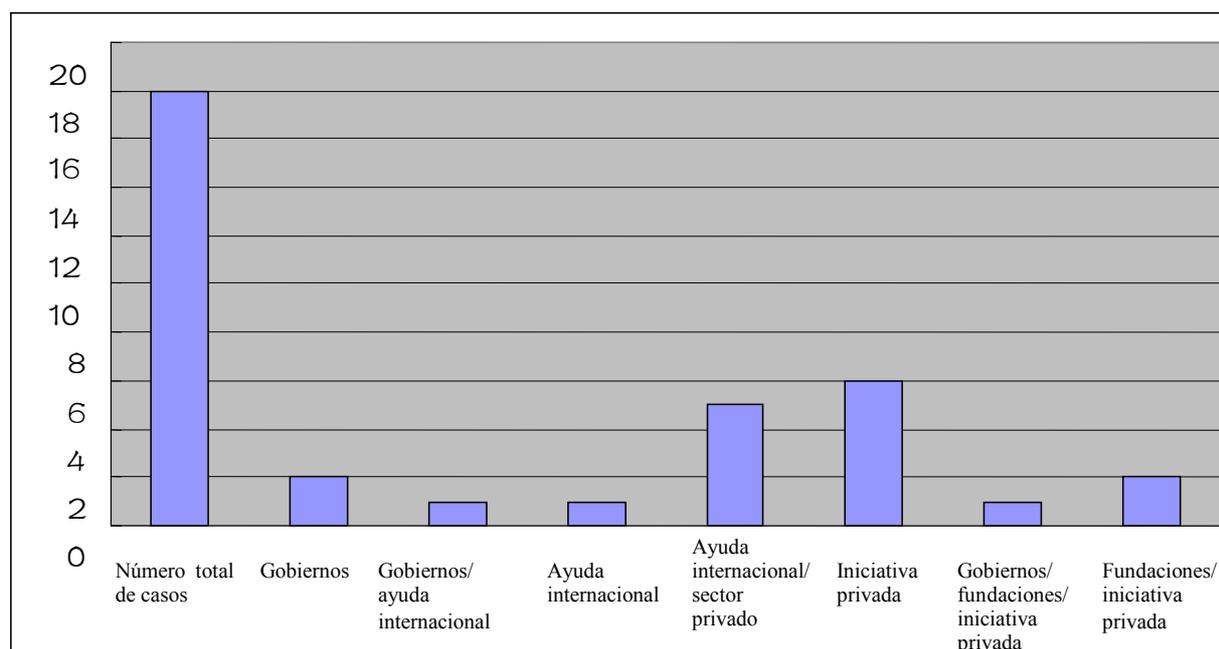
**Cuadro 5.1 – Objetivos de los proyectos y financiación/cooperación**

País	Objetivos	Financiación/cooperación
<b>Brasil</b>	Promover la creación de una red horizontal de cooperación mutua que aumente el intercambio de información, las oportunidades de mejorar la calidad de vida y la generación de desarrollo cultural y actividades comerciales.	Ministerio de Comunicación, Ministerio de Defensa, Ministerio de Educación, Ministerio de Seguridad Alimentaria
<b>Bulgaria</b>	El proyecto persigue un objetivo doble: probar y evaluar la eficacia de las nuevas tecnologías en las zonas rurales y distantes; y proporcionar una plataforma para la amplia introducción de servicios multimedia, tales como la telemedicina, la teleeducación, etc.	Ministerio de Transporte y Comunicaciones de Bulgaria, Organismo de Desarrollo de las TIC, Asociación Búlgara de Telecentros, Compañía de Telecomunicaciones de Bulgaria, Comunidad de Septemvri, Centros Médicos Comunitarios, Grupo de Telemedicina, Solar Terrestrial Influences, BDT/UIT

País	Objetivos	Financiación/cooperación
<b>Burkina Faso</b>	El objetivo del proyecto es crear una infraestructura de telecomunicaciones en las zonas de Koudougou y Tenkodogo. Esta infraestructura proporciona servicio telefónico a 160 000 habitantes de 25 aldeas.	Banco Europeo de Inversiones (BEI), Onatel (operador local)
<b>Camboya</b>	Proporcionar acceso a internet a las escuelas primarias de Camboya. El objetivo prevé el intercambio, almacenamiento y retransmisión de correos electrónicos utilizando puntos de acceso Wi-Fi móviles en motocicletas, y puntos de acceso Wi-Fi fijos en las escuelas rurales, así como el punto de acceso del distribuidor internet de la ciudad.	Banco Mundial, donantes privados, Japan Relief of Cambodia, American Assistance for Cambodia
<b>Colombia</b>	El objetivo del programa Compartel es generalizar el acceso a los servicios de telecomunicaciones, telefonía comunitaria rural e internet social en todo el país.	Ministerio de Comunicaciones, Fondo de Comunicaciones, Fondo Financiero de Proyectos de Desarrollo – FONADE, Gerencia del Programa Compartel, Telefónica Data Colombia y Gilat Colombia S.A E.S.P.
<b>Egipto</b>	Proporcionar a las zonas rurales y a las aldeas servicios de telefonía básica, facilitar el desarrollo comunitario, y ofrecer servicios internet y servicios de ayuda a las pequeñas empresas. Las líneas de acceso utilizan la tecnología WLL.	Télécom Egypte
<b>Estonia</b>	Crear una red para proporcionar, gratuitamente, formación básica sobre informática e internet, y utilizar la red y la experiencia obtenida para brindar formación avanzada en tecnologías de la información.	Fundación Look@World compuesta por: 2 bancos, 2 operadores de telecomunicaciones, un operador de televisión por cable y 4 compañías de TI
<b>Etiopía</b>	Llegar a las poblaciones deficientemente atendidas utilizando eficazmente los conocimientos de los especialistas clínicos, científicos en biomedicina y profesionales de la salud pública, concentrados en las grandes ciudades, a través de un sistema de telemedicina.	Infodev (Banco Mundial), UIT, UNECA
<b>India 1</b>	El proyecto utiliza las TIC para crear un metamerca en favor de los pequeños agricultores pobres de la India. Permite la consulta de precios en línea y agrupa virtualmente a la comunidad agropecuaria utilizando las tecnologías de internet. El sanchalak (el propio agricultor) agrupa los productos de la explotación en la aldea y lo lleva directamente a las plantas de procesamiento, eliminando así los costos intermedios de la cadena de producción.	ITC Limited, empresa agropecuaria de la India, junto con múltiples socios de la sociedad civil, el sector privado y organismos gubernamentales
<b>India 2</b>	El principal objetivo es crear una organización de servicios rurales que mejore el nivel de vida de las aldeas indias. Esta organización suministra aplicaciones de TIC para servicios esenciales tales como la educación, el cuidado sanitario y el ciber gobierno, creando una red de centros de internet en las aldeas denominados quioscos de aldea.	TeNeT, Instituto Indio de Tecnología, Chennai y n-Logue Communications Private Ltd
<b>India 3</b>	El objetivo del proyecto planteaba probar el funcionamiento de una aplicación de telemedicina durante ciertas concentraciones o festividades tradicionales de la India, a fin de facilitar asistencia sanitaria a distancia en el lugar de celebración mediante apoyo de especialistas a los médicos de guardia en el hospital instalado al efecto, telesupervisión sanitaria, como la vigilancia de la calidad de los suministros de agua, las condiciones higiénicas, la educación sanitaria del público y el control diario de enfermedades infecciosas, con el fin de adoptar a tiempo las medidas apropiadas para impedir su expansión y evitar emergencias del tipo de estallidos epidémicos. Se trataba de una experiencia única en este terreno para efectuar en las condiciones de la India.	Instituto Sanjay Gandhi de Postgrado en Ciencias Médicas, Departamento de Tecnología de la Información, Instituto de Investigaciones de Telemedicina en Línea, Gobierno de Uttar Pradesh, Escuela de Medicina MLN

País	Objetivos	Financiación/cooperación
<b>Indonesia</b>	Llevar internet a la población, generalmente pobre y dispersa, de las zonas rurales, combinando las tecnologías existentes para crear un dispositivo interactivo que ofrece servicios internet y un sistema de recepción de correo electrónico basado en la voz. El sistema convierte el texto de internet en un discurso digitalizado, que a su vez se transmite a los usuarios mediante un terminal similar a un teléfono de previo pago normal.	Centro de Investigación y Desarrollo, PT Telekomunikasi Indonesia, Tbk, Centro Internacional para la Investigación y el Desarrollo – Canadá
<b>Lesotho</b>	El objetivo es lograr el número fijado de líneas de acceso al que se ha comprometido Télécom Lesotho al obtener su licencia de explotación, empleando la tecnología de bucle local inalámbrico en las zonas rurales.	Telecom Lesotho
<b>Malasia</b>	Proporcionar servicios de comunicaciones a los residentes de las zonas rurales y distantes de la isla de Langkawi y dos islas adyacentes mediante un sistema patentado de radiocomunicaciones desarrollado por Cape Range Wireless. El sistema se ha conectado a la red telefónica pública de Telkom Malaysia.	Cape Range Wireless Malaysia Sdn. Bhd., con el apoyo de Telkom Malaysia, el Ministerio de Energía, Agua y Comunicaciones de Malasia y la Comisión de Comunicaciones y Multimedia de Malasia (MCMC)
<b>Nepal</b>	El proyecto abarca 1000 Comités de Desarrollo de Aldeas (VDC) de Nepal. Cada uno de ellos está conectado a dos líneas telefónicas con la tecnología VSAT DAMA. Cien de estos VDC tienen 8 líneas cada uno. La aplicación principal es el servicio vocal, pero se han previsto comunicaciones de datos a 2400 bit/s para correo electrónico/internet en la banda vocal utilizando una codificación de 8 kbit/s.	Nepal Telecom, Fondo de Desarrollo de Telecomunicaciones Rurales del Gobierno de Nepal
<b>Perú</b>	El objetivo del proyecto es contribuir al desarrollo subregional de Cajamarca, aumentando la capacidad productiva de los pequeños productores rurales y mejorar el nivel de gestión de las autoridades locales en el medio rural facilitando el acceso a las telecomunicaciones y la información.	Intermediate Technology Dev. Group, Banco Mundial – Infodev, OSIPTEL – FITEL
<b>Siria</b>	El objetivo del 3.º Proyecto Rural es proporcionar telefonía tradicional y servicios de telecomunicaciones de datos en las zonas que aún no tienen acceso a estos servicios, tras la aplicación del primero y el segundo proyectos.	Comisión Europea, Banco Europeo de Inversiones, Compañía de Telecomunicaciones de Siria
<b>Venezuela</b>	Cumplir la primera obligación de servicio universal de Venezuela, que consiste en la planificación, instalación y explotación de una red de telecomunicaciones para proporcionar conectividad a través de los <i>Puntos de Acceso</i> . Los <i>Puntos de Acceso</i> son telecentros diseñados para aunar los beneficios de los servicios de telecomunicaciones y la información.	Comisión Nacional de Telecomunicaciones, Operadores de telecomunicaciones notificados, Ministerio de Infraestructura, Ministerio de Planificación y Desarrollo, Ministerio de Producción y Comercio, Comunidades participantes
<b>Viet Nam (KDDI)</b>	Examinar el funcionamiento de una LAN inalámbrica y de las aplicaciones VoIP y de videoconferencia con la tecnología IP en el ámbito médico. Este proyecto se ha llevado a cabo para adquirir experiencia y competencia en los servicios de telemedicina utilizando las tecnologías IP. También se espera, a través de este proyecto, mejorar el tratamiento de pacientes mediante consultas de telemedicina y obtener un mejor acceso a los conocimientos médicos especializados.	Telecomunidad Asia Pacífico, Ministerio de Gestión Pública del Japón, Ministerio del Interior, Correos y Telecomunicaciones, KDDI Corporation, Laboratorios de I+D de KDDI, Universidad de Waseda, Correos y Telecomunicaciones de Hatinh, Hospital General/Facultad de Medicina/ Departamento de Sanidad de Hatinh

Figura 5-1 – Participación en la financiación



## 5.2 Breve descripción de país/región: geografía, orografía, clima, demografía, situación socioeconómica

Estos casos representan proyectos aplicados en situaciones muy distintas: proyectos para todo un país o para pocas aldeas; para cientos o millones de personas; en climas tropicales o fríos; en pequeñas islas o grandes zonas continentales. Todos, sin embargo, tienen en común que consideran que las TIC son muy valiosas para erradicar la pobreza y mejorar la calidad de la vida de dichas zonas. Véase el Cuadro 5-2.

Cuadro 5-2 – Condiciones de aplicación de los proyectos

País	Situación		Población involucrada	Condiciones y zona abarcada	Aplicaciones del proyecto					
	Operativo	Completado			Telefonía	Comercio electrónico	Ciber-administración	Tele-educación	Ciber-salud	Formación en TIC
<b>Brasil</b>	X		6,4 × 10 <sup>6</sup>	Todo el país, zona tropical	X	X	X	X	X	X
<b>Bulgaria</b>	X		30 017	Comunidad, clima continental, terreno semimontañoso, clima duro	X	X	X	X	X	X
<b>Burkina Faso</b>	X		160 000	25 aldeas, clima tropical subsahariano	X					
<b>Camboya</b>	X		100 000, 50 escuelas primarias	Todo el país, zonas rurales		X	X	X	X	X

País	Situación		Población involucrada	Condiciones y zona abarcada	Aplicaciones del proyecto					
	Operativo	Completado			Telefonía	Comercio electrónico	Ciber-administración	Tele-educación	Ciber-salud	Formación en TIC
Colombia	X		$5,2 \times 10^6$	Todo el país, 11 152 localidades y 1 440 telecentros de internet. Clima tropical y terreno montañoso	X			X		X
Egipto		X	Actualmente, $100 \times 10^3$ ; proyección: $500 \times 10^3$	20 distritos, 92 localidades	X					
Estonia		X	Total: $1,4 \times 10^6$ ; 530 000 en zonas rurales	Todo el país, especialmente las zonas rurales. Zona continental, clima frío	X		X			X
Etiopía	Planificado		ND	10 zonas rurales conectadas a un hospital central de referencia					X	X
India 1	X		$2,5 \times 10^6$ en 25 000 aldeas	Seis estados en zonas agrícolas tropicales	X	X	X	X	X	X
India 2	X		$600 \times 10^6$ ; 2 000 aldeas en la actualidad	Aldeas de 30 distritos en la actualidad. Posiblemente aplicable a todas las zonas rurales de la India. Clima tropical	X		X	X	X	X
India 3		X	10 millones de personas en 6 semanas	Zona circundante de la ciudad de Allahabad, Estado de Uttar Pradesh					X	
Indonesia	X Proyecto piloto		100 000	Un distrito. Isla en zona tropical	Navegación por internet y recepción de correo electrónico convertido a voz, accesible a través de un teléfono de pago previo					
Lesotho	X		97 terminales operativos de 1 000 previstos	Servicio proporcionado a dos zonas rurales	X					
Malasia	X		54 000, de los cuales 3 000 ya obtienen el servicio	Isla de Langkawi y dos islas adyacentes	X	X		X		
Nepal	X		1 000 aldeas	Zona montañosa del país	X					
Perú	X		$6 \times 3 000$ , es decir, 18 000 total	Seis localidades del Departamento de Cajamarca	X	X		X		X
Siria	X		$2,2 \times 10^6$	4 300 aldeas de 13 provincias. Clima mediterráneo	X	X	X	X		X
Venezuela	Planificado			Cuatro estados	X	X	X	X	X	X
Viet Nam (KDDI)	X		120 000	Ciudad de Hatinh. Clima tropical				X	X	

### 5.3 Objetivos y detalles de ejecución de los proyectos (telefonía básica, comercio electrónico, ciberadministración, teleeducación, ciber salud, formación en TIC)

La mayoría de los casos ofrecen varios tipos de servicio. Sólo en dos casos, que afectan a zonas con muy escasas instalaciones de telecomunicaciones, proporciona únicamente el servicio de telefonía básica. En general, la formación en TIC y la teleeducación son, además de la telefonía, los servicios más frecuentes. Parece razonable que, en un principio, uno de los puntos más importantes sea enseñar a utilizar estas herramientas para facilitar el uso de otras aplicaciones tales como el comercio electrónico, la ciberadministración, la ciber salud, etc. En la Figura 5-2 se muestra el número de servicios ofrecidos en los 19 casos que nos ocupan.

Figura 5-2 – Número de servicios ofrecidos



### 5.4 Financiación y participación en los proyectos

Los ministerios de comunicación, los operadores de telecomunicaciones de cada uno de los países, organizaciones privadas para la promoción del desarrollo, las comunidades, la banca y organizaciones internacionales son los principales participantes en la financiación y ejecución de los proyectos. Son las obligaciones de servicio universal y las iniciativas de gobiernos, organizaciones nacionales para el desarrollo y fundaciones de ayuda internacional los motivos principales de estos proyectos, cuyo origen es diverso, pero cuyo objetivo es la utilización de las TIC como catalizador del desarrollo de zonas rurales, pobres y aisladas. (Véase el Cuadro 5-1.)

## 6 Infraestructura y entorno reglamentario

### 6.1 Componentes de la infraestructura: instalaciones de telecomunicaciones existentes, acceso a los servicios de transporte, suministro de electricidad, distancia hasta la central local y/o red IP más cercana, recursos humanos, seguridad

En el Cuadro 6-1 se enumeran los componentes de la infraestructura tales como la disponibilidad de suministro eléctrico, las vías de transporte, las instalaciones de telecomunicaciones existentes, etc., de cada estudio de caso.

