Panorama energético de los pobres 2014

SOLUCIONES PRÁCTICAS
Tecnologías desafiando la pobreza

Elogios al libro

«La red internacional ENERGIA aprecia enormemente esta publicación y el impacto que ha tenido en la agenda de desarrollo de la iniciativa SE4ALL (Energía sostenible para todos). Recibimos con beneplácito los esfuerzos por poner en primer plano la realidad de las mujeres y los hombres que viven en comunidades desconectadas. El *Panorama Energético de los Pobres* ha añadido valor al aprendizaje y al intercambio de la red, y es un recurso esencial que presenta soluciones innovadoras que contribuyen al objetivo de nuestra red de empoderar económicamente a las mujeres mediante el acceso a la energía».

Sheila Oparaocha, Secretaria Ejecutiva, Red Internacional sobre Género y Energía Sostenible (ENERGIA)

«El acceso universal a servicios energéticos limpios y modernos para la población de África subsahariana es uno de los desafíos más importantes de nuestros tiempos. Recibimos con beneplácito la publicación de este libro que nos ayudará a orientar mejor nuestras intervenciones».

Ousmane Fall Sarr, Director, Investigación y Sistemas de Información, Agencia de Electrificación Rural de Senegal

«Es bueno ver que este informe progresivo ha pasado de ver a la energía como un tema de acceso o suministro hacia una definición basada en el servicio con enfoque en el uso final de la energía para lograr impactos reales. Esto se refleja en los diversos indicadores de resultado que miden el desempeño de un servicio energético y no simplemente el número de conexiones a la red a través de métodos tradicionales de conteo. Asimismo, es muy alentador ver un llamado a la acción a través de un marco práctico para brindar servicios energéticos que respondan a las necesidades productivas y comunitarias de los pobres, con objetivos más ambiciosos y holísticos en las áreas de educación, salud, comunicación y generación de ingresos».

Ben Garside, investigador, Equipo de Energía, International Institute for Environment and Development (IIED)

Agradecimientos

El *Panorama Energético de los Pobres 2014* es una versión revisada y actualizada de las ediciones 2010, 2012 y 2013. La revisión y la edición estuvieron a cargo de Aaron Leopold, Lucy Stevens y Mary Gallagher. También contribuyeron a este informe Astrid Walker Bourne, Mattia Vianello, Drew Corbyn, Ewan Bloomfield, Chad Monfreda, Mary Allen y Christine Comerford.

Panorama energético de los pobres 2014

Temas centrales en torno a la energía para aliviar la pobreza

SOLUCIONES PRÁCTICAS
Tecnologías desafiando la pobreza

Sobre Practical Action

Practical Action (Soluciones Prácticas en América Latina) es una organización de desarrollo que se caracteriza por promover el uso de la tecnología para desafiar la pobreza, desarrollar las capacidades de los pobres y mejorar su acceso a opciones técnicas y conocimiento. Practical Action trabaja a nivel internacional a través de sus oficinas regionales en América Latina, África, Asia y el Reino Unido. Nuestra visión es un mundo sostenible libre de pobreza e injusticia en el cual la tecnología se utilice para el beneficio de todos.

Primera edición: julio 2015
Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2015-08769

© Editado por: Practical Action para su sello editorial Soluciones Prácticas
Razón social: Practical Action
Calle Tomás Edison 257 San Isidro, Lima-Perú
(511) 441-2950, 241-3035, 441-3235
info@solucionespracticas.org.pe
www.solucionespracticas.org

© De la traducción Practical Action
Titulo original: Poor People's Energy Outlook 2014

ISBN 978-612-4134-30-2 (versión en español)
ISBN 978 1 85339 856 8 (tapa blanda)
ISBN 978 1 78044 589 2 (libro electrónico de biblioteca)
ISBN 978 1 78044 856 5 (libro electrónico)

Practical Action autoriza la reproducción y difusión del material de este informe siempre que se cite la fuente y que el material se utilice de manera fidedigna. No obstante, para reproducir los gráficos y las tablas de otros autores se debe solicitar permiso al titular de los derechos de autor. Prohibida la reproducción total o parcial de esta publicación para fines comerciales sin la autorización escrita de Practical Action Publishing.

Desde 1974, Practical Action Publishing publica y difunde libros e información que apoyan el desarrollo internacional. Practical Action Publishing es el nombre comercial de Practical Action Publishing Ltd (Registro Comercial n.° 1159018), editorial de propiedad de Practical Action. Practical Action Publishing opera en el sector comercial únicamente para apoyar los objetivos de la organización matriz, y todos sus ingresos se destinan a Practical Action (Registro de Asociaciones Benéficas n.° 247257, Registro IVA n.° 880 9924 76).

Portada: un poblador fulani limpia paneles solares con su turbante (Créditos: Giacomo Pirozzi/Panos)
Contraportada (izquierda): un carpintero utiliza una lijadora eléctrica en Yanacancha, Perú (Créditos: Ana Casteñeda/Practical Action)
Contraportada (derecha): alumnos de la escuela Nyafaru en Zimbabue estudian con la luz eléctrica generada por hidroenergía de micro escala (Créditos: Crispin Hughes/Practical Action)
Diseño, edición y producción editorial de Practical Action Publishing
Impreso por:
Forma e Imagen de Billy Víctor Odiaga
Av. Arequipa 4558 Miraflores, Lima-Perú
1.000 ejemplares

Producido en Perú, julio 2015

Índice

Prólogo vi

Introducción 1

1. Energía para los hogares 3

Iluminación 4
Cocina y agua caliente 6
Calefacción 12
Refrigeración y ventilación 14
Información y comunicación 15
Resumen del capítulo 16

2. Energía para ganarse la vida 17

Energía y generación de ingresos a partir de la tierra 18
Energía y micro/pequeñas empresas (MYPE) 22
Energía y empleo 27
Generar ingresos a partir del suministro de energía 28
Resumen del capítulo 32

3. Energía para servicios comunitarios 34

Atención de la salud 35
Educación 40
Instituciones públicas 42
Servicios de infraestructura 43
Atraer y retener a profesionales: el papel de la energía 44
Resumen del capítulo 45

4. Definir y medir el acceso a la energía 46

5. Índice del ecosistema de acceso a la energía 52

6. Marco de acción 57

Notas 61
Bibliografía 62
Fotografías 66

Prólogo

La importancia de alcanzar el acceso universal a la energía nunca antes fue mayor en la agenda internacional. La energía es fundamental para reducir la pobreza y es un factor esencial del desarrollo, ya que apoya a las personas en su búsqueda de diversos beneficios: desde hogares más limpios y seguros; vidas más dignas y menos tediosas; hasta mejores medios de vida, salud y educación. El acceso a servicios energéticos limpios y asequibles puede cambiar las vidas de las mujeres y las niñas, y contribuir a generar ingresos a nivel local al asociarse con actividades productivas.

No obstante, a pesar de los avances, el desafío de lograr el acceso universal a la energía aún es enorme y Naciones Unidas lo reconoció al lanzar la iniciativa SE4ALL (*Sustainable energy for all* - Energía sostenible para todos) y declarar la «Década de la energía sostenible para todos» (2014-2024).

Durante los últimos cuatro años, el *Panorama energético de los pobres* ha resaltado este desafío y ha tratado de reorientar el discurso energético global hacia los servicios energéticos que son importantes para los pobres. Esta edición constituye una oportuna reafirmación de la necesidad urgente de adoptar un enfoque más integral; señala los avances logrados en la incorporación de estos temas en la agenda internacional, así como los retos pendientes. La energía puede habilitar o inhabilitar rutas hacia el desarrollo.

Al establecer un marco claro para la acción, el *Panorama Energético de los Pobres 2014* aboga por un cambio de los métodos convencionales hacia un enfoque integral en el cual el acceso a la energía sea el factor que facilite el desarrollo.

Por todas estas razones, doy una cordial bienvenida al *Panorama Energético de los Pobres 2014.*

Kandeh K. Yumkella
Representante especial del Secretario General
Energía Sostenible para Todos (SE4ALL)
Director Ejecutivo, Energía Sostenible para Todos
Presidente, ONU-Energía

Introducción

Sacar a las personas de la pobreza energética es fundamental para acabar con la trampa de la pobreza que relega a cientos de millones de pobres a una vida de trabajo forzoso y subsistencia. Desde la primera edición del *Panorama energético* de los pobres (PPEO, por sus siglas en inglés) en 2010, se inició el debate internacional en torno a este importante tema en el marco de la iniciativa SE4ALL y la emergente agenda para el desarrollo después de 2015. Se ha reconocido que asegurar el acceso universal a energías modernas, apropiadas y asequibles es fundamental para el éxito de la agenda internacional de desarrollo. La comunidad internacional y los gobiernos nacionales necesitan evidencias del éxito de las intervenciones en materia de acceso a energía, así como nuevos modelos comerciales y financieros para proveer servicios y tecnologías a los pobres.

Si bien estos temas son fundamentales para lograr el acceso universal a la energía y son objeto de mucha atención, hay dos grandes obstáculos para el logro de este objetivo:

Asegurar el acceso universal a energías modernas, apropiadas y asequibles es fundamental para el éxito de la agenda internacional de desarrollo.

1) Para llevar servicios energéticos modernos a los 1.300 millones de personas que actualmente carecen de este servicio antes del año 2030[1], será necesario proveer energía descentralizada y autónoma en lugar de la energía convencional centrada en la red, lo cual ha sido evidente desde el año 2011 (AIE, 2011), pero largamente ignorado hasta ahora por los políticos y la comunidad energética.
2) A nivel nacional, la mayoría de los gobiernos todavía ven al acceso como la dicotomía de «tener y no tener» y no como los servicios y suministros con múltiples escalas y múltiples facetas que en conjunto representan un acceso significativo, es decir, servicios domésticos, comunitarios y productivos. Las políticas gubernamentales en materia de energía y de incentivo a la inversión que se basan en tal definición simplista del acceso no generarán el cambio de alcance nacional que se requiere para aliviar la pobreza energética.

Esta edición del PPEO repasa tres años de análisis y enfoques innovadores que definen el acceso a la energía y abordan la pobreza energética tal como se planteó en las ediciones anteriores, para enfatizar una vez más el papel crucial de la energía en sacar a las personas de la pobreza, y la lógica y necesidad de priorizar iniciativas que promuevan el emergente sector energético descentralizado, en lugar de dejar que el sector energético convencional centrado en la red —ya establecido y financiado— siga dominando las iniciativas de acceso a la energía.

La importancia y la urgencia de adoptar un enfoque descentralizado para facilitar el acceso a la energía es evidente dados los recientes datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS): más de 4,3 millones de personas mueren cada año debido a la contaminación interior generada por el uso de cocinas y combustibles inseguros y sucios para cocinar y calentar. Asimismo, la mitad de las muertes de niños menores de cinco años de edad se atribuye a la contaminación en el interior de los hogares asociada al uso de combustibles sólidos para cocinar (OMS, 2014). Esto debería servir como un urgente llamado a los gobiernos a tomar acción frente a este tema y señala la necesidad urgente de contar con modelos comerciales y financieros descentralizados para el despliegue de opciones energéticas limpias, seguras y asequibles a fin de acabar con esta tendencia desastrosa.

El propósito del PPEO 2014 es resumir las principales lecciones y evidencias presentadas hasta ahora para reiterar la necesidad de seguir enfocando las necesidades de acceso a energía de los 1.300 millones de personas que aún carecen de servicios energéticos modernos y los 2.800 millones de personas que no cuentan con instalaciones seguras para cocinar. De esta manera, muestra lo que significa la pobreza energética para las familias y comunidades pobres, y cómo al mejorar el acceso se promueve el desarrollo en diversas áreas, entre estas: productividad agrícola, educación, género, salud, medios de vida, calidad de vida y otras.

El PPEO 2014 replantea el enfoque multidimensional del Acceso Total a la Energía (ATE) que define el acceso como el momento en el cual «los hogares, las empresas y los proveedores de servicios comunitarios cuentan con toda la gama de suministros y servicios energéticos necesarios para el desarrollo humano social y económico». El enfoque ATE ilustra lo complejo que es lograr un acceso sustantivo y transformador. Asimismo, el informe plantea el índice del ecosistema de acceso a la energía, que analiza los espacios vinculados con políticas, financiamiento y capacidades que contribuyen a lograr avances en materia de pobreza energética a nivel nacional.

En conjunto, estos temas conforman la base de un marco actualizado para la acción a mayor escala a nivel global y nacional que debería facilitar el rápido despliegue de tecnologías y servicios necesarios para acabar con la pobreza energética antes del año 2030, para beneficio de millones de personas en comunidades rurales, asentamientos urbanos, establecimientos de salud, escuelas y empresas que carecen de acceso a energía segura, confiable, asequible y de alta calidad.

1. Energía para los hogares

La pobreza energética priva a millones de personas del nivel de vida básico que anhelan, necesitan y al cual tienen derecho. Sin acceso a energía para cocinar, calentar el hogar, ganarse la vida y beneficiarse plenamente de la salud, la educación y las oportunidades culturales, comunidades enteras se ven atrapadas en una vida de duros trabajos para subsistir. Este capítulo examina el impacto de la pobreza energética en las comunidades pobres y señala el efecto transformador que tiene lugar una vez que llega la energía.

Desde la perspectiva de los pobres, el servicio energético (suficiente luz, calor, etc.) es más importante que la fuente de energía. Si bien diversos suministros y aparatos sirven para múltiples servicios (ej. una cocina para cocinar y calentar las habitaciones en climas fríos y durante la noche), este capítulo se enfoca es cinco categorías de servicio que abarcan las dimensiones centrales del acceso a la energía en los hogares.

- Iluminación
- Cocina y agua caliente
- Calefacción
- Refrigeración y ventilación
- Información y comunicaciones

Este capítulo se basa en datos recopilados de diversos informes y estudios realizados a nivel nacional y regional en África, Asia y América Latina. También se incorporaron datos recogidos a nivel de proyectos o iniciativas, especialmente cuando los datos nacionales o regionales son débiles. Asimismo, se basa en los testimonios de personas afectadas por la pobreza energética o que recientemente se han beneficiado con el acceso a esta; los testimonios se recogieron a través de entrevistas y diálogos en grupos focales. Al recopilar esta información, se identificó una marcada ausencia de datos integrales y desagregados en materia de acceso a energía a nivel internacional. La implementación del *Global Tracking Framework - GTF* (marco de seguimiento global) (Banerjee *et al.*, 2013), una iniciativa reciente del Banco Mundial que cuenta con el apoyo de Practical Action, permitirá abordar algunas de estas brechas en el futuro.

El capítulo describe la situación actual de los pobres con relación a cada servicio energético, así como las implicancias de la falta de acceso; analiza opciones para mejorar el acceso y el impacto que esto puede tener en la vida de los pobres; y sugiere un estándar mínimo aplicable para cada servicio. Si bien esto es hasta cierto punto controvertido y específico para cada país, es un paso importante para cuantificar lo que el acceso universal a la energía implica en realidad (uno de los objetivos de la iniciativa SE4ALL de las Naciones Unidas para el año 2030).

Iluminación

La luz es una necesidad fundamental de los seres humanos. Las personas que no pueden pulsar un interruptor para iluminar sus hogares pierden muchas horas productivas al ocultarse el sol. Según datos estimados, 1.200 millones de personas (17% de la población global) no tenían acceso a electricidad en 2010 (Banerjee *et al.*, 2013), por lo cual recurren a medios contaminantes, peligrosos y que proporcionan luz de baja calidad como velas, lámparas de kerosene o simplemente antorchas, que suelen ser más caros que la luz eléctrica.

1.200 millones de personas (17% de la población global) no tenían acceso a electricidad.

Recuadro 1.1 La madera como única fuente de iluminación

Rosa vive en Kakuma, un pueblo fronterizo ubicado en la región noroccidental de Kenia. Su esposo la abandonó y ella sola crió a sus tres hijos. Rosa vende comestibles en el mercado, pero pierde un día entero a la semana recolectando leña en las colinas que rodean al pueblo. «Conseguir leña para cocinar y alumbrar es una preocupación diaria para mí. Cocino para mi familia solo una vez al día, en la noche. Con el fuego puedo cocinar y dar de comer a mis hijos. Después de comer, todos nos vamos a dormir». La falta de luz significa que los niños no pueden hacer sus tareas de noche.

Iluminación sin electricidad

Los principales problemas que enfrentan los pobres al tratar de iluminar sus hogares sin electricidad son la baja calidad de la luz, los altos costos y los riesgos a la salud debido al humo y posibles quemaduras.

Calidad de la luz. La luz generada con fuentes de energía distintas a la electricidad suele ser mucho más tenue. Una lámpara de kerosene con mecha o una vela proporcionan solo 11 lúmenes[2] en comparación con los 1.300 lúmenes de un foco de 100 W. Las lámparas eléctricas son más eficientes que el kerosene en convertir la energía en luz. Una simple lámpara de botella con mecha quema 10 ml de combustible por hora e ilumina lo mismo que una linterna eléctrica pequeña, es decir, una luz demasiado tenue para leer. Las familias con más ingresos utilizan baterías de automóviles para generar luz eléctrica, pero limitan su uso debido al costo y la inconveniencia de recargar las baterías.

Costo de la luz. Los estudios han demostrado en repetidas ocasiones que el costo operativo de alumbrar con velas o kerosene es mucho más alto que el de la electricidad, y que utilizar focos ineficientes alimentados por baterías grandes es más caro que alumbrar con lámparas solares de buena calidad. La fuente de luz más barata sigue siendo la electricidad de la red con focos ahorradores. Según un estudio del Banco Mundial realizado en Guatemala (Foster *et al.*, 2000), el precio de compra de una unidad de luz a nivel de hogar era US$ 0,08 por kWh en el caso de la red eléctrica en comparación con 5,87 en el caso del kerosene y 13,00 en el caso de las velas, es decir, 162 veces más caros que la red eléctrica por unidad de luz. Según la empresa SolarAid, la energía solar representa en promedio un ahorro de US$ 70 por año para las familias africanas. La dificultad del costo inicial de una lámpara solar, y en algunos casos la falta de disponibilidad, han restringido su adopción, pero esto está empezando a cambiar rápidamente gracias a los recientes avances en diseño tecnológico y estándares de calidad, y el desarrollo de mercados dinámicos para las lámparas solares en varios países.

Los peligros de las lámparas: contaminación del aire en los hogares y quemaduras. Pocos estudios analizan los niveles de contaminación del aire en los hogares por el uso de lámparas de kerosene. Un estudio preliminar de laboratorio realizado en Guatemala (Schare y Smith, 1995) indica que las lámparas con mecha emiten en promedio 540 mg de partículas por hora y las lámparas encapsuladas 300 mg por hora. En comparación con las emisiones de las cocinas de biomasa (2 a 20 g por hora), esta tasa de emisión es relativamente baja, pero las lámparas más contaminantes emiten niveles similares a los de las cocinas de biomasa más limpias. Un estudio de Poppendieck *et al.* (2010) indica que los contaminantes que emiten las cocinas de kerosene con mecha más baratas tienen las partículas más diminutas y, por lo tanto, son los más peligrosos ya que penetran con mayor profundidad en los pulmones.

Las velas y las lámparas con mecha que arden sin atención son inseguras por naturaleza, y causan accidentes y muertes, especialmente entre mujeres y niños. En Sri Lanka, 91 de los 221 pacientes (41%) que fueron internados por quemaduras en el

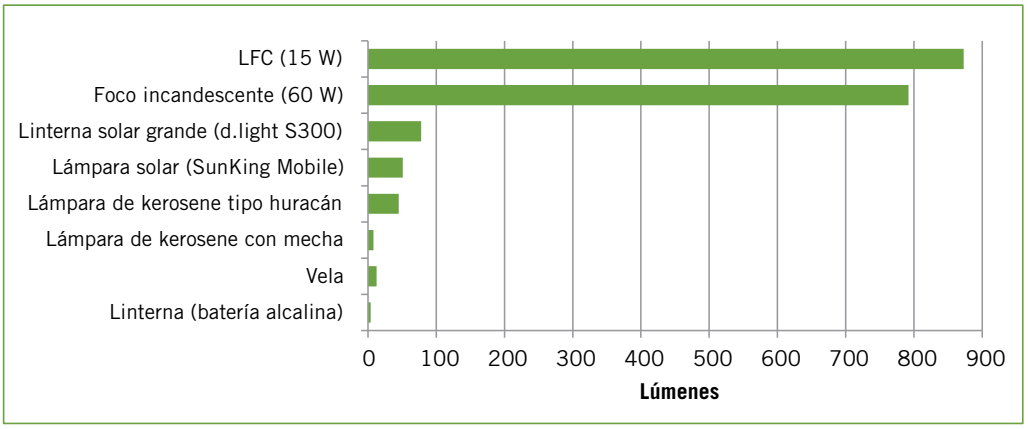


Figura 1.1 Cantidad de luz generada a partir de diferentes fuentes
Fuente: Mills (2003) y descripción de productos en el sitio web de Lighting Africa

Hospital General de Batticaloa entre julio de 1999 y junio de 2001 mencionaron que la luz era la causa del accidente. Durante 1998 y 1999, 151 de 487 pacientes (31%) mayores de 12 años que fueron internados en el Hospital Nacional de Colombo tenían quemaduras por accidentes con lámparas de kerosene (Peck *et al.*, 2008).

La tabla 1.1 compara algunas de las tecnologías disponibles. Es un sector que se está desarrollando rápidamente con la introducción de nuevos productos e innovaciones.

El impacto de una iluminación adecuada

Los estudios sugieren que el acceso a iluminación es altamente valorado por las familias pobres. Según un estudio realizado en Ruanda, al llegar la electricidad, 80% de los hogares abandonaron por completo el uso de fuentes tradicionales de iluminación (GTZ y Senternovem, 2009). Según el informe de impacto de SolarAid, las familias africanas de zonas rurales ahorran alrededor de US$ 70 por año y este dinero sirve para una mejor alimentación, educación y agricultura. Los niños tienen en promedio una hora extra para estudiar cada noche. También hubo impactos en términos cualitativos, ya que la luz unió a las personas y permitió que se sintieran seguras al oscurecer (SolarAid, 2013).

Estándar mínimo de iluminación adecuada

El programa *Energizing Development* (EnDev) de GIZ plantea que el nivel mínimo aceptable de luz en un hogar es 300 lúmenes (equivalente a un foco incandescente de 30 W). En lugares de trabajo, si el nivel está por debajo de este umbral el número de accidentes aumenta rápidamente (Reiche *et al.*, 2010), pero 300 lúmenes son suficientes para leer y realizar otras labores domésticas. Este informe plantea que los 300 lúmenes deben estar disponibles como mínimo cuatro horas por noche.

Cocina y agua caliente

Dos de cada cinco personas utilizan leña, carbón o deshechos de animales para cocinar sus alimentos.

Cocinar es una necesidad diaria, ya que 80% de los alimentos que consumimos requieren un proceso de cocción. No obstante, es un área que no ha recibido la debida atención. Según un estudio realizado en 2009, solo 2% de las estrategias energéticas implementadas en los países menos desarrollados abordan el tema de la energía para cocinar (Havet *et al.*, 2009).

Dos de cada cinco personas (2.800 millones en 2010) utilizan leña, carbón o deshechos de animales para cocinar sus alimentos (Banerjee *et al.*, 2013). Se estima que solo 27% de los que utilizan combustibles sólidos (biomasa o carbón) utilizan cocinas mejoradas. El acceso a estas cocinas es aún más limitado en los países menos desarrollados y en África subsahariana, donde solo 6% de las personas que utilizan biomasa tradicional se beneficia con esta tecnología (Legros *et al.*, 2009).

Pero no solo cocinar requiere una fuente de calor: para hervir y calentar agua para el lavado y el aseo personal, la cocina o el fogón debe permanecer encendido por más tiempo. Las cocinas tienen otros usos en el hogar, por ejemplo, preparar la comida de los animales, fermentar cerveza y otros licores, y preparar comida para la venta en las calles (que en muchos casos es una importante fuente de ingresos para las familias). Las personas cocinan y calientan agua no solo en los hogares sino también en las calles (para la venta de comida), en cafés y restaurantes, y en escuelas, hospitales y centros de trabajo.

Tabla 1.1 Tecnologías de iluminación de bajo costo y sus usos

Tecnología	Servicio	Comentarios
Focos eléctricos incandescentes	Alumbrar calles, hogares y pequeños negocios	Los focos incandescentes son de bajo costo pero tienen una baja eficacia (15 lm/W) y una vida útil corta (1.000 horas). El acceso a la luz eléctrica depende de las políticas de precios y la estructura de las tarifas de electricidad. Tarifa de conexión más «depósito de garantía» hacen que el costo inicial sea prohibitivo.
Focos y tubos eléctricos de descarga en arco (ej. LFC)	Alumbrar calles, hogares y pequeños negocios	Los focos fluorescentes (incluso LFC) tienen un rendimiento de 50-100 lm/W y una vida útil de aproximadamente 10.000 horas. El costo es 8-10 veces mayor al de las bombillas incandescentes. El acceso a la luz eléctrica depende de las políticas de precios y la estructura de las tarifas de electricidad. Tarifa de conexión más «depósito de garantía» hacen que el costo inicial sea prohibitivo.
Iluminación de estado sólido (LED)	Alumbrar calles, hogares y pequeños negocios	Los focos LED generalmente tienen una eficacia de 60-120 lm/W y una vida útil de aproximadamente 50.000 horas (aunque los productos de mala calidad pueden durar mucho menos). El costo es 10 veces mayor que los fluorescentes, pero tiende a disminuir. Los focos LED son los más adecuados cuando hay limitada potencia (ej. sistemas que incorporan renovables y almacenamiento de batería).
Lámparas solares	Iluminación para tareas pequeñas (labores domésticas, tareas escolares, leer), puestos de expendio en mercados	Mercado en rápida expansión. La mayoría utiliza luces LED y pueden adquirirse por un precio relativamente barato (ej. 8 dólares por una lámpara robusta). Cero costos operativos. Son portátiles, por lo cual se pueden transportar a donde sea necesario. Se elimina la carga ambiental de tener que desechar baterías. Algunos modelos también sirven para cargar teléfonos móviles y otros aparatos electrónicos pequeños.
Sistemas solares domésticos	Iluminación en hogares	Los costos iniciales son altos (más de 200 dólares por hogar), pero actualmente hay esquemas de alquiler y microfinanciamiento para la compra en muchos países. Muchos modelos también pueden cargar teléfonos móviles y otros aparatos electrónicos pequeños.
Lámparas de kerosene encapsuladas y presurizadas	Lámparas para leer y para labores domésticas en general	Altos niveles de emisión de partículas y humos tóxicos. Equipos más caros que las estufas con mecha, pero la luz es buena para leer. Riesgo de quemaduras e incendios; se debe adquirir combustible con bastante frecuencia.
Lámparas de botella y otras lámparas de kerosene con mecha	Luz de bajo nivel	Altos niveles de emisión de partículas y humos tóxicos. Baja intensidad de la luz. Alto riesgo de incendios y quemaduras para el usuario (aunque hay modelos más seguros); se debe adquirir combustible con bastante frecuencia.

Cocinar y calentar agua sin cocinas mejoradas ni combustibles mejorados

La falta de acceso a mejores soluciones para cocinar tiene una amplia repercusión, especialmente en cuanto a la carga laboral de las mujeres y los niños, problemas ambientales y de salud.

Carga laboral de las mujeres. Las mujeres dedican muchas horas a realizar labores tediosas como recolectar combustible, preparar los alimentos en cocinas ineficientes y limpiar ollas, ropas, paredes y techos impregnados de hollín. Estudios realizados en varios países señalan que las mujeres (y con frecuencia los niños) pasan de dos a ocho

horas al día recolectando madera (figura 1.2). Asimismo, los cambios estacionales afectan la disponibilidad y la elección del tipo de combustible (recuadro 1.2).

Recuadro 1.2 Energía para cocinar alimentos nutritivos

El esposo de Tawisa falleció hace un año y desde entonces ella recibe ayuda alimentaria de una iglesia cercana. No obstante, a veces pasa hambre porque no hay suficiente leña para cocinar. Al igual que sus vecinos, Tawisa prepara papilla de avena en lugar de una comida nutritiva a base de frijoles y maíz porque esto requiere más tiempo de cocción y por consiguiente más leña, a pesar de que usa una cocina eficiente que reduce a la mitad la cantidad de leña que necesitaría.

Tawisa recoge la leña en el río durante la época de lluvias. Cada semana camina tres horas de ida y tres horas de vuelta para recolectar la leña. Con las ramas construye una cerca alrededor de su vivienda y después las usa como leña durante la estación seca. Cuando se acaba la leña, Tawisa tiene que comprarla: paga alrededor de 20 chelines por un paquete de leña que dura de tres a cinco comidas.

La neumonía originada por la inhalación del humo de los fogones es la causa de la mitad de las muertes de niños menores de cinco años.

Problemas de salud. Para las familias de escasos ingresos que utilizan combustibles de biomasa para cocinar y calentar agua en cocinas rudimentarias, el humo es una de las principales causas de enfermedad y muerte. El estudio *Carga mundial de morbilidad* de la OMS (2010) estima que la exposición al humo debido al simple acto de cocinar es el cuarto factor de enfermedad en los países en desarrollo y causa cuatro millones de muertes prematuras al año (Lim *et al.*, 2012), cifra que es mayor a las muertes que se atribuyen al VIH/SIDA, malaria y tuberculosis en conjunto. Según cifras del año 2012, 4,3 millones de personas mueren cada año debido a la contaminación del aire interior. Más de la mitad de las muertes de niños menores de cinco años se debe a neumonía causada por inhalación de partículas (hollín) que emiten los fogones (OMS, 2014).

La exposición al humo es mayor entre las mujeres y los niños pequeños, ya que pasan más tiempo cerca de fogones abiertos o cocinas tradicionales. La tabla 1.2 ilustra a tres hogares típicos de zonas rurales de Kenia y señala cuántas horas pasan la madre y su hijo más pequeño en la cocina mientras el fuego está encendido. Los fogones emiten partículas finas, monóxido de carbono y otros contaminantes en niveles hasta 100 veces más altos que los límites establecidos por la OMS. Esta exposición causa una serie de condiciones crónicas y agudas como neumonía, cáncer de pulmón, enfermedad pulmonar obstructiva crónica y enfermedad cardiaca, así como bajo peso en el nacimiento. También origina discapacidades como cataratas, que afectan más a las mujeres que los hombres y es la principal causa de ceguera en los países en desarrollo.

Las quemaduras representan otro riesgo: la OMS estima que cada año ocurren más de 300.000 muertes por accidentes con fuego. El fuego es una de las principales quince causas de muerte en niños y adultos jóvenes (5-29 años).

Deforestación. Los bosques están en declive a nivel mundial. Si bien la tasa de deforestación parece haber disminuido, alrededor de 13 millones de hectáreas de bosques se perdieron a nivel mundial cada año entre 2000 y 2010, en comparación con 16 millones de hectáreas al año durante los noventa (FAO, 2010).

La FAO calcula que a nivel global recolectar leña es la causa de casi la mitad de la extracción de madera (FAO, 2010), y más de tres cuartos en África y Asia. Este es un tema complejo porque el carbón, que tiene alta demanda en zonas urbanas, proviene predominantemente de la tala de árboles, mientras que la madera recolectada por las mujeres en zonas rurales para su uso es principalmente madera muerta que sacan de los árboles, ya que desean conservar el árbol para el futuro.

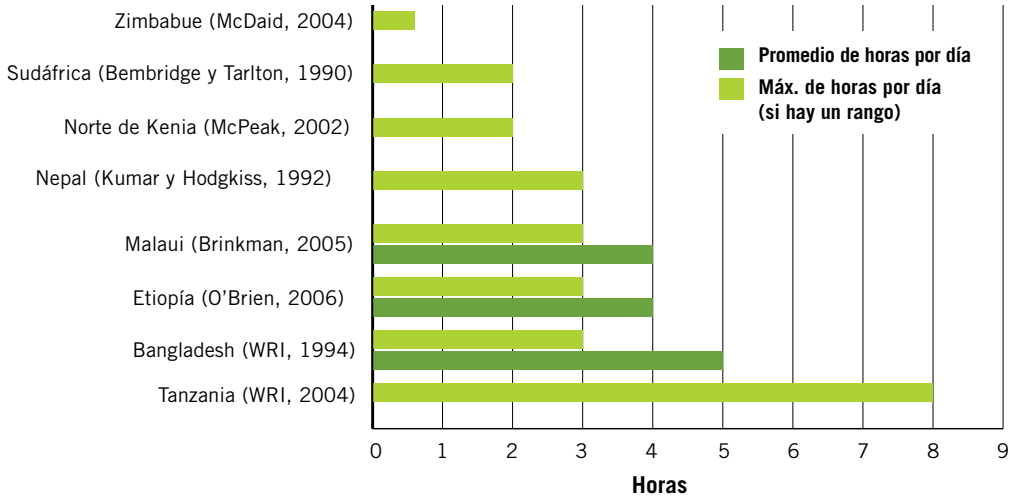
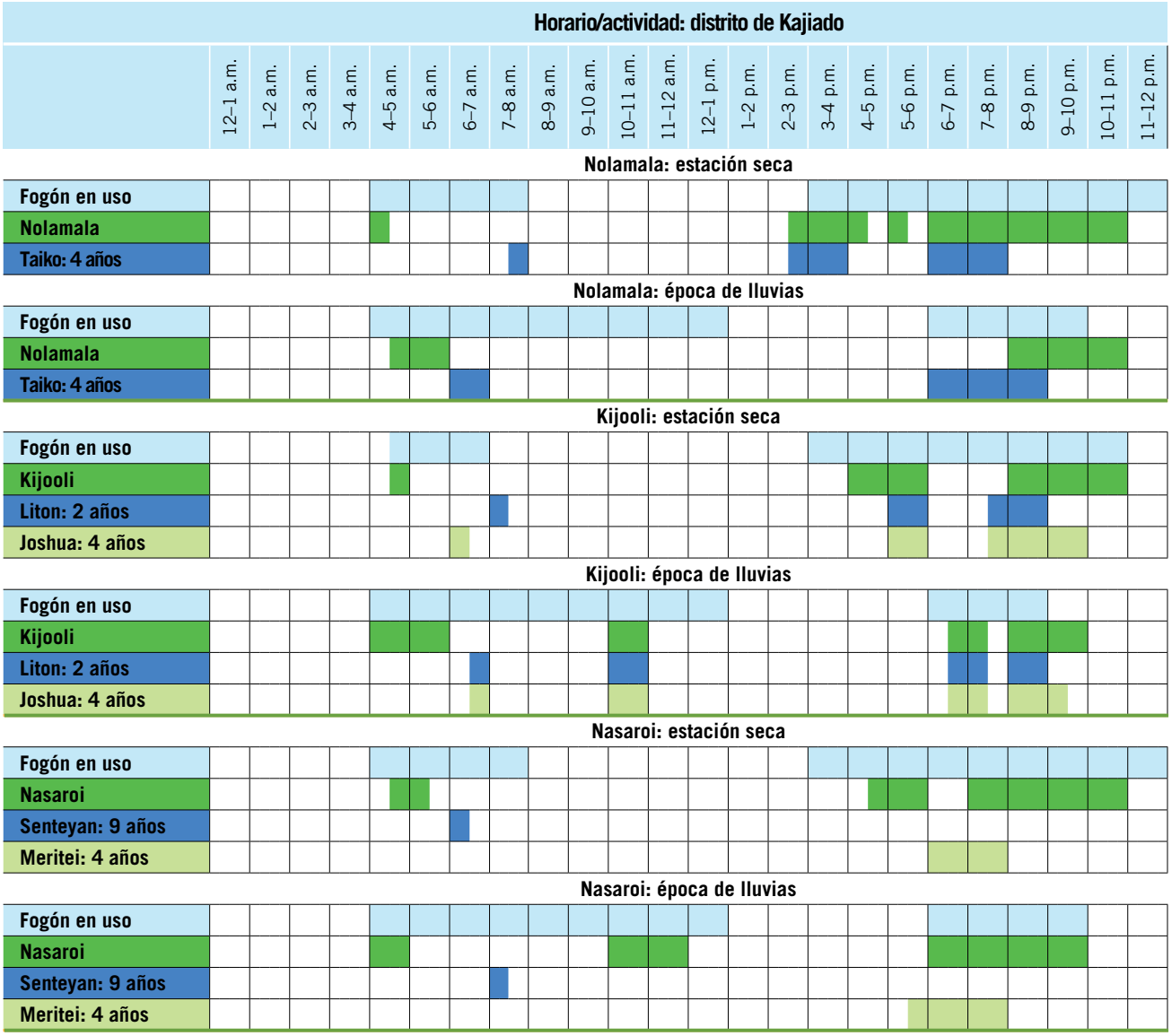


Figura 1.2 Datos seleccionados sobre el tiempo dedicado a la recolección de leña

Tabla 1.2 Datos sobre las actividades diarias de las familias kenianas



Las cocinas de biomasa con uso eficiente de combustible pueden contribuir a reducir la sobreexplotación y a incrementar la cobertura de árboles. Dichas intervenciones deben abordar el comercio y uso de carbón en zonas urbanas en la misma medida que el uso de madera en zonas rurales (o incluso más).

Cambio climático. Las emisiones generadas por la quema de combustibles sólidos en áreas abiertas y cocinas tradicionales tienen considerables efectos en el calentamiento global debido a la combustión incompleta y al uso de biomasa de fuentes no renovables. Por unidad de energía producida, los fogones abiertos constituyen el sistema de combustión con efecto invernadero más intensivo a nivel mundial (Garrett *et al.*, 2009).

Un factor importante revelado es el papel del «carbono negro», comúnmente llamado hollín, que se produce al quemar los campos, por la combustión de motores diésel y cocinas domésticas ineficientes. Es difícil estimar con precisión, pero se cree que las cocinas generan alrededor del 23% del total de las emisiones globales de carbono negro (Bond, 2010b). Un informe de 2013 señala que el papel del carbono negro en el calentamiento global es mucho mayor de lo que pensaban los científicos y que ocupa el segundo lugar, después del dióxido de carbono, por la cantidad de calor que atrapa en la atmósfera. Asimismo, acelera el derretimiento de los glaciares en el Himalaya y otras zonas (Bond *et al.*, 2013).

Por otro lado, el carbono negro no permanece por mucho tiempo en la atmósfera y se desvanece con la lluvia; esta corta vida significa que contribuye al cambio climático de manera distinta al dióxido de carbono. Recortar el carbono negro sería una medida correctiva única contra el cambio climático, ya que no se acumula, pero habría una significativa reducción.

Cabe indicar que si bien el método utilizado para cocinar en los hogares tiene un impacto en el cambio climático en los países en desarrollo, no es significativo desde una perspectiva global, mucho menos tomando en cuenta que estos hogares están entre los más pobres a nivel mundial y generalmente tienen una huella de emisión de carbono muy baja. Por lo tanto, las iniciativas destinadas a tratar de reducir la contaminación interior en los hogares deberían priorizar los beneficios en cuanto a salud y medios de vida en lugar del beneficio en cuanto a cambio climático.

Hay maneras simples y de bajo costo de reducir el consumo de combustible y la exposición al humo.

Reducir el humo y el consumo de combustible

Las fuentes de energía más limpias para cocinar son la electricidad, el gas y el alcohol (etanol). Estos combustibles emiten cantidades insignificantes de contaminantes nocivos para la salud. Lamentablemente, para muchas familias de escasos recursos estos combustibles son inaccesibles ya sea por su costo o por la inexistencia de cadenas de abastecimiento que proporcionen una fuente de energía confiable.

Aun cuando no es posible optar por combustibles limpios o cocinas mejoradas, hay maneras simples y de bajo costo de reducir el consumo de combustible y la exposición al humo (tabla 1.3).

Programas de implementación de cocinas mejoradas. Las cocinas que antes se comercializaban como «mejoradas» no siempre eran tan buenas para generar beneficios; no reducían el consumo de combustible ni el humo y tampoco se diseñaban conjuntamente con los usuarios (Smith, 2002). La situación ha mejorado y en la actualidad están disponibles diversas tecnologías nuevas. Algunos fabricantes de cocinas han logrado acceder al financiamiento del carbono, lo cual ha permitido reducir los costos de estos aparatos (Levallois, 2013). Está en marcha un proceso para establecer una norma internacional ISO para cocinas limpias, que incluye niveles de desempeño.

El marco GTF (Banerjee *et al.*, 2013) ha clasificado el desempeño técnico de las cocinas desde el nivel A (más alto) hasta el E (más bajo) según su eficiencia, contaminación interior, contaminación general y seguridad; asimismo, evalúa si son idóneas para su

Tabla 1.3 Enfoques para reducir el humo y el consumo de combustible

	Beneficios para la salud	Ahorro de tiempo	Beneficios ambientales
Mantener a los niños lejos de la cocina e informar a las mujeres que deben pasar el menor tiempo posible junto al fuego y que deben alejarse de la pluma de humo que se forma al inicio. Es importante concientizar a las personas sobre los riesgos del humo.	✓		
Cocinar al aire libre puede ser útil, pero no suele ser aceptado socialmente.	✓		
Preparar los alimentos de manera tal que **requieran menos tiempo de cocción** (ej. triturar las leguminosas secas). Este es un aspecto social y requiere que las mujeres cambien considerablemente sus hábitos de cocina. Se reduce considerablemente el tiempo de cocción.	✓	✓	✓
Generar menos humo mediante el uso de combustibles más limpios y rápidos (ej. GLP y etanol), o tecnologías como cocinas de biomasa mejoradas, cocinas solares y/o cocinas «sin fuego» (cajas de heno). Se reduce considerablemente el tiempo de recolección de combustible y de limpieza.	✓	✓	✓
Ventilar el humo a través de ranuras, campanas extractoras y chimeneas para mantener la casa limpia y pasar menos tiempo limpiando y lavando ropas.	✓	✓	
Usar calentadores solares para calentar el agua que no necesita hervir. Estos aparatos tienen un colector solar y un tanque de almacenamiento o, en su defecto, un recipiente grande y sólido de polietileno negro que actúa como colector.	✓	✓	✓
Las cocinas institucionales funcionan en escuelas, hospitales, campos de refugiados y similares. Generalmente, es más fácil **incrementar la eficiencia de cocinas de gran escala** que la de cocinas domésticas pequeñas porque arden con más calor y por ende completamente, además una sola cocina grande implica menores pérdidas que varias cocinas pequeñas.	✓	✓	✓

uso por parte de los usuarios finales. Además de evaluar el desempeño y la idoneidad de las cocinas, los esfuerzos se centran en tratar de catalizar el mercado para el desarrollo de cocinas más avanzadas. La Alianza Global para Cocinas Limpias lidera esta iniciativa.

Soluciones para calentar el agua. Los que usan fogones de tres piedras o cocinas tradicionales calientan el agua con las brasas que se extinguen después de cocinar, lo cual no es posible con las cocinas más eficientes de biomasa o combustible líquido. Sin embargo, estudios realizados por Practical Action en Kenia indican que para una cocción rápida y corta (ej. preparar té) incluso las familias de escasos recursos utilizarían cocinas modernas si el precio de compra es asequible o si hay crédito revolvente, lo cual se debe al ahorro de tiempo: según el estudio de Kenia, alrededor de 2,6 horas por día (Bates *et al.*, 2007).

Para calentar grandes cantidades de agua, algunas soluciones simples y de bajo costo, como colocar recipientes de polietileno negro bajo el sol, pueden ser efectivas. Los calentadores solares directos que tienen un tubo en zigzag sobre una placa calientan el agua hasta 60 °C, incluso en países con clima templado (Manyaapelo, 2000).

Estándares mínimos de energía para cocinar

El estándar mínimo de acceso a soluciones limpias para cocinar debe contemplar los siguientes aspectos: uso del combustible, tiempo, eficiencia de la cocina y contaminación. Al igual que en el caso de la iluminación, creemos que los estándares

El estándar mínimo de acceso a soluciones limpias para cocinar debe contemplar: uso del combustible, tiempo, eficiencia de la cocina y contaminación.

propuestos por el programa EnDev de GIZ son apropiados (GTZ-HERA, 2009), además de los lineamientos sobre la calidad del aire interior de la OMS (OMS, 2006) y un límite de tiempo para la recolección de combustible.

- 1 kg de leña o 0,3 kg de carbón o 0,04 kg de GLP o 0,2 litros de kerosene o biocombustible por persona por día, y cada familia emplea menos de 30 minutos por día para la recolección.[3]
- La eficiencia mínima de las cocinas mejoradas de combustible sólido debe ser 40% mayor que la de un fogón de tres piedras en cuanto al uso de combustible.
- Concentración media anual de materia en partículas ($PM_{2.5}$) <10 µg/m³ en los hogares, con metas provisionales de 15 µg/m³, 25 µg/m³ and 35 µg/m³.

500 millones de personas tan solo en el sur y sudeste de Asia utilizan cocinas para calentarse.

Calefacción

Las estufas domésticas y los aparatos de calefacción cumplen la importante función de calentar los hogares, especialmente en zonas altas y durante el invierno. No obstante, este tema suele ser relegado por los que establecen las políticas y los que diseñan los programas de implementación de cocinas. En los hogares, dependiendo de sus costumbres y tradiciones, la cocina donde se preparan los alimentos también proporciona calor o tienen una estufa aparte para calentarse. Se estima que 500 millones de personas tan solo en el sur y sudeste de Asia usan cocinas para calentarse, ya sea como parte del uso diario, durante la temporada invernal o en las noches (Hulscher, 1997).

En las montañas de Asia, las familias utilizan 70%-80% de la energía primaria directamente para cocinar y 20%-25% directamente para calefacción. Sin embargo, un cálculo del verdadero servicio que ofrece la energía indica que aproximadamente 60% contribuye a la calefacción y solo 40% a la cocción de alimentos (Hulscher, 1997); esto debido a que gran parte del calor generado por la cocina se dispersa en el ambiente y calienta la habitación. Las cocinas mejoradas concentran más el calor en la olla y canalizan el humo y los gases calientes hacia el exterior a través de un conducto o chimenea. La desventaja de este sistema es que las familias necesitarán otro fogón para calentarse.

Las dificultades y los riesgos que enfrentan los pobres al tratar de calentarse

Para los pobres puede ser difícil mantener la temperatura de sus hogares a un nivel razonable durante la estación invernal, lo cual causa problemas de salud. Algunas de las soluciones también implican riesgos para la salud, así como una considerable inversión de esfuerzo y dinero.

Impactos del frío en la salud. La tasa de mortalidad se incrementa progresivamente cuando la temperatura exterior está fuera del rango de 20-25 °C (tabla 1.4), especialmente a través de un incremento en la probabilidad de enfermedad cardiovascular y respiratoria (Wu *et al.*, 2004). La ONG HelpAge International (2009) informa que en Kirgistán los ancianos (y los niños a su cuidado) resultaron gravemente afectados debido a la limitada capacidad para generar energía hidroeléctrica durante los largos meses invernales. Para reducir el consumo y el costo del combustible, las familias mantienen cerradas las puertas y las ventanas, lo cual exacerba la cantidad de humo en la vivienda y las expone a mayores riesgos asociados a la contaminación interior.

El tiempo que invierten. La mayoría de los pobladores pobres que viven en zonas montañosas usan leña para calentar sus hogares, lo cual requiere grandes cantidades de combustible y obliga a las personas que viven en zonas frías a pasar muchas horas recolectando leña o a gastar gran parte de sus ingresos en su compra. Un estudio realizado en

Garhwal Kingdom (India) indica que a mayor altura mayor es el consumo de biomasa, y que el uso de combustible es de dos a tres veces mayor en invierno que en verano. El consumo de leña es aproximadamente 1,07 kg por persona por día por debajo de 500 m de altura, lo cual se incrementa con un requerimiento adicional de combustible de 0,8 kg por persona por día por cada 1.000 m de altura, y llega hasta 2,8 kg por persona por día por encima de 2.000 m de altura (Bhatt y Sachan, 2004). Según un estudio de Practical Action realizado en las colinas de Nepal, los hogares invierten en promedio 19 horas de trabajo (número de personas x el tiempo dedicado) por semana en la recolección de combustible.

Tabla 1.4 Temperaturas y sus efectos en la salud

Temperatura	Efectos en la salud
24°C	Máximo rango de comodidad
21°C	Temperatura recomendada para una sala de estar
18°C	Temperatura recomendada para un dormitorio
16°C	La resistencia a enfermedades respiratorias se debilita
12°C	Más de dos horas en esta temperatura eleva la presión sanguínea y aumenta el riesgo de ataque cardíaco y accidente cerebrovascular
5°C	Riesgo significativo de hipotermia

Fuente: Keatinge, 2006. La calefacción de ambientes con fogones o cocinas incrementa el riesgo de quemaduras, que pueden llegar a ser severas, por lo cual la seguridad es una característica importante en el diseño de cocinas que también sirven para la calefacción, especialmente en hogares con niños que se quedan solos.

Calefacción para comunidades de escasos recursos en regiones frías

Las soluciones para mantener el calor de manera segura y asequible en regiones frías consisten en elegir buenas cocinas y calentadores, lo cual se debe complementar con cambios en el diseño de las viviendas y la capacidad aislante de las paredes.

Selección de la cocina. Muchas cocinas modernas están diseñadas para reducir la cantidad de calor que se disipa en la habitación, pero algunos modelos sí utilizan el calor de la cocina para calentar un ambiente y para cocinar, y a la vez evitan que el humo llegue a la habitación.

Las estufas individuales se utilizan en países donde el calor no se necesita todo el tiempo. Por lo general, son estufas cerradas con un conducto de humo; en algunas se puede colocar una tetera en la parte superior. En muchos países de Asia se utilizan estufas de metal con chimenea (para cocinar y para calefacción). Las estufas bien diseñadas y con buen mantenimiento pueden brindar un buen nivel de calor, pero siempre existe el riesgo de sufrir quemaduras con la parte externa. En zonas donde la población prefiere ver el fuego, una opción es usar campanas extractoras, con las cuales el fuego queda parcialmente expuesto.

Viviendas diseñadas para ser cálidas. El diseño solar pasivo permite reducir el requerimiento de energía para calefacción. En el hemisferio sur, las ventanas deben estar orientadas hacia el norte (±15°) para un óptimo beneficio solar (mantener la vivienda fresca en el verano, menos pérdida de calor en invierno). Otras soluciones son colocar la puerta principal lejos del viento y disponer una zona de amortiguamiento (ej. un zaguán). La elección de los materiales también cuenta: los materiales con una gran masa térmica almacenan el calor durante el día y lo liberan paulatinamente durante la noche.

Paredes aislantes. Mantener la temperatura de una habitación tiene que ver con el equilibrio de la energía: la energía que emite una estufa sale por las paredes, el piso, el techo, las puertas y las ventanas. Colocar material aislante en las paredes

Proponemos un estándar mínimo de 18 °C de temperatura interior durante el día.

y los techos permite recortar la necesidad de calor y estabilizar sustancialmente la temperatura de una habitación. Los materiales disponibles a nivel local como paja, arcilla y estiércol pueden ser soluciones de bajo costo.

Estándares mínimos de calefacción

Tomando en cuenta el impacto de las bajas temperaturas en la salud, proponemos un estándar mínimo de 18 °C de temperatura interior durante el día, lo cual debe lograrse con métodos que no generen humo en el interior, que sean asequibles y que no requieran mucho tiempo para recolectar el combustible.

Refrigeración y ventilación

La refrigeración es un servicio energético clave para preservar los alimentos y las medicinas y para mantener los espacios a una temperatura habitable en los países con clima caluroso. La mayoría de los países en desarrollo están ubicados en las regiones más calurosas del planeta; cerca de 4.000 millones de personas viven en zonas con una temperatura ambiente anual promedio por encima de 22,5 °C. Para más de 1.000 millones de personas que viven en el sur de Asia y África subsahariana, la temperatura promedio durante el mes más caluroso del año supera los 30 °C.

La energía para refrigeración contribuye a la reducción de la pobreza de diversas maneras, pero esta contribución generalmente no se reconoce. Aquí se enfoca la refrigeración para los hogares. Los aspectos relacionados con las empresas y la salud se abordan en el capítulo sobre servicios comunitarios.

Preservar los alimentos. En climas calurosos, los vegetales, el pescado y la carne no permanecen frescos por mucho tiempo. La producción de alimentos es estacional, la pesca depende del buen clima y la matanza del ganado es irregular. En 2010, aproximadamente 830 millones de personas sufrían de desnutrición (Naciones Unidas, 2010). Mejorar la preservación de los alimentos poscosecha permitiría reducir esta cifra. Para ello, hay métodos como la refrigeración, el secado y la técnica del curado. La refrigeración suele ser el método preferido, ya que no altera significativamente los productos. Los datos recogidos en cinco países de América del Sur con altas tasas de electrificación indican que la refrigeración es una gran prioridad para las personas de todos los niveles de ingresos. Al igual que el televisor, el refrigerador es un aparato prioritario para el 20% más pobre de la población (Kozulj, 2009).

Mantener los espacios frescos. Las elevadas temperaturas pueden afectar la salud, la productividad y la comodidad de las personas. En zonas calurosas y húmedas, mantener las viviendas frescas es una prioridad para las familias (Sparknet, 2004).

Opciones para refrigeración

El acceso a servicios de refrigeración es bajo en las poblaciones más pobres a nivel mundial; incluso para los que tienen acceso a electricidad, el costo de la compra y el funcionamiento de aparatos de refrigeración y ventilación pueden ser prohibitivos. Ante esto, los métodos de enfriamiento pasivo pueden ser muy efectivos para prolongar la vida de los alimentos y los lácteos. Las ollas de refrigeración pasiva (recuadro 1.3) y las cámaras de refrigeración son ejemplos de este tipo de tecnología. Las tecnologías pasivas son muy económicas, ya que no requieren combustible ni electricidad, y se pueden construir con materiales ampliamente disponibles. No obstante, a pesar de sus beneficios hay poca información sobre su adopción y uso (Practical Action, 2006).

Recuadro 1.3 Ollas refrigerantes en Sudán

En Sudán, donde la temperatura anual promedio es 30 °C, los alimentos no permanecen frescos por mucho tiempo. Una solución son las ollas refrigerantes: simples ollas de refrigeración pasiva que utilizan materiales locales. Consiste en colocar una olla de barro dentro de otra con una capa de arena húmeda entre ambas. Las zanahorias e incluso los tomates que se almacenan en la olla duran hasta 20 días, en comparación con lo que duran a temperatura ambiente (2 a 4 días).