Cuadro 6-1 – Componentes de infraestructura

País	Infraestructura		
	Energía eléctrica	Transporte	Telecomunicaciones
<b>Brasil</b>	Suministro público de energía	ND	Inexistente
<b>Bulgaria</b>	Suministro público de energía	No desarrollado	Las infraestructuras de telecomunicaciones existentes son analógicas y poco desarrolladas
<b>Burkina Faso</b>	Suministro público de energía y energía solar	ND	Las dos ciudades donde se desarrolla el proyecto disponen de centrales telefónicas OCB283
<b>Camboya</b>	Energía solar	No desarrollado	Inexistente
<b>Colombia</b>	Energía solar	No desarrollado	Inexistente
<b>Egipto</b>	Suministro público de energía	ND	Red de transmisión por microondas y cables de fibra óptica
<b>Estonia</b>	ND	ND	ND
<b>Etiopía</b>	ND	ND	ND
<b>India 1</b>	Suministro público de energía y reservas de energía solar	ND	Relativamente poco desarrollado
<b>India 2</b>	Suministro público de energía y baterías de reserva de energía solar	ND	Relativamente poco desarrollado: las infraestructuras de telecomunicaciones existentes sólo comprenden la telefonía
<b>India 3</b>	Suministro público de energía	ND	Instalada una central telefónica temporal en el lugar de celebración de las festividades, con líneas RDSI y RTPC en el hospital de campaña, que sirvió de base para el proyecto de telemedicina
<b>Indonesia</b>	Empresa pública de suministro de energía	Limitado	Los sitios donde se desarrolla el proyecto disponen de conmutadores de telefonía
<b>Lesotho</b>	Energía solar	No desarrollado	Los sitios donde se desarrolla el proyecto están conectados a la red nacional
<b>Malasia</b>	Generadores diésel portátiles y energía solar	No desarrollado	Ningún sistema de telecomunicaciones fiable
<b>Nepal</b>	Energía solar	ND	Inexistente
<b>Perú</b>	Energía solar	No desarrollado	Inexistente
<b>Siria</b>	ND	ND	El proyecto aprovecha las infraestructuras de telecomunicaciones, que son microondas y fibra óptica PDH y/o SDH
<b>Venezuela</b>	Suministro público de energía	Desarrollado	La proximidad de la infraestructura de telecomunicaciones es uno de los criterios de selección de la ubicación del proyecto
<b>Viet Nam (KDDI)</b>	Suministro público de energía	No desarrollado	Las infraestructuras de telecomunicaciones existentes en el sitio del proyecto están desarrolladas y la telefonía fija sigue siendo el medio de comunicación más utilizado

## 6.2 Reglamentación: obligaciones de servicio universal, condiciones de concesión de licencias, disponibilidad de frecuencias (para los proyectos de radiocomunicaciones), otras cuestiones reglamentarias

En prácticamente la mitad de los casos mencionados, los países disponen de una política de obligación de servicio universal y un fondo de servicio universal (véase el Cuadro 6-2), como se indica también en el Informe relativo a la encuesta mundial del Grupo de Relator sobre la Cuestión 10-1/2 (Documentos 111/2 y 117/2). El espectro de frecuencias de 2,4 GHz utilizado para el bucle local inalámbrico o LAN inalámbrica (Wi-Fi) es la banda ISM (denominada banda sin licencia) acordada internacionalmente. Esta banda de frecuencias se utiliza en algunos casos para el bucle local de las zonas rurales, como por ejemplo en Bulgaria y Viet Nam. Donde existe un sistema de obligación de servicio universal/fondo de servicio universal, por iniciativa de los gobiernos pueden dedicarse recursos a fomentar el desarrollo de las comunicaciones rurales en el país respectivo.

**Cuadro 6-2 – Entorno reglamentario y otros factores**

País	Entorno reglamentario		
	Servicio universal	Régimen de concesión de licencias	Otros factores que pesen en el entorno de funcionamiento
<b>Brasil</b>	El proyecto GSAC es uno de los tres servicios universales de Brasil y está dirigido a las comunidades de las zonas rurales. Es completamente gratuito para los usuarios y está administrado por el Ministerio de Comunicaciones.	Obligatorio	Previa licitación, el Ministerio de Comunicaciones ha firmado un contrato con una empresa, para la instalación y mantenimiento de los sistemas del proyecto.
<b>Bulgaria</b>	En virtud de la ley en vigor, de las entidades participantes en el proyecto, sólo el operador de telecomunicaciones de Bulgaria (BTC) está obligado a proporcionar servicio universal.	La banda de frecuencias de 2,4 GHz utilizada en el proyecto es gratuita y está exenta de licencia.	El marco político y reglamentario necesario para la aplicación del proyecto está en vigor.
<b>Burkina Faso</b>	En el estudio de caso simplemente se menciona la existencia de un decreto que establece los acuerdos de prestación de acceso al servicio universal, sin proporcionar detalles específicos.	ND	ND
<b>Camboya</b>	ND	ND	ND
<b>Colombia</b>	El Gobierno ha establecido una política de acceso universal y ha creado un fondo de comunicaciones a tal efecto. Los operadores públicos y privados contribuyen directamente proporcionando servicios de telecomunicaciones en las zonas rurales y más desfavorecidas.	Obligatorio. No obstante, el Decreto 1972/2003 del Ministerio establece en las especificidades aplicables a los proyectos sociales.	Los operadores seleccionados han de proporcionar servicios de telecomunicaciones en zonas rurales y zonas desfavorecidas aplicando y respetando la legislación en vigor y las normas técnicas.
<b>Egipto</b>	Télécom Egypte tiene la obligación de contribuir al servicio universal y respetar las normas de calidad de servicio. Esta obligación se ha fijado al 1% para las redes fijas y bucles locales inalámbricos.	Obligatorio	ND
<b>Estonia</b>	ND	ND	ND

País	Entorno reglamentario		
	Servicio universal	Régimen de concesión de licencias	Otros factores que pesen en el entorno de funcionamiento
<b>Etiopía</b>	ND	ND	ND
<b>India 1</b>	El servicio a las zonas rurales se financia con cargo al Fondo de Obligación de Servicio Universal (USOF) creado por la Política Nacional de Telecomunicaciones de los años 94 y 99.	ND	ND
<b>India 2</b>	El servicio a las zonas rurales se financia con cargo al Fondo de Obligación de Servicio Universal (USOF) creado por la Política Nacional de Telecomunicaciones de los años 94 y 99.	ND	ND
<b>India 3</b>	ND	ND	El creador del programa y constructor de la red se ha atendido, en su sistema incorporado, a la norma internacional sobre videoconferencias.
<b>Indonesia</b>	El Gobierno organizó una licitación para cubrir la obligación de servicio universal mediante contribuciones de los operadores de telecomunicaciones locales.	Obligatorio	Tras la celebración de la licitación, el Gobierno firmó un contrato con una empresa para la instalación, explotación y mantenimiento de los sistemas del proyecto.
<b>Lesotho</b>	ND	Obligatorio	ND
<b>Malasia</b>	Las disposiciones relativas al servicio universal (USP) no se utilizaron para financiar este proyecto. (Con arreglo a dicha reglamentación, un derecho especial se agrega al precio de los servicios telefónicos y el Estado utiliza el dinero recaudado para subvencionar ciertos proyectos.)	Obligatorio	ND
<b>Nepal</b>	ND	ND	ND
<b>Perú</b>	La infraestructura de telecomunicaciones se preparó gracias a recursos del Fondo de Inversión para las Telecomunicaciones Rurales (FITEL).	Obligatorio (para el operador)	ND
<b>Siria</b>	ND	Obligatorio	ND
<b>Venezuela</b>	Los operadores tienen la obligación de proporcionar acceso universal en virtud de la Ley de Telecomunicaciones. El proyecto Puntos de Acceso comprende la primera y segunda parte del proyecto de obligación de servicio universal de Venezuela.	Obligatorio	ND
<b>Viet Nam (KDDI)</b>	ND	La utilización de la banda de frecuencias de 2,4 GHz no exige licencia.	Elaborada por los laboratorios de R+D de KDDI, la tecnología CFO-SS no está normalizada, aunque sí lo están los dispositivos de la serie IEEE 802.11.

### 6.3 Otros factores que influyen en el entorno de explotación (fabricantes, normas, etc.)

Los climas duros y otras condiciones medioambientales (altas temperaturas, rayos, humedad, climas lluviosos o ventosos, etc.) han de tenerse en cuenta al diseñar los sistemas de protección de los dispositivos o equipos y determinan los costos adicionales para su uso en exteriores. Algunos de los equipos y sistemas de transmisión para uso rural cumplen con las normas establecidas, pero en la mayoría de los casos no hay indicaciones explícitas al respecto (véase al respecto el Cuadro 6-2). Las redes rurales se conectan a las redes RTPC convencionales o a las redes internet en la central pasarela o en los centros urbanos. En el caso de la tecnología digital, el problema del cumplimiento con las normas es menor.

## 7 Descripción técnica de los proyectos

### 7.1 Arquitectura, principales características técnicas, frecuencias (para los proyectos de radiocomunicaciones), consumo de energía, rendimiento (capacidad, fiabilidad, calidad de servicio), gestión de redes, etc.

En estos estudios de caso se utilizan tres tecnologías de transmisión: por satélite, inalámbrica y por cable. De éstas, el método inalámbrico es el más común, ya que se utiliza en nueve de los casos comunicados (véase la Figura 7-1). En cinco casos se utilizan WLL punto a multipunto. La arquitectura de red Wi-Fi se ha utilizado en Bulgaria, Camboya e India 2. En cuanto a los sistemas por satélite, tres de los cinco casos que los utilizan dependen de la tecnología VSAT. La elección de las tecnologías depende del tamaño del país, las condiciones topográficas y la disponibilidad de una red dorsal en las zonas o regiones donde se lleva a cabo el proyecto. En países de gran tamaño, como Brasil y la India, así como en países montañosos como Nepal, o con características topográficas particulares, como es el caso de Colombia y Perú, se ha desarrollado un sistema VSAT por satélite, aunque los costos de los terminales y transpondedores pueden ser superiores a los de los sistemas inalámbricos terrenales. En Estonia e Indonesia se utiliza una red convencional de cable para la prestación de servicios de TIC a las zonas rurales.

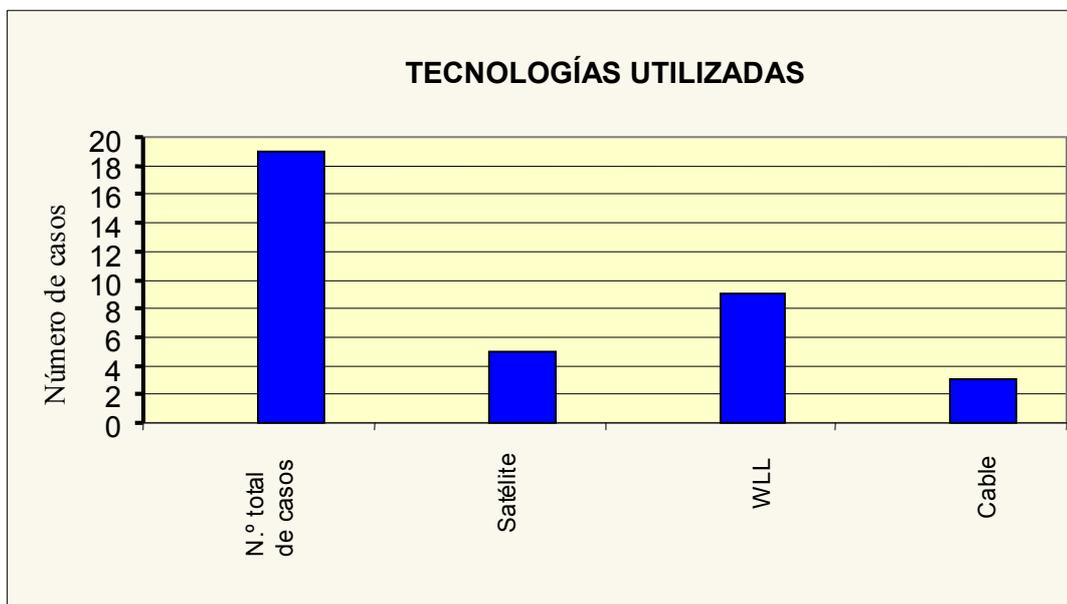
**Cuadro 7-1 – Arquitectura y características técnicas**

País	Medio de transmisión			Principales características técnicas, instalación e interconexión
	Sat.	WLL	Cable	
<b>Brasil</b>	X			Todas las conexiones se realizan mediante un satélite nacional, en una red en estrella con un distribuidor. El servicio telefónico no está conectado a la red nacional. Los servicios IP están interconectados por internet.
<b>Bulgaria</b>		X		Red inalámbrica en malla que comunica 9 ciudades a distancias de entre 2 y 12 km, de acuerdo con las normas 802.1x y 802.11b a 2,4 GHz. La potencia de transmisión es de entre 1 y 100 mW, con velocidades de datos de 2,5 y 11 Mbit/s. Funcionamiento en reserva alimentado con redundancia y configuración gracias a un sistema de gestión de red que proporciona interconexión con equipos de telemedicina, servicios IP y VoIP.
<b>Burkina Faso</b>		X		Tecnología inalámbrica punto a multipunto a 2,5 GHz que conecta dos centros principales con 25 aldeas y proporciona servicio telefónico a 32 kbit/s. Obligación de servicio universal del 1% del tráfico por subestación de 0,05 Erl. La interconexión con la red nacional se realiza a través de dos centros principales línea por línea utilizando enlaces analógicos de 2 hilos. Las unidades distantes utilizan paneles solares en caso necesario.
<b>Camboya</b>		X		Los puntos de acceso fijo de las aldeas en las escuelas están conectados a un distribuidor internet central a través de puntos de acceso móviles en motocicletas. Todos estos puntos de acceso son compatibles con la norma IEE 802.11b/g y tienen incorporado un ordenador personal con el sistema operativo Linux. Los correos electrónicos y páginas web son recogidos y distribuidos por las motocicletas. Durante los dos minutos en que la motocicleta entra en el radio del punto de acceso de la aldea, pueden realizarse intercambios de hasta 40 megaoctetos.

País	Medio de transmisión			Principales características técnicas, instalación e interconexión
	Sat.	WLL	Cable	
<b>Colombia</b>	X			El servicio telefónico se consigue a través de tres tipos distintos de redes, dos VSAT (80%) que utilizan la banda Ku y un distribuidor en una red en estrella, un sistema celular TDMA (18%) y un bucle local inalámbrico (2%). La interconexión con la red nacional se realiza en los distribuidores cuando se utiliza el VSAT. Para el internet social, se utilizan dos plataformas VSAT y RDSI, ADSL o radiotransmisión por cables de hilo de cobre, según las características geográficas y la infraestructura existente.
<b>Egipto</b>		X		Se trata de una actualización de la red celular TDMA al incorporar 3G RBS, controlador de estación, función de control de paquetes, nodo de servicio de datos de paquetes, autenticación, contabilidad y autorización y otras características que le permiten proporcionar servicios de datos utilizando la tecnología CDMA2000-1X. Se suministra interconexión con internet.
<b>Estonia</b>			X	Proyecto dedicado a la enseñanza de las TIC, no a la instalación de una nueva red, y utiliza las instalaciones existentes en escuelas, aulas, puntos públicos de acceso, etc. La principal tecnología utilizada para la conectividad son los bucles locales alámbricos.
<b>Etiopía</b>	No definido			Los 10 puntos en que se realiza el proyecto piloto se han conectado a un hospital central de referencia mediante una red utilizada para la telemedicina, a través de la cual se ofrecen servicios de telerradiología y teledermatología.
<b>India 1</b>	X			Red en estrella de VSAT en la banda Ku con un distribuidor. Conexión a internet a través de una línea arrendada del distribuidor, que no permite la interconexión con la RTPC.
<b>India 2</b>		X		Red WLL con equipo autóctono CorDECT de bajo costo que proporciona simultáneamente telefonía e internet (35/70 kbit/s). Equipo adecuado para clima tropical sin climatización. Se ha elaborado un soporte lógico especial adaptado a los idiomas locales para las tareas de oficina, la videoconferencia y otras aplicaciones. El requisito de potencia para un equipo de 1 000 líneas es 1 kW.
<b>India 3</b>			X	El hospital de campaña estuvo conectado a cuatro instituciones mediante una línea telefónica RDSI de 128 kbit/s de anchura de banda. Un sistema de telemedicina y sus complementos, tales como microscopio, rayos X, electrocardiógrafo y videoconferencia en tiempo real, se instaló en el hospital de campaña. También se instalaron sistemas de telemedicina con facilidades de intercambio de datos y videoconferencia en los otros cuatro lugares interconectados.
<b>Indonesia</b>			X	Se requiere únicamente la instalación de un «servidor de internet vocal» con un soporte lógico especialmente preparado que permite la traducción de correos electrónicos o páginas web a voz, que se interconecta con la red de internet y a la que se puede acceder a través de la red pública de teléfonos de previo pago. No se requiere la instalación de una red de telecomunicaciones especial.
<b>Lesotho</b>		X		Sistema WLL punto a multipunto que utiliza la modulación CDMA a 3,4 ó 3,6 GHz, con 6 canales de radio y un espaciamiento de 100 MHz, que permite la existencia de canales telefónicos a 32/64/144 kbit/s plenamente interconectados con la red nacional utilizando el protocolo V5.2, y utiliza la energía solar cuando es necesario. El equipo de los usuarios utiliza una antena de polarización vertical externa con una batería de reserva 12 V c.c.
<b>Malasia</b>		X		Sistema inalámbrico fijo punto a multipunto a 2,3 GHz patentado con conexión a una estación de base que trata simultáneamente 240 llamadas con una tasa de bloqueo del 1%. Cada estación distante puede soportar hasta 64 abonados conectados a la estación distante a través de los cables de cobre. El sistema soporta las normas técnicas de voz de los operadores. La estación de base está conectada a la red nacional de Malasia.
<b>Nepal</b>	X			Red en estrella VSAT en la banda C con un distribuidor B normalizado, tecnología DAMA, tecnología de acceso MF-TDMA. La interconexión con la red RTPC se logra con el indicador de zona 019.