Estándares mínimos de refrigeración

Al igual que la calefacción, la refrigeración no es un servicio energético ampliamente reconocido, pero es clave para la reducción de la pobreza. Proponemos un estándar mínimo de refrigeración en los hogares que contemple dos dimensiones:

- Las familias pueden prolongar la vida de los productos perecibles al menos 50% más de lo que se mantienen a temperatura ambiente.
- Temperatura interior aparente máxima de 30 °C.

Información y comunicación

Las tecnologías de información y comunicación (TIC), que se definen como tecnologías que procesan y transmiten información y facilitan la comunicación por medios electrónicos (Marker *et al.*, 2002), se han convertido en herramientas clave para aliviar la pobreza. Las TIC (radio, televisión, computadoras), por su naturaleza, dependen fuertemente de la energía y los que carecen de ella no acceden a información que puede ser determinante para su vida: información sobre servicios públicos, actividades políticas, sus derechos humanos, el valor de sus productos en el mercado, educación y opciones de sustento.

A mediados de 2012, había 2.400 millones de usuarios de Internet a nivel mundial (34% de la población mundial) [*Internet World Stats*] y 3.200 millones de abonados de telefonía móvil. El acceso ha crecido rápidamente, pero existe el riesgo de que el acceso desigual a las TIC exacerbe la creciente desigualdad en ingresos, conocimiento y poder entre hombres y mujeres, grupos étnicos y grupos de ingresos, o poblaciones urbanas y rurales. Por ejemplo, para una mujer que vive en África subsahariana hay 23% menos de probabilidad de que pueda tener un teléfono móvil que un hombre; y 37% menos si vive en Asia del Sur (GSMA, 2010).

El acceso a la energía ha permitido el uso de las TIC, incluso en zonas rurales remotas de los países en desarrollo, a través de la ampliación de la red eléctrica o la recarga de baterías. La mayoría de las personas recurren a las baterías —que se recargan con paneles solares o generadores diésel— como fuente de energía para las TIC. Han surgido numerosas empresas pequeñas que ofrecen servicios de recarga de baterías de teléfonos móviles. En Kenia, solo 15% de la población tiene acceso a electricidad en el hogar, pero el nivel de penetración de la telefonía móvil es de 50% (Legros *et al.*, 2009). En Perú, el acceso a electricidad a través de una microcentral hidroeléctrica ha permitido a los pobladores de una localidad acceder a Internet en pequeños cibercafés.

La difusión de las TIC también depende de otros factores: mejor infraestructura (ej. torres de telefonía móvil); mejores cadenas de abastecimiento (disponibilidad de productos y servicios); mejores servicios y tecnologías a favor de los pobres (productos y servicios de alta calidad y bajo costo como M-PESA: sistema de banca móvil, recuadro 1.4); mayor difusión sobre los productos (mediante publicidad y de *boca en boca*); y mayor poder adquisitivo.

El acceso a la energía ha permitido el uso de las TIC, incluso en zonas rurales remotas de los países en desarrollo.

Recuadro 1.4 Safaricom, M-PESA y M-KOPA en África del Este

En Kenia, la empresa Safaricom fue la primera en diseñar la banca móvil. En 2010, cerca de 10 millones de kenianos, muchos de los cuales no pueden acceder a cuentas en bancos comerciales, utilizaban este servicio. M-PESA permite a los usuarios depositar, retirar y transferir dinero y pagar cuentas a través de sus teléfonos móviles (Safaricom, 2010).

Recientemente, M-KOPA (una nueva entidad) se asoció con M-PESA para proporcionar tecnologías energéticas apropiadas a los hogares de Kenia a través de su plataforma GSM y su sistema de banca móvil. Este esquema facilita el acceso a microfinanciamiento para tecnologías energéticas a un público más amplio. M-KOPA inicialmente se ha enfocado en los sistemas solares domésticos, pero planea incluir otras tecnologías energéticas en el futuro (http://www.m-kopa.com/).

Impacto económico de las TIC

La contribución del sector de las TIC al crecimiento económico es ampliamente reconocida. Se estima que un incremento de 10% en el número de abonados del servicio de telefonía contribuye a un crecimiento de 0,6% del PBI, principalmente a través del impacto en la pequeña y la mediana empresa (IDA, 2009). Asimismo, el sector de las TIC genera considerables ingresos para los gobiernos de los países en desarrollo; el gobierno de Bangladesh recaudó US$ 300 millones de este sector tan solo en el año 2005 (IDA, 2009).

Fuera del hogar, las TIC facilitan una plataforma para proporcionar servicios de salud, educación y otros servicios públicos de manera más efectiva. Estos beneficios se describen en mayor detalle en el capítulo 2.

Estándares mínimos de energía para las TIC

Al igual que otros servicios energéticos, este informe plantea que un estándar mínimo debe centrarse en el servicio ofrecido y no simplemente en el acceso a la tecnología. Para obtener suficientes beneficios, y tomando en cuenta el nivel doméstico, se proponen los siguientes parámetros:

- Las personas pueden enviar información electrónica desde sus hogares.
- Las personas pueden acceder en sus hogares a medios electrónicos relevantes para su vida y sus medios de vida.

Resumen del capítulo

Este capítulo se ha enfocado cinco servicios energéticos esenciales en los hogares, sobre la base de la experiencia de las personas y los datos recogidos a nivel de hogares y proyectos en el ámbito nacional e internacional. Algunos de estos servicios son ampliamente conocidos (iluminación y cocina), mientras otros son menos conocidos (calefacción, refrigeración y TIC). Este informe propone estándares mínimos para cada una de estas categorías, que en conjunto conforman un nivel transformador de acceso a energía y que pueden servir como una lista de verificación que permita comparar y hacer un seguimiento a los avances en las dimensiones que son importantes para la población.

El capítulo 5 describe los avances logrados en transformar la ideología de servicios en un sistema global que permita medir el acceso a la energía.

2. Energía para ganarse la vida

Para miles de millones de pobres en el mundo la capacidad para ganarse la vida depende del acceso a la energía. Tener iluminación en la noche de modo que una tienda pueda permanecer abierta más tiempo o combustible para que un motor pueda moler granos y una bomba pueda regar la tierra, marca la diferencia entre tener una vida decente o permanecer en un nivel de subsistencia (o por debajo) y vivir en la pobreza. Es esta conexión directa entre la energía y la reducción de la pobreza un tema recurrente en el debate sobre la pobreza energética, pero es justamente lo que menos se entiende en la práctica.

La gran mayoría de los pobres trabaja en el sector informal en trabajos mal remunerados o no remunerados, inseguros y que exigen esfuerzo físico. Sin embargo, los ingresos generados en el sector informal generalmente no se incluyen en las estadísticas nacionales o en el Producto Bruto Interno (PBI). Si bien hay una

correlación entre el consumo de energía per cápita y el PBI a nivel nacional (Ozturk, 2010), para entender el impacto de la energía en la capacidad de los pobres para ganarse la vida y salir de la pobreza, no basta con ver las estadísticas económicas nacionales sobre el consumo de energía, ni tampoco las de las grandes compañías.

Este capítulo explora de qué manera el acceso a la energía afecta la capacidad de los pobres para ganarse la vida y cómo un mayor acceso a esta puede ampliar y mejorar, pero a veces también disminuir, sus oportunidades de lograrlo. Al examinar estos temas, se analiza de qué manera la energía interactúa con las cuatro principales maneras de ganarse la vida para los pobres: a partir de la tierra, con una micro o pequeña empresa (MYPE), como empleados o a partir del suministro de energía para otros.

Energía y generación de ingresos a partir de la tierra

Una mayor productividad agrícola requiere un mejor acceso a la energía en cada etapa de la cadena de producción agroalimentaria.

La agricultura contribuye significativamente a la base económica y social de la mayoría de los países en desarrollo.

Unos 2.500 millones de personas (45% de la población del mundo en desarrollo) viven en hogares que dependen principalmente de la agricultura y la economía basada en la agricultura para su subsistencia. En muchos países en desarrollo, el sector agrícola genera en promedio 29% del PBI y emplea a 65% de la fuerza laboral, pero un número desproporcionado de personas viven en pobreza económica y pobreza energética (GIZ, 2011). Por lo tanto, una mayor productividad agrícola es un factor que impulsa la seguridad alimentaria, la generación de ingresos, el desarrollo en zonas rurales y, por ende, la reducción de la pobreza a nivel global. Para alimentar a los 9.000 millones de personas que habitarán el mundo en el año 2050, se estima que la productividad agrícola debe incrementarse en 70% (FAO, 2009). Una mayor productividad agrícola requiere un mejor acceso a la energía en cada etapa de la cadena de producción agroalimentaria.

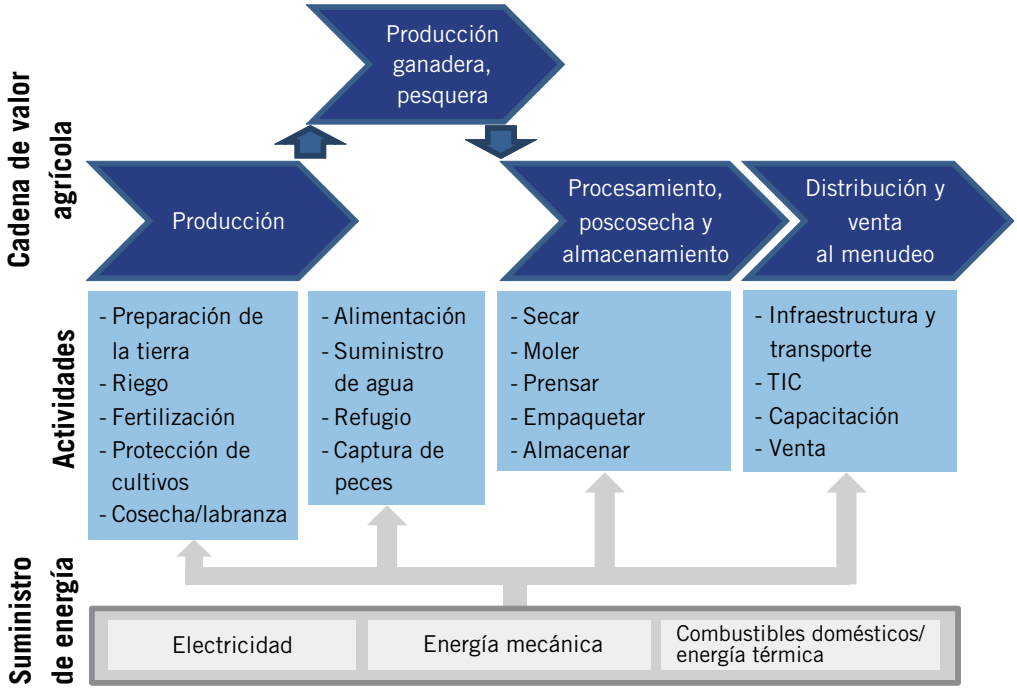


Figura 2.1 Suministro de energía para la cadena de valor agrícola

Esto es particularmente cierto para las campesinas, que conforman la mayor parte de los trabajadores agrícolas en África subsahariana (Banco Mundial, FAO, IFAD, 2009) y que actualmente tienen el menor acceso a insumos tecnológicos y servicios energéticos (Gill *et al.*, 2012). Se ha proyectado que si estas mujeres tuvieran el mismo acceso que los hombres a recursos productivos, podrían incrementar la productividad de sus parcelas entre 20% y 30%, lo cual reduciría el número de personas en hambruna entre 100 y 150 millones (FAO, 2011). La energía es fundamental para alcanzar este potencial y, como tal, las necesidades divergentes de los campesinos y las campesinas deben integrarse en la planificación y el suministro de los servicios energéticos.

Aumento de la productividad

Para los agricultores pobres, las actividades de producción agrícola se basan en gran medida en la energía humana y animal, dada la insuficiente disponibilidad de energía mecánica, eléctrica y química (combustibles). La energía mecánica es un insumo especialmente importante en cualquier sistema agrícola, ya que interviene en la preparación del terreno, la siembra, el cultivo, el riego y la cosecha. Se han identificado tres tipos de sistemas de energía agrícola según la intervención de seres humanos, animales de tiro o maquinaria (GIZ, 2011):

1. **Trabajo humano** para labranza, cosecha y procesamiento.
2. **Trabajo animal** para diversos requerimiento de energía.
3. **Tecnologías energéticas,** entre estas: energía renovable (ej. bombas solares o eólicas, secadores solares, ruedas hidráulicas, tecnologías de conversión de biomasa); tecnologías basadas en combustibles fósiles (ej. motores y bombas diésel); y sistemas híbridos (una combinación de energía fósil y renovable para aplicaciones de fuerza motriz, y energía estacionaria y para el procesamiento de productos agrícolas).

El sistema de energía agrícola disponible para los agricultores es un factor importante que determina el área que pueden cultivar: las fincas que operan con seres humanos cultivan usualmente 1 o 2 ha por año; los agricultores que emplean animales de tiro cultivan 2 ha; los agricultores que poseen animales de tiro cultivan 3 o 4 ha; los agricultores que emplean tractores cultivan alrededor de 8 ha; y los agricultores que poseen tractores cultivan más de 20 ha (FAO, 2006).

Si bien la mecanización permite aumentar el área de cultivo, disminuir el trabajo pesado y utilizar insumos externos para maximizar la productividad, sus consecuencias suelen ser mayores que sus beneficios para los agricultores pobres. Esto se debe a que la mayoría de los pequeños agricultores, especialmente las mujeres, no pueden pagar la maquinaria, los equipos y los insumos necesarios para la agricultura intensiva. Cuando la disponibilidad de tierras productivas es limitada, estas corren el riesgo de ser desplazadas por agricultores acaudalados que se expanden mediante la mecanización y la intensificación centrada en los combustibles fósiles. La introducción de la agricultura intensiva y mecanizada en zonas agrícolas empobrecidas puede tener impactos sociales y económicos negativos al disminuir los precios a un nivel con el cual otros productores locales no pueden competir, lo cual significa que las familias rurales pueden perder sus medios de vida y verse forzadas a migrar a zonas urbanas para buscar trabajo, especialmente los hombres. La expansión de fincas comerciales rompe la conexión entre las poblaciones rurales y la tierra e impone enormes presiones sobre las poblaciones remanentes, sus espacios comunales y su estructura social. Por último, la mecanización también tiene impactos ambientales negativos, por ejemplo, mayores emisiones de gases de efecto invernadero, uso del agua, degradación del suelo, entre otros.

Recuadro 2.1 La agricultura en Sudán

En el oeste de Sudán, Kaltoum Mohammed Abdalla (madre de cuatro niños) duplicó su área de cultivo a 5,4 hectáreas gracias al uso de un burro y un arado. Ahora produce y vende lo suficiente, gracias a lo cual pudo comprar diez cabras para su familia y puede enviar a dos de sus hijos a la escuela.

Fuente: Practical Action

Sin embargo, sí existen sistemas productivos intermedios apropiados, eficientes en el consumo de energía y respetuosos con el medioambiente, como los Sistemas Alimentarios y Energéticos Integrados (Integrated Food Energy Systems - IFES), que permiten la intensificación sostenible de los cultivos al producir alimentos y energía de manera simultánea (FAO, 2011a). Estos sistemas minimizan los insumos agrícolas externos mediante el uso y la optimización del conocimiento y los recursos locales. Prácticas que reducen el consumo de energía: el ciclo de los nutrientes (uso de abonos y fertilizantes orgánicos); cultivos mixtos y gestión integrada de plagas para el control de plagas y enfermedades; riego por goteo para mejorar la eficiencia en el uso del agua; energía solar o eólica para el bombeo de agua; energía renovable para la molienda y otros procesos de poscosecha; producción local para los mercados locales a fin de reducir los costos de transporte.

El riego es un medio a través del cual la energía puede incrementar rápidamente las ganancias de la agricultura.

Lamentablemente, dichas prácticas son menos atractivas para los inversionistas comerciales, ya que tienen un menor rendimiento y no siempre maximizan las ganancias. Asimismo, son menos atractivas para los políticos, ya que no muestran resultados rápidos o dramáticos. Para salir de la agricultura de subsistencia, de bajo rendimiento y vulnerable al clima, se requieren modelos comerciales y comunitarios innovadores de modo que los pequeños agricultores puedan acceder a tecnologías eficientes y asequibles, por ejemplo, a través de esquemas de arrendamiento o cooperativas.

El riego es un medio a través del cual la energía puede incrementar rápidamente las ganancias de la agricultura. La productividad de las tierras de regadío es más del doble que la de las tierras de secano (Banco Mundial, 2008). El riego aumenta la productividad agrícola, ya que facilita más rotaciones de cultivo por año, mejora el rendimiento de los cultivos y reduce el riesgo de pérdida de la cosecha debido a lluvias irregulares y sequía.

En África subsahariana, solo 4% del área en producción tiene riego, en comparación con 39% en Asia meridional y 29% en Asia oriental (Banco Mundial, 2008). No obstante, a pesar de que la tierra de regadío es considerablemente menor a la de secano, 59% de la producción de cereal en los países en desarrollo en 1997 provenía de tierras de regadío (FAO, 2003). Para los agricultores pobres, los métodos de riego manual y con ayuda de medios mecánicos constituyen la tecnología más apropiada debido al bajo costo de capital, la necesidad de regar áreas pequeñas, son operados por el hombre y adecuados para el mantenimiento a nivel comunitario. El riego con una bomba de pedal permite aumentar la productividad de los cultivos entre 50% y 80% (PNUD/PAC, 2009) y obtener ganancias de US$ 528 por campaña agrícola (GNESD, 2007).

Las tecnologías con energía renovable tales como sistemas fotovoltaicos, bombas eólicas o bombas de ariete hidráulico también han demostrado ser económicamente viables para el riego (FAO, 2000). Estas tecnologías tienen gastos operativos bajos, pero el alto costo de capital, los problemas de mantenimiento a nivel comunitario, disponibilidad y conocimiento son obstáculos para una adopción más amplia.

Las TIC también tienen el potencial de contribuir al aumento de la productividad agrícola a través de mejores comunicaciones e intercambio de conocimiento. Los teléfonos móviles pueden ser útiles para organizar mejor a los proveedores de servicios que podrían ayudar a preparar la tierra. En Asia, el uso de la radio para los servicios de extensión y para promover el uso de nuevas tecnologías en el sector agrícola fue

fundamental para el aumento de la productividad. Los pronósticos meteorológicos a través de radio y televisión tienen una gran importancia económica en regiones como Mongolia, donde 80% de la población adulta de las comunidades sigue los pronósticos para fines productivos. Los pronósticos también tienen un impacto positivo en la productividad del rebaño, ya que reducen los riesgos en el manejo (Van Campen *et al.*, 2000).

Mejor agroprocesamiento y comercialización

Para muchos hogares rurales pobres que dependen de su propia producción agrícola para su alimentación básica, procesar los cultivos manualmente en casa es la única opción. Este trabajo extremadamente intensivo lo realizan generalmente las mujeres. Las familias también deben llevar o transportar los productos a lugares lejanos para su procesamiento con maquinaria eléctrica, por lo cual deben pagar altos costos.

El agroprocesamiento amplía los mercados para la venta de los productos a precios más altos y en mayores cantidades (FAO, 2009). Asimismo, transforma los productos agrícolas en productos alimentarios y no alimentarios mediante procesos que van desde la simple conservación (ej. secado al sol) o transformación (ej. molienda) hasta la producción de bienes mediante métodos más intensivos en cuanto a capital y energía (ej. industria alimentaria, textiles, papel). El agroprocesamiento depende de los recursos y el conocimiento especializado de pequeñas empresas, cooperativas de molinos y otros especialistas que proporcionan importantes servicios energéticos a los agricultores. El agroprocesamiento permite someter los productos agrícolas a los siguientes procesos:

- **Cocinar/calentar**: marchitar las hojas de té, tostar café.
- **Almacenar**: refrigeración, congelación, transporte.
- **Preservar**: ahumar, secado de aire comprimido, secado al sol.
- **Transformar en productos de mayor calidad y valor añadido**: harina, arroz sin cáscara, aceite de nuez prensada, extracción de fibra.

Los servicios energéticos modernos pueden reducir significativamente el tiempo y la carga que implica el agroprocesamiento tradicional, a la vez que permiten mejorar los ingresos de los pequeños agricultores con precios más altos para los productos finales. Por ejemplo, el proyecto de plataforma multifuncional en Mali, que se utiliza ampliamente para el agroprocesamiento, permitió a las clientes mujeres ahorrar en promedio de 2 a 6 horas por día (PNUD, 2004). Las economías de escala y la especialización se pueden alcanzar con un procesamiento semicentralizado, por ejemplo, a través de molinos de agua comunitarios. El procesamiento en finca o cooperativa puede facilitar a los agricultores el acceso a mercados más confiables y la diversificación de sus productos mediante el procesamiento y uso de residuos y subproductos agrícolas como melaza y cáscaras de arroz.

La energía moderna permite reducir la carga del agroprocesamiento tradicional y mejorar los ingresos.

Recuadro 2.2 Molinos de agua mejorados generan beneficios en Nepal

Los molinos de agua tradicionales se han utilizado en Nepal durante siglos para generar energía mecánica para el procesamiento agrícola, por ejemplo, para moler trigo. Su diseño rudimentario se ha mejorado mediante simples ajustes que aumentan la potencia, eficiencia y durabilidad del molino, lo cual ha aumentado su rendimiento y ha reducido los tiempos de espera para los clientes de 3-4 horas a 1-2 horas. Asimismo, los ingresos de los propietarios de los molinos se han incrementado en promedio 25%.

«Es mucho más fácil con un molino de agua aquí en el pueblo… Antes, en la estación seca teníamos problemas porque no había suficiente agua para el molino. En estos días el molino funcionará con menos agua». Mathura Mahat.

Fuente: Ashden Awards, 2009

La llegada de los productos agrícolas de la finca al consumidor implica diversos procesos de poscosecha que están interconectados, entre estos: clasificación, empaquetado, transporte, almacenamiento, distribución, comercialización y venta. Estas actividades no pueden realizarse sin el intercambio de información, lo cual facilitan en gran medida los servicios energéticos modernos y las TIC.

La información precisa y oportuna sobre los mercados permite a los agricultores asegurar la mejor rentabilidad para sus productos. Los agricultores pobres que tienen un conocimiento limitado sobre los mercados en los que operan pueden beneficiarse con información electrónica sobre precios y requerimientos del mercado, lo cual reduce el riesgo de venta a la pérdida o la pérdida de tiempo y recursos al viajar a mercados donde los precios son bajos. Asimismo, permite alterar el desequilibrio de poder con los intermediarios, con quienes los agricultores pueden interactuar desde una posición más informada. En resumen, la disponibilidad de información a través de las TIC, ya sea a nivel de hogares o a nivel de comunidad/cooperativa, permite fortalecer la participación en mercados agrícolas rurales desatendidos, lo cual contribuye a aumentar los ingresos de los agricultores pobres.

Energía y micro/pequeñas empresas (MYPE)

Las micro y pequeñas empresas tienen necesidades de energía específicas.

En los países en desarrollo, muchos pobres se ganan la vida trabajando en negocios tales como puestos de venta callejeros, puestos de comida y talleres. Estas micro y pequeñas empresas (MYPE) tienen necesidades de energía específicas, además de las necesidades de los hogares. Con el fin de entender mejor cómo el acceso a la energía permite ganarse la vida a través de pequeñas empresas, esta sección analiza los diversos servicios energéticos que utilizan las MYPE y los pasos necesarios para obtener mayores ingresos a partir de dichos servicios.

Actividades energéticas en las MYPE: sectores de manufactura, procesamiento y servicios

Los sectores de manufactura, procesamiento y servicios tienen diferentes necesidades de energía. En las empresas de servicios, los aparatos suelen limitarse a la iluminación y otros artefactos para la comodidad (ej. ventiladores, televisores) y la comunicación (ej. computadoras, teléfonos). Las empresas de manufactura requieren cierto tipo de aparatos que demandan altas cantidades de energía para diversos procesos: energía mecánica, calor para el procesamiento o electricidad para trabajos de soldadura y otras actividades. Las empresas de alimentos y procesamiento tienen necesidades de energía que se asemejan a las de los sectores de manufactura y servicios.

Para entender a fondo las demandas de energía de las MYPE, es necesario analizar cómo se utilizan los servicios energéticos. La tabla 2.1 muestra las diversas actividades empresariales de los pobres y su correspondiente suministro energético en Kibera, un barrio marginal en Nairobi, Kenia. Si bien muchas de estas empresas se encuentran también en pueblos y aldeas rurales (ej. tiendas, molinos de granos, panaderías pequeñas), la variedad y cantidad de estas empresas en dichas zonas es significativamente menor debido a la baja densidad de clientes rurales.

Tabla 2.1 Actividades de producción, manufacturación y servicios que emplean o pertenecen a pobladores urbanos pobres en Kibera, Kenia

Actividades del sector servicios			
Actividad	**Suministro principal de energía**	**Aparato utilizado**	**Mejores insumos/ dispositivos alternativos**
Quioscos de comida	Carbón, kerosene	Cocinas	GLP, cocinas de biocombustible eficientes
Restaurantes pequeños	Carbón, kerosene, electricidad, gas	Cocinas, cocinas eléctricas	Cocinas de biocombustible eficientes, cocinas eléctricas más eficientes
Tiendas pequeñas	Kerosene, electricidad	Refrigeradoras, cocinas, lámparas	Aparatos más eficientes
Lavandería	Carbón, electricidad, solar	Plancha, tabla de lavado	
Sastrería	Energía mecánica, electricidad	Máquinas de coser, planchas	Máquinas de coser con motores eficientes
Bares	Kerosene, electricidad	Refrigeradoras, cocinas, cocinas eléctricas	GLP, cocinas de biocombustible eficientes y cocinas eléctricas más eficientes
Servicio de taxi y transporte comercial	Petróleo	Motores diésel y petróleo	Motores de combustión interna eficientes, mejor afinamiento y mantenimiento de motores
Reparación de vehículos	Electricidad, gas, energía mecánica	Equipo de soldadura, rectificadoras, compresoras	Motores eficientes para soldadura
Reparación de neumáticos	Kerosene	Calentadores, compresoras	Calentadores y compresoras eficientes
Reparación de electrodomésticos	Electricidad	Equipo de soldadura	
Carnicerías	Energía mecánica, electricidad	Luces incandescentes	Tubos y LFC
Actividades de manufacturación			
Actividad	**Suministro principal de energía**	**Aparato utilizado**	**Mejores insumos/ dispositivos alternativos**
Carpintería metálica	Electricidad, gas	Equipo de soldadura, torno, rectificadoras, luces incandescentes	Motores eléctricos y fluorescentes eficientes
Artículos de metal para el hogar	Carbón, electricidad	Calentadores	Calentadores eficientes, uso eficiente de la electricidad
Cerámica, productos de arcilla	Energía mecánica, madera	Rodillos	Secadoras solares, rodillos eléctricos
Carpintería y muebles	Energía mecánica, electricidad	Equipo de corte y diseño	Motores eficientes
Fabricación de canastas	Energía mecánica	Máquinas de coser, planchas	Motores eficientes
Construcción	Electricidad		
Fabricación de pintura	Energía mecánica, electricidad	Mezcladoras, luces incandescentes	Motores eficientes, tubos y LFC
Actividades de procesamiento			
Actividad	**Suministro principal de energía**	**Aparato utilizado**	**Mejores insumos/ dispositivos alternativos**
Panaderías	Electricidad, energía mecánica	Mezcladoras	Motores y hornos eficientes
Fabricación de telas	Electricidad, energía mecánica	Motores	Motores eficientes
Procesamiento de café	Electricidad, leña	Calentadores, sopladores, motores	Secadoras, sopladores y motores eficientes
Molienda de granos	Electricidad, diésel	Motores eléctricos	Motores eficientes

Servicios energéticos comunes en las empresas

Las MYPE requieren muchos de los servicios energéticos que requieren los hogares. La iluminación para trabajar de noche permite mejorar la productividad y los ingresos, especialmente en zonas donde hay demanda de servicios nocturnos. Otros servicios energéticos proporcionan un mejor entorno para clientes, empresarios y trabajadores: ventiladores eléctricos, calefacción y aplicaciones TIC, incluso televisión y radio. Cocinar y calentar agua son servicios que benefician tanto a clientes como a empleados.

Las empresas que requieren estos servicios energéticos para su actividad principal (ej. cocinar en el caso de un vendedor de comida o refrigeración en un bar) quizá tengan mayores requerimientos que los hogares en cuanto a suministro de energía y aparatos que sean más convenientes o eficientes.

Recuadro 2.3 Iluminación para una pequeña empresa en Yanacancha, Perú

Beatriz Sánchez, de 27 años, es madre de cuatro niños y dirige una de las pocas tiendas y restaurantes en Yanacancha Baja, un pueblo ubicado en la sierra norte del Perú. Antes de la instalación de una microcentral hidroeléctrica hace cuatro años por parte de ***Soluciones Prácticas***, las velas, el kerosene y la leña eran la principal fuente de energía para iluminar y cocinar. Desde la instalación de la central hidroeléctrica en el pueblo, Beatriz ha transformado su negocio, así como la calidad de vida de su joven familia.

«Tenemos electricidad en la tienda, así que pueden funcionar el refrigerador, las luces y la televisión, ya que a los clientes les gusta ver la TV mientras comen. Con el refrigerador y el congelador puedo guardar la carne de cerdo y la trucha que antes hubiera tenido que botar. Mis hijas me ayudan a hacer paletas de helado también; los niños las compran bastante».

«Solíamos cerrar a las seis en punto», explica Beatriz. «No tenía sentido abrir hasta más tarde porque nadie salía a la calle al anochecer. Ahora con el nuevo alumbrado, la gente viene y se queda hasta más tarde y generalmente abrimos hasta las ocho, a veces hasta las nueve».

Servicios energéticos específicos para las empresas

Las necesidades de energía de las MYPE varían en función del tipo de actividad, la escala de operación y la tradición de la empresa. Las principales categorías de servicios energéticos en las MYPE son las siguientes:

Cocinar y calentar. Los servicios energéticos para calentar son diversos. Solo algunas empresas pueden satisfacer sus necesidades con los mismos servicios que se requieren para cocinar y calentar agua a nivel doméstico. Para cocinar los alimentos, la escala de operación influye en el suministro de energía preferido. En los restaurantes, la necesidad de velocidad, flexibilidad, sabor y limpieza requiere el uso de GLP, kerosene y leña. La cocina a gran escala suele priorizar el uso de leña o carbón a fin de limitar los costos de combustible. El proceso de calentamiento implica el uso de calderas, fogones y hornos que —dependiendo de los requerimientos de calor, los precios locales y la disponibilidad de combustible— pueden utilizar leña, carbón vegetal, carbón o aceite combustible. En la carpintería metálica, los trabajos de soldadura requieren electricidad, mientras que los herreros tradicionales utilizan carbón y corteza para los procesos que requieren calor.

Procesamiento mecánico. La molienda de granos es uno de los sectores empresariales no agrícolas más comunes. La demanda de energía se satisface con motores diésel o motores eléctricos, o mediante el suministro directo de energía mecánica a partir de centrales hidroeléctricas. El procesamiento de productos agrícolas incluye el exprimido para obtener aceites, eliminación de cáscaras o caparazones, producción de fibras y otros.

Refrigeración. La refrigeración es un proceso que se utiliza ampliamente en la cadena de producción alimentaria e incluye el transporte desde los productores primarios hasta los procesadores y su almacenamiento en los comercios minoristas. Es un proceso importante para mantener los alimentos frescos, lo cual incrementa los ingresos y reduce el desperdicio.

Manufacturación y reparación. Transformar las materias primas en productos finales o intermedios como tablones de madera o muebles de madera es algo que se puede hacer a mano, pero con los servicios energéticos se logra mayor velocidad y eficiencia. El plástico, el metal y otros bienes manufacturados requieren un proceso de calor y energía mecánica. La reparación de equipos, incluso vehículos y motores, requiere soldaduras o máquinas eléctricas como taladros y maquinaria de taller.

Energía para las TIC. Las TIC para fines de comunicación y entretenimiento se difunden rápidamente cuando la electricidad está disponible. El televisor, la radio y accesorios de alta fidelidad pueden atraer más clientes a una tienda, bar o restaurante; las tiendas pueden ofrecer servicios de Internet y telefonía móvil. Estos servicios suelen concentrarse en quioscos que ofrecen una gama de servicios de recarga y servicios relacionados con las TIC.

Servicios energéticos: aspectos importantes para las MYPE

Tal como se señaló anteriormente, las empresas requieren múltiples servicios energéticos en las diferentes etapas de producción y procesamiento. La producción de té, por ejemplo, requiere una serie de servicios energéticos para los procesos de marchitamiento, trituración, fermentación y secado, en los cuales normalmente se utiliza electricidad, combustibles y energía mecánica. La cantidad de energía necesaria varía en función de la escala de la empresa. Los siguientes cuatro aspectos son de especial importancia para las empresas y los empresarios (tabla 2.2):

Tabla 2.2 Matriz de acceso a energía en empresas

	Suministro de energía Electricidad	Combustibles	Energía mecánica	Aparato
Confiabilidad	Disponibilidad (horas por día) Previsibilidad (programado o intermitente)	Disponibilidad (días por año)	Disponibilidad (días por año)	Tiempo de inactividad (%), se relaciona con la facilidad de mantenimiento y la disponibilidad de piezas de recambio
Calidad	Fluctuación de voltaje y frecuencia (+/- 10%)	Contenido de humedad (%)	Controlabilidad	Comodidad, salud y seguridad, limpieza de la operación
Asequibilidad	Porcentaje de costos operativos (%), incluye la recuperación de los costos de capital si fueron financiados	Porcentaje de costos operativos (%) Tiempo dedicado a la recolección como porcentaje de día de trabajo (%)	Porcentaje de costos operativos (%) Tiempo invertido (si se utiliza fuerza humana) como porcentaje de día de trabajo (%)	Porcentaje de costos operativos (%), incluye la recuperación de los costos de capital si fueron financiados
Adecuación	Disponibilidad de potencia máxima (kW)	Densidad de energía / valor calorífico (MJ/kg)	Disponibilidad de potencia máxima (kW)	Capacidad comparada con los recursos disponibles y el mercado (% de capacidad)

- **Confiabilidad del suministro**: el número de horas de suministro o disponibilidad; la previsibilidad de la interrupción o falta de suministro; y la disponibilidad durante las horas del día en las cuales se requiere el servicio.
- **Calidad del suministro**: el voltaje de la electricidad y el contenido de humedad de los combustibles sólidos (ej. leña).
- **Asequibilidad del suministro**: como un porcentaje de los gastos operativos y como un porcentaje del precio que la gente está dispuesta a pagar por el producto o servicio final.
- **Adecuación del suministro**: capacidad para satisfacer las necesidades de la empresa en cuanto a potencia máxima o duración de la operación.

Recuadro 2.4 Los cortes de energía reducen los ingresos en Nepal

La tienda de abarrotes de Gagan vende alimentos y otros artículos pequeños como pan, dulces y bebidas frías. «Utilizamos la energía para iluminar, cargar teléfonos celulares y hacer funcionar el refrigerador. Vendemos bastantes bebidas frías y así ganamos mucho dinero», explica Gagan. El refrigerador, que funciona con electricidad, está a merced del deslastre de carga y los prolongados cortes de energía que los nepalíes experimentan diariamente durante la estación seca y calurosa debido a la menor efectividad de la generación hidroeléctrica. Durante este período, el refrigerador permanece casi siempre apagado. Los ingresos de la tienda se han visto gravemente afectados al abrir menos horas y debido a la falta de energía para refrigeración. «Cierro la tienda temprano y no puedo vender bebidas frías conforme a la demanda de los clientes debido a la falta de electricidad».

Convertir la energía en mejor rentabilidad para las MYPE

Un mejor acceso a la energía, si bien es un factor importante, no garantiza la viabilidad de las MYPE ni mayores ingresos para las personas que dirigen dichas empresas. Un suministro de energía adecuado significa que los servicios energéticos requeridos se proveen de manera apropiada en tiempo y costo.

Las actividades y los ingresos de las empresas dependen en gran medida de los mercados para los productos y servicios ofrecidos. La mayoría de las microempresas venden a los mercados locales. En zonas rurales pobres, la base local de clientes es limitada y estos tienen poca flexibilidad y capacidad de gasto. La saturación de los mercados locales, que es un riesgo para los nuevos productos y servicios empresariales, y también para mayores volúmenes de producción, así como las ganancias decepcionantes debido a la competencia emergente son fenómenos generalizados.

Los empresarios pobres podrían ampliar sus mercados ofreciendo productos o servicios que tienen demanda contenida en su localidad, o mediante el acceso a grandes mercados externos o clientes de mayores ingresos (Aterido y Hallward-Driemeier, 2010). El acceso a dichos mercados es una gran barrera para el desarrollo rural (Reardon *et al.*, 1998)

Para que las mejoras en eficiencia productiva gracias a servicios energéticos modernos generen mayores ingresos para las MYPE, los costos de operación deben disminuir o el número de productos/servicios ofrecidos debe aumentar o el precio de venta de cada producto/servicio debe aumentar. En las MYPE donde el propietario también opera la empresa, las mejoras en eficiencia y precio de venta del producto gracias a servicios energéticos generarán beneficios para el propietario, mientras que en las empresas grandes podría significar un recorte de puestos de trabajo.

Por esta razón, los programas de acceso a energía para MYPE rurales deben integrar siempre un elemento de la demanda en función de una evaluación del sistema de mercado, especialmente el volumen y las características de la demanda. Sin apoyo para que las empresas amplíen sus mercados, los beneficios del acceso a la energía en cuanto a ingresos quizá no lleguen a los pobres.

En las mujeres, la falta de acceso a energía en comparación con los hombres limita su potencial económico y social.

Impactos con relación al género

Para que el acceso a la energía tenga un impacto transformador en las MYPE, se deben tomar en cuenta las necesidades específicas de las mujeres, que manejan millones de MYPE en todo el mundo. Las divisiones de género existen dentro y entre sectores y escalas empresariales, ya sea a nivel de hogares o establecimientos individuales. Si bien los ingresos que generan las mujeres generalmente no se registran, son una fuente de ingresos vital para sus familias y dependen en gran medida de la energía.

Las actividades económicas que realizan las mujeres usualmente implican tres factores de manera intensiva: a) calor, ya que el procesamiento de alimentos es

una fuente común de ingresos; b) mano de obra, ya que los mercados tecnológicos generalmente están sesgados hacia los aparatos para los hombres (quienes además obtienen crédito con más facilidad); y c) luz, ya que las mujeres suelen trabajar en interiores (Dutta y Clancy, 2005). La distribución de los beneficios del suministro de electricidad de alta potencia normalmente beneficia a los hombres, ya que ellos trabajan con aparatos eléctricos pesados, por ejemplo, en soldadura y carpintería.

El uso de la energía tampoco es neutral en cuanto al género. En el caso de las mujeres, la falta de acceso apropiado a energía, en comparación con sus contrapartes del sexo opuesto, significa que tienen menos capacidad para alcanzar su potencial económico y social. Las mujeres generalmente son más pobres, disponen de tiempo limitado fuera del trabajo y las responsabilidades familiares, y sufren serios problemas de salud debido a su dependencia de fuentes de energía ineficientes y contaminantes.

Sin embargo, las mujeres no son simplemente usuarias finales importantes de la energía, ya que además la pesada tarea de conseguir la energía recae en ellas de manera desproporcionada. La mayoría de las mujeres no tienen más opción que recurrir a la leña para cocinar y calentar, por lo cual pasan horas recolectando el combustible cada día. Por esta razón, el acceso a combustibles alternativos más limpios, como GLP y kerosene, es de vital importancia: mejores combustibles tendrían un impacto inmediato en su salud, tiempo productivo y potencial para generar ingresos.

Energía y empleo

Los pobres trabajan como mano de obra no calificada, poco calificada o incluso calificada tanto en el sector informal como en el sector formal. El uso de energía en las empresas puede tener efectos positivos y negativos en las oportunidades de empleo de los pobres, según el sector y la empresa en cuestión, y las leyes nacionales sobre derechos y organización de los trabajadores. En algunos casos, un mejor servicio energético puede reducir la necesidad de mano de obra, pero al mismo tiempo mejora la eficiencia y calidad y, por consiguiente, las perspectivas de crecimiento de la agricultura, la industria y los servicios.

En general, un mejor acceso a la energía tiene correlación con un mayor crecimiento económico y disponibilidad de puestos de trabajo, pero esta relación es compleja y un aumento del empleo no está garantizado (PNUD, 2012). La relación entre acceso a energía y disponibilidad de empleo depende del crecimiento de las empresas y de la intensidad de dicho crecimiento en términos de empleo. En una encuesta en África subsahariana (CGDEV, 2009), se mencionó a la electricidad como la principal limitación para el crecimiento empresarial en 11 de los 30 países encuestados, y segunda en nueve países, en comparación con temas tan relevantes para el éxito empresarial como acceso a financiamiento y estabilidad macroeconómica. Si bien es posible calcular los costos de la energía como un porcentaje de los costos totales, el impacto de la energía de baja calidad y no confiable en el éxito empresarial y la creación de empleo es más difícil de calcular.

La mayor viabilidad de las empresas puede traducirse más en ganancias para los propietarios que en mayores beneficios salariales para los empleados o expansión de la empresa para contratar más empleados. Asimismo, las fuentes de energía baratas pueden dar lugar a que las empresas favorezcan la inversión en automatización en lugar de la mano de obra. No obstante, la automatización también puede aumentar la demanda de trabajadores calificados. Las TIC, por ejemplo, requieren personal con habilidades especiales y alto nivel de educación. Por consiguiente, la falta de apoyo o capacitación puede excluir a los pobres que no han tenido acceso a educación y a quienes la falta de servicios energéticos en el hogar (ej. electricidad para iluminación y TIC) ha impedido el desarrollo de sus capacidades.

Un mejor acceso a la energía tiene correlación con un mayor crecimiento económico, pero esta relación es compleja.

Sin embargo, los requerimientos de habilidades van más allá de la educación y cumplen una función importante en el desarrollo del empleo, la capacitación práctica y el desarrollo de habilidades, lo cual es particularmente cierto en la provisión de productos y servicios técnicos (entre estos la energía) tal como se describe en el recuadro 2.5.

Recuadro 2.5 Perspectiva de los especialistas: capacitación tecnológica apropiada
«Las instituciones de capacitación suelen tener un plan de estudios uniforme, estándar y en gran parte prestado de las economías desarrolladas y de la esfera académica. Se debe prestar atención al uso de materiales locales y a la capacidad para el mantenimiento y reparación de tecnologías. Necesitamos métodos más innovadores para combinar el conocimiento académico con los problemas que requieren atención y desarrollar soluciones pertinentes a las necesidades reales de nuestras sociedades».
Albert Butare, exministro de infraestructura de Ruanda

Generar ingresos a partir del suministro de energía

El suministro de energía representa un importante sector para el empleo con potencial de crecimiento.

En las secciones anteriores se describió cómo los usos productivos de la energía ayudan a los pobres a tener una mejor vida, pero el suministro de energía también representa un importante sector para el empleo con potencial de crecimiento. Incrementar el número y la calidad de los proveedores es un prerrequisito obvio para ampliar el acceso a servicios y suministros energéticos. Para entender a fondo este potencial, el suministro de energía se clasifica en tres elementos:

- **Combustible:** la fuente de energía; todos los suministros y servicios que utilizan combustibles fósiles; suministros de bioenergía, entre estos leña, carbón y biocombustibles.
- **Equipos de conversión:** la transformación de la fuente de energía en suministro de energía es muy importante para las renovables (incluye paneles solares, turbinas eólicas, esquemas de hidroenergía y hornos de carbón), pero también es clave para los sistemas centrados en combustibles fósiles, entre estos, generadores para producir electricidad para hogares o empresas.
- **Aparatos:** cómo la energía produce un servicio (focos, cocinas, bombas, refrigeradores, ventiladores y teléfonos móviles).

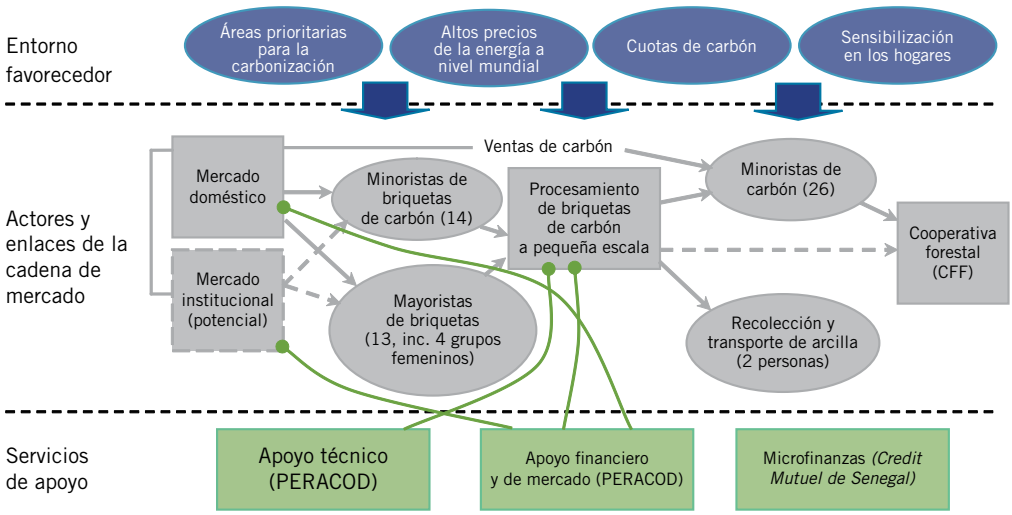


Figura 2.2 Sistema de mercado de las briquetas de carbón en St. Louis, Senegal

Cada elemento necesario para producir un servicio de energía tiene su propia cadena de suministro, que puede ser extensa. En toda la cadena principal existen oportunidades para ganarse la vida, desde producción hasta distribución, venta y mantenimiento, y se relacionan con subproductos y residuos.

La importancia de la bioenergía

En la actualidad, el sector de la bioenergía es el más importante para la generación de ingresos para los pobres a partir del suministro de energía. En zonas rurales, la leña y el carbón, en especial, son importantes fuentes de ingresos y usualmente ocupan el segundo lugar después de la agricultura (PPEO, 2010). Las tecnologías de mayor eficiencia en la producción y la formalización de estos subsectores permitirían mejorar y aumentar la sostenibilidad de los ingresos de millones de personas que trabajan en este sector. La bioenergía tiene cadenas de valor particularmente largas y penetrantes, por ejemplo, agroforestería, procesamiento (ej. carbonización) y distribución. La figura 2.2 ilustra la cadena de valor y las oportunidades de sustento ligadas al carbón y las briquetas de carbón: una de las principales formas de bioenergía en un pueblo de Senegal. Las cocinas mejoradas se vinculan con cadenas de valor de manufacturación que facilitan aparatos para el consumo de combustible.

Los biocombustibles —otra forma de bioenergía— surgen como una oportunidad para generar ingresos en zonas rurales con un producto valorado junto con los cultivos comerciales. Sin embargo, para los agricultores pobres es difícil entender cómo participar (y si deberían hacerlo) en este mercado emergente, cuyo motor es la promoción de las exportaciones además de prioridades externas. Asimismo, hay incertidumbre en torno a optar por cultivos energéticos o integrarlos a los ya existentes. No obstante, para quienes producir sus cultivos normales ya no es competitivo, los biocombustibles pueden ser una nueva oportunidad para generar ingresos, siempre que haya protección legal y estructuras de gobierno apropiadas (FAO, 2011b).

Oportunidades para generar ingresos a partir de un mejor acceso a la energía

El mejor suministro de energía implicará grandes cambios en los actuales sectores energéticos de los países en desarrollo. La tabla 2.3 resume las principales oportunidades de generación de ingresos y los riesgos (o transiciones) asociados a las mejoras en el acceso a energía en las dimensiones de los servicios y suministros energéticos. La provisión de nuevos servicios energéticos crea oportunidades para generar ingresos con poco riesgo para los trabajadores actuales. No obstante, el desplazamiento de un suministro por otro (ej. energía mecánica en lugar de fuerza humana) puede reducir el empleo. Dicho esto, tales pérdidas normalmente se compensan con la mejora en eficiencia e ingresos, y la reducción del trabajo tedioso y los costos de oportunidad.

El mejor suministro de energía implicará grandes cambios en los actuales sectores energéticos de los países en desarrollo.

Los impactos de la producción local versus la importación

Optar por servicios energéticos producidos a nivel local, como biocombustibles, cocinas mejoradas o miniredes, puede tener un efecto positivo en la creación de empleo a nivel local a lo largo de la cadena de suministro y mantenimiento (FAO/PISCES, 2009). Sin embargo, el costo final por unidad de energía producida o la asequibilidad del aparato, es clave para la viabilidad de la provisión del servicio. Por ejemplo, las lámparas solares comerciales se producen a un bajo costo en China, lo cual permite que el producto sea más asequible en los países pobres, pero impide la

Tabla 2.3 Oportunidades para generar ingresos a partir del suministro de energía

	Ejemplo de transición energética	Oportunidades para generar ingresos (a partir del suministro de combustible, equipos y/o aparatos)	Riesgos/transiciones
Servicio energético			
Iluminación	Velas/kerosene a luz eléctrica	Comercialización y venta de lámparas solares y sistemas basados en la red Mantenimiento de sistemas de luz eléctrica	Menores ingresos para proveedores de kerosene y velas
Cocina y agua caliente	Fogón de 3 piedras a cocina y ventilación mejoradas (ej. campanas extractoras)	Fabricación, y venta de cocinas mejoradas y campanas extractoras	Demanda moderadamente menor para los proveedores de leña/carbón
	Cambio a cocina de biocombustible o GLP	Fabricación y venta de cocinas y combustible	Menor demanda de leña/carbón (véase sección «combustibles domésticos»)
Calefacción	Revestimiento aislante en las viviendas	Instalación de material aislante	Menor demanda de combustible para calefacción
	Uso de estufas unifuncionales o multiusos	Nuevas cadenas de producción y suministro de cocinas	Menor demanda de combustible
Refrigeración y ventilación	Instalación de ventiladores de techo	Distribución y comercialización de ventiladores de techo	Ninguno
	Uso de refrigeradores	Distribución y comercialización de refrigeradores	Ninguno
TIC	Mayor acceso a teléfonos móviles	Generación de ingresos en el sector de la telefonía móvil, venta de tarjetas de recarga, mantenimiento del sistema, recarga	Menor necesidad de transporte y servicios postales
	Mayor acceso a Internet	Funcionamiento de cibercafés, producción de contenidos locales para Internet	Menor necesidad de servicios postales
Suministro de energía			
Electricidad	No electricidad en el suministro doméstico (ej. sistema doméstico solar - SDS)	Comercialización, venta, financiamiento e instalación de SDS, mantenimiento	Menor demanda de kerosene para iluminación y recarga de baterías
	No electricidad en el suministro de minicentral (ej. hidroenergía o combustión de biomasa)	Instalación del sistema, operación y gestión del sistema, recaudación y contabilidad de tarifas	Menor demanda de SDS, kerosene y recarga de baterías
	No electricidad en el suministro de la red	Crecimiento en términos de empleo para el servicio local	Ídem
Combustibles domésticos	Cambio de leña/carbón a biocombustible (ej. etanol)	En la producción agrícola de biocombustible Fabricación y venta de cocinas Participación en nueva cadena de suministro de combustible	Menor demanda de leña/carbón y barro/arcilla
	Cambio de leña/carbón a GLP	Expansión del sistema de distribución de GLP	Ídem
Energía mecánica	Promover la disponibilidad de servicios mecánicos comunitarios (ej. molino con plataforma multifuncional)	En el funcionamiento de los servicios de la plataforma/molino En el suministro de combustible a la plataforma/molino	Menor mano de obra para moler harina manualmente (si se paga por el servicio)

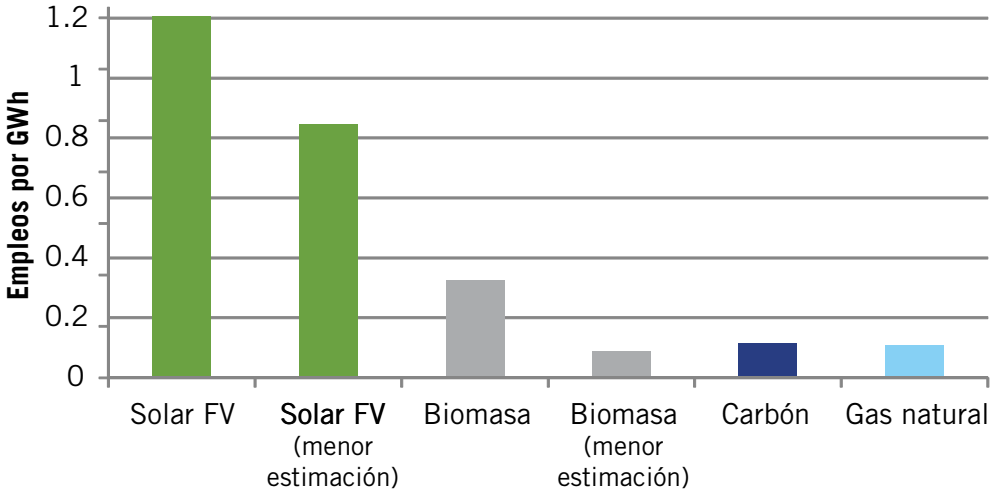


Figura 2.3 Número estimado de empleos creados por GWh

creación de empleos a partir de la manufacturación local. No obstante, en términos generales, lograr el acceso universal a la energía en el año 2030 permitirá crear un gran número de empleos en el sector energético descentralizado. En un escenario de acceso universal, se requerirá un estimado de 952 TWh de generación eléctrica al año: 400 TWh provenientes de miniredes y 172 TWh de sistemas autónomos aislados (AIE, 2010). La expansión de la red eléctrica también creará empleos, pero considerablemente menos por GWh que los sistemas descentralizados, tal como ilustra la figura 2.3.