País	Medio de transmisión			Principales características técnicas, instalación e interconexión
	Sat.	WLL	Cable	
Perú	X			Instalación de telecentros en seis localidades conectadas por satélite para proporcionar servicios de información, principalmente para fomentar el sector agropecuario. Red de satélite en banda Ku.
Siria		X		Red de acceso WLL utilizando las tecnologías PMP y CDMA. Los BTS ubicados en las centrales locales están interconectados mediante el protocolo V 5.2 a estaciones repetidoras y estaciones terminales que se utilizan según sea necesario. Plena interconexión con la red nacional. Ejecución del proyecto durante tres años.
Venezuela	No definido			Las condiciones de licitación no prescriben ninguna tecnología en concreto, por lo que deberá ser propuesta por el operador. Las frecuencias en las siguientes bandas están disponibles para el proyecto, 2 300-2 400 MHz, 5 725-5 850 MHz, 10,27-10,30 GHz y 10,62-10,65 GHz. La red debe integrar servicios de voz, vídeo y datos. Puesta en marcha en menos de 18 meses. Deberá haber interconexión plena con las redes fijas, móviles y de internet.
Viet Nam (KDDI)		X		Sistema de LAN inalámbrico a 2,4 GHz con modulación CFO-SS a una distancia máxima de 20 km. Requiere LOS y velocidades de datos de 10 Mbit/s. La potencia de salida es de 0,08 mW/MHz, y el consumo de potencia de 80 W. Se soporta la telefonía IP, la videoconferencia y otros servicios IP. No se realiza, en el marco de este proyecto, la interconexión con el servicio telefónico nacional.

Figura 7-1 – Tecnologías utilizadas



## 7.2 Instalación y puesta en marcha: planificación de red, gestión de abonados, etc.

Fue necesario armonizar los planes en los casos de ampliación de la red nacional, de desarrollo de un plan de servicio universal y de plan de desarrollo rural, que suelen ser proyectos de mayores dimensiones. Pueden encontrarse las descripciones de planificación en los estudios de Burkina Faso, Colombia, Lesotho, Nepal, Siria, etc. En la mayoría de los casos, se requiere algún tipo de gestión de red, aunque pueda hacerse a distancia. En el caso de la red de las islas Langkawi, la supervisión de red se realiza desde el centro de Kuala Lumpur y, en caso de que falle alguna de las estaciones locales de las islas, pueden enviarse técnicos para reparar las partes dañadas. Del mismo modo se realiza la supervisión de cada una de las líneas de abonado.

Para la instalación y puesta en marcha del equipo, la cooperación entre operadores locales y técnicos también locales facilitará la aplicación del proyecto, así como su explotación y mantenimiento ulterior.

### 7.3 Interconexión con las redes dorsales nacionales

Cuando el tamaño del proyecto y la zona abarcada lo requieren, se realiza la interconexión a la red nacional. El tamaño tiene también su importancia a la hora de escoger la tecnología que se va a utilizar. El sistema inalámbrico PMP se utiliza normalmente como una extensión de la red nacional y se conecta a ella. La tecnología VSAT se utiliza para poblaciones sumamente extensas, que abarcan grandes zonas de cobertura de condiciones topográficas particulares, y debe conectarse a la red dorsal nacional, excepto en el caso de India-2. La tecnología Wi-Fi se ha utilizado para la cobertura de pequeñas zonas y también requiere interconexión. En todos los casos es preferible la interconexión con las redes dorsales nacionales, aunque en algunos casos existan redes independientes.

### 7.4 Coste del equipo, coste por línea y coste de funcionamiento del sistema

El coste total del sistema puede dividirse en dos: costes de construcción de la red principal y costes de las líneas de acceso, y costes del funcionamiento de las líneas principales y de acceso. El nivel de descripción de estos costes varía para cada estudio. No se ha recogido a este respecto información suficiente, aunque en el Cuadro 7.2 figuran algunos datos al respecto. No obstante, puede hacerse una pequeña comparación y, según ésta, los costes de las líneas de acceso, en orden descendente, son los correspondientes a VSAT, WLL P-MP y Wi-Fi. En el caso de los satélites con VSAT, el coste total de los equipos y los costes por línea y de funcionamiento pueden ser superiores, dependiendo de que haya o no transpondedores de bajo coste subvencionados a tal efecto. No obstante, dadas las circunstancias, la utilización de un satélite es inevitable.

**Cuadro 7-2 – Costes de la red**

País	Medio de transmisión			Costes de la red		
	Sat.	WLL	Cable	Coste del equipo	Coste por línea	Coste de funcionamiento
<b>Brasil</b>	X			Coste de cada telecentro: 18 000 USD.	ND	Coste total anual de funcionamiento: 3 000 000 USD.
<b>Bulgaria</b>		X		Coste total de los equipos de telecomunicaciones: 80 000 USD.	Coste por línea inalámbrica: 2 400 USD. Coste por línea Ethernet: 1 000 USD	Coste de funcionamiento del sistema: 1 000 USD mensuales.
<b>Burkina Faso</b>		X		Coste total: 2 800 000 USD.	Coste por línea: 4 166 USD.	ND
<b>Camboya</b>		X		Coste del punto de acceso móvil en motocicleta: 600 USD.	ND	ND
<b>Colombia</b>	X			ND	Telefonía, fase 1: 4 026 USD, Telefonía, fase 2: 5 341 USD. Pequeños centros internet: 8 720 USD. Grandes centros internet: 96 050 USD.	El servicio está a cargo de varios operadores. El Gobierno (Compartel) financia parcialmente cada proyecto, en función de su sostenibilidad.

País	Medio de transmisión			Costes de la red		
	Sat.	WLL	Cable	Coste del equipo	Coste por línea	Coste de funcionamiento
Egipto		X		Se indica que el coste es inferior al de las soluciones alámbricas, pero no se suministran datos al respecto.	El coste de la línea es de 180 USD.	ND
Estonia			X	ND	ND	ND
Etiopía	No definido			ND	ND	ND
India 1	X			ND	Coste de cada equipo terminal: 1 600 USD.	Coste de funcionamiento anual por terminal: 350 USD.
India 2		X		El coste inicial es de 20 000 USD.	Coste por cada equipo terminal: 250 USD.	ND
India 3			X	130 000 USD para equipo de telemedicina.	ND	50 000 USD
Indonesia			X	Costes de instalación y servidor: 16000 USD.	ND	Se utiliza la red existente.
Lesotho		X		ND	ND	ND
Malasia		X		ND	ND	ND
Nepal	X			ND	Coste por terminal, incluida la energía solar y las baterías: 8 000 USD.	255 000 USD por año (segmento espacial).
Perú	X			10000 USD por localidad	7 500 USD	ND
Siria		X		Coste total del proyecto: 205 millones EUR.	Coste por línea: 674 EUR.	Coste total de funcionamiento: 2,3 millones EUR.
Venezuela	No definido			ND	ND	ND
Viet Nam (KDDI)		X		Coste de un par de terminales: 9 000 USD	La instalación de 40 teléfonos por terminal cuesta 112,50 USD por línea.	ND

## 8 Descripción técnica de los servicios proporcionados

### 8.1 Servicios entregados (POTS, Telefonía IP, etc.): modo (tipo de datos y velocidad binaria) y calidad (calidad vocal y tasa de errores en los bits)

Cuando la red está conectada a la red telefónica nacional, el nivel de servicio debe ser compatible con las normas nacionales/internacionales. Por otra parte, si la red es independiente, su calidad de servicio se evalúa como satisfactoria o no satisfactoria. Pueden encontrarse más detalles al respecto en el Cuadro 8-1. En la mayoría de los casos, se ofrecen diversos servicios a través de las redes IP. Sin embargo, en el caso de Indonesia la aplicación de internet vocal se destina a la comunidad rural. En el caso de Camboya, sólo se proporciona un servicio de correo y navegación por internet gracias a un sistema de entrega de datos de almacenamiento y retransmisión. En otros casos, como en Burkina Faso, Egipto y Venezuela, el objetivo principal es ofrecer un servicio telefónico a las comunidades rurales.

**Cuadro 8-1 – Descripción técnica de los servicios**

País	Descripción técnica de los servicios
<b>Brasil</b>	Telefonía: como mínimo, un teléfono público en cada aldea de con más de 100 habitantes, el 96% atendido a través de un satélite nacional. El proyecto se aplica a 30 000 aldeas. Internet: Servicio de banda ancha ofrecido principalmente por satélite en los telecentros urbanos.
<b>Bulgaria</b>	Todos los servicios incluidos se proporcionan utilizando la tecnología IP a través de enlaces inalámbricos.
<b>Burkina Faso</b>	En la actualidad sólo se ofrece el servicio telefónico (este proyecto es una ampliación de la red nacional a las zonas rurales).
<b>Camboya</b>	Prestación de servicios de correo electrónico por almacenamiento y retransmisión en las escuelas primarias utilizando motocicletas que siguen una ruta determinada. La motocicleta puede almacenar 40 megaoctetos de datos para cada escuela, lo que corresponde a 2 000 correos electrónicos o a 200 imágenes por sesión.
<b>Colombia</b>	Todos los servicios se proporcionan de manera inalámbrica a través de un sistema VSAT, TDMA celular o WLL. La telefonía vocal se comprime a 8 kbit/s, la obligación de servicio universal es del 1%, y la BER $<10^{-6}$ . La disponibilidad de los enlaces es del 99,5%, y del 90% en el caso del servicio. Para internet, en el 4% de los casos se utilizan conexiones de cobre con ADSL, FR o RDSI, y en el 96% se utiliza un VSAT. La anchura de banda para los centros pequeños es de 2 kbit/s por PC, y la de los centros más grandes (6 PC) de 8 kbit/s por PC, con una BER $<10^{-6}$ , y una disponibilidad de servicio del 88,9%.
<b>Egipto</b>	Telefonía con obligación de servicio universal del 1% utilizando la red celular IS-95. Internet se proporciona utilizando la tecnología CDMA2000-1X con una banda ancha de 153,6 kbit/s. El proyecto es una ampliación de la red nacional celular a las zonas rurales y una mejora de la misma.
<b>Estonia</b>	Proyecto dedicado a la formación en TIC. En la fase I se comprueba la adecuación del curso de formación, y en la fase II se imparte el curso en las instalaciones.
<b>Etiopía</b>	Los servicios de telemedicina se proporcionarán en las 10 ubicaciones donde se lleva a cabo el proyecto y que están equipadas con computadoras personales y los programas informáticos de telemedicina correspondientes. La red conecta estos sitios a un hospital central de referencia y, a continuación, a los hospitales regionales y/o universitarios, dependiendo de los casos.
<b>India 1</b>	Se utiliza el acceso internet de alta velocidad para la difusión de vídeo relacionada con la agricultura, el correo electrónico y las conversaciones instantáneas (chat). No se dispone de los parámetros técnicos.
<b>India 2</b>	Los quioscos de aldea proporcionan información sobre TIC e internet, cursos de idiomas, cibersalud, cibergobierno, VoIP, videoconferencias, consultas agropecuarias y conexión a un cajero automático rural. Se utiliza un sistema de enlaces inalámbricos de bajo coste con una anchura de banda de 35~70 kbit/s elaborado en la India.
<b>India 3</b>	Toda la transferencia de datos y sistema de videoconferencia por una anchura de banda de 128 kbit/s
<b>Indonesia</b>	Se proporciona internet vocal, correo electrónico vocal, navegación de internet vocal a través de un teléfono de previo pago. Se utilizan los programas informáticos especiales desarrollados en Indonesia.
<b>Lesotho</b>	Se ofrecen únicamente servicios vocales a través de un sistema WLL que tiene la posibilidad de ofrecer servicios de datos, aunque no se utiliza en la actualidad. No se dispone de los parámetros técnicos de la calidad de servicio.
<b>Malasia</b>	Se ofrecen servicios telefónicos tradicionales a través de un sistema inalámbrico fijo conectado a la red nacional. También se proporciona acceso a internet de marcación, teléfonos de previo pago y líneas arrendadas.
<b>Nepal</b>	Servicio telefónico vía VSAT con voz comprimida a 8 kbit/s y posibilidad de correo electrónico/internet a 2 400 bit/s.
<b>Perú</b>	Servicios orientados a los servicios de biblioteca y de información rural que proporcionan un acceso a internet, teléfonos públicos, VoIP, correo electrónico, radio local y formación en TIC.
<b>Siria</b>	Telefonía, acceso IP vía módem (56 kbit/s). No se dispone de los datos sobre calidad de servicio.
<b>Venezuela</b>	Telefonía: retardo $< 150$ ms, BER $< 10^{-6} \sim 10^{-7}$ , llamadas completadas mensualmente: 95%; obligación de servicio universal, 99%. Internet: BER $< 10^{-7} \sim 10^{-8}$ , anchura de banda: 192 kbit/s.
<b>Viet Nam (KDDI)</b>	Telefonía IP con un protocolo H.232 de buena calidad. Videoconferencia MPEG-4 con soporte VGA (640 × 480), visualización en pantalla completa utilizada para las aplicaciones de cibersalud.

## 8.2 Coste de los terminales y de los servicios para el usuario

Las tarifas o precios que han de pagar los usuarios por los servicios pueden encontrarse en el Cuadro 8-2. Dado que hay proyectos que se basan en la política de servicio universal, y otros que se llevan a cabo subvencionados o financiados por el Gobierno, puede no haber una relación directa entre el precio abonado y los costes reales. En aquellos casos en que existe una radio independiente, los precios pueden ser muy bajos, o incluso puede ofrecerse el servicio gratuitamente. Los costes del terminal y de los servicios que se muestran en el Cuadro 8-2 son muy reveladores para otros países, que pueden compararlos fácilmente con su propia situación. En el caso de India 1, Estonia y Bulgaria (sólo dentro de la red), cabe señalar que el servicio proporcionado es gratuito para los usuarios.

**Cuadro 8-2 – Coste de terminales y servicios**

País	Coste de los terminales y servicios	
	Terminal	Servicio
<b>Brasil</b>	Proporcionado por el operador: ND 18 000 USD por telecentro.	Telefonía normal: Tarifa abonada por el usuario. Escuelas: Los costes de los puntos sanitarios y puestos fronterizos son abonados por el Gobierno y los usuarios. En el caso de las comunidades menos desarrolladas, el Gobierno costea la totalidad.
<b>Bulgaria</b>	La inversión es de 4 900 USD por cada ciudad con tres terminales. El coste de la operación es de 1 000 USD mensuales (8 ciudades).	Los servicios vocales por la red son gratuitos fuera de la tarifa normal, el correo electrónico cuesta: 0,13 USD y el acceso a internet 0,62 USD por hora.
<b>Burkina Faso</b>	4 166 USD por terminal.	Coste de abono: 42 USD y servicios a coste normal.
<b>Camboya</b>	600 USD por cada punto de acceso fijo.	ND
<b>Colombia</b>	Telefonía, fase 1: 4 026 USD. Telefonía, fase 2: 5 341 USD. Pequeños centros internet: 8 720 USD. Grandes centros internet: 96 050 USD.	Tarifa telefónica Llamadas locales 0,14 USD/minuto Llamadas provinciales 0,20 USD/minuto Llamadas nacionales 0,32 USD/minuto 0,83 USD/hora * Tipo de cambio: 1 USD = 2 341 COP PC con acceso a internet
<b>Egipto</b>	100 USD por terminal.	ND
<b>Estonia</b>	ND	Gratuito.
<b>Etiopía</b>	ND	ND
<b>India 1</b>	Coste por terminal: 1 600 USD. Coste de la operación: 350 USD al año.	Servicio gratuito para los usuarios.
<b>India 2</b>	El coste de un terminal de quiosco es de 1 000 USD.	ND
<b>India 3</b>	ND	ND
<b>Indonesia</b>	Se utiliza la red existente.	0,03 USD por acceso de tres minutos.
<b>Lesotho</b>	Coste de la línea: 2 000 USD.	Coste por línea: 10 USD mensuales.
<b>Malasia</b>	ND	ND
<b>Nepal</b>	Terminal VSAT, incluido el suministro de energía solar: 8 000 USD.	El coste por minuto es de 6,50 NPR (aproximadamente 0,09 USD, más un 30% de impuestos. El tipo de cambio se calcula a 1 USD = 72 NPR).
<b>Perú</b>	7 500 USD para terminal VSAT a energía solar	ND
<b>Siria</b>	Tarifa de instalación: 62,5 EUR.	Coste mensual: 0,625 EUR 300 minutos gratuitos para llamadas locales. Llamadas nacionales a 0,02 EUR/minuto.

País	Coste de los terminales y servicios	
	Terminal	Servicio
Venezuela	ND	Fijado por Conatel.
Viet Nam (KDDI)	Terminal telefónica: 250 USD. Terminal de videoconferencia: 1 500 USD + PC.	Gratuito.

## 9 Eficacia y sostenibilidad del proyecto

### 9.1 Eficacia y beneficios del proyecto para los grupos de usuarios previstos

En la mayoría de los estudios de caso se subraya la eficacia y los beneficios que supone para los usuarios de las comunidades rurales la aplicación de los proyectos de TIC, como se resume a continuación:

- Se facilita el acceso de las poblaciones de las comunidades rurales a las tecnologías digitales.
- Se proporcionan múltiples servicios digitales, como la voz por IP, la telemedicina, la información comunitaria, la formación en TIC.
- Se facilita a los pequeños agricultores, artesanos y comerciantes información en tiempo real, cualquiera que sea la distancia, y conocimientos adaptados, a pesar de la heterogeneidad.
- La mayor cobertura telefónica y de servicios de TIC redundan en el desarrollo de la comunidad, que se traduce en igualdad de oportunidades, mejor integración territorial y social, aumento de la productividad económica, y una más rápida respuesta ante las emergencias en las comunidades rurales.
- Se facilita a las poblaciones de las comunidades rurales formación en TIC.
- La construcción de quioscos de aldea con servicios de TIC aumenta los ingresos y crea un modelo empresarial sólido, al tiempo que se promueve el desarrollo socioeconómico de las zonas rurales y distantes.
- Se detiene el flujo migratorio de las zonas rurales a las ciudades.
- Se realiza una gran contribución a los servicios sanitarios y a la reducción de la mortalidad en las comunidades rurales, reduciendo, a nivel nacional, los costes sanitarios.