Implicancias en la generación de ingresos por el lado de la demanda debido al mejor uso de la energía

Un mejor acceso a la energía en los hogares también tiene potenciales impactos en el empleo remunerado en el presente y futuro. Los niños que no pueden estudiar de noche debido a la falta de luz se enfrentan a un menor desarrollo académico, lo cual tendría implicancias en su empleabilidad futura (PPEO, 2010). Las labores domésticas, debido a la falta de acceso a la energía, también se relacionan con una serie de costos de oportunidad que limitan los ingresos.

Las cocinas ineficientes que utilizan combustibles tradicionales incurren en significativos costos de oportunidad: por un lado, el tiempo que toma recolectar leña y que podría destinarse a actividades de generación de ingresos; y por otro lado, los devastadores impactos en la salud descritos en el capítulo 1, que limitan la capacidad de los miembros de una familia para ganarse la vida debido a enfermedad y muerte temprana, y absorben los ingresos familiares en costosos tratamientos médicos (OMS, 2014). Según un estudio de la OMS (2006), el cambio de combustibles sólidos a combustibles líquidos y gaseosos, y cocinas de combustión más limpias, generó varios beneficios económicos, entre estos, la reducción de los gastos de salud y una mayor productividad al ahorrar tiempo en la recolección de combustible y la cocina.

Resumen del capítulo

En este capítulo se analizó la importante conexión entre la energía y la capacidad de los pobres para ganarse la vida a través de oportunidades para generar ingresos a partir de la tierra, creación de MYPE, como empleados y a través del suministro de energía. En cada caso, el acceso a la energía tiene un papel fundamental en la generación de ingresos, ya que mejora las actividades en marcha o reduce los costos de oportunidad.

Dado que algunas MYPE son viables solo con un mejor acceso a la energía, surgen **nuevas oportunidades para generar ingresos**, lo cual lógicamente también tiene correlación con el crecimiento empresarial y la creación de empleo. Asimismo, lograr el acceso universal a la energía, especialmente en zonas rurales, requerirá una expansión rápida y radical de los mercados de la energía renovable descentralizada, con lo cual surgirán innumerables oportunidades de empleo (figura 2.4).

La agricultura es uno de los sectores que más contribuye a que los pobres puedan ganarse la vida y es una de las áreas donde la energía puede tener el mayor impacto en cuanto a **mejorar los ingresos actuales**. La energía tiene un papel clave en toda la cadena de producción agrícola, ya que mejora la productividad, genera productos de mejor calidad y aumenta las ganancias. Un mejor procesamiento agrícola y almacenamiento/refrigeración son servicios energéticos que amplían los ingresos de los agricultores a la vez que generan empleo en el sector de las MYPE. Muchas MYPE pueden reducir costos, mejorar la eficiencia, ampliar la oferta de servicios e incrementar los ingresos a través de suministros energéticos más asequibles, confiables y de calidad.

Ciertos **costos de oportunidad** ligados a la falta de acceso a energía tienen un gran impacto en el potencial para generar ingresos y encierran a las personas en un ciclo de pobreza, que incluye trabajos tediosos como moler, triturar y otras labores agrícolas. Asimismo, la falta de luz para trabajar o estudiar en las noches afecta el potencial económico y académico. Por último, el tiempo dedicado a recolectar leña o limpiar ollas quemadas por el fuego, y el tiempo de inactividad debido a enfermedades causadas por la inhalación de humo dentro del hogar, quitan incontables horas a los miles de millones de personas que todavía cocinan con biomasa en todo el mundo.

Los potenciales impactos negativos de un mayor acceso a la energía se traducen en desplazamiento laboral y bloqueo de capacidades para los pobres, especialmente durante la transición hacia la automatización y entre tipos de combustible. Asimismo, los beneficios del acceso a la energía en cuanto a ganarse la vida no son automáticos y deben buscarse de manera proactiva. No obstante, se han identificado ciertos pasos a seguir entre un mejor acceso y mayores ingresos. La figura 2.4 resume el camino a seguir para alcanzar el potencial del acceso a la energía de manera que permita mejorar los ingresos y alcanzar los objetivos de desarrollo; asimismo, presenta herramientas para que los especialistas puedan superar las barreras hacia el progreso.

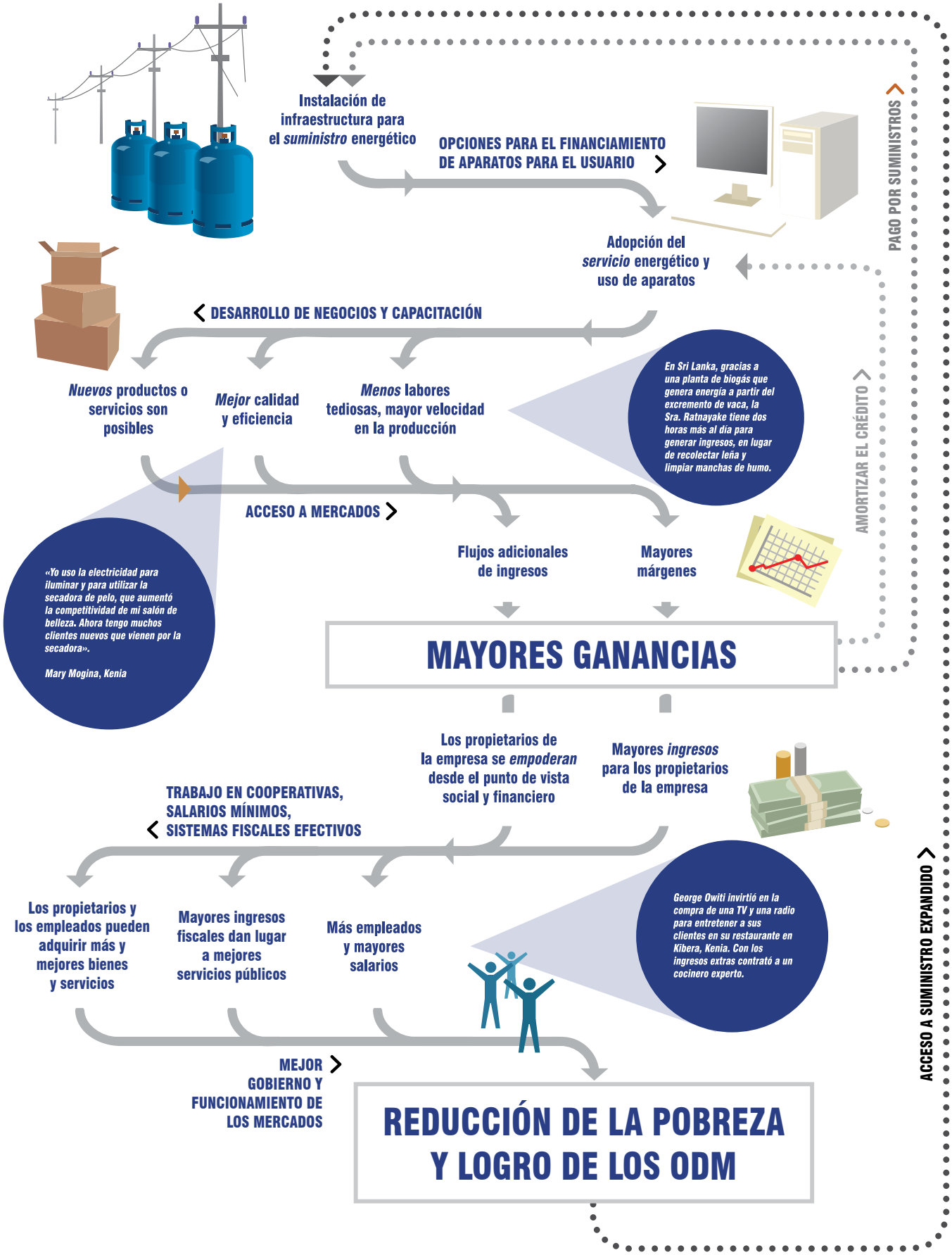


Figura 2.4 Del suministro de energía a la generación de ingresos

3. Energía para servicios comunitarios

La energía es fundamental para los servicios comunitarios, que a su vez son fundamentales para mejorar la vida de los pobres y lograr los Objetivos de Desarrollo del Milenio y los objetivos de la emergente agenda de desarrollo posterior a 2015. Este capítulo se enfoca en las oportunidades y los obstáculos del suministro de energía en cuatro áreas fundamentales:

- **Salud**: hospitales, clínicas y postas médicas
- **Educación**: escuelas, universidades y centros de capacitación
- **Instituciones públicas**: oficinas gubernamentales, comisarías, locales religiosos, etc.
- **Servicios de infraestructura**: agua y alumbrado público

Estas categorías permiten analizar los servicios comunitarios, así como definir y medir el acceso a energía.

Atención de la salud

Los sistemas de salud son un eje del desarrollo y son fundamentales para mejorar la vida de las personas. El sector salud comprende diversas instituciones desde postas rurales hasta hospitales especializados en grandes ciudades, administrados por proveedores de servicios públicos, privados y de carácter religioso.

Un componente esencial de un establecimiento de salud efectivo es el acceso a energía. Las personas tienen poca oportunidad de recibir una adecuada atención en establecimientos de salud que carecen de luz eléctrica, refrigeradores o equipos de esterilización. No obstante, un número estimado de 1.000 millones de personas en el mundo reciben atención en establecimientos de salud que carecen por completo de electricidad.[4] Los problemas que se derivan de la falta de acceso a energía en establecimientos de salud son los siguientes (CE, 2006):

- Incapacidad para proveer servicios clínicos de noche
- Malas condiciones de iluminación para realizar operaciones
- Malas condiciones para el almacenamiento de vacunas y medicinas que requieren refrigeración
- Malas condiciones para la esterilización de herramientas médicas
- Incapacidad para el funcionamiento de equipos de laboratorio para el diagnóstico de enfermedades
- Escasa capacidad para comunicarse con especialistas médicos o para solicitar el transporte a un centro de salud especializado
- Uso de cocinas tradicionales, lo cual genera ineficiencia, mala calidad del aire y posible ingesta de alimentos inadecuados en los pacientes
- Dificultad para asignar funcionarios de salud en zonas rurales aisladas
- Dificultad para atraer y retener a personal calificado para laborar en tales condiciones

Si bien la relación entre el acceso a energía en establecimientos de salud y la salud de la población está sujeta a muchos factores, la energía es vital para mejorar los servicios de salud. La siguiente sección describe en mayor detalle el uso de la energía para mejorar los servicios de salud.

Un número estimado de 1.000 millones de personas en el mundo reciben atención en establecimientos de salud que carecen por completo de electricidad.

Uso de la energía en establecimientos de salud

La energía sirve de apoyo a una amplia gama de servicios y equipos médicos de diagnóstico, tratamiento y cirugía, entre estos: vacunas, equipos de esterilización, incubadoras para bebés prematuros, ultrasonido, equipos de rayos X y equipos para realizar la prueba Elisa para la detección del VIH/SIDA (tabla 3.1). Los equipos avanzados requieren electricidad o energía térmica a partir de combustibles sólidos, líquidos o gaseosos.

La luz eléctrica puede beneficiar enormemente a los establecimientos que dependen de la luz de baja calidad de lámparas de parafina, velas o antorchas, que son más peligrosas y caras por unidad de energía que la luz eléctrica (véase el capítulo 2). La falta de luz de alta calidad también aumenta el riesgo de los servicios de salud que son críticos y urgentes, como las operaciones de emergencia y los partos.

Las comunicaciones modernas también benefician a los servicios de salud. Los teléfonos móviles y las radios VHF apoyan de manera directa en situaciones de emergencia y permiten una mejor atención al facilitar la conexión con especialistas de hospitales recomendados (Musoke, 2002). Las tecnologías de comunicación también garantizan el reparto oportuno de materiales tales como como medicinas y vacunas esenciales, lo cual es particularmente importante en situaciones en las cuales las Asistentes Tradicionales de Parto (ATP) o parteras son el único enlace de las mujeres con los servicios de salud durante el embarazo y el parto. Un proyecto en Uganda promovió el uso de radios VHF con energía solar para conectar a las ATP con el sistema de salud formal.

Tabla 3.1 Servicios energéticos necesarios para una atención general y para servicios específicos en centros de salud

Propósito/servicio	Servicio energético/equipamiento
Infraestructura general	
Instalaciones y equipos básicos	Iluminación clínica/teatral, pabellón, oficinas/administrativas, públicas/seguridad, recargador de teléfonos móviles, radio VHF, equipos de oficina (computadora, impresora, *router*, etc.) Cocinar, calentar agua, calefacción Refrigeradores, circulación del aire (ventiladores eléctricos) Equipos de esterilización (esterilizador de calor seco o autoclave) Calefacción para los ambientes
Agua potable para consumo, limpieza e higiene	Bomba de agua (cuando no hay presión de agua) y purificación
Gestión de residuos hospitalarios[1]	Autoclave y triturador
Dispositivos médicos para servicios específicos	
Refrigeración para la cadena de frío y el Programa Expandido de Inmunización (EPI, por sus siglas en inglés)	Refrigerador para vacunas
Maternidad y salud materno/infantil	Aparato de succión, incubadora, otros equipos
Diagnóstico del VIH	Equipo para realizar la prueba Elisa (lavador, lector, incubadora)
Departamento de atención ambulatoria	Equipo de rayos X portátil
Equipo de laboratorio y de diagnóstico	Centrífuga, mezclador hematológico, microscopio, almacenamiento de sangre, equipo para determinar el grupo sanguíneo (incubadora 37 °C y centrífuga), medidor de glucosa sanguínea, rayos X, ECG, ultrasonido, tomografía computarizada, medidor de flujo respiratorio máximo
Equipo quirúrgico	Equipos para: traqueotomía, ligadura de trompas, vasectomía, dilatación y curetaje, reparación de fístula obstétrica, episiotomía, apendicectomía, cirugía neonatal, trasplante de piel, tratamiento quirúrgico de fracturas, amputación, cirugía de cataratas
Infraestructura adicional	
Iluminación externa	Luces de seguridad en la fachada, puerta principal y alrededor del edificio, servicios higiénicos externos, luces de señalización
Instalaciones para el personal	Iluminación, TV, radio AM/FM, otros aparatos (recargador de teléfonos móviles, ventilador eléctrico, etc.) cocina, agua caliente
Transporte de emergencia	Vehículo o motocicleta

1 Si bien la herramienta SARA para la evaluación de los servicios de salud se refiere solo a la incineración, las recientes directrices de la OMS sobre gestión de residuos hospitalarios recomiendan el uso de un autoclave y triturador eléctrico, por lo cual se menciona aquí la demanda de energía eléctrica para este equipo.

Fuente: extraído por el Banco Mundial/ESMAP de los indicadores de servicio de la OMS (USAID/OMS, 2012) para el proyecto *Definición y medición del acceso a la energía*.

La radio VHF permite orientar a la ATP y, si no puede manejar el caso, se envía una movilidad con una partera desde la unidad de salud para recoger al paciente. Esto permitió reducir la mortalidad materna de 500 por cada 100.000 a 271 en solo tres años (Musoke, 2002).

Asimismo, se requieren mejores condiciones de refrigeración para las vacunas que podrían prevenir enfermedades que matan a 1,7 millones de niños cada año, mayormente en los países en desarrollo (GAVI, 2012). Las vacunas y otros medicamentos deben mantenerse refrigerados con un suministro energético confiable, ya que pierden su potencia cuando se exponen a temperaturas fuera de su rango de almacenamiento. Los centros de salud que cuentan con recintos de refrigeración pueden realizar vacunaciones y tratamiento de enfermedades como VIH/Sida, sarampión y polio como parte de sus servicios de rutina. La refrigeración también permite almacenar sangre, medicinas y reactivos para análisis. No obstante, en la actualidad, casi la mitad de todas las vacunas que se reparten a los países en desarrollo se descomponen debido a los malos servicios de la cadena de frío (Vaxess, 2012).

Ante la falta de conexión a la red eléctrica o cuando la conectividad no es confiable, los refrigeradores que funcionan con parafina y GLP pueden ser efectivos, si bien requieren más cuidado y mantenimiento que los refrigeradores eléctricos.

Esterilizar los equipos es crucial en los países en desarrollo, donde 50 a 60 millones de personas sufren heridas cada año, y uno de cada cinco de estos pacientes sufre de infección posoperatoria (OMS, 2012b). Hervir el agua es un método común para esterilizar instrumentos, pero no es totalmente efectivo. Una satisfactoria esterilización se logra con esterilizadores de calor seco y autoclaves, que pueden funcionar con energía térmica solar, parafina o electricidad (USAID/OMS, 2012).

Además de la atención de la salud, desde la perspectiva del Acceso Total a la Energía, la falta de acceso a energía genera impactos en la salud en otros sectores:

En los hogares: cocinar con fuego abierto y la iluminación con kerosene causan contaminación interior, que recientemente fue señalada por la OMS como el peligro ambiental más letal (véase el capítulo 2).

Ganarse la vida: las prácticas tradicionales para ganarse la vida pueden tener efectos perjudiciales en la salud; actividades como moler granos, cargar madera para la venta directa o para hacer carbón, y cocinar en pequeños negocios aumentan la exposición al humo y causan agotamiento físico (capítulo 3).

Servicios comunitarios: la falta de agua limpia tiene efectos perjudiciales en la salud y la falta de iluminación en las calles puede causar accidentes.

Recuadro 3.1 Sin energía para la atención de la salud en las islas *char* de Bangladesh

El centro diurno de salud y planificación familiar de North Channel está ubicado en las remotas tierras *char* de Bangladesh, donde la pobreza es crónica. Tres personas que trabajan a tiempo completo brindan atención básica y de emergencia, así como servicios de planificación familiar, a 50 o 60 pacientes por día. El centro no cuenta con energía eléctrica ni transporte de apoyo. Sin aparatos de refrigeración, el personal se debate para trabajar durante la estación calurosa y los pacientes se deshidratan. Sin luz, el centro no opera de noche.

Una paciente recuerda su experiencia: «Mi bebé Nargis murió sin recibir tratamiento, pero su muerte me salvó de un mayor sufrimiento. Si hubiera electricidad podríamos recibir atención de noche porque el médico viviría en el local. Tantos regímenes políticos nos han gobernado pero ninguno le ha dado electricidad a nuestro hospital. Nadie valora la vida de un pobre».

Incluso durante el día, la luz natural en el interior no es suficiente para muchas labores; los médicos tienen que utilizar antorchas para la inserción del DIU que, al igual que otros equipos y aparatos, se esteriliza en agua hervida en una cocina a kerosene. A pesar de contar con algunos equipos médicos eléctricos, como por ejemplo aparato de succión, sin energía eléctrica permanecen en desuso. La falta de una computadora hace que sea difícil compartir información con el hospital distrital.

Tasa de electrificación en establecimientos de salud

Las tasas de electrificación son particularmente bajas en los establecimientos de salud de Asia del Sur y África subsahariana (figura 3.1). En India, 46% de los establecimientos de salud, que atienden a un número estimado de 580 millones de personas, no tienen electricidad. En África subsahariana, más del 30% de los establecimientos de salud, que atienden a un número estimado de 255 millones de personas, no tienen electricidad.

Las zonas rurales, donde los establecimientos que sí tienen electricidad enfrentan el alto costo y la limitada disponibilidad de diésel para los generadores, son las más afectadas (tabla 3.2). En Uganda, por ejemplo, solo 1% de las clínicas rurales están conectadas a la red (Harsdorff y Bamanyaki, 2009).

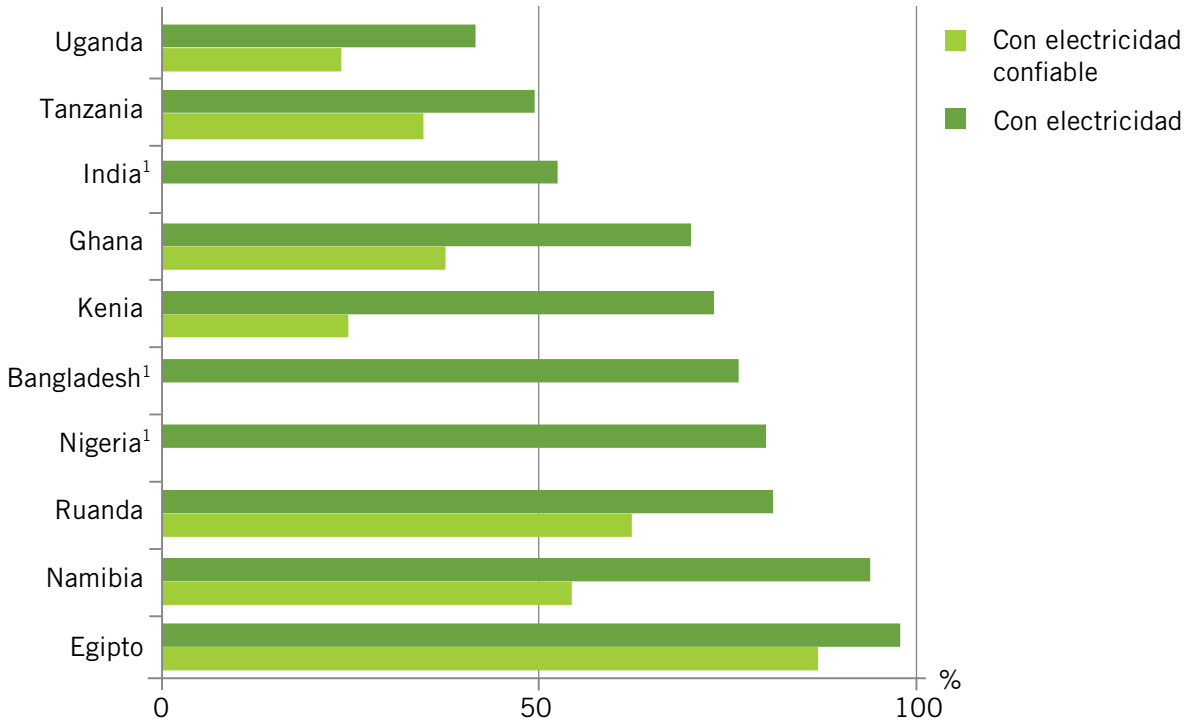


Figura 3.1 Tasas de acceso a electricidad en establecimientos de salud (países en desarrollo con datos disponibles)

Nota: La definición de «confiable» varía; usualmente se trata de un suministro ininterrumpido durante horas de trabajo o la disponibilidad de un sistema de apoyo o un servicio disponible durante más de dos horas continuas.
1 No hay datos disponibles sobre la regularidad del suministro en Bangladesh, India y Nigeria.

Fuente: todos los datos extraídos del diagnóstico de servicios del *Estudio sobre salud demográfica* de USAID en cada país (USAID, 2012), excepto en el caso de India (IIPS, 2011).

Tabla 3.2 Indicadores de electricidad de establecimientos de salud en Ruanda según el diagnóstico de servicios

	Establecimientos de salud			
Indicadores de electricidad	**Hospital (%)**	**Centro de salud, policlínico (%)**	**Dispensario, clínica, posta (%)**	**Total (%)**
Sin electricidad ni generador	2	18	25	*18*
Generador con combustible	95	22	32	*29*
Electricidad o generador con regularidad[1]	95	59	67	*63*

1 «Regular» se define como electricidad disponible rutinariamente durante horas de servicio o disponibilidad de generador de apoyo con combustible.

Fuente: NIS (2008)

No obstante la disponibilidad de electrificación, esta quizá no sea confiable. En Kenia, solo 25% de los establecimientos tienen un suministro de electricidad confiable; las frecuentes interrupciones del suministro son un gran problema (NCAPD *et al.*, 2011; Banco Mundial, 2007). Un suministro que no es confiable afecta directamente a los servicios de parto y las operaciones de emergencia, limita los servicios nocturnos y genera la pérdida de vacunas, sangre y medicinas que requieren constantes temperaturas de almacenamiento.

Si bien los dispositivos eléctricos autónomos, como lámparas y radios VHF solares, y las aplicaciones térmicas, entre estas, refrigeradores, esterilizadores, incineradores y

equipos de cocina de parafina, contribuyen de manera significativa a la provisión de servicios de salud, hay pocos datos para evaluar su impacto. Asimismo, está claro que los recursos de los servicios de salud en cuanto a equipos deben ir a la par de mejoras en el acceso a electricidad. En Ruanda, por ejemplo, 63% de los establecimientos de salud tienen electricidad de manera regular, pero solo el 17% tiene luces de examinación.

Opciones para el suministro de energía en establecimientos de salud

La amplia gama de servicios energéticos que requieren los establecimientos de salud no serán factibles solo con la electricidad: los combustibles sólidos, líquidos y/o gaseosos son un complemento necesario.

El suministro de energía para necesidades térmicas (cocinar, calentar agua, calefacción e incineración) puede representar un gran porcentaje del consumo y gasto de energía de un establecimiento de salud. Al igual que los hogares, se utiliza usualmente una variedad de combustibles tradicionales de biomasa y combustibles modernos. Las cocinas mejoradas y los combustibles mejorados reducen la contaminación interior y mitigan los problemas de salud. Las cocinas y los calentadores con consumo eficiente de energía pueden reducir el costo o el esfuerzo que significa recolectar combustibles.

En el caso de establecimientos alejados de la red eléctrica, están disponibles diversas tecnologías descentralizadas, entre estas: energía renovable, generadores con motor diésel y sistemas híbridos. Los sistemas autónomos bien diseñados y con buen mantenimiento pueden proporcionar un suministro de electricidad asequible, adecuado y confiable. Los sistemas autónomos pequeños, si bien no pueden satisfacer todas las necesidades de energía, proporcionan servicios energéticos esenciales: lámparas solares en salas de parto y durante la noche, refrigeradores solares para almacenar vacunas y sangre, bombas de agua con energía eólica y biogás para cocinar.

La tabla 3.3 presenta opciones para el suministro de electricidad a una clínica rural, sobre la base de los costos de capital, operación y mantenimiento del sistema. La clínica rural hipotética tiene 120 camas y equipos para servicios generales, así como algunos equipos para servicios específicos tales como aparatos de diagnóstico. El uso de sistemas autónomos de suministro eléctrico, especialmente sistemas solares fotovoltaicos con baterías, ha ganado terreno debido al alto precio del combustible desde el año 2004, y el menor costo y la creciente disponibilidad de la tecnología solar. En la actualidad, los sistemas solares fotovoltaicos con almacenamiento generalmente son más baratos que los generadores diésel para el suministro de electricidad fuera de la red (IRENA, 2012).

Los decisores deben prestar especial atención al costo y la confiabilidad de estos sistemas. Cuando no hay electricidad de la red o el suministro es intermitente, la generación con diésel suele ser una opción confiable y fácilmente accesible. Cualquiera sea el contexto, es necesario examinar cuidadosamente la elección e integración de las tecnologías energéticas, específicamente con respecto a políticas, planificación, gestión, financiamiento, infraestructura de servicios, participación comunitaria e interfaz de usuario (Jiménez y Olson, 1998).

La amplia gama de servicios energéticos que requieren los establecimientos de salud no serán factibles solo con la electricidad.

Medición del acceso a energía para los servicios de salud

Hay una visible falta de datos sobre suministros y servicios energéticos en establecimientos de salud. La planeada expansión del marco GTF que promueve la iniciativa SE4ALL deberá abordar esta brecha, si bien su implementación tomará tiempo; deberá tomar en cuenta las iniciativas nacionales de recojo de datos tales como el diagnóstico de servicios (*Service Provision Assessment* - SPA) y la herramienta SARA (*Service Ability and Readiness Assessment*).

Tabla 3.3 Comparación de opciones de suministro eléctrico para brindar un suministro confiable de 25 kWh/día

Tecnología	Tamaño del sistema	Capital (US$)	Operación (US$/año)	Supuestos de operación y mantenimiento
Sistema solar fotovoltaico con baterías	6.000 W paneles 100 kWh baterías	$55.000 sistema $10.000 baterías	$2,550	1% del costo del sistema por año (incluye mantenimiento y reemplazo de componentes, no incluye seguridad); costo amortizado del reemplazo de baterías cada 5 años (20% del costo de la batería)
Turbina eólica con baterías	8.750 W turbina 100 kWh baterías	$44.000 sistema $10.000 baterías	$2.900	2% del costo del sistema por año; costo amortizado del reemplazo de baterías cada 5 años
Motor generador diésel	2,5 kW	$2.000	$6.400	$0,0075/kWh mantenimiento, $0,67/kWh combustible ($1/litro por combustible usado), operando a 15 kWh por día a 67% de su capacidad; reemplazo de motor cada 10 años
Sistema híbrido	6.000 W paneles 50 kWh baterías 2,5 kW motor	$55.000 sistema $5.000 baterías $2.000 generador	$2.200	1% del costo del sistema FV por año; reemplazo de batería cada 5 años; 200 horas de operación del motor por año; reemplazo de motor cada 10 años
Ampliación de la red	n/d	$10.000+ por milla	$900	$0,10/kWh potencia

Fuente: USAID (2007)

Educación

Más del 50% de todos los niños del mundo en desarrollo asisten a escuelas primarias que carecen de electricidad.

Una educación de calidad es crucial para aumentar los ingresos y la actividad económica, y mejorar la salud, el desarrollo social y el bienestar. Los ingresos proyectados de un individuo y su nivel de actividad económica se relacionan de manera estrecha con el número de años de su educación. La iniciativa Educación para todos de la Unesco plantea cinco elementos que favorecen una educación de calidad (Unesco, 2005):

- Enseñanza y aprendizaje: tiempo de aprendizaje, métodos de enseñanza, evaluación, retroalimentación, incentivos, tamaño de la clase.
- Materiales de enseñanza y aprendizaje.
- Infraestructura física e instalaciones.
- Recursos humanos: profesores, directores, inspectores, supervisores, administradores.
- Gobernanza escolar.

El acceso a la energía mejora o facilita cada uno de estos elementos que favorecen una educación de calidad. Sin embargo, un número estimado de 291 millones de niños (más del 50% de todos los niños del mundo en desarrollo) asisten a escuelas primarias que carecen de electricidad.[5]

Uso de la energía en las escuelas

La luz eléctrica permite a las escuelas operar fuera del horario diurno y ampliar su horario de estudio para alumnos, adultos y profesores. Un horario de estudio más amplio permite dictar más clases para más alumnos, con lo cual se reduce el tamaño de las clases. Los alumnos que no tienen luz eléctrica en casa pueden quedarse en la escuela para estudiar y terminar sus tareas, lo cual les permite obtener mejores calificaciones. Asimismo, se pueden dictar clases nocturnas para otros miembros de la comunidad. Los profesores pueden preparar sus clases, calificar las tareas, reunirse con el personal y realizar labores administrativas.

Dada la importancia de una nutrición balanceada para el desarrollo y la concentración de los niños, algunos gobiernos y ONG de países en desarrollo implementan programas

que reparten alimentos en las escuelas. Ante la falta de soluciones modernas para cocinar, muchas escuelas de este tipo tienen que recurrir a la leña en fogones abiertos o a cocinas rudimentarias para cocinar y calentar. Los alumnos y el personal muchas veces tienen que recolectar la leña, por lo cual el tiempo de enseñanza y aprendizaje se reduce. Además de la nutrición, la concentración y la comodidad mejoran en los climas fríos cuando hay calefacción en las aulas. Las aulas frías, húmedas y con mala ventilación crean un ambiente no saludable y exacerban los problemas de salud.[6] La calefacción se requiere no solo en regiones templadas sino también en zonas altas (Practical Action, 2010).

Las condiciones extremadamente cálidas también pueden exacerbar males como la deshidratación, la fatiga y la insolación, por lo cual es importante mantener las aulas y las oficinas a una temperatura cómoda para el personal y los alumnos. Los ventiladores de baja potencia pueden ser una gran ayuda.

El acceso a energía es crucial no solo a nivel de escuelas primarias: las escuelas secundarias, los institutos de educación superior y los centros de capacitación necesitan electricidad para brindar sus servicios educativos. La experiencia y la confianza en el manejo de computadoras adquiere creciente importancia en los mercados laborales; las clases de computación generan interés no solo entre escolares, sino también entre adultos que buscan adquirir habilidades extras. El acceso a Internet es esencial para que los institutos de educación superior puedan realizar investigaciones y comunicarse con colegas internacionales. Los centros de capacitación que imparten clases de carpintería, soldadura y fabricación requieren un suministro energético de buena calidad y maquinarias de alta potencia.

Al igual que la relación entre acceso a energía y desempeño de los servicios de salud, la relación entre acceso a energía y educación influye más allá del ámbito de las instituciones educativas. Por ejemplo, a nivel de hogares, el acceso a mejores soluciones para cocinar (ej. gas o kerosene) evita que los niños, especialmente las niñas, tengan que pasar muchas horas recolectando leña. Tener luz en casa también permite que los niños puedan estudiar y hacer sus tareas.

Tasa de electrificación en las escuelas

Dada la naturaleza fundamental de la electrificación para fines educativos, África subsahariana tiene la tasa más baja de acceso a electricidad en escuelas primarias (35%) en comparación con Asia del Sur (48%) y América Latina (93%) (figura 3.2), que representa 90 millones, 94 millones y 4 millones de alumnos que asisten a escuelas que carecen de electricidad en las respectivas regiones.[7]

Al igual que el sector salud, las zonas rurales se ven afectadas de manera desproporcionada. En Perú, por ejemplo, menos de la mitad de las escuelas rurales tienen electricidad, mientras que casi todas las escuelas urbanas tienen electricidad. En zonas donde la disponibilidad de electricidad para las escuelas es baja, las computadoras también suelen ser escasas: en India, solo 48% de las escuelas tienen electricidad y solo 13% tienen una computadora para fines administrativos; en Paraguay, 97% de las escuelas tienen electricidad, pero solo 7% tienen computadoras para uso de los alumnos (Banco Mundial, 2010).

Opciones para el suministro de energía en las escuelas

Las opciones para el suministro de electricidad en una escuela son comparables a las de un centro de salud. El tamaño y costo del sistema dependen del tamaño de la escuela y las necesidades energéticas específicas.

Al igual que las opciones de suministro en establecimientos de salud, los sistemas autónomos proporcionan servicios energéticos esenciales para las escuelas rurales y su uso, especialmente sistemas solares FV, está en crecimiento debido a la caída de los precios y la mayor disponibilidad de productos y servicios. Los microsistemas

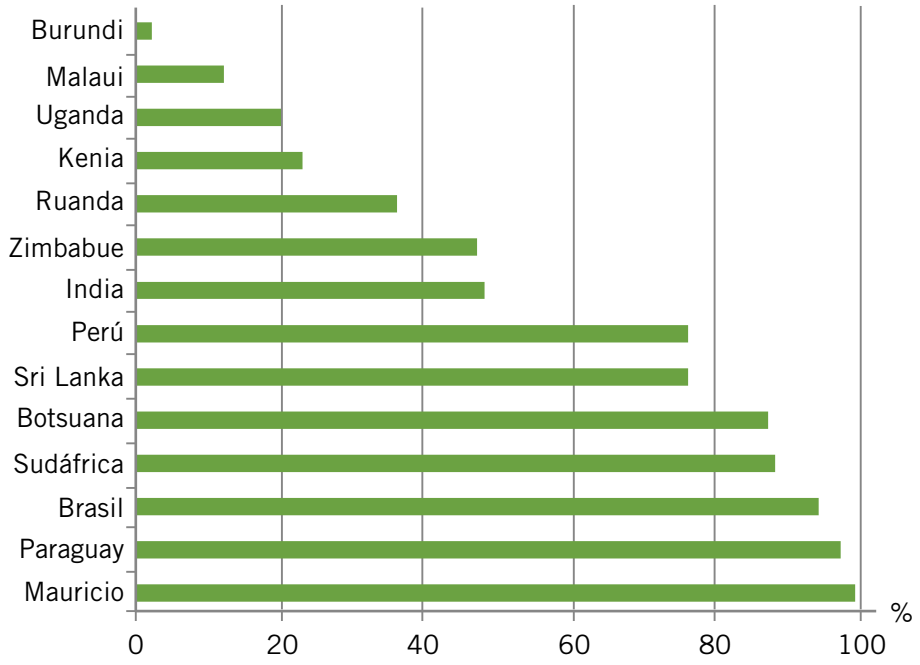


Figura 3.2 Porcentaje de escuelas primarias con acceso a electricidad en países seleccionados

Fuente: UNESCO, 2007, 2008, 2011

se han vuelto ampliamente disponibles y benefician a los profesores gracias a la iluminación nocturna de las lámparas solares y la recarga de teléfonos móviles.

El suministro de energía para necesidades térmicas (cocinar, calentar agua y calefacción) puede representar un gran porcentaje del consumo y gasto de energía de una escuela. Al igual que los hogares y los establecimientos de salud, se utiliza usualmente una variedad de combustibles tradicionales de biomasa y combustibles modernos. Las cocinas mejoradas y los combustibles mejorados reducen los problemas de salud al reducir la contaminación interior, mientras que las cocinas y los calentadores con consumo eficiente de energía contribuyen a manejar el costo y el esfuerzo que implica recolectar el combustible.

Instituciones públicas

Diversas instituciones públicas, privadas, no gubernamentales y de carácter religioso contribuyen al funcionamiento y bienestar de las comunidades a través de una amplia gama de funciones: organización y administración de servicios y operaciones gubernamentales; promover la seguridad y protección de las personas y del patrimonio; promover la salud social, cultural y espiritual; y la atención social. Entre las instituciones públicas locales están las siguientes:

- Oficinas administrativas gubernamentales
- Comisarías
- Locales religiosos
- Cárceles
- Centros comunitarios
- Bibliotecas públicas
- Orfanatos
- Instalaciones deportivas

Los servicios de todas las instituciones públicas pueden mejorar y ampliarse mediante el acceso a la energía.

Los servicios de todas las instituciones públicas pueden mejorar y ampliarse mediante el acceso a la energía; necesitan electricidad para iluminación,

refrigeración y TIC. Los equipos de iluminación y entretenimiento permiten que los eventos sociales se prolonguen y sean más animados. Se utilizan micrófonos y amplificadores para anuncios políticos, reuniones sociales y sesiones de oración. En las instituciones públicas también se necesita cocinar y calentar agua.

Las oficinas gubernamentales a nivel local y las comisarías generalmente tienen la responsabilidad de llevar los registros públicos y coordinar el trabajo de desarrollo: labores que son más eficientes con computadoras, fotocopiadoras e impresoras. Una mayor capacidad de información y comunicación también facilita el gobierno, la gestión de recursos humanos, la capacitación y la infraestructura.

Los impactos de desarrollo de las instituciones comunitarias pueden ser difíciles de definir y atribuir, y mucho más de cuantificar; estos beneficios a veces son más importantes para las poblaciones locales que las actividades de desarrollo (Bigg y Satterthwaite, 2005). En Liberia, por ejemplo, se instalaron sistemas solares FV en oficinas policiales de zonas que carecían de conexión a la red eléctrica, gracias a lo cual se incrementó la seguridad y la presencia policial, y mejoró la imagen y la confianza en la policía nacional en las poblaciones rurales (GIZ, 2012).

Opciones para el suministro de energía en instituciones públicas

Al igual que los establecimientos de salud y las escuelas, los suministros de energía eléctrica y térmica son importantes para las instituciones públicas, y tanto las tecnologías centralizadas como las descentralizadas tienen una función importante. Los sistemas eléctricos autónomos suelen ser la opción más apropiada para zonas rurales.

Servicios de infraestructura

Los servicios de infraestructura son una de las bases de la vida económica y social. Una comunidad segura y sana goza usualmente de agua limpia, instalaciones sanitarias, drenaje adecuado, carreteras, eliminación de deshechos, transporte público, servicios de comunicación y alumbrado público. El acceso a la energía es un factor clave para los servicios de infraestructura, especialmente para alumbrado público y bombeo de agua.

El acceso a la energía es un factor clave para los servicios de infraestructura, especialmente para alumbrado público y bombeo de agua.

Alumbrado público

El alumbrado público promueve seguridad y protección, fomenta la asistencia a la escuela, facilita la actividad económica e ilumina los eventos sociales. Muchas personas, especialmente las mujeres, evitan salir de noche por temor a ser asaltadas o atacadas, y por la amenaza de animales peligrosos (DFID, 2011). La iluminación permite que los mercados y puestos de comida puedan funcionar de manera efectiva al oscurecer y fomenta la actividad nocturna. El alumbrado público permite que los trabajadores de salud y la policía respondan a las emergencias. Las parteras, que realizan sus visitas a los pueblos con poca anticipación para atender a las mujeres que van a dar a luz, pueden llegar con mayor facilidad y seguridad cuando hay una iluminación adecuada.

No se sabe cuántas comunidades carecen de alumbrado público, pero es probable que la mayoría de los 1.300 millones de personas que carecen de electricidad en sus hogares tampoco tengan electricidad en las calles. El alumbrado público por supuesto es mayor en zonas urbanas que en zonas rurales, si bien muchas ciudades tienen iluminación escasa y poco confiable, especialmente en asentamientos de bajos ingresos o informales.

En muchos países en desarrollo, las carreteras son muy peligrosas para conductores, pasajeros y peatones por igual. Debido a las malas condiciones y

al incumplimiento de los límites de velocidad y otros reglamentos importantes, circular por las carreteras es un riesgo; el corte del suministro eléctrico deja a las calles sin iluminación y causa estragos en los cruces donde hay semáforos.

Para el año 2020, se estima que 2,3 millones de personas morirán cada año en accidentes de carretera, 90% en los países de bajos y medianos ingresos. El riesgo de accidentes es mayor durante la noche que durante el día; el alumbrado público, que tiene un costo relativamente bajo, puede evitar accidentes y salvar vidas (Beyer y Ker, 2009).

En zonas donde la red eléctrica no está disponible, la energía solar FV ha demostrado ser una alternativa al alumbrado público autónomo (DFID, 2011). Si bien dichos sistemas enfrentan dificultades con respecto a su gestión, mantenimiento de la batería e incluso robos, los enfoques comunitarios —entre estos, apropiación y mantenimiento locales— pueden ser soluciones efectivas en algunos lugares (Frame *et al.*, 2011).

Bombeo de agua

Más de 780 millones de personas no tienen acceso a fuentes de agua potable y 2.500 millones de personas carecen de instalaciones sanitarias adecuadas (Unicef/OMS, 2012), lo cual contribuye a más de 3,4 millones de muertes cada año, casi el total (99%) de muertes del mundo en desarrollo (OMS, 2008).

África subsahariana sigue siendo la región más afectada: 40% de las personas utilizan fuentes de agua inadecuadas, en comparación con 13% en Asia del Sur y 7% en América Latina y el Caribe. Las zonas urbanas en general tienen mejores servicios a nivel mundial; 84% de las personas que carecen de fuentes de agua potable viven en zonas rurales. No obstante, en las ciudades la población está creciendo a un ritmo que supera a la tasa de acceso a mejores servicios (OMS/Unicef, 2010). En las escuelas, la falta de acceso a agua e instalaciones sanitarias tiene un gran impacto en la asistencia de las niñas: una de cada 10 niñas africanas en edad escolar no asiste a la escuela durante su menstruación o abandona la escuela en la pubertad debido a la falta de instalaciones sanitarias limpias y privadas (Unicef, 2005).

La geografía determina en gran medida el acceso al agua. En zonas donde la única fuente de agua limpia está distante o está en el subsuelo, se requieren bombas y suministros energéticos pertinentes, así como tuberías y caños. En muchas zonas, el agua no es apta para consumo y debe ser purificada generalmente con aparatos eléctricos.

Al menos 2.000 millones de personas utilizan bombas para extraer agua de pozos.

Al menos 2.000 millones de personas que en la actualidad utilizan agua de pozos dependen de bombas y energía para obtenerla (Unicef/OMS, 2012). Existe una gama de tecnologías de bombeo que operan con fuerza humana, recursos renovables, diésel o electricidad. La cantidad de energía requerida depende del volumen de agua a bombear, la altura a la cual debe ser transportada y la eficiencia de la bomba. La bomba representa solo un pequeño porcentaje del costo total de instalación, mientras que los costos actuales de mantenimiento y combustible o electricidad pueden ser significativos, especialmente debido al alto precio del combustible a nivel local.

Atraer y retener a profesionales: el papel de la energía

Tener personal capaz y motivado es clave para la efectividad de los servicios. Los centros de salud, las escuelas y las instituciones públicas de zonas rurales carecen generalmente de personal calificado y experimentado. En Zambia, por ejemplo, el número de médicos per cápita en zonas urbanas es siete veces mayor al número de médicos en zonas rurales, y el número de enfermeras es más del doble (Banco Mundial, 2010). Este desbalance se debe a la mayor densidad de establecimientos de salud en zonas urbanas y a los incentivos financieros y no financieros extras que se requieren para atraer a personal hacia zonas rurales, donde el nivel de vida es más bajo y falta infraestructura. Las razones por las

cuales en las zonas rurales es difícil retener a un número suficiente de profesionales calificados no están bien documentadas. El nivel de vida es un aspecto importante que las personas consideran al momento de decidir dónde vivir y trabajar. Los trabajadores rurales suelen sentir frustración debido a la falta de personal de apoyo y de implementos, y a la baja calidad de la infraestructura y los servicios sociales (Rao *et al.*, 2010). Los profesionales no están dispuestos a vivir y trabajar en zonas que no cuentan con viviendas decentes, comunicaciones y servicios energéticos modernos.[8] Asimismo, las economías rurales son débiles y dispersas, lo cual hace que el ejercicio privado sea más atractivo en mercados urbanos con mayor concentración de potenciales clientes.

El escaso acceso a energía en el centro de trabajo también es una gran preocupación para los profesionales, cuyas labores se ven limitadas por la falta de equipos adecuados. Los trabajadores de planta que se ven afectados, entre otras cosas, por el escaso acceso a energía pueden sentirse desmotivados y tener altos niveles de ausentismo (Ghuman y Lloyd, 2007).

El acceso a servicios energéticos modernos no atrae y retiene automáticamente a personal calificado en zonas rurales, pero sí facilita los servicios que ellos esperan: iluminación, agua potable y saneamiento, cocina eficiente, comunicación confiable y entretenimiento.

Los profesionales no están dispuestos a vivir y trabajar en zonas que no cuentan con viviendas decentes, comunicaciones y servicios energéticos modernos.

Resumen del capítulo

El tema de los servicios energéticos para las instituciones comunitarias ha estado fuera del debate en torno al acceso a energía. Los pocos datos disponibles muestran la falta de acceso a energía para servicios comunitarios en muchos países, y que hay poca evidencia de avances, especialmente en zonas aisladas.

Las personas quieren y necesitan mejores servicios energéticos en sus hogares y centros de trabajo. Los gobiernos, los donantes y las empresas de servicios públicos se centran mayormente en el uso doméstico y el acceso para las empresas, ya que apoyan el bienestar y los ingresos de las familias. Sin embargo, algunos de los aspectos más importantes del bienestar diario de la población también dependen del suministro de energía confiable y moderna a escuelas, clínicas, instituciones e infraestructura comunitaria.

Para diseñar, proveer y mantener servicios energéticos, y a la vez aprovechar las tecnologías modernas, es necesario fortalecer las capacidades técnicas de los gobiernos y de las comunidades (PNUD, 2011). Los gobiernos, que cumplen un papel fundamental en la planificación y el financiamiento de las inversiones en energía, requieren condiciones favorables e incentivos.

Para lograr las metas del acceso universal a la energía en el año 2030, deben abordarse tres prioridades en materia de servicios comunitarios:

- **Mayor sensibilización** en los gobiernos, organizaciones internacionales e instituciones locales sobre la necesidad de mejorar la energía para los servicios comunitarios, y sobre las opciones técnicas disponibles (costos y beneficios de la eficiencia energética, tecnologías de suministro y dispositivos para el usuario final).
- **Metas nacionales y monitoreo**, posiblemente en conexión con un marco regional o internacional que establezca metas ambiciosas y haga seguimiento a los servicios energéticos de uso comunitario. Los datos son muy dispersos, por lo cual se requiere de monitoreo más sistemático y con mejores recursos a fin de mejorar la base de conocimiento.
- **Orientar mejor las inversiones públicas** en energía para los servicios comunitarios en zonas aisladas y pobres. Se requieren alianzas público-privadas efectivas con la participación de ONG, gobiernos y el sector privado.

4. Definir y medir el acceso a la energía

Medir el acceso a energía de manera más precisa y adecuada con base en los temas que son relevantes para los pobres arroja nuevas luces sobre el problema del acceso y nos señala el camino hacia mejores soluciones. Las ediciones del PPEO han abogado de manera firme por la definición y medición correctas del acceso a energía como herramientas clave para establecer metas, directrices e inversiones.

La cantidad y la calidad de los datos sobre el acceso a energía a nivel nacional son escasas. No hay cifras exactas, por ejemplo, sobre la capacidad y el rendimiento de los sistemas eléctricos descentralizados (autónomos y miniredes), en comparación con la red eléctrica. El acceso se mide tradicionalmente en términos de conexiones domésticas a la red eléctrica (incluso el *potencial* de una conexión doméstica se considera como «tener acceso» en algunos países, por ejemplo, Etiopía, Ghana y Uganda) y el uso de combustibles modernos para cocinar, lo cual no reconoce el uso de energía para fines productivos o servicios comunitarios, ignora el papel de

la energía mecánica y las tecnologías intermedias, y no toma en cuenta cómo las personas utilizan y, en última instancia, cómo se benefician con la energía.

El resultado es que en la actualidad no hay un panorama claro sobre el estatus del acceso a energía a nivel nacional. Las cifras actuales no ilustran con exactitud en qué medida las personas acceden o no a los servicios energéticos que necesitan. Las definiciones actuales incurren en lo siguiente:

- **Sobreconteo**: cuentan a los que tienen conexión a la red eléctrica como si tuvieran energía sin considerar la asequibilidad o confiabilidad del suministro. En muchos países en desarrollo, debido al deslastre de carga y las averías, la electricidad no está disponible en ciertos momentos del día y los cortes repentinos del suministro son frecuentes. Esto significa que aunque alguien tenga conexión quizá no tenga acceso a niveles mínimos de iluminación nocturna, refrigeración, calefacción o energía para usos productivos.
- **Subconteo**: no se cuenta a las personas que tienen un nivel razonable de servicios energéticos (iluminación, TIC, un ventilador) proveniente de fuentes descentralizadas. Tampoco se cuenta a los que tienen cocinas de biomasa de buena calidad.

Un segundo problema del sistema binario de medición del acceso es su insuficiente capacidad para analizar las desigualdades (entre los que tienen el mejor y peor acceso) y para establecer metas nacionales o subnacionales específicas que aborden estas desigualdades. Asimismo, no reconoce el posible avance logrado mediante el acceso a electricidad descentralizada o cocinas de biomasa mejoradas.

En un esfuerzo por abordar estas debilidades, Practical Action desarrolló y evaluó un conjunto de criterios que ilustran con mayor exactitud el acceso a suministros y servicios energéticos. El PPEO 2010 y 2012 propusieron y afinaron un **índice de suministro de energía** y un conjunto de **estándares mínimos de servicios energéticos domésticos** (véanse las tablas 4.1, 4.2 y el capítulo 1 de este informe), que ilustran un flujo de impactos que van desde el método adecuado de *suministro energético* que permite obtener un nivel mínimo de servicios energéticos hasta el logro de los *objetivos de desarrollo*.

Por otro lado, **la matriz de acceso a energía en empresas** (véase la tabla 2.2 del capítulo 2 de este informe) examina los atributos del suministro de energía que son importantes para las empresas (confiabilidad, calidad, asequibilidad y adecuación) entre los tipos de suministro energético (electricidad, combustibles y energía mecánica). Asimismo, subraya los servicios energéticos que son importantes desde el punto de vista de los aparatos básicos.

El PPEO 2012 aplicó estas medidas en seis comunidades de Kenia, Nepal y Perú (véase la figura 4.1). En cada país, una comunidad estaba mayormente conectada y la otra estaba fuera de la red. Las dos comunidades de Kenia eran barrios urbanos y el resto poblados rurales. Los resultados mostraron cómo, no obstante la conexión a la red, había significativas brechas en los niveles de acceso a energía en la población. En todos los ejemplos rurales, la falta de acceso a energía mecánica era particularmente soprendente. Conforme a la norma global, un menor porcentaje de hogares tenía acceso a un nivel mínimo aceptable de cocinas y combustibles para cocinar que a electricidad. Asimismo, se identificó que los que tenían conexión a la red no podían utilizarla regularmente porque no podían pagar los costos de conexión o porque el suministro no era confiable.

Además de nuestro trabajo en el desarrollo del índice de suministro de energía y los estándares mínimos de servicios energéticos domésticos, Practical Action forma parte del comité encargado de elaborar el Global Tracking Framework de la iniciativa SE4ALL (Banerjee *et al.*, 2013), que incorpora varios principios planteados por el PPEO:

Tabla 4.1 Índice de suministro de energía (ISE) 2012

Suministro de energía	Nivel	Calidad del suministro
Combustibles domésticos	0	Uso de combustibles sólidos no estándares como plásticos
	1	Uso de combustibles sólidos en fogones abiertos o de tres piedras
	2	Uso de combustibles sólidos en cocinas mejoradas
	3	Uso de combustibles sólidos en cocinas mejoradas con chimenea o campana extractora de humo
	4	Utiliza principalmente combustibles líquidos o gaseosos o electricidad, y su respectiva cocina
	5	Utiliza solo combustibles líquidos o gaseosos o electricidad, y la respectiva cocina
Electricidad	0	Sin acceso a electricidad
	1	Acceso solo a recarga de baterías por terceras personas
	2	Acceso a aparatos eléctricos autónomos (ej. lámparas solares, cargadores de teléfono solares)
	3	Acceso propio limitado a energía para múltiples aplicaciones domésticas (ej. sistemas domésticos solares, energía limitada fuera de la red)
	4	Conexión AC intermitente y/o de baja calidad
	5	Conexión AC confiable disponible para todos los usos
Energía mecánica	0	Sin acceso doméstico a herramientas o ventajas mecánicas
	1	Herramientas manuales disponibles para labores domésticas
	2	Dispositivos con ventaja mecánica para potenciar el esfuerzo animal/humano en la mayoría de las labores domésticas
	3	Dispositivos con energía mecánica para algunas labores domésticas
	4	Dispositivos con energía mecánica para la mayoría de las labores domésticas
	5	Adquisición mayoritaria de bienes y servicios procesados mecánicamente

Tabla 4.2 Estándares mínimos de servicios energéticos domésticos

Servicio		Estándar mínimo
Iluminación	1.1	300 lúmenes por un mínimo de 4 horas por noche a nivel doméstico
Cocina y agua caliente	2.1	1 kg de leña o 0,3 kg de carbón o 0,04 kg de GLP o 0,2 litros de biocombustible kerosene por persona por día, y cada familia emplea menos de 30 minutos por día para obtenerlo
	2.2	La eficiencia mínima de las cocinas mejoradas de combustible sólido debe ser 40% mayor que la de un fogón de tres piedras en cuanto al uso de combustible
	2.3	Concentración media anual de materia en partículas (PM2.5) < 10 $\mu g/m^3$ en los hogares, con metas provisionales de 15 $\mu g/m^3$, 25 $\mu g/m^3$ y 35 $\mu g/m^3$
Calefacción	3.1	Temperatura interior mínima durante el día: 18 °C
Refrigeración y ventilación	4.1	Las familias pueden prolongar la vida de los productos perecibles al menos 50% más de lo que se mantienen a temperatura ambiente
	4.2	Temperatura interior aparente máxima: 30 °C
Información y comunicación	5.1	Las personas pueden enviar información electrónica desde sus hogares
	5.2	Las personas pueden acceder en sus hogares a medios electrónicos relevantes para su vida y sus medios de vida

- Mide los suministros y los servicios energéticos.
- Incorpora (o planea incorporar) todas las esferas del enfoque del Acceso Total a la Energía: hogares, generación de ingresos para ganarse la vida, y servicios comunitarios.
- Es un marco de múltiples escalas que se aleja de la medición binaria del acceso.
- Reconoce y valida la importancia de las tecnologías intermedias y los suministros autónomos y descentralizados para proveer servicios energéticos adecuados.