### 9.2 Rentabilidad del proyecto

En los estudios de caso no se hace referencia directa a la rentabilidad de los proyectos, aunque se anima a las comunidades rurales, institutos y operadores encargados de los telecentros y otras instalaciones de TIC a procurar explotar y mantener por sí mismos estos sistemas una vez ejecutados los proyectos. En algunos estudios de caso se supone que habrá una mejora del desarrollo de las comunidades rurales y de la rentabilidad a medida que aumente la utilización de los servicios y que los habitantes conozcan su existencia. El modelo económico de los quioscos de aldea o los centros comunitarios de la India, Egipto y Nepal prevé su desarrollo futuro a medida que crezca la economía rural.

### 9.3 Estrategias específicas para responder a las necesidades de las mujeres, los jóvenes, los discapacitados y otros grupos marginales o socialmente desfavorecidos

En el cuadro que sigue se resumen los beneficios que para los niños, jóvenes y personas de edad avanzada resultan del DRH y de las políticas de educación informática mediante TIC, así como de los servicios sanitarios que se proporcionan a los pacientes de las zonas rurales y geográficamente aisladas. En general, los proyectos se centran en dar acceso a las comunicaciones vocales o por internet. Se mencionan más específicamente las estrategias de prestación de servicios a los grupos socialmente desfavorecidos en aquellos proyectos relacionados con los telecentros, infocentros y quioscos internet, donde se prevé la existencia de aplicaciones/servicios específicos.

#### 9.4 Aspectos del proyecto que pueden mejorarse para intensificar su eficacia o sostenibilidad

No se indica claramente si los proyectos son autosostenibles a largo plazo, una vez puestos en práctica, ya que ninguno de ellos se encuentra aún en esa fase ni se ha estudiado esta cuestión. La mayor parte de los proyectos cuenta con subvenciones para cubrir gastos de mantenimiento y explotación, o de comunicación, en algunos casos procedentes de los fondos estatales o equivalentes. En algunos casos se busca aunar los esfuerzos del sector privado y el Estado en el desarrollo de las comunicaciones rurales.

**Cuadro 9-1 – Eficacia y sostenibilidad**

País	Eficacia y sostenibilidad			
	Eficacia	Rentabilidad	Estrategias para los desfavorecidos	Aspectos que se pueden mejorar
<b>Brasil</b>	El principal beneficio del programa GSAC es la exposición de las comunidades rurales a las tecnologías digitales allí donde se han creado telecentros.	Se estima que, tras cinco años de funcionamiento, la comunidad podrá costear el mantenimiento y funcionamiento del telecentro.	El Ministerio de Educación está impartiendo cursos de desarrollo de recursos humanos a los hombres y mujeres jóvenes en los telecentros.	Es necesaria la cooperación con el sector privado para planificar más adecuadamente la sostenibilidad.
<b>Bulgaria</b>	El 31,6% de la población búlgara vive en aldeas apartadas. El proyecto garantizará la prestación de distintos servicios a estas poblaciones, entre los que se cuentan la voz por IP, la telemedicina, la información comunitaria, la formación en tecnologías de la información, etc.	El proyecto tiene un objetivo social. La Asociación búlgara de Telecentros es responsable de la financiación del funcionamiento una vez puesto en marcha el proyecto.	El proyecto de telemedicina se basa en la participación en los exámenes y el seguimiento en particular de las personas mayores, además de la población normal.	Ha de promoverse la utilización por parte de las autoridades locales. La infraestructura puede utilizarse para el desarrollo de pequeños comercios en la región. Las instituciones gubernamentales locales, no gubernamentales y privadas han de trabajar conjuntamente en el proyecto.
<b>Burkina Faso</b>	El proyecto proporciona servicios de telecomunicaciones básicas a 160 000 habitantes. Contribuye a la realización de actividades agropecuarias, artesanales y comerciales.	ND	ND	ND
<b>Camboya</b>	Los beneficios del proyecto se traducen en acceso al correo electrónico a bajo coste en aquellos lugares donde no existen infraestructuras de telecomunicaciones.	ND	Huérfanos que han recibido formación en informática en un centro cercano a Phnom Penh enseñan a otros niños a utilizar las computadoras.	ND
<b>Colombia</b>	El programa Compartel ha aumentado la cobertura telefónica del 36% al 82%. Sus beneficios se traducen en una mayor igualdad de oportunidades, una mejor integración territorial y social, un aumento de la productividad económica así como una más rápida respuesta en caso de emergencia.	Para la ejecución del proyecto se ha diseñado una estructura de atribución de recursos a los proveedores que permite la transformación de un modelo empresarial a pérdida en un modelo adaptado a las condiciones del mercado.	El programa permite a la población inactiva buscar un empleo, pues disponen de una hora de acceso gratuito a internet en las horas de menos tráfico para consultar ofertas de trabajo en el sitio web del Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA).	Los proveedores de telecomunicaciones han enviado a sus empleados a cinco provincias para determinar cuáles son los problemas más frecuentes e intentar resolverlos de la manera mejor posible.

País	Eficacia y sostenibilidad			
	Eficacia	Rentabilidad	Estrategias para los desfavorecidos	Aspectos que se pueden mejorar
<b>Egipto</b>	Los beneficios del proyecto WLL consisten en la prestación de servicios de telefonía básica y de servicios internet para aumentar el desarrollo de la comunidad.	La rentabilidad mejorará a medida que aumente la utilización, por ejemplo, para el desarrollo de la comunidad, las pequeñas empresas y la respuesta ante emergencias.	ND	Para mejorar la eficacia y sostenibilidad del sistema habrán de ajustarse los parámetros iniciales del mismo.
<b>Estonia</b>	Es, al parecer, uno de los mayores proyectos de formación financiado por el sector privado en el mundo. Los cursos se impartieron gratuitamente. Se ha proporcionado formación al 10% de la población adulta de Estonia.	ND	ND	ND
<b>Etiopía</b>	ND	ND	ND	ND
<b>India 1</b>	El proyecto ITC eChoupal permite a los pequeños agricultores potenciar sus explotaciones, les brinda información pertinente en tiempo real, cualquiera que sea la distancia, y les facilita conocimientos adaptados, a pesar de la heterogeneidad del medio.	ND	El ITC está asociado con diversas ONG para la prestación de estos servicios adaptados a los grupos socialmente desfavorecidos.	La eficacia del modelo empresarial aumentará significativamente, si los servicios de comunicaciones relacionados con la voz y el vídeo obtienen el permiso reglamentario a una tasa de licencia simbólica.
<b>India 2</b>	N-logue obtiene sus ingresos principalmente de la utilización de los quioscos. Por consiguiente, es plenamente consciente de la necesidad de que estos quioscos sobrevivan para crear un modelo empresarial sólido.	N-logue ha establecido un modelo auto-sostenible a todos los niveles en función de la rentabilidad y no de las donaciones o la caridad.	ND	ND
<b>India 3</b>	Se llevaron a cabo más de 100 consultas a distancia, a cargo de diversos departamentos del Instituto S. Gandhi. Los informes diarios sobre el curso de las festividades y el estado del agua eran objeto de debate por video-conferencia, con participación del personal sanitario asignado en el lugar de celebración y en la capital del estado.	El proyecto tenía por objeto estudiar la viabilidad de aplicaciones de telemedicina en el terreno.	Numerosos peregrinos provenían de capas socioeconómicas inferiores; todos los pacientes podían acceder a una asistencia especializada en el lugar.	Como efecto indirecto de la realización del proyecto, se crearon dos plataformas móviles, una instalada en un vehículo, para utilizar en situaciones similares, y otra de tipo portátil, transportable en una maleta, para acciones de socorro en caso de catástrofe.
<b>Indonesia</b>	Este servicio complementa el acceso a internet, además del tradicional, mediante una computadora personal.	ND	Telco debería asociarse con diversas ONG para la prestación de servicios adaptados a los grupos socialmente desfavorecidos.	Se mejorará la sostenibilidad capacitando a la población de la comunidad.
<b>Lesotho</b>	ND	ND	ND	ND
<b>Malasia</b>	Los habitantes han podido utilizar eficazmente el sistema.	ND	ND	ND

País	Eficacia y sostenibilidad			
	Eficacia	Rentabilidad	Estrategias para los desfavorecidos	Aspectos que se pueden mejorar
<b>Nepal</b>	Las líneas telefónicas VSAT se utilizan principalmente a partir de las oficinas de llamadas públicas de los Comités de Desarrollo de las Aldeas y resultan muy eficaces para las poblaciones rurales apartadas.	Una vez realizado el proyecto, no sólo será autosostenible, sino que, hasta cierto punto, generará beneficios para Nepal Telecom.	La población de las zonas de alta montaña está socialmente retrasada. Este proyecto contribuirá a aumentar su nivel de vida.	Se conseguirá una mayor eficacia mejorando los servicios de datos a alta y baja velocidad.
<b>Perú</b>	Se ha realizado una campaña de promoción para dar visibilidad al sistema y que realmente se utilice. Se considera que los acuerdos con otras instituciones regionales son un factor decisivo de sostenibilidad para alimentar el sistema con valiosa información.	Debería fijarse como meta que el sistema pueda funcionar al cabo de 30 meses sin ninguna asistencia, para lo cual se requiere crear un mercado local de servicios y bienes de información y comunicaciones.	Durante la aplicación del proyecto se obtuvieron resultados inesperados en lo tocante a los responsables encargados de los infocentros. Todos ellos eran jóvenes, aunque en el proyecto no se fijó objetivo alguno a este respecto.	ND
<b>Siria</b>	La creación de una infraestructura de telecomunicaciones en las zonas rurales que antes carecían de ella mejorará su situación económica y social. Por consiguiente, es posible que se detenga la tendencia migratoria de las zonas rurales hacia las zonas urbanas y suburbanas de Siria.	ND	ND	ND
<b>Venezuela</b>	ND	Los operadores participantes deben presentar un estudio económico en el que se indiquen las estimaciones de ingresos y pérdidas. De acuerdo con estas estimaciones, y utilizando una fórmula prevista por CONATEL, se calculará la cuantía de la subvención.	Las obligaciones del servicio universal son un mecanismo de inclusión de los grupos tradicionalmente excluidos en la esfera de las TIC.	ND
<b>Viet Nam (KDDI)</b>	Prácticamente todos los médicos del Hospital General de Hatinh consideran que esta aplicación debería utilizarse ampliamente en la provincia. Ha quedado claro que la aplicación de la transmisión de vídeo ha funcionado satisfactoriamente.	El proyecto no pretende ser rentable, sino mejorar la calidad de las actividades médicas.	Ya que la CFO-SS es una buena manera de ampliar la cobertura del servicio de banda ancha a las zonas rurales y distantes, donde suelen residir los grupos socialmente desfavorecidos, responde a las necesidades de dicha población.	ND

## 10 Repercusión sobre el desarrollo social y humano

### 10.1 Generalidades

En la emergente sociedad del conocimiento, la información es un recurso básico para la toma de decisiones, la capacitación, la participación social y el desarrollo humano. Así, la capacidad de acceder a la información y las tecnologías de la comunicación y las redes, y manejarlas con soltura, es cada vez más un factor determinante de la capacidad de cada persona de influir en su propio nivel de vida. A nivel internacional, nacional y local, se están llevando a cabo numerosos planes e iniciativas, programas y políticas que explícita o implícitamente reconocen el importante potencial de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para el desarrollo humano. Muchos de estos planes procuran utilizar las TIC como catalizador para estimular el desarrollo económico, elevar el nivel de seguridad sanitaria y alimentaria, dar acceso a la educación, y aumentar la participación social más equitativa de los grupos «marginales» o «desfavorecidos», así como proteger el medio ambiente y alcanzar otros objetivos, directa o indirectamente. Se considera incluso que un acceso más equitativo a los conocimientos y las tecnologías de la información y la comunicación es vital. No obstante, para que estos recursos limitados se utilicen de manera óptima y se materialice el potencial de las TIC para transformar y conformar la sociedad, como se indica en los estudios de caso, ha de prestarse una mayor atención a los aspectos «humanos» de la utilización de las tecnologías en el diseño, aplicación y supervisión del desarrollo de los proyectos y servicios de TIC.

### 10.2 Resumen de las necesidades de desarrollo social y humano

El análisis del desarrollo social y humano se basa principalmente en la información proporcionada por los responsables de cada uno de los estudios, de acuerdo con sus experiencias. Estos proyectos se desarrollan en comunidades rurales y distantes de 17 países de África, Asia, América del Sur y Europa. La mayoría de estos países tienen un índice de desarrollo humano<sup>1</sup> que entra en la categoría media de desarrollo humano. No obstante, Burkina Faso y Lesotho entran dentro de la categoría baja y Estonia en la categoría alta. A pesar de estas diferencias, todos los participantes han constatado una diferencia significativa en las oportunidades que se brindan a las poblaciones urbanas y rurales.

Si bien algunos estudios se centran en un proyecto para una sola aldea o sector, otros se llevan a cabo en diversas aldeas, provincias o regiones geográficamente muy separadas, con distintos idiomas, paisajes, culturas y condiciones socioeconómicas. Aunque las lecciones extraídas de cada uno de los casos siguen siendo válidas, esto supone un problema a la hora de realizar comparaciones sociales.

Cuando se hace una comparación general entre los proyectos, pueden detectarse diferencias en la naturaleza y gravedad de los problemas sociales de cada país y, dentro de un mismo país, entre una comunidad rural y otra. Es por tanto cada vez más importante que, si los proyectos de TIC tienen objetivos sociales, ofrezcan soluciones teniendo estos parámetros en mente, o adaptándose, en la medida de lo posible, a las necesidades y peculiaridades de las comunidades rurales. Así se facilitará que los servicios tengan la mayor repercusión posible. En el Cuadro 10-1 siguiente se muestra de qué manera diversos estudios de caso sobre TIC han abordado los problemas relacionados con el desarrollo humano.

---

<sup>1</sup> El índice de desarrollo humano (IDH) se basa en tres factores de desarrollo humano: expectativa de una vida larga y saludable, capacidad de educación y nivel de vida decente, por lo que combina los factores de expectativa de vida, participación escolar, alfabetización e ingresos para obtener una visión más amplia del desarrollo de un país que la que pueden proporcionar únicamente los ingresos.

**Cuadro 10-1 – Objetivos de los proyectos y problemas sociales indicados por los participantes en la encuesta**

Ubicación del proyecto y situación	Población esencialmente abarcada por el proyecto	Servicios sociales aportados por el proyecto	Principales problemas sociales con que se enfrentan las comunidades
<b>Brasil (en curso)</b>	6,4 millones de personas que habitan en aproximadamente 30000 aldeas rurales, algunas de ellas de sólo 100 habitantes.	Telecentros, pequeñas empresas, servicios sanitarios y educativos, formación en TIC.	Acceso limitado a los servicios sociales y sanitarios, de educación, etc., debido a los bajos ingresos y al aislamiento geográfico.
<b>Septemvri, Bulgaria (en curso)</b>	30017 habitantes de una aldea.	Telecentro, formación en TIC para servicios sanitarios, acceso a la información (gubernamental, comercial, etc.).	Región de bajos ingresos con una alta tasa de desempleo (~33%), escasos servicios sanitarios/de transporte/comunicaciones, etc.
<b>Koudougou, Tenkodogo, Burkina Faso (completado)</b>	160 000 habitantes de 25 aldeas.	Telecentros, desarrollo de pequeñas empresas (creación de empleo).	Gran pobreza y mortalidad infantil, escasez de servicios sanitarios, esperanza de vida reducida, baja escolarización.
<b>Camboya (en curso)</b>	50 escuelas primarias rurales.	Educación, formación en TIC.	Carencia de infraestructura de comunicaciones. Zona aislada carente de infraestructura de transporte.
<b>Colombia (en curso)</b>	5,2 millones de habitantes en 9 745 zonas rurales.	Telecentros, formación en TIC, respuesta ante emergencias, telefonía rural.	Alta pobreza, desigualdad social y violencia. Infraestructura de comunicaciones inadecuada para favorecer la productividad rural.
<b>Egipto (primera etapa completada, ampliación en curso)</b>	100 × 10 <sup>3</sup> en 20 distritos atendidos.	Telefonía e internet para promover la creación de pequeñas empresas.	Infraestructura de comunicaciones insuficiente.
<b>Estonia (en curso)</b>	100 000 habitantes de zonas rurales.	Telecentros, formación en TIC.	Falta de conocimientos para acceder a los servicios, trabajos relacionados con las TIC, y obtener sus beneficios.
<b>Etiopía (planificado)</b>	ND	Servicios sanitarios.	Alta pobreza, desigualdad social e insuficiencia de las comunicaciones.
<b>India 1</b>	~2,5 millones de habitantes de zonas rurales.	Telecentros, educación, pequeñas empresas, sanidad, formación en TIC.	Carencia de un mecanismo equitativo de fijación de precios, fuentes de financiación, acceso e información puntuales al mercado para los agricultores y otros.
<b>India 2 (en curso)</b>	2 000 aldeas de 6 provincias: Andra Pradesh Gujarat, Karnataka Madhya Pradesh, Maharashtra, Tamil Nadu.	Telecentros, servicios sanitarios, servicios agropecuarios, educación, cibergobierno.	Atención sanitaria, educación, participación en el gobierno, adecuación de ingresos.
<b>India 3 (completado)</b>	10 millones de personas durante 6 semanas	Telemedicina durante las festividades celebradas en Allahabad	Gran concentración de peregrinos en un periodo corto de tiempo, en una ciudad cuyas instalaciones para servicios médicos no podrían cubrir las necesidades de un festival.