Tal como ilustra la figura 4.2, el GTF identifica suministros energéticos relevantes para hogares, usos productivos y servicios comunitarios; la energía mecánica forma parte de los usos productivos. Estos suministros se clasifican en un marco de múltiples escalas, al igual que nuestro índice de suministro de energía, pero el GTF aplica una gama más amplia de atributos (cantidad, duración, suministro nocturno, asequibilidad, legalidad y calidad). Se incluirán en el marco atributos importantes específicos del suministro de energía para usos productivos y servicios comunitarios, lo cual permitirá evaluar el nivel de acceso a electricidad descentralizada en comparación con la electricidad de la red a nivel nacional. En una segunda fase, el marco se enfoca en los servicios energéticos. En el caso de la electricidad de uso doméstico, implica el uso de aparatos como radio o la recarga de teléfonos móviles en las escalas inferiores, hasta un refrigerador o calefacción y refrigeración en las escalas superiores. Para cocinar, las características que se consideran en cuanto al servicio energético son: conveniencia (tiempo dedicado a recolectar y preparar el combustible); conformidad para garantizar la reducción de la contaminación interior y adecuación para satisfacer todas las necesidades de cocina a nivel local.

Si bien el marco GTF es sumamente útil a nivel nacional y permite resaltar las desigualdades, aún existe la urgencia de definir un punto límite por debajo del cual no se considerará que alguien «tiene acceso» a energía. ¿De qué otra manera sabremos si hemos logrado el objetivo del acceso universal a la energía propuesto por SE4ALL? Practical Action propone —sobre la base de una comparación de los estándares mínimos y el índice de suministro de energía con el marco— que la escala 3 represente un nivel de acceso inicial beneficioso a partir del cual se podría considerar que las personas tienen un acceso adecuado.

Existe aún la urgencia de definir un punto límite por debajo del cual no se considerará que alguien «tiene acceso» a energía.

Las nuevas exigencias de recojo de datos que plantea este marco representan un desafío. Por ejemplo, en cuanto a soluciones domésticas para cocinar, hay una amplia gama de cocinas cuyo desempeño se ciñe a un contexto específico. El marco propone la creación de una red de agencias de certificación y laboratorios de ensayo designados para la certificación y denominación en cada país. El recojo de datos recibe apoyo en los países que suscriben voluntariamente la iniciativa SE4ALL, pero deberá implementarse a nivel global si este marco se adopta para los objetivos de acceso a energía del periodo posterior al año 2015.

El recojo de datos significativos es un paso fundamental hacia la meta de lograr el acceso universal a la energía en el año 2030; tener definiciones y medidas correctas será fundamental para garantizar que en el marco de desarrollo posterior al año 2015 se establezca una meta de acceso a energía a un nivel que genere cambios positivos. El valor para los pobres no estará en la aplicación del GTF en sí, sino en el uso de sus hallazgos como herramienta para identificar brechas y desigualdades, y orientar las inversiones y las políticas hacia las áreas donde más se necesitan.

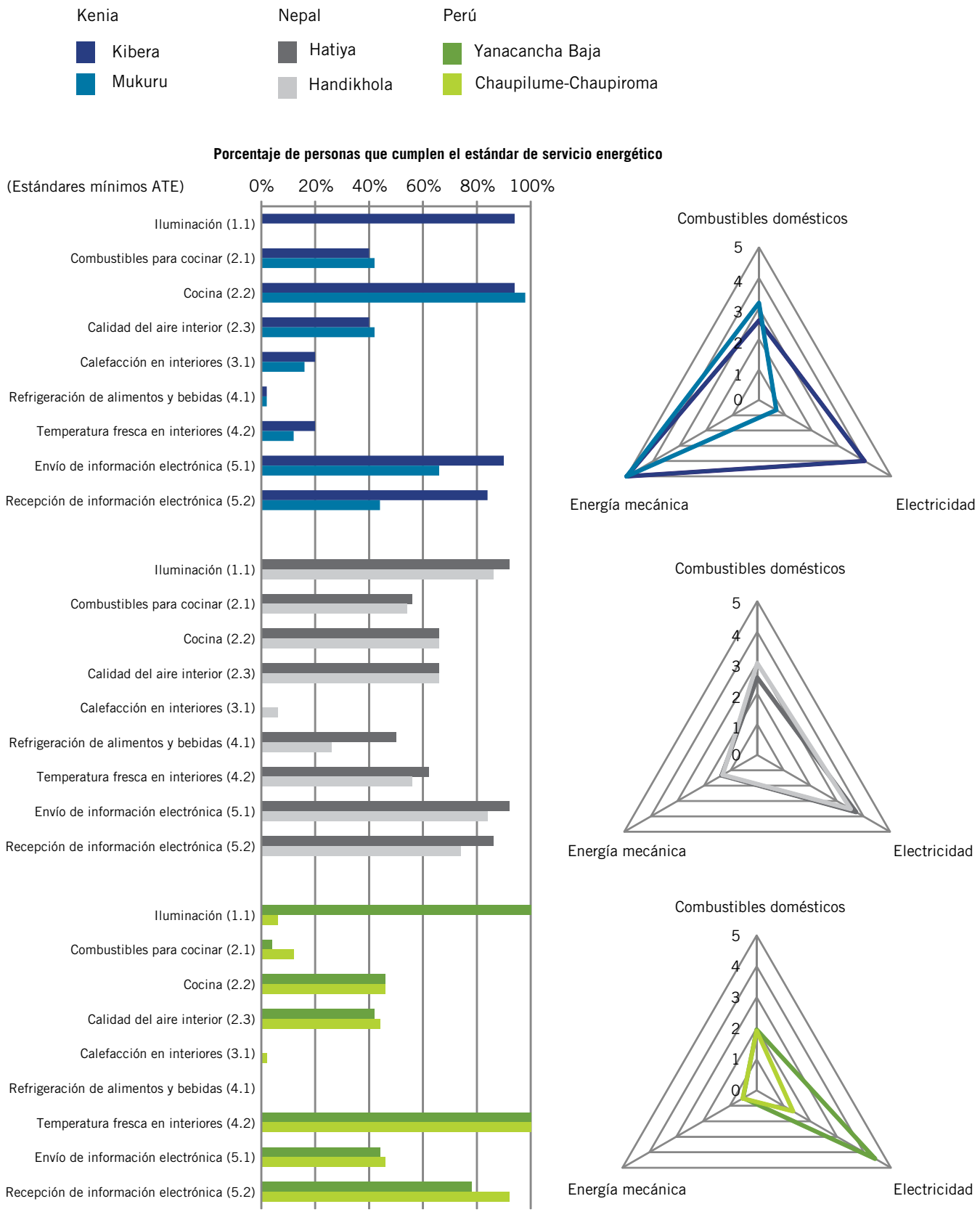


Figura 4.1 Puntuación ATE/ISE en las seis comunidades de Kenia, Nepal y Perú

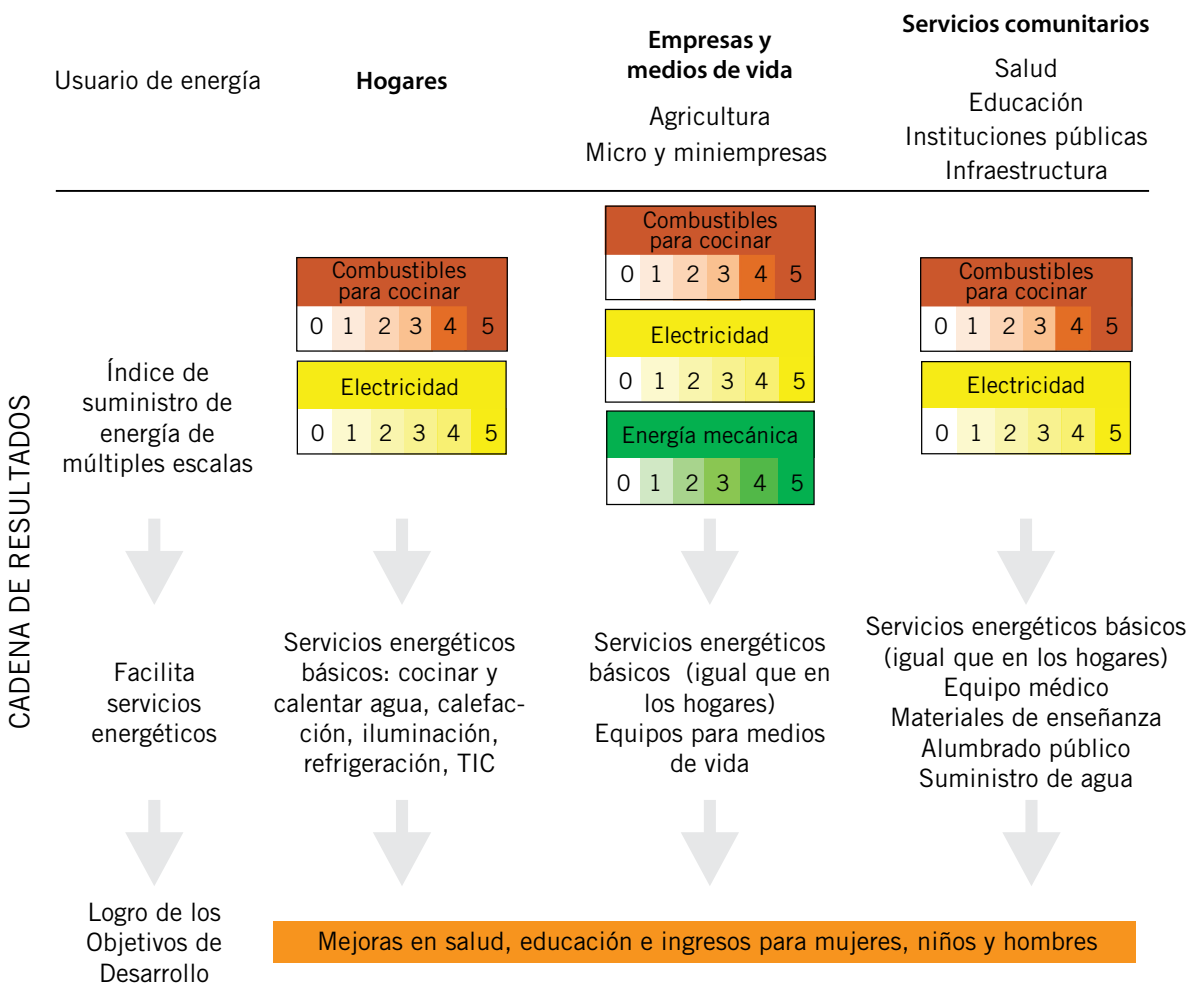


Figura 4.2 Marco para la definición y medición del acceso a energía

Fuente: Practical Action en coordinación con el Banco Mundial/ESMAP como parte del proyecto *Definición y medición del acceso a la energía para el desarrollo socioeconómico*

5. Índice del ecosistema de acceso a la energía

La Agencia Internacional de la Energía (AIE) ha señalado que los métodos convencionales no conducirán hacia el acceso universal a la energía en el año 2030 (AIE, 2011), pero la situación en realidad es más crítica de lo que señala la AIE, ya que este análisis solo tomaba en cuenta la energía doméstica y no toda la gama de servicios energéticos necesarios para la vida y los servicios comunitarios. Ciertamente, lograr el Acceso Total a la Energía requiere un cambio urgente y significativo en las prioridades del sector energético.

Mejorar el acceso a energía en los países en desarrollo no solo implica proporcionar productos y servicios nuevos o diferentes: requiere un análisis de cada contexto nacional y la participación de todos los actores (usuarios de la energía, autoridades, empresas, inversionistas, organizaciones internacionales y organizaciones de la sociedad civil). El PPEO 2012 introdujo el concepto del *ecosistema de*

acceso a la energía para tratar de entender el contexto nacional que podría apoyar u obstaculizar el acceso. El propósito es analizar las dimensiones vinculadas con políticas, financiamiento y capacidades del sector energético a nivel nacional para evaluar en qué medida apoyan el crecimiento rápido y amplio del acceso a la energía. Este análisis puede ayudar a identificar rutas para la acción (véase el recuadro 5.1).

El concepto surge de la idea de un ecosistema de negocios, adaptado de la teoría de gestión. La analogía con los ecosistemas naturales resalta el papel de la coevolución, la colaboración y la competencia en la producción de bienes y servicios; resalta la importancia de los sistemas de gobierno, el flujo de dinero y la disponibilidad de habilidades para crear y mantener el sistema. En el terreno, los mercados energéticos que atienden a los pobres suelen ser «estrechos», con pocos actores, poca competencia, poca innovación y poca actividad. La falta de una demanda efectiva por parte de los consumidores genera un círculo vicioso que refuerza los ecosistemas débiles. Si buscamos acelerar el acceso a la energía, debemos crear sistemas de mercado dinámicos, inclusivos y sostenibles en los cuales más organizaciones con mayor solidez proporcionen una gama de suministros y servicios energéticos a más personas y más pobres.

Si buscamos acelerar el acceso a la energía, debemos crear sistemas de mercado dinámicos, inclusivos y sostenibles.

El índice del ecosistema de acceso a la energía (tabla 5.1) comprende nueve indicadores: tres en cada área (políticas, financiamiento y capacidades). Cada indicador tiene una puntuación de 0 a 3 que corresponde a un conjunto de parámetros cualitativos. En el PPEO 2012, se aplicó el índice en Kenia, Nepal y Perú. El PPEO 2013 (que utilizó los indicadores revisados que se incluyen en esta publicación) se centró en Bangladesh, Ruanda y Bolivia.

El índice es útil ya que permite a los diferentes actores identificar dónde se requieren cambios importantes y establece la responsabilidad de los gobiernos. El índice puede implementarse como parte de un proceso de revisión anual a nivel nacional y se ejecuta mejor a través de una consulta multipartidaria como punto de inicio para el diálogo entre diversos actores.

Recuadro 5.1 Definición del ecosistema de acceso a la energía

Un ecosistema saludable de acceso a la energía es uno en el cual la expansión del acceso a más personas y más pobres es un resultado prioritario valorado dentro del sistema.

El modelo del ecosistema de acceso a la energía reconoce la existencia de múltiples subsistemas interrelacionados (ej. energía solar FV, energía hidroeléctrica de pequeña escala o biogás) dentro del sector energético, que en conjunto proporcionan suministros y aparatos mediante una combinación de fuentes de energía y una gama de tecnologías. Las políticas, las capacidades y el financiamiento son aspectos centrales que impulsan cambios y establecen incentivos en estos subsistemas.

El índice del ecosistema de acceso a la energía evalúa el potencial, es decir, la capacidad para avanzar hacia el acceso universal a la energía. No refleja el estatus actual del acceso a energía en un país, sino identifica barreras y oportunidades en el camino hacia el cambio, por lo cual, dos países con niveles similares de acceso a energía podrían tener puntuaciones muy distintas en cuanto al ecosistema.

Tabla 5.1 Índice del ecosistema de acceso a la energía

Políticas
1 El acceso a energía (AE) es una prioridad en las políticas nacionales Las políticas nacionales deben incluir metas claras en materia de AE para hogares, escuelas, hospitales y empresas (electricidad, combustibles y dispositivos modernos para cocinar, etc.).
0 Poca referencia al AE en los *Documentos de estrategia de lucha contra la pobreza* (DELP) u otra política nacional relevante 1 La política nacional hace referencia al AE pero no tiene metas claras 2 La política nacional tiene metas específicas en materia de energía relacionadas con electricidad, cocina en los hogares, centros de salud, escuelas y empresas 3 Como en el punto anterior y con evidencias de leyes secundarias para el logro de las metas
2 Agencia de energía rural (o equivalente) opera de manera efectiva Agencia de energía rural (o equivalente) contribuye a planificar e implementar servicios energéticos descentralizados.
0 No está claro qué institución lidera los esfuerzos en materia de AE para zonas rurales (si es que hay alguna) 1 La agencia de energía rural (o equivalente) se ha establecido por mandato de ley pero no cuenta con recursos o demuestra limitado avance en materia de AE 2 La agencia de energía rural (o equivalente) se ha establecido por mandato de ley, cuenta con recursos adecuados y demuestra avances en materia de AE. 3 Como en el punto anterior y se encamina hacia el logro de las metas nacionales de AE
3 La formulación de políticas energéticas se basa en procesos transparentes, con rendición de cuentas y múltiples actores Los procesos transparentes, con rendición de cuentas y múltiples actores son más efectivos y cuentan con la participación de inversionistas, desarrolladores de proyectos, donantes, consumidores y ONG.
0 No hay procedimiento formal para procesos transparentes y con rendición de cuentas 1 Hay procedimientos formales para procesos transparentes y con rendición de cuentas, pero no todos los actores hacen uso de ellos 2 Todos los actores utilizan procesos transparentes y con rendición de cuentas 3 Amplio reconocimiento externo sobre el uso de procesos transparentes y con rendición de cuentas por parte de todos los actores.
Financiamiento
4 Los gobiernos nacionales tienen presupuesto y metas en materia de AE Los gobiernos tienen un papel importante en la planificación e implementación del acceso a la energía, no solo a través de políticas sino también a través de la asignación y el desembolso de los fondos necesarios.
0 No hay un presupuesto específico en materia de AE 1 Hay un plan de inversión sectorial, pero no hay un desembolso de los fondos necesarios 2 Hay un plan de inversión sectorial y desembolso de los fondos necesarios 3 Hay un plan de inversión sectorial y evidencias de avances en materia de AE
5 Inversión del sector privado en infraestructura de AE Una creciente inversión del sector privado en infraestructura para el acceso a energía es señal de un sector energético saludable y en crecimiento; si bien hacer un cálculo es difícil, es posible hacer un seguimiento a las tendencias.
0 La inversión del sector privado en infraestructura de AE es estática 1 La inversión del sector privado en infraestructura de AE va en aumento pero no es suficiente para alcanzar las metas de acceso 2 La inversión del sector privado en infraestructura de AE va en aumento a un ritmo que permitirá alcanzar las metas de acceso 3 La inversión del sector privado en infraestructura de AE permite alcanzar las metas de acceso
6 Instituciones microfinancieras (IMF) participan en los mercados de AE Un factor que promueve la inversión de microempresarios, comunidades y hogares en tecnologías energéticas es la presencia de IMF dinámicos que compiten entre sí.
0 Porcentaje mínimo de IMF activas en los mercados de AE 1 Porcentaje pequeño y estático de IMF activas en los mercados de AE 2 Creciente porcentaje de IMF activas en los mercados de AE 3 Alto porcentaje de IMF activas en los mercados de AE

Capacidades
7 Número de miembros en el ecosistema Un indicador mensurable de un ecosistema saludable es el creciente número de miembros, lo cual refleja un sector diversificado que puede responder a la demanda de los consumidores.
0 Un número limitado y estático de miembros (empresas, ONG, etc.) de un limitado rango de sectores 1 Un número amplio pero estático de miembros de algunos sectores 2 Un creciente número de miembros de diferentes sectores 3 Un número amplio y bien establecido de miembros de diferentes sectores
8 Disponibilidad de productos y modelos energéticos descentralizados: cocinas mejoradas, productos para iluminación y recarga eléctrica, otros productos La amplia disponibilidad de productos energéticos es un buen indicador del desarrollo del mercado y la demanda de los usuarios.
0 Productos energéticos no están fácilmente disponibles para hogares y empresas 1 Productos energéticos disponibles en la capital, pero limitado rango de productos/marcas para un número limitado de aplicaciones 2 Amplia gama de productos y marcas disponibles en la capital 3 Amplia gama de productos y marcas disponibles en la mayoría de los mercados del país
9 Disponibilidad de datos sobre acceso a energía y recursos energéticos en el país para: **a) hogares (electricidad y cocina)** **b) empresas (electricidad, cocina y energía mecánica)** **c) escuelas, centros de salud, etc.** Sistemas confiables de recojo de datos son esenciales para el diseño y monitoreo de programas de acceso a energía.
0 Datos disponibles para todos los niveles de acceso, pero no se actualizan con frecuencia 1 Datos disponibles, aunque no de manera consistente, y no se actualizan con frecuencia 2 Datos disponibles de diferentes fuentes (Internet, encuestas nacionales, informes, etc.), pero no están sistematizados y no se actualizan con frecuencia 3 Existen procedimientos sistematizados para un recojo de datos continuo, así como plataformas de envío de datos

Figura 5.1 El ecosistema de acceso a la energía

6. Marco de acción

La energía es considerada con justa razón un pilar del desarrollo, ya que su papel transformador es fundamental para todos los aspectos del progreso humano, social y económico. Esta edición del PPEO ha recapitulado los principales conceptos y herramientas presentados en las otras ediciones en un esfuerzo por reafirmar la importancia de redoblar las acciones a nivel nacional para llevar el Acceso Total a la Energía a los miles de millones de personas que aún carecen de energía moderna.

Lograr el acceso universal a la energía en el año 2030 es fundamental para la iniciativa SE4ALL y será probablemente un eje central de la agenda de desarrollo del periodo posterior al año 2015. Sin embargo, hasta la fecha, los donantes, las instituciones multilaterales y los gobiernos de los países en desarrollo centran gran parte de su atención no en lo necesario para lograr este objetivo sino en lo que siempre se ha hecho, lo cual no ha funcionado para los pobres. Si las inversiones en infraestructura de gran escala siguen dominando el discurso sobre el acceso e impulsando el suministro de energía a las ciudades y la industria, el acceso universal a la energía seguirá siendo una prospectiva tan lejana como lo era hace décadas. Hoy más que nunca no es factible ni asequible ni deseable conectar las poblaciones rurales a redes centralizadas que se implementan con lentitud, que son demasiado costosas, no confiables, tienen una mínima duración a largo plazo y dependen en gran medida de los combustibles sólidos.

Si las inversiones en infraestructura de gran escala siguen dominando, no se logrará el acceso universal a la energía.

Para lograr el acceso universal a la energía en el año 2030, se requiere un nuevo discurso que reconozca: la realidad de la pobreza energética sobre el terreno; toda la gama de servicios que los pobres desean, necesitan y a los cuales tienen derecho; y que promueva el desarrollo de ecosistemas energéticos saludables que valoren a todos los actores, las tecnologías y el financiamiento necesarios para llevar energía a todos. Conforme a esta visión, y sobre la base de décadas de experiencia en materia de acceso a energía en América Latina, Asia del Sur y África subsahariana, el informe concluye con un marco de acción que debería garantizar el éxito de la iniciativa SE4ALL, la agenda de desarrollo posterior a 2015, y otras iniciativas globales que buscan erradicar la pobreza energética en el mundo.

Promover un enfoque basado en los servicios, no en el suministro, para la definición y provisión de energía

Un enfoque que utiliza una definición del acceso a energía que se basa en las conexiones eléctrica domésticas no acabará con la pobreza energética; se necesita una definición que incorpore toda la gama de necesidades de energía a nivel de hogares, empresas y servicios comunitarios. Damos la bienvenida al enfoque estandarizado de múltiples escalas de la iniciativa SE4ALL y proponemos firmemente que la tercera escala sea la línea de base de un nivel inicial adecuado de acceso a nivel doméstico.

Asimismo, proponemos que el marco GTF sea una guía para los inversionistas públicos y privados que financian el acceso a energía a fin de asegurar que las inversiones promuevan un mayor acceso dentro y fuera del contexto doméstico. Por último, **hacemos un llamado a los donantes, las instituciones internacionales y los gobiernos nacionales a que adopten el marco GTF y lo utilicen como guía para la ejecución, el monitoreo y la evaluación de proyectos energéticos**.

Incrementar el financiamiento para soluciones descentralizadas

Para lograr el acceso universal a la energía en el año 2030, la AIE (2011) señala que 55% de la electricidad adicional generada deberá provenir de miniredes y soluciones autónomas. Asimismo, la OMS (2014) informó recientemente que la contaminación interior causa millones más de muertes al año que lo estimado anteriormente y hace un llamado para un rápido despliegue de opciones limpias para cocinar para los 2.800 millones de personas que aún carecen de estos medios. Ambos mensajes se dirigen de manera inequívoca a los gobiernos y la comunidad internacional para que incrementen las inversiones en energía descentralizada y soluciones limpias para cocinar. **Hacemos un llamado a los países que están elaborando prospectos de inversión como parte de la iniciativa SE4ALL a centrarse en la planificación y el fomento de inversiones en energía descentralizada que conduzcan al logro del Acceso Total a la Energía**.

Hay muy pocos ejemplos de financiamiento del sector privado para facilitar acceso a energía a sectores pobres. Los bancos consideran que los diversos sectores energéticos descentralizados están en pañales y, dada la base atípica de clientes, las financieras no han estado a la fecha dispuestas a financiar proyectos en materia de pobreza energética. Este estado de cosas, además del hecho que llevar energía a ciertas poblaciones pobres y aisladas quizá nunca sea comercialmente viable, significa que urge un mayor apoyo para el sector energético descentralizado. **Hacemos un llamado para la urgente creación, expansión y apoyo a las nuevas y actuales ventanas de financiamiento para miniredes, sistemas autónomos, cocinas mejoradas y cadenas de suministro de combustible**.

Los gobiernos y la comunidad internacional deben incrementar urgentemente la inversión en energía descentralizada y soluciones limpias para cocinar.

Promover un entendimiento ecosistémico sobre el paisaje energético

Para que los 82 países que han suscrito la iniciativa SE4ALL a abril de 2014 puedan ejecutar con éxito sus planes nacionales y desarrollar sus prospectos de inversión, se requiere un enfoque de múltiples actores que identifique y evalúe los déficits en políticas, financiamiento y capacidad. **Hacemos un llamado a los países que están elaborando dichos planes a que garanticen el logro del Acceso Total a la Energía mediante la aplicación del índice del ecosistema de acceso a energía (o una herramienta similar) para facilitar una mejor medición e integración de las personas, organizaciones, políticas, tecnologías y tipos de financiamiento necesarios para lograr un acceso universal significativo**.

Crear espacios para la sociedad civil

Si bien la sociedad civil ha sido oficialmente reconocida como el tercer pilar de la iniciativa SE4ALL junto con las empresas y los gobiernos, a la fecha su integración ha sido escasa (en el mejor de los casos). La sociedad civil proporciona un mecanismo de rendición de cuentas y un vínculo con la voz y las necesidades de los pobres; permite el desarrollo de capacidades y la sensibilización; y proporciona evidencia de enfoques, tecnologías y modelos innovadores que generan resultados en términos de impacto, costo y desempeño.

Sin las actividades claves de la sociedad civil, el acceso universal a la energía seguirá siendo solo un sueño lejano. **Por lo tanto, hacemos un llamado a la iniciativa SE4ALL y otras iniciativas en materia de acceso a energía a que desarrollen programas claros y definidos que involucren a la sociedad civil a nivel nacional e internacional, lo cual requerirá financiamiento para la implementación de estos planes a corto y largo plazos**.

Promover las capacidades adecuadas

Términos como *revolución energética global, transformación energética global y leapfrogging* (avanzar con grandes saltos) se utilizan para describir todo aquello que se necesita para proporcionar servicios energéticos modernos de manera sostenible a los miles de millones de personas que carecen de estos servicios. Sin embargo, si bien hay una mayor disponibilidad de tecnologías, las capacidades de los gobiernos, universidades y centros de capacitación, empresas locales, organizaciones de la sociedad civil y —lo que es más importante— de los pobres, para entender lo que esto significará para ellos, son casi inexistentes. **Por lo tanto, hacemos un llamado para tomar las siguientes medidas: diseñar y apoyar campañas de alfabetización energética a nivel nacional; capacitar a los millones de técnicos que se encargarán de implementar, mantener y reparar las tecnologías energéticas; y desarrollar las capacidades de los gobiernos y las autoridades del sector energía en el tema del Acceso Total a la Energía**.

Un llamado final para la acción

No se necesita «cualquier» acción sino las acciones específicas e integrales descritas en este informe.

Hay un excepcional ímpetu a nivel global para acabar con la pobreza energética y proporcionar energía sostenible para todos antes del año 2030, pero para que esta ambición se haga realidad, la comunidad internacional debe reconocer que no se necesita «cualquier» acción sino las acciones específicas e integrales descritas en este informe y resumidas en este marco de acción. **Por lo tanto, esta edición del PPEO concluye pidiéndole a usted, señor lector, que se una al llamado de Practical Action para reorientar el discurso y las prácticas del sector energético a fin de proporcionar a los pobres servicios energéticos descentralizados sostenibles y asequibles**.

Notas

1 Representa el máximo objetivo de la iniciativa SE4ALL (Energía sostenible para todos).
2 Lumen: unidad de flujo luminoso irradiado por una fuente de luz.
3 El acceso a combustibles para cocinar podría provenir de una gama de combustibles con una gama de indicadores de desempeño a corto y mediano plazos. Si bien el objetivo final es que todos los hogares tengan acceso a combustibles limpios a largo plazo (escala 4 o 5 del GTF), esto no sucederá inmediatamente ya que estas escalas requieren acceso a cocinas y combustibles relativamente caros que es necesario adquirir, lo cual no es posible para los más pobres. Lo que importa es que los hogares empiecen a escalar de nivel, de la escala 0 a la escala 1, y así sucesivamente hasta que puedan llegar a la escala 4/5. Esto significa que quizás sigan utilizando leña, carbón y kerosene, pero las tecnologías de cocina deben mejorar en cuanto a emisiones y seguridad.
4 Estadística extrapolada de NCAPD *et al*. (2011), MOHSS (2010), Saha (2002), NBS y Macro International (2007), MOH y Macro International (2008), Amanyeiwe *et al*. (2008), y recogida en siete países de África subsahariana (Kenia, Namibia, Ruanda, Gana, Tanzania, Uganda y Nigeria, con una población en conjunto que representa a 37% del total de la región) y dos países de Asia del Sur (India y Bangladesh, con una población en conjunto que representa a 84% del total de la región).
5 Estadística extrapolada de datos recogidos en 31 países de África subsahariana, dos países de Asia del Sur y cinco países de América Latina (datos tomados de Unesco, 2007; Unesco, 2008; Unesco, 2011). Los 38 países tienen en conjunto una población en edad primaria que representa a 43% del total del mundo en desarrollo.
6 Se recomienda que todas las habitaciones que utilizan los niños tengan una temperatura de 19 °C (OMS, 2007b).
7 Con base en la extrapolación de datos de estas regiones (tomados de Unesco, 2007; Unesco, 2008; Unesco, 2011), las cifras de Asia del Este y Asia-Pacífico/Asia Central son 91 millones y 11 millones, respectivamente.
8 Para el caso de la salud, véanse los estudios de cohorte de 2011 del *Consortium for Research on Equitable Health Systems* (CREHS), www.crehs.lshtm.ac.uk/publications.html. Para el caso de la salud, véase Mulkeen (2005).

Bibliografía

Aterido, R. y Hallward-Driemeir, M. (2010) *The impact of the investment climate on employment growth: Does sub-Saharan Africa mirror other low-income regions?* Policy Research Working Paper Series 5218, Banco Mundial, Washington DC.

Banerjee, S. G., Bhatia, M., *et al*. (2013) *Global tracking framework. Vol. 3 of Global tracking framework*. Sustainable Energy for All. Washington DC: Banco Mundial. http://documents.worldbank.org/curated/en/2013/05/17765643/global-tracking-framework-vol-3-3-main-report [Acceso: 08 Abr 2014].

Barnes, D. (2010) *Measuring household lighting: survey design issues*. Energy for Development and Poverty Reduction [blog], 6 de marzo. Disponible en: http://www.energyfordevelopment.com/2010/03/measuring-household-lighting.html [Acceso: 08 Abr 2014].

Bates, E. (Ed.) (2007) *Smoke, health and household energy. Volume 2: Researching pathways to scaling up sustainable and effective kitchen smoke alleviation*. Practical Action, Rugby, UK. Disponible en: http://practicalaction.org/energy/docs/smoke/smoke_health_household_energy_2.pdf [Acceso: 08 Abr 2014].

Beyer, F.R. y Ker, K. (2009) *Street lighting for preventing road traffic injuries, Cochrane Database Systematic Reviews*, Oxford: Cochrane Collaboration.

Bhatt, B.P. y Sachan, M.S. (2004) Firewood consumption along an altitudinal gradient in mountain villages of India, *Biomass & Bioenergy* 27 (1): 69–75.

Bigg, T. y Satterthwaite, D. (2005) How to Make Poverty History: the central role of local organizations in meeting the MDGs, Londres: International Institute for Environment and Development (IIED).

Bond, T. (2010) Estimate in confidence and key uncertainties in black carbon emissions and radiative impacts, SLCF Workshop, Carolina del Norte, EEUU, 3 de marzo, 2010. Disponible en: www.cleanairinfo.com/slcf/documents/Presentations/Bond%20EPA%20SLCF%20March%203%202010.pdf [Acceso: 08 Abr 2014].

Bond, T. C., *et al.* (2013), Bounding the role of black carbon in the climate system: A scientific assessment, *Journal of Geophysical Research: Atmospheres* 118: 5380–552.

CGDEV (2009) Africa's private sector: What's wrong with the business environment and what to do about it, by V. Ramachandran, A. Gelb, y M. Kedia Shah, Centre for Global Development, Washington DC. Disponible en: http://www.cgdev.org/content/publications/detail/1421340/ [Acceso: 08 Abr 2014].

DFID (2011) Renewable energy: solar lighting. The Madhya Pradesh Rural Livelihoods Project – an ally in eliminating poverty in India. Disponible en: http://www.calameo.com/books/000506169bdbce08833c5 [Acceso: 08 Abr 2014].

Dutta, S. y Clancy, J.S. (2005). *Women and productive uses of energy: Some light on a shadowy area*. Paper presented at the UNDP Meeting on Productive Uses of Renewable Energy, Bangkok, Tailandia.

EC (2006) *The role of energy services in the health, education and water sectors and cross-sectoral linkages*, Bruselas: Comisión Europea.

FAO (2011a) *Making integrated food-energy systems work for people and climate. An overview*, FAO, Roma.

FAO (2011b) *The state of food and agriculture 2010–11. Women in agriculture: Closing the gender gap for development*. FAO, Roma.

FAO (2010) *Global forest resources assessment – Key findings*. Disponible en: http://foris.fao.org/static/data/fra2010/KeyFindings-en.pdf [Acceso: 08 Abr 2014].

FAO/Policy Innovation Systems for Clean Energy Security Project (PISCES) (2009) Small-scale bioenergy initiatives: Brief description and preliminary lessons on livelihood impacts from case studies in Asia, Latin America and Africa, preparado para PISCES, Nairobi, y FAO, Roma.

FAO (2009) *How to feed the world in 2050*, Background paper for the high-level forum on how to feed the world in 2050, FAO, Roma.

FAO (2003) *World agriculture: Towards 2015/2030. An FAO perspective*, Londres: Earthscan.

FAO (2000) Solar photovoltaics for sustainable agriculture and rural development, Environment and Natural Resources Services, Sustainable Development Department, FAO, Roma.

Foster, V., Tre, J.-P. y Wodon, Q. (2000) *Energy prices, energy efficiency, and fuel poverty*. Banco Mundial, Washington DC. Disponible en: http://info.worldbank.org/etools/docs/voddocs/240/502/Gua_price.pdf [Acceso: 08 Abr 2014].

Frame, D., Tembo, K., Dolan, M.J., Strachan, S.M. y Ault, G.W. (2011) *A community-based approach for sustainable off-grid PV systems in developing countries*, IEEE Power and Energy Society General Meeting PESGM, Nueva York: IEEE.

Garrett, S.L., Hopke, P.K. y Behn, W.H. (2009) *A research road map: Improved cook stove development and deployment for climate change mitigation and women's and children's health*. Informe para el US state department de ASEAN-US Next-Generation Cook Stove Workshop, Bangkok, Tailandia, Noviembre 2009. Executive summary.

GAVI (2012) *International parliamentarians commit to immunization*. GAVI Alliance. Disponible en: http://www.gavialliance.org/Library/News/GAVI-features/2012/International-parliamentarians-commit-to-immunisation/#sthash.p8yUOrdT.dpuf www.gavialliance.org/library/news/gavi-blogs/ [Acceso: 08 Apr 2014].

Ghuman, S. y Lloyd, C. (2007) *Teacher absence as a factor in gender inequalities in access to primary schooling in rural Pakistan*, Poverty, Gender, and Youth Working Paper No. 1, Nueva York: Population Council.

Gill, K. *et al.* (2012) *Invisible markets energy and agricultural technologies for women's economic advancement*. International Center for Research on Women (ICRW).

GIZ (2012) Strengthening the capacities of police structures in Africa – Liberia. Disponible en: http://www.giz.de/en/worldwide/15637.html [Acceso: 08 Abr 2014].

GIZ (2011) *Modern energy services for modern agriculture: A review for smallholder farming in developing countries*, GIZ – HERA – Poverty-orientated Basic Energy Services, Bonn y Eschborn, Alemania. Disponible en: http://poweringag.org/sites/default/files/giz2011-en-energy-services-for-modern-agriculture.pdf [Acceso: 08 Abr 2014].

GIZ (2010) *Wood energy: A collection of talking points for lobbyists*, GIZ, Bonn y Eschborn, Alemania.

GSMA (2010) *Women & mobile: A global opportunity. A study on the mobile phone gender gap in low and middle-income countries*. GSMA, Cherie Blair Foundation for Women and Vital Wave Consulting.

GTZ-HERA (2009) Intervention A: Market Introduction of Efficient Woodfuel Stoves in *Cooking energy compendium*. Disponible en: https://energypedia.info/index.php/GIZ_HERA_Cooking_Energy_Compendium [Acceso: 08 Abr 2014].

GTZ y SenterNovem (2009) *Energising development: Report on impacts*. GTZ, Eschborn, Alemania. Disponible en: http://www.government.nl/files/documents-and-publications/reports/2009/06/01/energising-development-report-on-impacts/energising-development.pdf [Acceso: 08 Abr 2014].

Harsdorff, M. y Bamanyaki, P. (2009) Impact assessment of the solar electrification of health centres, Kampala, Uganda: GIZ.

Havet, I., Chowdhury, S., Takada, M. y Cantano, A. (2009) *Energy in national decentralization policies*. PNUD, Nueva York.

HelpAge International (2009) *Securing our common future: Why investing in reducing age based vulnerabilities is necessary in the global economic crisis*. Background issues paper, HelpAge International, Londres. Disponible en: www.helpage.org/download/4c48a6da22c0a [Acceso: 08 Abr 2014].

Hulscher, W. (1997) *Stoves for space heating and cooking at different altitudes and/by ethnic groups*. Regional Wood Energy Development Programme in Asia (RWEDP) Report, No. 28. FAO, Bangkok. Disponible en: http://www.fao.org/DOCREP/006/AD589E/AD589E00.HTM [Acceso: 08 Abr 2014].

IDA (International Development Association) (2009) *Information and communications technology: Connecting people and markets*. Banco Mundial. Disponible en: http://siteresources.worldbank.org/IDA/Resources/IDA-ICT.pdf [Acceso 08 Abr 2014].

IEA (2011) World Energy Outlook 2011, París: International Energy Agency.

IEA (2010) World Energy Outlook 2010, París: International Energy Agency.

infoDev (2008) *Enhancing the livelihoods of the rural poor through ICT: A knowledge map*. Working Paper No. 9. Disponible en: http://www.infodev.org/en/Publication.510.html [Acceso: 08 Abr 2014].

Internet World Statistics: http://www.internetworldstats.com/stats.htm [Acceso: 08 Abr 2014].

IRENA (2012) Renewable energy technologies: cost analysis series. Solar photovoltaics, Abu Dhabi: International Renewable Energy Agency.

Jimenez, A.C. y Olson, K. (1998) Renewable energy for rural health clinics, Colorado: National Renewable Energy Laboratory (NREL).

Keatinge, W. (2010) Entrevistado en *Why more people die in the winter*. BBC News. Disponible en: http://news.bbc.co.uk/1/hi/health/5372296.stm [Acceso: 08 Abr 2014].

Reiche, K., Grüner, R., Attigah, B., Hellpap, C. y Brüderle, A. (2010) *What difference can a PicoPV system make?* GTZ, Energizing Development, Eschborn, Alemania.

Kozulj, R. (2009) *Contribution of energy services to the Millennium Development Goals and to poverty alleviation in Latin America and the Caribbean*. Comisión Económica para América

Latina y el Caribe (CEPAL) Naciones Unidas, Santiago, Chile. Disponible en: http://www.eclac.org/publicaciones/xml/0/38790/lcw281i.pdf [Acceso: 08 Abr 2014].

Legros, G., Havet, I., Bruce, N., Bonjour, S. (2009). *The energy access situation in developing countries. A review focusing on the least developed countries and sub-Saharan Africa*, PNUD y OMS, Nueva York.

Levallois, O. (2013) Voluntary carbon off-setting: A growth market, *Boiling Point*, 62. Disponible en: http://www.hedon.info/BP62%20Voluntary%20Carbon%20Offsetting?bl=y [Acceso: 08 Abr 2014].

Lim, S.S *et al.* (2012), A comparative risk assessment of burden of disease and injury attributable to 67 risk factors and risk factor clusters in 21 regions, 1990–2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010, *Lancet*, 380: 2224–60.

Manyaapelo, K. (2000) Consumer response to mobile solar water heating in the low-income sector, South Africa, *Boiling Point*, 45, HEDON Household Energy Network, Londres. Disponible en: http://practicalactionconsulting.org/boiling-point/docs/energy/boiling-point45.pdf [Acceso: 08 Abr 2014].

Marker, P., McNamara, K. y Wallace, L. (2002) *The significance of information and communication technologies for reducing poverty*. Department for International Development (DFID), Londres.

Mills, E. (2003) Technical and economic performance analysis of kerosene lamps and alternative approaches to illumination in developing countries. Lawrence Berkeley National Laboratory, University of California. Disponible en: http://evanmills.lbl.gov/pubs/pdf/offgrid-lighting.pdf [Acceso: 08 Abr 2014].

Musoke, M.G.N. (2002) Maternal health care in rural Uganda: Leveraging traditional and modern knowledge systems, Washington, DC: Banco Mundial.

NCAPD (2011) Kenya Service Provision Assessment Survey 2010, National Coordinating Agency for Population and Development, Ministry of Medical Services, Ministry of Public Health and Sanitation, Kenya National Bureau of Statistics, y ICF Macro. Nairobi, Kenia.

Ozturk, I. (2010) A literature survey on energy-growth nexus, *Energy Policy*, 2010 38: 340–9.

Peck, M.D., Gerebreg, E., Kruger, G. E., van der Merwe, A. E., Godakumbura,W., Ahuja, R. B. (2008). Burns and fires from flammable non-electric domestic appliances: Part I. The Scope of the Problem. *Burns Journal*, 34 (3): 303–11.

Poppendieck, D., Apple, J., Vicente, R., Yarberry, A., Lohse, N., Tracy, J. (2010) *Exposure to particulate matter from kerosene lamps*. Report for the Second Global Business Conference and Trade Fair for Off-Grid Lighting in Africa, Mayo 18–20, Nairobi, Kenia. Disponible en: http://lightingafricaconference.org/fileadmin/user_upload/Conference_2010/Day2/DAY2_PDF/Dustin_Poppendieck-Lighting_Africa_2010_-_Poppendieck.pdf [Acceso: 08 Abr 2014].

Practical Action (2013) *Poor people's energy outlook 2013*, Rugby, UK: Practical Action Publishing.

Practical Action (2012) *Poor people's energy outlook 2012*, Rugby, UK: Practical Action Publishing.

Practical Action (2010) *Poor people's energy outlook 2010*, Rugby, UK: Practical Action Publishing.

Practical Action (2006) *Refrigeration for developing countries*, Practical Action Technical Brief. Disponible en: http://practicalaction.org/practicalanswers/product_info.php?cPath=21&products_id=184&attrib=1 [Acceso: 08 Abr 2014].

Rao, K.D., Ramani, S., Murthy, S., Hazarika, I., Khandpur, N., Choskshi, M., Khanna, S., Vujicic, M., Berman, P., Ryan, M. (2010) Health worker attitutes toward rural service in India. Disponible en: http://siteresources.worldbank.org/HEALTHNUTRITIONANDPOPULATION/Resources/281627-1095698140167/HealthWorkerAttitudesTowardRuralServiceinIndia.pdf [Acceso: 08 Abr 2014].

Reardon, T., Stamoulis, K., Balisacan, A., Cruz, M.E., Berdegue, J. y Banks, B. (1998) Rural non-farm income in developing countries, capítulo especial en *The state of food and agriculture*, FAO, Roma.

Safaricom (2010) *Full year 2009/2010 results announcement*. Disponible en: http://www.safaricom.co.ke/index.php?id=337 [Acceso: 08 Abr 2014].

Schare, S. y Smith, K.R. (1995) Particulate emission rates of simple kerosene lamps, *Energy for Sustainable Development*, 2 (2): 32–5.

Smith, K.R. (2002) *Short primer on stove efficiencies*. Disponible en: www.bioenergylists.org/stovesdoc/Smith/Primer/Primer.html [Acceso: 08 Abr 2014].

SolarAid (2013) *Impact report*. Solar Aid. Disponible en: http://www.solar-aid.org/assets/Uploads/Publications/Impact-report-web-updated.pdf [Acceso: 08 Abr 2014].

UNDP (2012*) Integrating energy access and employment creation to accelerate progress on the Millennium Development Goals in sub-Saharan Africa*. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo y Practical Action Consulting. Disponible en: http://www.undp.org/

content/dam/undp/library/Environment%20and%20Energy/Sustainable%20Energy/EnergyAccessAfrica_Web.pdf [Acceso: 08 Abr 2014].
UNDP (2011) Human Development Indicators. Disponible en: http://hdrstats.undp.org/en/countries/profiles/BOL.html [Acceso: 08 Abr 2014].
UNESCO (2005) Education for All Global Monitoring Report 2005: Education for All the Quality Imperative, París: UNESCO.
UNICEF (2005) Sanitation: the challenge. Disponible en: http://www.childinfo.org/sanitation.html [Acceso: 08 Abr 2014].
UNICEF/OMS (2012) Progress on drinking water and sanitation: 2012 Update. Disponible en: www.unicef.org/media/files/JMPreport2012.pdf [Acceso: 08 Abr 2014].
United Nations (2010) *The Millennium Development Goals Report 2010*. Disponible en: www.un.org/millenniumgoals [Acceso: 08 Abr 2014].
USAID/OMS (2012) Measuring Service Availability and Readiness (SARA) – a health facility assessment methodology for monitoring health system strengthening. Disponible en: http://www.who.int/healthinfo/systems/sara_reference_manual/en/ [Acceso: 08 Abr 2014].
Van Campen, B., Guidi, D. y Best, G. (2000) Solar photovoltaics for sustainable agriculture and rural development, Environment and Natural Resources Working Paper No. 2, FAO, Roma.
Vaxess (2012) Vaxess Technologies [sitio web] www.vaxess.com/ [Acceso: 08 Abr 2014].
Winafrique (2010) *Winafrique project showcase*. Disponible en: http://trickleout.net/index.php/directory-pilot/kenya/winafrique-technologies-limited [Acceso: 08 Abr 2014].
WHO (2014) *Household air pollution and health*, Fact Sheet No. 292, Organización Mundial de la Salud. http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs292/en/ [Acceso: 08 Abr 2014].
WHO (2012) World Health Statistics. Disponible de: http://www.who.int/gho/publications/world_health_statistics/en/ [Acceso: 08 Abr 2014].
WHO/UNICEF (2010) *Progress on sanitation and drinking-water: 2010 update*.WHO/UNICEF, Disponible de: http://www.unicef.org/media/files/JMP-2010Final.pdf [Acceso: 08 Abr 2014].
WHO (2008) Safer water, better health: Costs, benefits, and sustainability of interventions to protect and promote health, Ginebra: Organización Mundial de la Salud.
WHO (2006) *Air quality guidelines for particulate matter, ozone, nitrogen dioxide, and sulfur dioxide. Global update 2005. Summary of risk assessment*. WHO/SDE/PHE/OEH/06.02. Ginebra: Organización Mundial de la Salud.
World Bank (2010) World Development Indicators (WDI). Disponible de: http://data.worldbank.org/data-catalog/world-development-indicators [Acceso: 08 Abr 2014].
World Bank, FAO, IFAD (2009) Gender in agriculture sourcebook, Banco Mundial, Washington DC.
World Bank (2008) Groundwater in rural development facing the challenges of supply and resource sustainability, Practitioner Note Issue 19, Banco Mundial, Washington DC.

Fotografías

Página 1. Peace Dreatery, de ocho años de edad (al centro), y sus compañeros de aula hacen su tarea bajo la luz de una lámpara solar Philips en el pueblo de Offaka, distrito de Arua, provincia de Nilo occidental, Uganda. (Créditos: Sven Torfinn/Panos)

Página 3. Una mujer de Uganda enciende un fogón de tres piedras tradicional (Créditos: Karin Desmarowitz/GIZ)

Página 17. Un molinero de Nepal utiliza un molino de agua mejorado que muele los granos para transformarlos en harina con mayor rapidez y eficiencia (Créditos: Martin Wright/Ashden Awards www.ashdenawards.org)

Página 34. Unas madres hacen vacunar a sus bebés en Nyafaru, Nyanga, en las montañas del este de Zimbabue. Un sistema comunitario de hidroenergía a microescala suministra electricidad para iluminación, una unidad de esterilización y una incubadora en el centro médico (Créditos: Practical Action/ Crispin Hughes).

Página 46. Dos hombres y un niño transportan ladrillos en un triciclo en Bangladesh (Créditos: Zul Mukhida/Practical Action)

Página 52. Rickshaws se desplazan por las calles de Daca en la noche iluminada por el alumbrado público, que permite desplazarse con seguridad (especialmente a las mujeres), ampliar el horario de trabajo y reducir los accidentes (Créditos: Practical Action/Anisuzzaman Ujjal)

Página 57. Una comunidad trabaja en la construcción de un sistema de hidroenergía a microescala en Zimbabue, que aprovecha la potencia del río para generar electricidad para los servicios locales (Practical Action)

Panorama energético de los pobres 2014

La pobreza energética es un factor limitante en la trampa de la pobreza que relega a sus víctimas a una vida de trabajo forzoso y subsistencia. Durante los últimos años, ha crecido la preocupación en torno a la pobreza energética en el escenario internacional. Se ha reconocido que asegurar el acceso universal a energías modernas, apropiadas y asequibles es fundamental para el éxito de la agenda de desarrollo internacional. Sin embargo, a nivel nacional, aún debe valorarse plenamente la importancia de este tema; en muchos países, el acceso a energía para los pobres no se prioriza lo suficiente. El Panorama energético de los pobres 2014 repasa tres años de intensos análisis y enfoques innovadores que definen el acceso a la energía y abordan la pobreza energética, para destacar una vez más el papel crucial de la energía en acabar con la pobreza.

Dada la importancia de la energía para usos productivos en las iniciativas de alivio de la pobreza, el PPEO 2014 replantea los principales aspectos relacionados con el acceso a energía para ganarse la vida. El PPEO 2014 repasa el concepto de Acceso Total a la Energía: un enfoque de múltiples escalas que define y mide el acceso a energía en los hogares, las comunidades y para usos productivos. Asimismo, el informe plantea el índice del ecosistema de acceso a energía, que analiza los espacios vinculados con políticas, financiamiento y capacidades que contribuyen a lograr avances en materia de pobreza energética a nivel nacional. En conjunto, estos temas conforman la base de un marco actualizado para la acción a mayor escala a nivel global y nacional.

El PPEO 2014 será de interés para todo aquel que busca entender mejor la interacción entre acceso a energía y servicios comunitarios, y lo que se necesita para lograr acceso universal a servicios energéticos modernos antes del año 2030, tal como propone la iniciativa SE4ALL (Energía sostenible para todos).

"El PPEO es un recurso esencial que presenta soluciones innovadoras".

Sheila Oparaocha, Secretaria Ejecutiva, Red Internacional sobre Género y Energía Sostenible (ENERGIA)

"Este informe progresivo ha pasado de ver a la energía como un tema de acceso o suministro hacia una definición basada en el servicio con enfoque en el uso final de la energía para lograr impactos reales".

Ben Garside, investigador, Equipo de Energía, Instituto Internacional de Medio Ambiente y Desarrollo (IIED)

"Recibimos con beneplácito la publicación de este libro que nos ayudará a orientar mejor nuestras intervenciones".
Ousmane Fall Sarr, Director, Investigación y Sistemas de Información, Agencia de Electrificación Rural de Senegal

www.practicalaction.org/ppeo2014 ppeo@practicalaction.org.uk

PRACTICAL ACTION Publishing

ISBN: 978-612-4134-30-2
9 786124 134302