Ubicación del proyecto y situación	Población esencialmente abarcada por el proyecto	Servicios sociales aportados por el proyecto	Principales problemas sociales con que se enfrentan las comunidades
<b>Tarakan, Indonesia</b> (fase de prueba <i>in situ</i> )	100 000 habitantes en zonas rurales.	Internet vocal.	Baja alfabetización, acceso limitado a los servicios de información.
<b>Lesotho</b> (operativo)	97 WLL que llegarán a ser 1 000.	No se proporciona información al respecto.	Transporte por carretera y servicio de telecomunicaciones dificultosos.
<b>Malasia</b>	Residentes de la isla de Langkawi y dos islas adyacentes.	Telefonía rural, telefonía pública, internet, comunicaciones de urgencia.	Transporte dificultoso y carencia de servicios de telecomunicaciones.
<b>Nepal</b>	1 000 aldeas.	Telecentro.	Transporte difícil y carencia de servicios de telecomunicaciones.
<b>Cajamarca, Perú</b> (operativo)	6 aldeas de 3 000 habitantes, 18 000 en total.	Telecentros, desarrollo de pequeñas empresas, formación en TIC, radiodifusión.	Acceso por carretera difícil y alto grado de analfabetismo.
<b>Siria</b> (operativo)	2,2 millones de habitantes en 13 provincias.	Telecentros, pequeñas empresas, servicios sanitarios, formación en TIC, educación, respuesta ante emergencias.	Carencia de instalaciones de telecomunicaciones que retrasa el desarrollo.
<b>Venezuela</b> (planificado)	4 estados.	Telecentros, pequeñas empresas, servicios sanitarios, formación en TIC, educación.	Carencia de infraestructuras de telecomunicaciones, acceso limitado a los servicios de información.
<b>Hatinh, Viet Nam</b> (operativo)	120 000 habitantes en zonas rurales.	Telecentros, servicios sanitarios, educación.	Bajos ingresos, pobre nivel sanitario, educativo, de acceso a las comunicaciones y acceso por carreteras, zona aislada.

### 10.3 Función y compromiso del proyecto para satisfacer estas necesidades

En todos los estudios de caso se reconoce que contar con mejores servicios de telecomunicaciones repercute en mayor o menor medida en una mejora de diversos aspectos de la calidad de vida de los habitantes de las zonas en que se llevan a cabo los proyectos. No obstante, en el Cuadro 10-2 se muestra que hay una diferencia considerable en el grado en que cada uno de los proyectos ha incorporado explícitamente las estrategias adecuadas en la concepción, aplicación y funcionamiento de estos programas tecnológicos para adaptar las posibilidades que ofrecen a las necesidades sociales y de desarrollo de las comunidades a que están destinados. Con demasiada frecuencia, se considera que la tecnología es suficiente para progresar cuando, en realidad, es sólo una herramienta, por lo que es necesario ponerla en manos de los usuarios dándoles los medios y conocimientos necesarios para utilizarla con el objetivo de responder a los retos de desarrollo con que se enfrentan.

Cuadro 10-2 – Estrategias empleadas para abordar los problemas sociales

Ubicación y situación del proyecto	Población esencialmente expuesta al proyecto	¿Hay un plan claro para abordar los problemas sociales? (sí, no, indefinido)	Elementos y prácticas del proyecto que permiten abordar los problemas sociales de las comunidades rurales
<b>Brasil (en curso)</b>	6,4 millones de habitantes de 30 000 aldeas, algunas de sólo 100 habitantes.	S	El proyecto ofrece formación para explotar los telecentros, incluido el desarrollo de soluciones adaptadas a las necesidades de cada localidad. Desarrollo de recursos humanos y proyectos de formación para los jóvenes de las zonas rurales con el fin de promover la utilización de las TIC.
<b>Septemvri, Bulgaria (en curso)</b>	30 017 habitantes.	S	El proyecto forma parte de un proyecto nacional de desarrollo social más grande. Fuerte tendencia social y campaña de sensibilización sobre las TIC. El proyecto prevé la prestación de servicios especializados, formación y enseñanza para los sectores rurales clave.
<b>Koudougou, Tenkodogo, Burkina Faso (completado)</b>	160 000 de 25 aldeas.	I	Los participantes reconocen que es necesario realizar esfuerzos de seguimiento en materia de finanzas, movilización de la sociedad civil, formación, etc., para lograr la mayor repercusión de la inversión infraestructural realizada.
<b>Camboya (en curso)</b>	50 escuelas primarias rurales.	S	El proyecto prevé el acceso de los escolares al correo electrónico. Se amplía para abarcar el comercio electrónico, la telemedicina y el ciberaprendizaje con el objetivo de reducir la pobreza y promover el desarrollo económico.
<b>Colombia (en curso)</b>	5,2 millones de habitantes de 9 745 zonas rurales.	S	El telecentro comprende la creación de servicios y recursos de información adaptados a las necesidades locales, como la agricultura, el ecoturismo y los proyectos de desarrollo comunitario. Se han proporcionado programas informáticos y equipos especiales para los usuarios sordos y ciegos. La comunidad y las autoridades locales participan en la toma de decisiones relativas al telecentro. Se han previsto disposiciones especiales de fijación de precios y gratuidad.
<b>Egipto (en curso)</b>	100 × 10 <sup>3</sup> en 20 distritos atendidos.	S	El proyecto sustenta servicios telefónicos básicos por internet e incentiva la creación de pequeñas empresas en el medio rural, como forma de desarrollo social. Toda la financiación a cargo de Télécom Egypte (operador establecido).
<b>Estonia (en curso)</b>	100 000 habitantes de zonas rurales.	S	La cooperación del sector público-sector privado financia un programa de formación gratuito además de una campaña de concientización. Se han realizado estudios piloto antes de lanzar el proyecto para evaluar la eficacia de la formación, y también se ha previsto realizar evaluaciones de seguimiento. Se utilizan libros de autoaprendizaje que los alumnos puedan utilizar solos.
<b>Etiopía (planificado)</b>	ND	S	El proyecto será llevado a cabo por el Comité Coordinador Nacional de Telemedicina de Etiopía, que está formado por miembros del gobierno, la universidad y la compañía de telecomunicaciones del país.

Ubicación y situación del proyecto	Población esencialmente expuesta al proyecto	¿Hay un plan claro para abordar los problemas sociales? (sí, no, indefinido)	Elementos y prácticas del proyecto que permiten abordar los problemas sociales de las comunidades rurales
<b>India 1</b>	~2,5 millones de habitantes de zonas rurales.	S	El proyecto colabora estrechamente con ONG locales y grupos comunitarios para adaptar los servicios a las necesidades/preocupaciones sociales y facilitar la identificación de los problemas más importantes y otros aspectos. Se ha previsto la creación de redes de capacitación y generación de ingresos entre los usuarios. Se utiliza contenido en los idiomas locales. Los servicios tienen costes reducidos.
<b>India 2 (en curso)</b>	2 000 aldeas rurales en 6 estados.	S	Se utiliza un enfoque integrado que combina las tecnologías adecuadas con estructuras organizativas básicas adaptativas y modelos y servicios empresariales adaptados al contexto rural. Los servicios tienen costes reducidos.
<b>India 3, ciudad de Allahabad (completado)</b>	10 millones de peregrinos durante seis semanas.	S	Trabajo de planificación conjunta con el equipo técnico y diálogo con la administración municipal y responsables de telecomunicaciones asignados a las celebraciones. Todo el personal sanitario ocupado en el hospital de campaña recibió instrucción sobre el funcionamiento de la red de telemedicina y su propósito.
<b>Tarakan Indonesia (fase de pruebas <i>in situ</i>)</b>	100 000 habitantes de zonas rurales.	I	En el marco de este proyecto se formó a un grupo limitado de personas para acceder, intercambiar, almacenar y retransmitir información a través del teléfono.
<b>Lesotho (operativo)</b>	97 WLL que llegarán a ser 1 000.	I	
<b>Malasia</b>	Residentes de la isla de Langkawi y 2 islas adyacentes.	I	
<b>Nepal</b>	1 000 aldeas.	S	Este proyecto fue iniciado por un operador de telecomunicaciones, cuya inversión será reembolsada por el organismo oficial Fondo de Desarrollo de las Telecomunicaciones Rurales, y su objetivo es mejorar la situación socioeconómica de los habitantes de las zonas de alta montaña.
<b>Perú Cajamarca (operativo)</b>	6 ciudades de 3 000 habitantes, 18 000 en total.	S	Se proporcionó a la población información sobre la utilidad de la tecnología, así como formación para utilizarla. Se han llevado a cabo proyectos prácticos para atraer a las mujeres y otros grupos objetivo. Se han previsto disposiciones especiales de fijación de precios y gratuidad.
<b>Siria (operativo)</b>	2,2 millones de habitantes en 13 provincias.	I	
<b>Venezuela</b>	Habitantes rurales de cuatro estados.	S	El proyecto depende del Fondo de Servicio Universal para la prestación de servicios de telecomunicaciones básicas, cuyo objetivo es estimular el desarrollo integral de la comunidad y mejorar la calidad de vida de sus miembros.
<b>Hatinh, Viet Nam (operativo)</b>	120 000 habitantes de zona rurales.	S	El personal médico y los pacientes participan en la utilización y aplicación de la tecnología.

Es posible que los habitantes de las zonas rurales tengan una clara desventaja con respecto a los de zonas urbanas en términos de familiaridad y acceso a las tecnologías. Si han de aceptar e incorporar estas nuevas herramientas en su vida cotidiana, es importante que reciban la preparación adecuada y que se les proporcione información suficiente. Asimismo, para que se involucren favorablemente en el proyecto, ha de escogerse cuidadosamente la ubicación de las instalaciones y el lugar donde van a llevarse a cabo las actividades, lo que también contribuirá a reducir los miedos y las curvas de aprendizaje y superar otros obstáculos que se opongan a una utilización satisfactoria de las TIC.

Como se indica en el caso del Perú, con frecuencia las nuevas tecnologías necesitan de un importante aprendizaje, por lo que resulta necesario presentarlas a los nuevos usuarios de manera sencilla subrayando los beneficios prácticos que se pueden obtener. En el caso de Estonia, se proporcionó a los alumnos material de autoaprendizaje, facilitando así la práctica individual, la confianza y el desarrollo de habilidades. Otras iniciativas, como la contratación de expertos locales para aumentar la sensibilización, utilizar los idiomas locales y facilitar la visita a los telecentros, contribuyen a mostrar que la tecnología puede solventar problemas reales y hacen atractivo el aprendizaje de las habilidades necesarias para utilizarla.

La voluntad de solventar los problemas sociales también puede demostrarse estableciendo estrategias de fijación de precios que faciliten el acceso de las comunidades a los servicios de TIC que contribuyan al desarrollo. Como ejemplos pueden citarse proporcionar formación gratuita o subvencionada, reducir o eliminar los costes de determinados tipos de servicios o utilizar servicios de previo pago. Con frecuencia pueden encontrarse soluciones en enfoques creativos como la utilización de una porción de ingresos generados por otras actividades o la obtención de fondos de asociaciones del sector público-sector privado.

#### **10.4 Beneficios socioeconómicos y repercusión para las comunidades y/o sectores más amplios, incluida la incorporación de la igualdad de género y la satisfacción de las necesidades de las poblaciones marginadas y desfavorecidas**

En el Cuadro 10-3 se enumeran los beneficios tangibles a corto y a largo plazo que los participantes en la encuesta han constatado como resultado de la introducción de los telecentros y otros servicios. Si bien sería posible obtener mediciones cuantitativas o indicadores sobre la repercusión de estos proyectos, en el presente estudio no tienen cabida tales detalles. Paradójicamente, suelen pasar inadvertidos los cambios positivos, como la mejora importante y, muchas veces, hasta radical de la vida y las posibilidades que se abren a las comunidades, antes pequeñas, aisladas y totalmente separadas del resto del país, al conectarse a las telecomunicaciones (capacidad de recibir avisos de previsión de inundaciones, información sobre nuevas oportunidades laborales, programas de vacunación organizados por el Gobierno, acceso a programas de educación por radio, etc.), que no se tienen en cuenta o se dan por supuestos. Además, dichos servicios de telecomunicaciones, aunque poco rentables en un primer momento, generalmente tienen una función catalizadora en el tiempo que facilita la aparición de otras actividades, generadoras de un capital social y económico que sin ella habrían sido impensables.

Para realizar un seguimiento de estos estudios de caso, sería conveniente visitar periódicamente estas zonas para realizar una medición cuantitativa de las repercusiones. Quizá aún más importante sería recopilar y publicar las experiencias de cada individuo y aldea cuya vida se ha visto transformada por el proyecto.

Cuadro 10-3 – Beneficios socioeconómicos comprobados por los participantes en los estudios de caso

Ubicación y situación del proyecto	Población esencialmente expuesta al proyecto	Resultados y beneficios sociales observados/esperados	Otras observaciones
<b>Brasil (en curso)</b>	6,4 millones de habitantes en cerca de 30 000 aldeas rurales, algunas de sólo 100 habitantes.	<b>A corto plazo:</b> oportunidades de generación de ingresos, participación de la comunidad, expresión cultural.	Utilización gratuita de los telecentros; instalación de teléfonos públicos en las aldeas de más de 100 habitantes.
<b>Septemvri, Bulgaria (en curso)</b>	30 017 habitantes.	<b>A corto plazo:</b> mejora de la atención sanitaria, formación en TIC. <b>A largo plazo:</b> capacitación en servicios electrónicos (educación, creación de trabajo, empresas, gobierno).	Proyecto piloto para replicar el programa en zonas/países con características semejantes.
<b>Koudougou, Tenkodogo Burkina Faso (completado)</b>	160 000 habitantes de 25 aldeas.	<b>A corto plazo:</b> mejora del acceso de las comunicaciones a la salud, la policía y otros servicios. <b>A largo plazo:</b> reducción de la pobreza.	Mejora del comercio (agricultura, artesanía, etc.) una vez completado el proyecto.
<b>Camboya (en curso)</b>	50 aldeas rurales.	<b>A corto plazo:</b> intercambio de correo electrónico, teleeducación, telemedicina. <b>A largo plazo:</b> creación de oportunidades de empleo en las zonas rurales.	
<b>Colombia (en curso)</b>	5,2 millones de habitantes de 9 745 zonas rurales.	<b>A corto plazo:</b> mayor participación de la población en los asuntos públicos, promoción del ecoturismo, formación, mejor respuesta ante emergencias. Reducción de los costos de transporte entre el 70 y el 90%. <b>A largo plazo:</b> telemedicina, educación a distancia, reducción de guerras/conflictos.	Prestación de servicios de telefonía a las aldeas de más de 100 habitantes, y de internet a las aldeas de más de 1 700 habitantes.
<b>Egipto (en curso)</b>	100 × 10 <sup>3</sup> en 20 distritos atendidos.	<b>A largo plazo:</b> participación equitativa en la vida social. Servicios electrónicos, gobierno, sanidad, educación.	
<b>Estonia (en curso)</b>	100 000 habitantes de zonas rurales.	<b>A corto plazo:</b> eliminación de reservas de cara a la tecnología y aplicación de las TIC en la vida cotidiana. <b>A largo plazo:</b> creación de una sociedad de la información móvil económicamente competitiva.	Cooperación sector privado-sector público que combina la enseñanza y el autoaprendizaje para el 15% de la población adulta rural.
<b>Etiopía (planificado)</b>	ND	<b>A corto plazo:</b> formación en tecnologías de la información y telemedicina. <b>A largo plazo:</b> inicio de prácticas de telemedicina que mejoran la atención sanitaria.	
<b>India 1</b>	Aproximadamente 2,5 millones de habitantes de zonas rurales.	<b>A corto plazo:</b> mejor conocimiento del mercado y mejora de la posición en las relaciones comerciales, mejora de los ingresos. <b>A largo plazo:</b> mejora de los servicios sociales de educación, sanidad, etc.	El modelo permite la creación de riqueza y su distribución equitativa entre todos los participantes.
<b>India 2 (en curso)</b>	2 000 aldeas rurales de seis estados (Tamil Nadu, Gujarat, Maharashtra, Madhya Pradesh, Andhra Pradesh and Karnataka).	<b>A corto plazo:</b> prestación de servicios de TIC (educación, sanidad) creación de pequeñas empresas y movilización de la sociedad civil. <b>A largo plazo:</b> diversificación de la economía hacia productos no agropecuarios, inversión del flujo migratorio, aumento de los servicios infraestructurales.	Enfoque integrado para las zonas rurales que comprende las tecnologías, las estructuras organizativas y los modelos comerciales adecuados. Utilización de ocho idiomas.

Ubicación y situación del proyecto	Población esencialmente expuesta al proyecto	Resultados y beneficios sociales observados/esperados	Otras observaciones
<b>India 3, ciudad de Allahabad (completado)</b>	10 millones de peregrinos durante seis semanas.	<b>A corto plazo:</b> consultas a distancia, vigilancia de los suministros de agua y de las condiciones higiénicas en el lugar. <b>A largo plazo:</b> desarrollo ulterior de dos plataformas móviles, una en un vehículo para situaciones similares, otra de tipo portátil, transportable en una maleta, para acciones de socorro en caso de catástrofe.	Los equipos utilizados en el proyecto se transfirieron luego a una escuela de medicina periférica. Se llevaron a cabo sesiones de teleenseñanza entre dicha escuela y el Instituto Sanjay Gandhi de Postgrado en Ciencias Médicas, a través de una conexión RDSI. De este modo, los equipos no sólo se aprovecharon al máximo durante la aplicación del proyecto, sino que se siguen utilizando aún después.
<b>Tarakan Indonesia (en fase de pruebas in situ)</b>	100 000 habitantes de zonas rurales.	<b>A corto plazo:</b> eliminación de los obstáculos de costos y analfabetismo en TIC.	El proceso de transformación texto-voz ofrece oportunidades a los sordos y los analfabetos.
<b>Lesotho (operativo)</b>	97 WLL que llegarán a ser 1 000.	<b>A corto plazo:</b> mejora de los servicios de telecomunicaciones.	
<b>Malasia</b>	Residentes de la isla de Langkawi y dos islas adyacentes.	<b>A corto plazo:</b> servicios de telecomunicaciones fiables en caso de emergencia; internet para las escuelas y hogares.	
<b>Nepal</b>	1 000 aldeas.	<b>A corto plazo:</b> mejora de los servicios vocales. <b>A largo plazo:</b> servicios de datos/internet.	
<b>Cajamarca Perú (operativo)</b>	6 ciudades de 3 000 habitantes, 18 000 en total.	<b>A corto plazo:</b> necesidades de información (gobierno local, productores, etc.), modelos de telecomunicaciones sostenibles; movilización de los jóvenes y las mujeres. <b>A largo plazo:</b> participación en la toma de decisiones y el desarrollo económico.	Formación, concientización, utilidad de la tecnología esencial para garantizar la adopción de las tecnologías en el medio rural.
<b>Siria (operativo)</b>	2,2 millones de habitantes de 13 provincias.	<b>A corto plazo:</b> creación de infraestructuras en zonas que carecían de ella; acceso mejorado para el desarrollo socioeconómico. <b>A largo plazo:</b> servicios electrónicos (educación, sanidad, administración de empresas). Inversión del flujo migratorio hacia los centros urbanos.	
<b>Venezuela (planificado)</b>	Población rural de 4 estados.	<b>A corto plazo:</b> mejora de los servicios de telecomunicaciones gracias a los Puntos de Acceso. <b>A largo plazo:</b> centros de servicios electrónicos para los miembros de la comunidad.	
<b>Hatinh, Viet Nam (operativo)</b>	120 000 habitantes de zonas rurales.	<b>A corto plazo:</b> telediagnóstico, videoconferencia, atención sanitaria y formación del personal sanitario.	Reacciones positivas del personal sanitario y los pacientes.

### 10.5 Medios previstos para mejorar las futuras contribuciones al desarrollo humano y social

En el Cuadro 10-4 se resumen los proyectos y su repercusión prevista para el desarrollo humano. Cabe señalar que, para que los proyectos mantengan su pertinencia y se adapten a las necesidades y prioridades de las comunidades, es necesario adaptarlos y fomentar el aprendizaje continuo. Estos cambios pueden adoptar

diversas formas y pueden responder a cambios externos, como las nuevas políticas de TIC y el desarrollo tecnológico, o internos de las comunidades/beneficiarios que, a medida que dominan los conocimientos, tienen más capacidades y sus necesidades evolucionan.

**Cuadro 10-4 – Actividades de seguimiento previstas/planificadas**

Ubicación y situación del proyecto	¿Hay actividades de seguimiento previstas? (sí, no, indefinido)	Tipo de seguimiento y repercusión prevista
<b>Brasil (en curso)</b>	S	
<b>Septemvri, Bulgaria (en curso)</b>	S	Se ha llevado a cabo una campaña de concientización y se ha proporcionado formación específica para aumentar la productividad, la eficacia y la competencia de las explotaciones agropecuarias y las pequeñas empresas.
<b>Koudougou, Tenkodogo Burkina Faso (completado)</b>	S	Se ha creado un fondo de desarrollo y una estructura de gestión que garantiza la prestación de servicios de telecomunicaciones mínimos en las zonas menos favorecidas.
<b>Camboya (en curso)</b>	I	Ampliación de la utilización de la red por parte de diversos grupos rurales. Formación en TIC en las escuelas primarias.
<b>Colombia (en curso)</b>	S	El proyecto prevé su revisión continua para garantizar una prestación eficaz del servicio y anticipar/soportar las nuevas necesidades de desarrollo de la comunidad.
<b>Egipto (en curso)</b>	S	Amplio reconocimiento de la importante función de la colaboración entre el sector público, el sector privado y la sociedad civil para colmar las necesidades de desarrollo humano.
<b>Estonia (en curso)</b>	S	Se ampliarán los programas de formación y las asociaciones entre el sector público y el sector privado para los ciudadanos con el objetivo de facilitar una mayor participación en el gobierno, un mayor conocimiento de las TIC y un mejor desarrollo económico.
<b>Etiopía (planificado)</b>	S	Lanzamiento oficial del proyecto de telemedicina. Desarrollo de programas informáticos de telemedicina adaptados a las necesidades locales. Formación de expertos en telemedicina en cada esfera.
<b>India 1</b>	S	Hay que mantener la formación, la creación de capacidad, la creación de redes para compartir información y, complementariamente, ampliar la prestación de servicios y el alcance del proyecto.
<b>India 2 (en curso)</b>	S	Ampliación de la red que sustenta la creación laboral y las actividades empresariales, que contribuyen a una distribución de la riqueza más equitativa y a la reducción de la migración rural-urbana.
<b>India 3 (completado)</b>	S	Puede hallarse una solución desde el punto de vista de las telecomunicaciones para proyectos de este tipo mediante una red privada virtual por protocolo internet de banda ancha terrenal cuando los nodos están situados a grandes distancias; para el caso de nodos situados a corta distancia son convenientes los sistemas Wi-Fi/WiMAX.
<b>Tarakan, Indonesia (en fase de prueba <i>in situ</i>)</b>	S	Mejoras de la aplicación de programas informáticos para aumentar la fiabilidad del servicio. Creación de un sistema de telecomunicaciones para sordomudos para facilitar las actividades de la comunidad de discapacitados.
<b>Lesotho (operativo)</b>	I	
<b>Malasia (operativo)</b>	I	

Ubicación y situación del proyecto	¿Hay actividades de seguimiento previstas? (sí, no, indefinido)	Tipo de seguimiento y repercusión prevista
Nepal	S	Adición de datos a alta y baja velocidad para mejorar los beneficios socioeconómicos del proyecto.
Perú Cajamarca (operativo)	S	Las lecciones obtenidas del proyecto piloto podrán aplicarse en otras regiones para aumentar la eficacia de los proyectos de desarrollo basados en telecomunicaciones en las zonas rurales.
Siria (operativo)	I	Amplio reconocimiento de la importante función de la constante colaboración entre el sector público, el sector privado y la sociedad civil para colmar las necesidades de desarrollo humano del país.
Venezuela (planificado)	I	
Hatinh, Viet Nam (operativo)	S	Expansión de la red de telecomunicaciones y formación de personal adicional para incrementar el número de personas que pueden acceder a los servicios sanitarios.

## 11 Otras observaciones (comentarios adicionales)

### 11.1 Resultados no previstos y lecciones extraídas

No hay indicaciones claras de la sostenibilidad o rentabilidad de algunos proyectos tras su aplicación, pero ninguno de ellos se ha revelado hasta ahora como insostenible. En los proyectos financiados por el sector privado, como India 1 y 2 y Camboya, el administrador se esfuerza por mantener el sistema o incluso mejorarlo y ampliar los proyectos para crear un modelo empresarial para los quioscos de aldea, en el caso de la India, y aumentar el número de escuelas o comunidades que puedan beneficiarse de los servicios internet, en Camboya. Aunque puede resultar difícil, es esencial que el administrador realice este esfuerzo continuo.

### 11.2 Problemas previstos a corto/largo plazo y reorientación de los proyectos

Como se ha indicado, los proyectos han de actualizarse y adaptarse al desarrollo de las tecnologías, y mejorarse y ampliarse para beneficiarse de los servicios que ofrecen las redes de TIC. A medida que los habitantes de las comunidades rurales experimenten los beneficios que pueden extraer de los servicios y vean que crece la economía rural como resultado de la penetración de servicios de TIC, aumentarán gradualmente la rentabilidad y la sostenibilidad, aunque es posible que siga siendo necesaria la participación financiera del gobierno y las administraciones locales a corto/largo plazo para mantener y explotar los servicios y sistemas en las zonas rurales y distantes.

### 11.3 Información adicional de utilidad

#### Red inalámbrica

Cuando se crea una red en las zonas rurales a partir de la nada, la tecnología inalámbrica es muy eficaz y su instalación toma poco tiempo. La creación, explotación y mantenimiento de redes inalámbricas puede asimilarse a «islas» en vez de las «líneas» que suponen las redes alámbricas. Es importante, a la hora de diseñar un sistema adecuado, tener en cuenta la gama de propagación y la capacidad del sistema inalámbrico para cumplir con todos los requisitos. Un sistema de largo alcance no necesita muchos repetidores, lo que reduce los costes de construcción, explotación y mantenimiento del sistema, pero disminuye su capacidad. Por otra parte, en un sistema de corto alcance, puede aumentarse la capacidad del sistema, lo que también contribuye a reducir el coste por canal. Al optar por un sistema inalámbrico, ha de tenerse en cuenta que el coste de los terminales se suma al coste por canal.

### **Combinación de los elementos de red**

Cuando se crean redes, especialmente redes de gran tamaño, éstas utilizan una combinación de distintas tecnologías, según se desprende de los casos de estudio. La elección de las tecnologías adecuadas y la integración del sistema deben ser responsabilidad de ingenieros expertos en la fase de planificación, con el objeto de cumplir los requisitos y condiciones de las zonas rurales seleccionadas. El caso de la India es un buen ejemplo de ello.

### **Flexibilidad de la red IP**

Las redes que utilizan una plataforma de IP proporcionan servicios de gran utilidad, tales como la interconexión con otras redes IP o la escalabilidad; asimismo, incorporan capacidad de múltiples servicios de transmisión de voz por internet, videoconferencia, servicio de datos, y otros servicios de ciberaplicaciones.

### **Red para el servicio móvil**

La penetración de los servicios de telefonía móvil en las zonas rurales se está dando a gran velocidad. De hecho, el número de personas abonadas a la telefonía móvil excede en muchos países a las que utilizan la telefonía fija. En muchos países en desarrollo, la penetración de la telefonía móvil en las zonas rurales dio comienzo hace poco; sin embargo, en las zonas de escasa densidad demográfica y de ingresos bajos, la penetración de estos servicios todavía está lejos de suceder. En comparación con otras tecnologías, las terminales de telefonía móvil no presentan problemas significativos en lo que respecta al suministro energético y al costo de las terminales; sin embargo, en las zonas rurales, el servicio que más se utiliza es el servicio vocal.

## **12 Conclusiones extraídas a partir de las experiencias positivas**

El Grupo de Relator sobre la Cuestión 10-1/2 compiló 19 estudios de caso presentados conforme al formato acordado. Los estudios de caso compilados, que se pueden telecargar en el sitio web del UIT-D [www.itu.int/ITU-D/fg7/case\\_library](http://www.itu.int/ITU-D/fg7/case_library), abarcan por igual zonas de cobertura pequeñas y grandes, pequeños países y países de gran extensión, así como zonas montañosas, bosques y terrenos escarpados de climas rigurosos. La mayoría de los estudios de casos que han podido llevarse a cabo bajo las condiciones y el entorno del lugar en que se realizaba el proyecto ponen de manifiesto el estado actual de las tecnologías. Por consiguiente, este Informe puede aportar directrices para la planificación y la ejecución de los proyectos, así como su funcionamiento y mantenimiento en las zonas rurales y alejadas de diversos países en desarrollo.

Está claro que el principal objetivo de los proyectos abordados en los estudios de caso, es fomentar los servicios de las TIC con el fin de mejorar la calidad de vida de los habitantes de las zonas rurales y apartadas. En la mayoría de los casos, las TIC se consideran un elemento importante para el desarrollo de las zonas rurales y las zonas menos adelantadas. Además de proporcionar un servicio de telefonía básico, el objetivo de las TIC es aportar diversos servicios informáticos, como medio para fomentar la educación, la atención sanitaria, la actividad económica y la agricultura, así como el suministro de instrumentos eficaces en el caso de que se produzcan catástrofes naturales. La mayoría de los proyectos presentan problemas de sostenibilidad a causa de la falta de correlación entre el proyecto y la mejora que cabría desear con respecto a la situación socioeconómica de la comunidad. Este hecho demuestra la importancia que se concede a las TIC como elemento catalizador del desarrollo. Los problemas que, para llevar a cabo el desarrollo socioeconómico de las zonas rurales, acarrea la implantación de diversos servicios informáticos relacionados con la agricultura, los quioscos rurales, la formación en el uso de ordenadores y la formación a nivel escolar sobre las redes TIC, así como los esfuerzos desplegados para sensibilizar a la población sobre estos servicios, tal y como se observa en los dos estudios de caso realizados en la India, resultarán experiencias positivas gracias a las ventajas que dichos proyectos aportan en el conocimiento de la materia. El fomento del desarrollo económico, producido por el suministro de servicios informáticos generará el tráfico y los consiguientes ingresos. En la mayoría de los casos, los proyectos están financiados por el gobierno, fondos de ayuda internacional y las obligaciones de servicio universal o bien por medio de la combinación de

distintos fondos. En muchos casos, se observa la asociación entre el gobierno, organismos internacionales y entidades privadas para financiar la implantación de los proyectos, de cuyo desarrollo se ocupan luego, en algunos casos, los operadores, las administraciones locales, las comunidades rurales y los operadores de servicio locales. Se ha observado que las iniciativas del gobierno para dar prioridad a los proyectos sobre TIC con el fin de fomentar su financiación en las zonas rurales y alejadas supondrán una valiosa ayuda para agilizar el desarrollo de las comunicaciones en las comunidades rurales. Dadas las circunstancias de privatización de los servicios de telecomunicaciones en muchos países en desarrollo, en algunos casos se observa la iniciativa privada, si bien financiada mediante los fondos de ayuda suministrados para hacer frente a los gastos de instalación. Así, en las zonas rurales, las funciones de mantenimiento y explotación de dichos servicios podrían pasar a un empresario privado o a operadores de servicio locales.

La elección de las tecnologías apropiadas a la conectividad rural depende de los proyectos. En muchos casos, la utilización de tecnologías inalámbricas, tales como VSAT y aplicaciones inalámbricas terrenales (FWA, WLL, y Wi-Fi) para línea troncal y bucle local, se debe a la rapidez de su instalación, el aumento de la rentabilidad que producen y la escalabilidad, así como por las ventajas que ofrecen en materia de mantenimiento y funcionalidad. En la mayor parte de los casos, el suministro de servicios informáticos se lleva a cabo mediante plataformas multiservicio que a su vez se suministran introduciendo TCT/IP en las redes. En las pequeñas poblaciones agrupadas en un espacio de varios kilómetros a la redonda, el hilo de cobre todavía es un medio válido para bucles locales. Los servicios vocales y de datos por bucle local se establecen mediante codificadores de voz de baja velocidad binaria y se integran a las estaciones centrales. El almacenamiento y retransmisión del servicio internet en combinación con las unidades móviles en motor, para la recepción y envío de datos electrónicos constituye un servicio muy particular. Se sabe que la puesta en práctica de dicho proyecto genera empleo para motociclistas, así como para profesores encargados de la formación en informática; por otra parte, este proyecto permite a la población rural estar en contacto con la sociedad urbana, al tiempo que despierta su interés por la administración local y el mundo exterior.

En muchos casos, se hace hincapié en la importancia de formación en informática para todas las generaciones, desde los niños hasta las personas de edad, lo cual ayudará a la población rural, y especialmente a las mujeres y a los jóvenes, a emprender la instalación de quioscos, centros comerciales virtuales o pequeñas empresas y pondrá freno a la emigración de la población del campo a la ciudad. En las tablas que figuran en las secciones 3 a 10, se reseñan las características de los casos, lo cual resultará útil a la hora de proporcionar directrices a los planificadores de proyectos rurales en los países en desarrollo en lo que concierne a experiencias positivas. En el Informe Final del Grupo Temático 7, y en concreto en una de sus recomendaciones de 2001, se señala la necesidad de Manuales para el suministro energético en zonas rurales. Asimismo, diversos estudios de casos ponen de manifiesto la importancia de encontrar soluciones al suministro energético en zonas rurales. La organización Winrock International va a publicar próximamente su Manual sobre soluciones de suministro energético para instalaciones de TIC de pequeña escala en zonas rurales. Rebecca Mayer de Winrock International, una de las autoras del Informe Final del Grupo Temático 7, contribuyó a la realización del análisis del presente Informe así como de los resúmenes del Manual adjunto.

### **13 Agradecimientos**

El Relator para la Cuestión 10-1/2 agradece a las administraciones y organizaciones que presentaron los estudios de casos de sus países y territorios por el interés que han mostrado por los proyectos para el desarrollo de las telecomunicaciones en las zonas rurales. La información que aportan los estudios de casos tiene un gran valor y resulta muy útil a los planificadores y las personas encargadas de poner en práctica estos proyectos en otros países que presentan los mismos problemas en materia de comunicaciones rurales. Asimismo, el Relator agradece la contribución de los voluntarios que figuran en la lista a la realización de los análisis de los estudios de casos según el plan de distribución de los trabajos acordado en la reunión del Grupo de Relator para la Cuestión 10-1/2, celebrada en septiembre de 2004. El Relator agradece igualmente la amable participación de los Vicerrelatores, entre ellos a John Rose, en la realización de los análisis del diseño del formato de los estudios de casos. Los análisis se llevaron a cabo mediante el intercambio de documentos electrónicos a través de internet y del sitio web del UIT-D. A este respecto, el Relator agradece

a los miembros del Grupo de Relator y de la Comisión de Estudio 2 por sus valiosas sugerencias y comentarios, y a Nabil Kisrawi, Presidente de la Comisión de Estudio 2, por las útiles directrices que aportó para la realización de nuestros trabajos. Finalmente, queremos expresar nuestro agradecimiento a Alexander NTOKO y al personal de la Unidad de Estrategias-e de la BDT por su cooperación y apoyo.

## 14 Acrónimos y abreviaturas

<b>ADSL</b>	Línea de abonado digital asimétrica ( <i>asymmetric digital subscriber line</i> )
<b>ASIC</b>	Circuito integrado para aplicaciones específicas ( <i>application specific integrated circuit</i> )
<b>ATM</b>	Cajero automático ( <i>automatic teller machine</i> )
<b>BER</b>	Tasa de errores en los bits ( <i>bit error rate</i> )
<b>BOS</b>	Componentes del equilibrio del sistema ( <i>balance of system components</i> )
<b>C.A.</b>	Corriente alterna
<b>C.C.</b>	Corriente continua
<b>CAMR</b>	Conferencia Administrativa Mundial de Radiocomunicaciones
<b>CDMA</b>	Acceso múltiple por división de código ( <i>code division multiple access</i> )
<b>CFO-SS</b>	Desplazamiento de frecuencia de la portadora – espectro ampliado ( <i>carrier frequency offset – spread spectrum</i> )
<b>CMDT</b>	Conferencia Mundial de Desarrollo de las Telecomunicaciones
<b>CMSI</b>	Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información
<b>CPU</b>	Unidad central de procesamiento ( <i>central processing unit</i> )
<b>CS</b>	Estación de célula ( <i>cell station</i> )
<b>DAMA</b>	Acceso múltiple con asignación por demanda ( <i>demand assignment multiple access</i> )
<b>DCTS</b>	Sistema telefónico digital sin cordón ( <i>digital cordless telephone system</i> )
<b>DECT</b>	Telecomunicaciones digitales mejoradas sin cordón ( <i>digital enhanced cordless telecommunications</i> )
<b>EEPROM</b>	Memoria de sólo lectura, eléctricamente programable y borrable ( <i>electrically erasable programmable read only memory</i> )
<b>ETSI</b>	Instituto Europeo de Normas de Telecomunicación ( <i>European Telecommunications Standards Institute</i> )
<b>FG7</b>	Grupo Temático 7 ( <i>Focus Group 7</i> )
<b>FR</b>	Retransmisión de tramas ( <i>frame relay</i> )
<b>FT</b>	Terminal fijo ( <i>fixed terminal</i> )
<b>FWA</b>	Acceso inalámbrico fijo ( <i>fixed wireless access</i> )
<b>GADT</b>	Grupo Asesor de Desarrollo de las Telecomunicaciones
<b>GOS</b>	Grado de servicio ( <i>grade of service</i> )
<b>HRD</b>	Desarrollo de recursos humanos ( <i>human resource development</i> )
<b>HTTP</b>	Protocolo de transporte de hipertexto ( <i>hyper text transfer protocol</i> )
<b>IMT-2000</b>	Telecomunicaciones móviles internacionales-2000 ( <i>international mobile telecommunications-2000</i> )
<b>IP</b>	Protocolo internet ( <i>internet Protocol</i> )
<b>ISP</b>	Proveedor de servicios internet ( <i>internet service provider</i> )
<b>IT</b>	Tecnología de la información ( <i>information technology</i> )
<b>IVR</b>	Respuesta vocal interactiva ( <i>interactive voice response</i> )

<b>kW</b>	Kilovatios ( <i>kilowatt</i> )
<b>LAN</b>	Red de área local ( <i>local area network</i> )
<b>LOS</b>	Visibilidad directa ( <i>line of sight</i> )
<b>MCT</b>	Telecentro comunitario polivalente ( <i>multipurpose community telecentre</i> )
<b>MICDA</b>	Modulación por impulsos codificados diferencial adaptativa
<b>ONG</b>	Organización no gubernamental
<b>OS</b>	Sistema operativo ( <i>operating system</i> )
<b>PAD</b>	Empaquetado y desempaquetado de datos ( <i>packet assembly and disassembly</i> )
<b>PAV</b>	Plan de Acción de La Valleta
<b>PC</b>	Ordenador personal ( <i>personal computer</i> )
<b>PCO</b>	Oficina pública de comunicaciones ( <i>public call office</i> )
<b>PHS</b>	Sistema de teléfono portátil personal ( <i>personal handyphone system</i> )
<b>PMP</b>	Punto a multipunto ( <i>point to multipoint</i> )
<b>POTS</b>	Servicio telefónico tradicional ( <i>plain old telephone service</i> )
<b>PTP</b>	Punto a punto ( <i>point to point</i> )
<b>RAM</b>	Memoria de acceso directo ( <i>random access memory</i> )
<b>RDSI</b>	Red digital de servicios integrados
<b>ROM</b>	Memoria inalterable ( <i>read only memory</i> )
<b>RTPC</b>	Red telefónica pública conmutada
<b>RU</b>	Unidad de repetidor ( <i>repeater unit</i> )
<b>SLIP</b>	Protocolo internet de líneas en serie ( <i>serial line internet Protocol</i> )
<b>SMTP</b>	Protocolo de transferencia de correo simple ( <i>simple mail transfer protocol</i> )
<b>SNMP</b>	Protocolo de gestión de red simple ( <i>simple network management protocol</i> )
<b>SSL</b>	Capa de zócalo seguro ( <i>secure socket layer</i> )
<b>TCP/IP</b>	Protocolo de control de transmisión/Protocolo internet ( <i>transmission control protocol/internet protocol</i> )
<b>TDMA</b>	Acceso múltiple por división en el tiempo ( <i>time division multiple access</i> )
<b>TIC</b>	Tecnologías de la información y la comunicación
<b>UNESCO</b>	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura ( <i>United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization</i> )
<b>VDC</b>	Comité de Desarrollo de Aldeas ( <i>Village Development Committees</i> )
<b>VMU</b>	Unidad de memoria visual ( <i>visual memory unit</i> )
<b>VOIP</b>	Protocolo de transmisión de la voz por internet ( <i>voice over internet protocol</i> )
<b>VSAT</b>	Terminal de muy pequeña abertura (empleando sistemas de satélite) ( <i>very small aperture terminal (used with satellite systems)</i> )
<b>WAN</b>	Red de área extendida ( <i>wide area network</i> )
<b>WAP</b>	Protocolo de acceso inalámbrico ( <i>wireless access protocol</i> )
<b>Wi-Fi</b>	Fidelidad inalámbrica. Red de interconexión de redes locales inalámbricas ( <i>wireless fidelity. Wireless local area networking standard</i> )
<b>WLL</b>	Bucle local inalámbrico ( <i>wireless local loop</i> )
<b>WWW</b>	<i>World Wide Web</i>

**15 Lista de voluntarios que han participado en los estudios de caso**

- Sr. Julián Sanz Cabrera (Cuba)  
Correo-e: [julian@telan.co.cu](mailto:julian@telan.co.cu)
- Sr. Claude Laurent (Sofrecom)  
Correo-e: [claude.laurent@sofrecom.com](mailto:claude.laurent@sofrecom.com)
- Sr. Ndjekoundade Ndjerabe (Chad)  
Correo-e: [ndjerabe@intnet.td](mailto:ndjerabe@intnet.td), [ndjerabe.ndjekoundade@caramail.com](mailto:ndjerabe.ndjekoundade@caramail.com)
- Sra. Rachel Semoko (Lesotho)  
Correo-e: [semokor@telecom.co.ls](mailto:semokor@telecom.co.ls)
- Sr. Rajendra Singh (India)  
Correo-e: [jsenng@bol.net.in](mailto:jsenng@bol.net.in)
- Sr. Yuki Umezawa (KDDI)  
Correo-e: [yu-umezawa@kddi.com](mailto:yu-umezawa@kddi.com)
- Sr. Albert Zetina (Ericsson, México)  
Correo-e: [albert.zetina@ericsson.com](mailto:albert.zetina@ericsson.com)

**16 Lista de Vicerrelatores**

- Sr. Guy Cayla (SR Telecom), Vice-Rapporteur  
Tel.: +33 6 71 22 6599 Fax: +33 1 40 83 7920  
Correo-e: [cayla.guy@wanadoo.fr](mailto:cayla.guy@wanadoo.fr); [guy\\_cayla@srtelecom.fr](mailto:guy_cayla@srtelecom.fr)  
URL: [www.srtelecom.com](http://www.srtelecom.com)
- Sr. Paul Hector (UNESCO), Vice-Rapporteur  
Correo-e: [p.hector@unesco.org](mailto:p.hector@unesco.org), [hector@un.org](mailto:hector@un.org), [phector@unea.org](mailto:phector@unea.org)
- Sr. Sofyan B Bask  
R&D Center PT. Telekomunikasi Indonesia, tbk  
Jl. Geger Kalong Hilir No. 47 Bandung Indonesia  
Correo-e: [sofyanab@risti.telkom.co.id](mailto:sofyanab@risti.telkom.co.id)  
URL: [www.ristinet.com](http://www.ristinet.com)
- Sr. Ing. Milton Ríos Julcapoma (Inictel Perú)  
National Telecommunication Institute for Research and Training  
Tel.: 51 1 346 1808-313 Fax: +51 1 346 1393  
Correo-e: [mrrios@inictel.gob.pe](mailto:mrrios@inictel.gob.pe)

**17 Lista de direcciones para los estudios de caso****(África)**• **Burkina Faso**

Sr. Richard ANAGO

Ingeniero en telecomunicaciones

Jefe del Departamento de Relaciones Internacionales

de la Oficina Nacional de Telecomunicaciones de Burkina Faso

01 BP 10 000

Ouagadougou 01, Burkina Faso

[anago@onatel.bf](mailto:anago@onatel.bf), [www.onatel.bf](http://www.onatel.bf)

- **Etiopía**

Comité Coordinador Nacional de Telemedicina  
P.O. Box 1047 Addis Abeba, Etiopía  
Tel.: +251 511 325      Fax: +251 523 370

- **Lesotho**

Sra. Rachael SEMOKO  
Directora de Asuntos Internacionales e Interconexión  
Telecom Lesotho (Pty) Ltd.  
Kingsway Road  
P.O. Box 1037  
Maseru, 100 Lesotho  
Tel.: +266 2221 1000      Fax: +266 2231 0391  
[semokor@telecom.co.ls](mailto:semokor@telecom.co.ls)

**(Américas)**

- **Brasil**

Sr. Vilmar ROSA DE FREITAS  
Asesor del Consejo Directivo de Anatel  
SAUS Quadra 6 B1 H-Brasilia-Brazil  
[vilmar@anatel.gov.br](mailto:vilmar@anatel.gov.br), [www.anatel.gov.br](http://www.anatel.gov.br)

- **Colombia**

Sr. Mauricio AGUDELO PÉREZ  
Director del Programa Compartel  
Ministerio de Comunicaciones  
Cra 8 Calle 12A Edificio Murillo Toro-5th Floor  
[eagudelo@mincomunicaciones.gov.co](mailto:eagudelo@mincomunicaciones.gov.co),  
[www.mincomunicaciones.gov.co](http://www.mincomunicaciones.gov.co), [www.compartel.gov.co](http://www.compartel.gov.co)

- **Perú**

Sr. Jesús Guillén MARROQUÍN, Director de Fitel, OSIPTEL  
[jguillen@osiptel.gob.pe](mailto:jguillen@osiptel.gob.pe)  
Sr. Jorge Bossio MONTES DE OCA, Analista, OSIPTEL  
[jbossio@osiptel.gob.pe](mailto:jbossio@osiptel.gob.pe)  
Sr. Carlos AZABACHE MORÁN, OSIPTEL  
[cazabache@osiptel.gob.pe](mailto:cazabache@osiptel.gob.pe)

- **Venezuela**

Sra. Laura BERNABEI  
Gerente de Planificación e Ingeniería de Negocios  
Gerencia General de Servicio Universal, CONATEL  
Av. Veracruz con calle Cali, Edif, CONATEL, Piso 5, Las Mercedes  
Caracas, Venezuela  
[lbernabei@conatel.gov.ve](mailto:lbernabei@conatel.gov.ve)

**(Estados Árabes)**

- **Egipto**  
Sra. Elham M. ZAKARIA,  
Jefe del Departamento Central de Telecomunicaciones Internacionales  
Telecom Egypt  
26 Ramsis Street, P.O. Box 795, 1511 CAIRO, Egypt  
[ezakaria@telecomegypt.com.eg](mailto:ezakaria@telecomegypt.com.eg)
- **Siria**  
Sr. Nazih Al GHOTANI  
Director Adjunto del Servicio Rural  
Empresa Siria de Telecomunicaciones  
Damascus, Mezzeh, Syria  
[rs-ddir@net.sy](mailto:rs-ddir@net.sy)  
Tel.: +963 11 612 2304 Fax: +963 11 612 3304

**(Asia)**

- **Camboya**  
Sr. Bernard KRISHER  
Presidente de Japan Relief for Cambodia/American Assistance for Cambodia  
4-1-17-605 Hiroo, Shibuya-ku, Tokyo, Japan  
[bernie@media.mit.edu](mailto:bernie@media.mit.edu)
- **India 1**  
Sr. V. V. RAJASEKHAR  
Jefe Ejecutivo de Informaciones  
ITC Limited  
31 Sarojini Devi Road, Secunderabad, 500003 AP, India  
[rajasekhari.vv@itc.co.in](mailto:rajasekhari.vv@itc.co.in)  
[www.itcportal.com](http://www.itcportal.com)
- **India 2**  
Prof. Ashok JHUNJHUNWALA  
Profesor del Departamento de Ingeniería Eléctrica y  
Jefe del Grupo Telecommunication and Computer Networks group (TeNeT)  
[ashok@tenet.res.in](mailto:ashok@tenet.res.in)  
Sr. Anuradha RAMACHANDRAN  
Estrategias y Desarrollo Comercial  
Grupo Telecommunication and Computer Networks  
[anuradha@tenet.res.in](mailto:anuradha@tenet.res.in)  
TeNeT, Indian Institute of Technology, Chennai, India
- **India 3**  
Prof. S. K. Mishra  
Profesor y catedrático del Departamento de Endocrinología, funcionario nodal  
Instituto Sanjay Gandhi de Postgrado en Ciencias Médicas, Lucknow 226014, India  
[skmishra@sippi.ac.in](mailto:skmishra@sippi.ac.in) [www.sippi.ac.in](http://www.sippi.ac.in)

- **Indonesia**

Sr. Sofyan A BASUKI

[sofyanab@risti.telkom.co.id](mailto:sofyanab@risti.telkom.co.id)

Sr. Gati Cahyo HADOYO

[gati@risti.telkom.co.jp](mailto:gati@risti.telkom.co.jp)

Centro de Investigación y Desarrollo de PT Telekomunikasi Indonesia, tbk

Jl Geger Kalong Hilir No. 47 Bandung Indonesia

[www.ristinet.com](http://www.ristinet.com)

- **Viet Nam**

Sr. Yuki UMEZAWA

KDDI Japan

Tel.: + 813 6678 2077      Fax: +813 6678 0308

[yu-omezawa@kddi.com](mailto:yu-omezawa@kddi.com)

- **Malasia**

Sr. Kenneth MARGON

Cape Range Wireless Malaysia Sdn. Bhd.

Tel.: +603 7665 1760      Fax: +603 7660 9781

[ITU-D@caperangewireless.com](mailto:ITU-D@caperangewireless.com)

- **Nepal**

Sr. Birendra Prasad PRADHAN

Director Adjunto de Planificación de Transmisiones

Nepal Telecom

Central Office, Bhadrakali Plaza

Kathmandu, Nepal

[ntc.txpl@ntc.net.np](mailto:ntc.txpl@ntc.net.np)

[www.ntc.net.np](http://www.ntc.net.np)

**(Europa y CEI)**

- **Bulgaria**

Sra. Andreana ATANASOVA

Jefa de División, Ministerio de Transportes y Comunicaciones

6 Gourko St., 1000 Sofía, República de Bulgaria

## 18 Referencias

- 1) El Eslabón Perdido: Informe de la Comisión Internacional Independiente para el Desarrollo Mundial de las Telecomunicaciones, 1985, Departamento de Publicaciones de la UIT.
- 2) Informe Final del Grupo Temático 7: Nuevas Tecnologías para Aplicaciones Rurales, 2001, CE 2 del UIT-D.
- 3) Informe del Grupo de Relator sobre la Cuestión 10-1/2: Análisis de la encuesta mundial sobre las comunicaciones rurales, 2004 del UIT-D.

## ANEXO

## Reducción de los costes de sistemas autónomos de energía para los proyectos de TIC rurales a pequeña escala

El suministro de electricidad para proyectos de TIC a pequeña escala en zonas con un suministro escaso, o que estén fuera de la red principal, puede consumir hasta el 80% de los fondos iniciales del proyecto, si no se gestiona adecuadamente la demanda de energía desde un principio. Cuando se utilizan sistemas de generación y almacenamiento de energía *in situ*, pueden realizarse importantes ahorros en los costes iniciales del proyecto reduciendo la necesidad de energía al seleccionar equipos de TIC de baja potencia, como ordenadores portátiles, ordenadores tradicionales de baja potencia, pantallas LCD e impresoras de chorro de tinta (**Figura A-1**). Simplemente por el mero hecho de utilizar computadoras portátiles con un consumo razonable de energía, en vez de sistemas informáticos tradicionales, se puede reducir la inversión inicial de un telecentro autónomo con energía solar en más de 30 000 USD. Uno de los principales objetivos de este apartado es demostrar la relación entre las TIC y la energía, y las ventajas económicas que se desprenden de tener en cuenta las necesidades de este tipo en las primeras fases de planificación de los programas de TIC que vayan a aplicarse en zonas rurales sin suministro eléctrico.

**Figura A-1 – Opciones de TIC para ahorrar energía en proyectos autónomos**



Incluso cuando se dispone de suministro eléctrico tradicional, reducir el consumo de potencia puede resultar beneficioso, si la red de suministro no es fiable y está sometida a frecuentes cortes de alimentación. Cuando la red disponible es de este tipo, puede ser necesario instalar un generador de electricidad de reserva y/o un sistema de baterías que garantice la alimentación continua en electricidad. Al igual que ocurre con los sistemas de generación de energía distribuidos, los costes de un sistema de baterías de reserva suelen aumentar cuanto mayor es la capacidad de las baterías. En general, cuanto menos energía consuman los equipos de TIC, menos oneroso resultará proporcionar el suministro en caso de corte de electricidad durante la aplicación del proyecto.

Existen en el mercado diversos sistemas de alimentación autónomos probados que pueden proporcionar energía para las aplicaciones de TIC rurales a pequeña escala. La gestión de la energía es especialmente importante cuando se utilizan sistemas fotovoltaicos y eólicos. Una evaluación de la disponibilidad, calidad y fiabilidad del suministro eléctrico de la zona en que vayan a instalarse los equipos de información y comunicaciones será una valiosa herramienta económica, siempre que vaya a la par con un perfecto conocimiento de las opciones de energía distribuida y de la repercusión que los requisitos de energía de las TIC pueden tener sobre el tamaño y coste del sistema de energía.

En este documento se definen las necesidades de energía *a pequeña escala* como el consumo de no más de 10 ó 12 kilovatios por hora (kw/h) de electricidad al día. Generalmente estas necesidades pueden estar cubiertas por sistemas de alimentación con una capacidad estimada de entre decenas de vatios hasta 2 a 3 kilovatios (kw) de potencia máxima. En términos prácticos, los sistemas de alimentación dentro de esta gama pueden soportar aplicaciones como la carga de baterías de teléfonos celulares; una antena de satélite, una televisión y un reproductor de vídeo para la educación a distancia; o un telecentro rural con entre 8 y 10 computadoras de bajo consumo. Cuando la demanda de electricidad supera la gama definida, las mayores economías de escala en la adquisición de equipos de energía comienza a orientar el balance de los análisis coste beneficios hacia distintas soluciones y enfoques.

### Opciones de alimentación en entorno rural

Hay diversas maneras de alimentar instalaciones de TIC a pequeña escala en aquellos lugares que no tienen acceso a la red de suministro eléctrico. Generalmente, la solución más sencilla y menos onerosa, desde el punto de vista del usuario final, es realizar una extensión de la red eléctrica hasta el lugar donde se desarrolla el proyecto. El coste de esta extensión aumenta con la distancia desde la red principal en una proporción de varios miles de dólares EE.UU. por kilómetro (Cuadro A-1), por lo que una extensión de la red comienza a alcanzar niveles económicos inasequibles cuando se llega a distancias de entre 3 y 5 km desde la red principal.

Cuando no es posible realizar una extensión de la red, puede instalarse un sistema de alimentación *autónomo* o *distribuido* para generar la electricidad cerca de allí donde se necesita. Entre los sistemas de alimentación autónomos de pequeña escala se pueden citar los generadores diésel, los sistemas fotovoltaicos, los sistemas eólicos y los sistemas microhidráulicos. Los sistemas de alimentación basados en energías renovables, como la luz del sol, el viento y el agua requieren una fuerte inversión inicial en el momento de adquisición e instalación del sistema. Por otra parte, si se recurre a los combustibles fósiles, los costes iniciales de la inversión serán inferiores pero, a la larga, los costes de funcionamiento serán muy superiores (Cuadro A-1).

**Cuadro A-1 – Coste de las distintas opciones de alimentación para instalaciones de TIC autónomas**

	Extensión de la red principal	Energía solar	Energía eólica	Energía microhidráulica	Generador diésel/gasolina
<b>Costes de capital</b> <sup>2</sup>	De 4 000 USD a 10 000 USD <sup>3</sup> por km	De 12 000 USD a 20 000 USD por kW	De 2 000 USD a 8 000 USD por kW	De 1 000 USD a 4 000 USD por kW	1 000 USD por kW
<b>Costes de explotación</b> <sup>4</sup>	De 80 USD a 120 USD por 1 000 kWh	5 USD por 1 000 kWh	10 USD por 1 000 kWh	20 USD por 1 000 kWh	250 USD por 1 000 kWh

<sup>2</sup> Los costes de capital incluyen los componentes del sistema de alimentación, su instalación, las tasas del vendedor, impuestos y derechos.

<sup>3</sup> NRECA, febrero de 2000.

<sup>4</sup> Fuente: U.S. Office of Technology Assessment, 1992. Los costes de explotación de la red se basan en una tasa de electricidad al por menor de entre 0,08 y 0,12 USD por kWh. Los costes de explotación del generador incluyen el combustible a un precio de 0,50 USD por litro.

**Alimentación de pequeños sistemas: energía para los teléfonos públicos****Figura A-2 – Teléfono de previo pago con energía solar en Guzmán, República Dominicana**

Foto: Soluz, Inc.

Los sistemas de alimentación de energías renovables pueden ser muy adecuados para alimentar pequeños sistemas, como los teléfonos públicos. Soluz Inc., promotor de empresas de alimentación de energía para zonas rurales, ha utilizado diversos métodos comerciales para alimentar teléfonos celulares con energías renovables, equilibrando las necesidades técnicas y financieras. Como parte de su labor para alentar la creación de las microempresas y ampliar las aplicaciones de la energía solar, Soluz instaló un teléfono celular piloto de previo pago con alimentación solar en una instalación rural en 2001. Dicha instalación, que ya alquilaba un sistema de energía solar para la iluminación, la radio y la televisión de un proveedor local de Soluz, recibió un sistema distinto y exclusivo para el teléfono, con un módulo fotovoltaico de 50 W, una batería y un controlador.

El sistema funcionó satisfactoriamente durante los tres años en que se llevó a cabo el proyecto piloto, pero no era financieramente autosostenible. Aunque se utilizó con frecuencia en algunos momentos, el teléfono de previo pago no generó ingresos suficientes para cubrir los costos derivados del sistema de alimentación exclusivo. Dicho sistema era demasiado grande y capaz de producir mucha más energía de la que necesitaba el teléfono, por lo que resultó más caro de lo necesario.

Los sistemas de bajo consumo de energía, como los teléfonos públicos celulares, pueden utilizar un método sustitutivo. Si se conecta a un gran sistema de alimentación como el de la instalación mencionada, estos sistemas pueden utilizar las baterías y controladores ya existentes, por lo que se necesitaría, como máximo, un pequeño aumento de la capacidad del sistema de alimentación. El coste adicional de añadir un módulo fotovoltaico de 10 W, por ejemplo, es mucho menor que el de un sistema autónomo con la misma potencia.

Tanto para los pequeños como para los grandes sistemas de TIC, la eficacia es muy importante. El teléfono de previo pago del proyecto de Soluz consumía entre 50 y 100 W por hora al día, pero podía configurarse para consumir la mitad autorizando únicamente las llamadas salientes. Muchos clientes de Soluz alimentan sus propios teléfonos celulares portátiles con una cantidad inapreciable de energía procedente de los sistemas de energía solar de los hogares o del trabajo. Este tipo de teléfonos pueden contribuir a la generación de una pequeña empresa en las zonas con escasos servicios de telecomunicaciones.

Dado que las computadoras están formadas por distintos componentes que consumen energía, el consumo total varía sustancialmente de un tipo de computadora a otro. Para determinar la dimensión del sistema de alimentación necesario para instalaciones informáticas autónomas, el parámetro principal que ha de determinarse es el consumo de energía medio de la computadora cuando se utilizan los programas informáticos que se usarán en el contexto rural. En la práctica, Winrock ha determinado que conviene añadir un 20% al índice de consumo de energía de un PC cuando está encendido, pero en estado de reposo, para lograr un margen adecuado para el consumo real de la misma computadora en las aplicaciones de oficina típicas.

En el Cuadro A-2, se presentan las categorías establecidas por Winrock en cuanto al consumo de energía de las computadoras, que pueden utilizar los gestores de programa para comparar los modelos de computadoras nuevas y de segunda mano que se encuentran en el mercado. Estas categorías se basan en el consumo de potencia cuando la computadora está en modo activo o en modo reposo a plena potencia.

### Alimentación de las computadoras

**Cuadro A-2 – Clasificación del consumo de energía de las computadoras personales nuevas y de segunda mano\*, 2004**

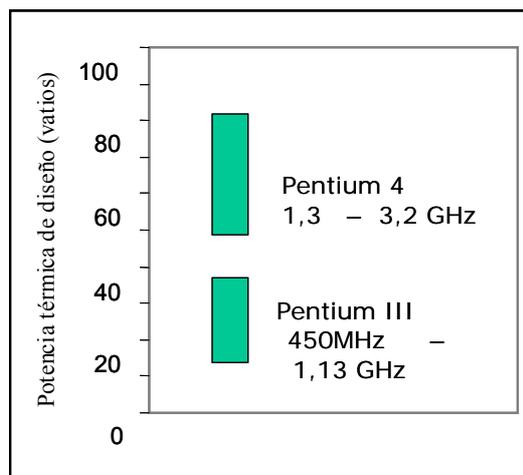
Consumo de energía medio	Categorías
< 20 – 40 W	Baja
40 – 60 W	Media
60 – 80 W	Media/alta
80 – 150 W	Alta

Fuente: Winrock International.

\* No incluye el monitor.

Las unidades centrales de procesamiento (CPU), también conocidas como procesadores o chips informáticos, representan un porcentaje importante del consumo total de la computadora. Al aumentar la potencia de los procesadores con cada nueva generación de chips, la potencia máxima de las CPU ha aumentado también. Por ejemplo, el procesador Intel P4, que está disponible a velocidades de reloj de entre 1,3 y 3,2 GHz, consume mucha más energía que la anterior generación de chips (véase la Figura A-3). En una determinada familia de procesadores, el consumo de energía de la CPU generalmente aumenta en paralelo a la velocidad de reloj. Los procesadores diseñados para las computadoras portátiles suelen consumir mucha menos potencia que las de las computadoras tradicionales.

**Figura A-3 – Potencia térmica de diseño de las CPU informáticas**

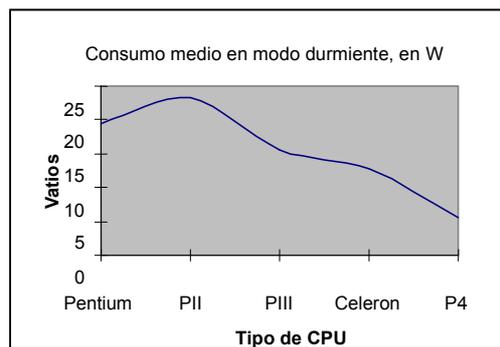


Fuente: Intel thermal specification datasheets.

Los diseñadores de sistemas energéticos suelen utilizar el promedio de consumo de potencia de una computadora tradicional<sup>5</sup> para representar la carga eléctrica al establecer la dimensión de los sistemas de energías renovables. El promedio de consumo es fácil de conocer ya que se indica en el apartado de suministro de energía de la computadora por motivos de seguridad. No obstante, diversos estudios demuestran que las computadoras suelen consumir menos del promedio máximo. En algunos casos, se ha demostrado que las computadoras consumen entre el 5% y el 50% del nivel medio<sup>6</sup>. Como resultado de esta diferencia entre el consumo estimado y el real, es posible reducir el tamaño y los costos del sistema energético que se diseña utilizando el consumo real al calcular la demanda de energía y determinando el tamaño del sistema en vez de ajustarse al promedio de consumo.

Puede reducirse el consumo de potencia de las computadoras apagando los componentes del sistema que no se utilizan. La gestión de potencia permite a una computadora pasar a un estado de consumo reducido como el modo de espera o el modo durmiente. Quizá las directrices de gestión de potencia más famosas son las establecidas por el programa Energy Star de la Agencia de Protección del Medio Ambiente (CPA) de los Estados Unidos. Las computadoras personales que cumplen los requisitos de potencia de Energy Star no consumen más del 15% de la potencia máxima en modo durmiente. Los modelos registrados ante Energy Star suelen consumir entre 5 y 25 W en modo durmiente (Figura A-4). Para seleccionar los productos de TIC autónomos, es importante saber que los actuales datos de Energy Star no son demasiado útiles.

**Figura A-4 – Consumo de potencia en modo durmiente de las computadoras Energy Star**



Fuente: U.S. Energy Star, 21 de marzo de 2003.

### Consumo de potencia de un telecentro y costes de un sistema de energía solar

Para demostrar la repercusión del consumo de potencia de las TIC en los costes de los telecentros alimentados por energía solar, Winrock ha seleccionado diversas computadoras con distintos niveles de consumo de energía, y ha utilizado sus especificaciones para calcular la inversión inicial necesaria tanto para el equipo de alimentación como de TIC. En la Figura A-5 se muestran los tipos de computadoras seleccionadas, sus promedios de consumo y una estimación de los precios del mercado, cuando se trata de equipos nuevos.

<sup>5</sup> Véase en la cláusula 1.2 la definición del término «promedio de consumo de potencia».

<sup>6</sup> Roth, et al. diciembre de 2001. Energy Consumption by Commercial Office and Telecommunications Equipment, informe de Arthur D. Little para el US Department of Energy.

Figura A-5 – Análisis de costes<sup>7</sup> de las diversas computadoras utilizadas en los telecentros

Ordenador portátil	Ordenador tradicional de bajo consumo	PC profesional más monitor LCD	PC doméstico más monitor CRT
			
Consumo de potencia Activo: 15,8 W Durmiente: 0,8 W Precio: 1 800 USD	Consumo de potencia Activo: 55 W Durmiente: 5 W Precio: 950 USD	Consumo de potencia Activo: 89 W Durmiente: 9,5 W Precio: 1 078 USD	Consumo de potencia Activo: 208 W Durmiente: 15 W Precio: 1 050 USD

En la Figura A-6 se compara la demanda de energía diaria de un telecentro rural hipotético al utilizar una de las cuatro opciones indicadas anteriormente. En el caso de las computadoras portátiles con un consumo estimado de 15,8 W, el telecentro consumió una media de 0,64 kilovatios por hora (kWh) al día. Sin embargo, la demanda diaria de energía de un telecentro equipado con monitores CRT y computadoras tradicionales domésticas fue de 5,6 kWh, es decir la carga multiplicada por 9.

Figura A-6 – Configuración y demanda de energía de un telecentro rural de tamaño medio

Si la config. es ...	La demanda* de energía del telecentro es alrededor de ...
Ordenador portátil	0,64 kWh/día
Ordenador tradicional de bajo consumo	1,7 kWh/día
PC prof. + monitor LCD	2,5 kWh/día
PC doméstico + monitor CRT	5,6 kWh/día

\* Hipótesis de uso: telecentro abierto 11 horas al día, 6 días a la semana. PC en modo activo el 65% del tiempo y en modo durmiente el 35%. Impresoras activas 1,4 horas al día. Teléfonos en uso 1,5 horas al día. Luces encendidas 4 horas al día.

<sup>7</sup> Las imágenes son ilustrativas y no representan los modelos «reales» utilizados.

Esta diferencia en la demanda de energía representa una gran diferencia en los costes. Como se muestra en el Cuadro A-3, la inversión total para un telecentro equipado con computadoras portátiles asciende a unos 11 050 USD, mientras que si está equipado con los ordenadores que más consumen, la inversión asciende a 28 265 USD.

**Cuadro A-3 – Costes de inversión en sistemas de TIC y energía solar: Telecentro rural de tamaño medio**

Equipos informáticos	Demanda de energía (diario, Wh)	Dimensión del sistema de energía solar (Wp)	Coste del sistema de energía solar (USD)	Coste de los equipos de TIC (USD)	Costes totales (TIC + energía) (USD)
Ordenador portátil (16 W)	638	200	3 465	7 585	11 050
Ordenador de bajo consumo (55 W)	1 654	540	7 892	4 185	12 077
PC profesional + Monitor LCD (89 W)	2 547	850	11 233	4 696	15 928
PC doméstico + monitor CRT (208 W)	5 580	1 700	23 680	4 585	28 265

La mayor parte de los sistemas de energía solar contemplados en el análisis de Winrock oscilaban entre 12 USD/Wp y 19 USD/Wp, incluidos todos los componentes del sistema, como el invertidor y el BOS, los impuestos (importación y valor añadido), tasas del vendedor y costes de instalación. Estos precios se corresponden bastante bien con los informes que ha recibido Winrock de los responsables instaladores en el terreno, así como de sus propios proyectos. Como ejemplo pueden citarse como precios de sistemas de energía solar completos entre 11 y 17 USD/W en Ghana<sup>8</sup>; entre 16,69 a 20,25 USD/W en Honduras<sup>9</sup> y entre 14,02 y 15,71 USD/W en Rwanda<sup>10</sup>. Los precios más bajos suelen corresponder a compras a gran escala y/o países donde el programa está subvencionado por el gobierno, hay bajas tasas a la importación, una importante fabricación nacional de sistemas o componentes de energía solar o mercados de distribución muy competitivos.

En conclusión, la selección de un equipo de información y comunicaciones con bajo consumo de potencia para los proyectos en zonas rurales independientes puede suponer una gran diferencia en el coste de los sistemas de TIC y de energía autónoma. Los legisladores, las ONG y el sector privado pueden realizar actividades de TIC más robustas y sostenibles en zonas rurales teniendo en cuenta estos factores durante la fase de diseño de los proyectos de TIC para las zonas rurales.

*Este Anexo está basado en la Guide to Energy Options for Small-Scale ICT Projects de Winrock International, que puede obtenerse gratuitamente en formato electrónico previa petición a [rmayer@winrock.org](mailto:rmayer@winrock.org).*

<sup>8</sup> Fuente: Comunicaciones por correo electrónico entre Wisdom Ahiataku-Togobo, del Ministerio de Energía de Ghana y el Dr. Abeeku Brew-Hammond, septiembre de 2003.

<sup>9</sup> Fuentes: Robert Foster, NMSU; Guillermo Mazariegos, COHCIT, 8/12/2003.

<sup>10</sup> Fuente: dot-ORG Rwanda, 2003.





Impreso en Suiza  
Ginebra, 2006

Derechos de las fotografías: Fototeca UIT